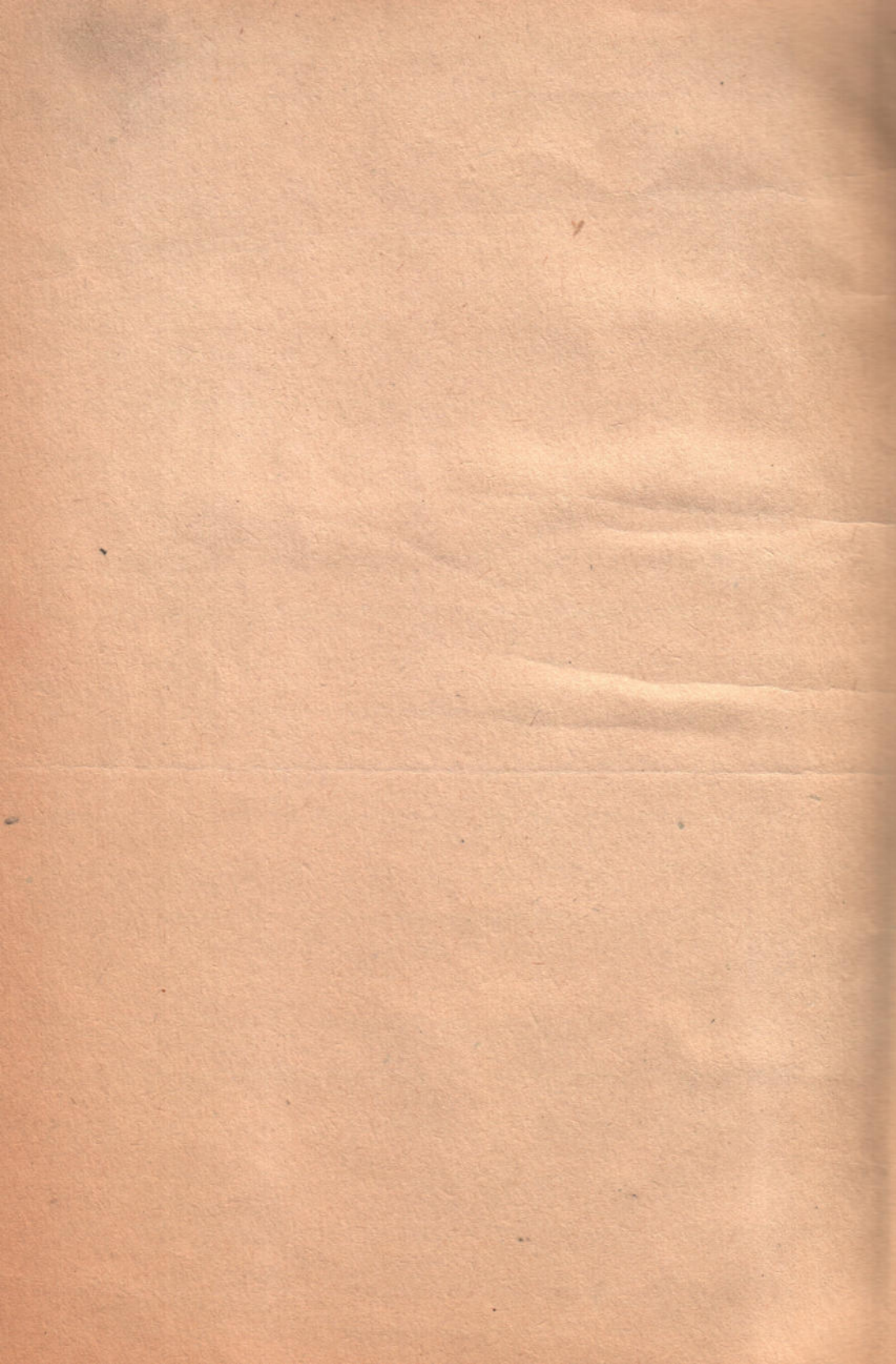


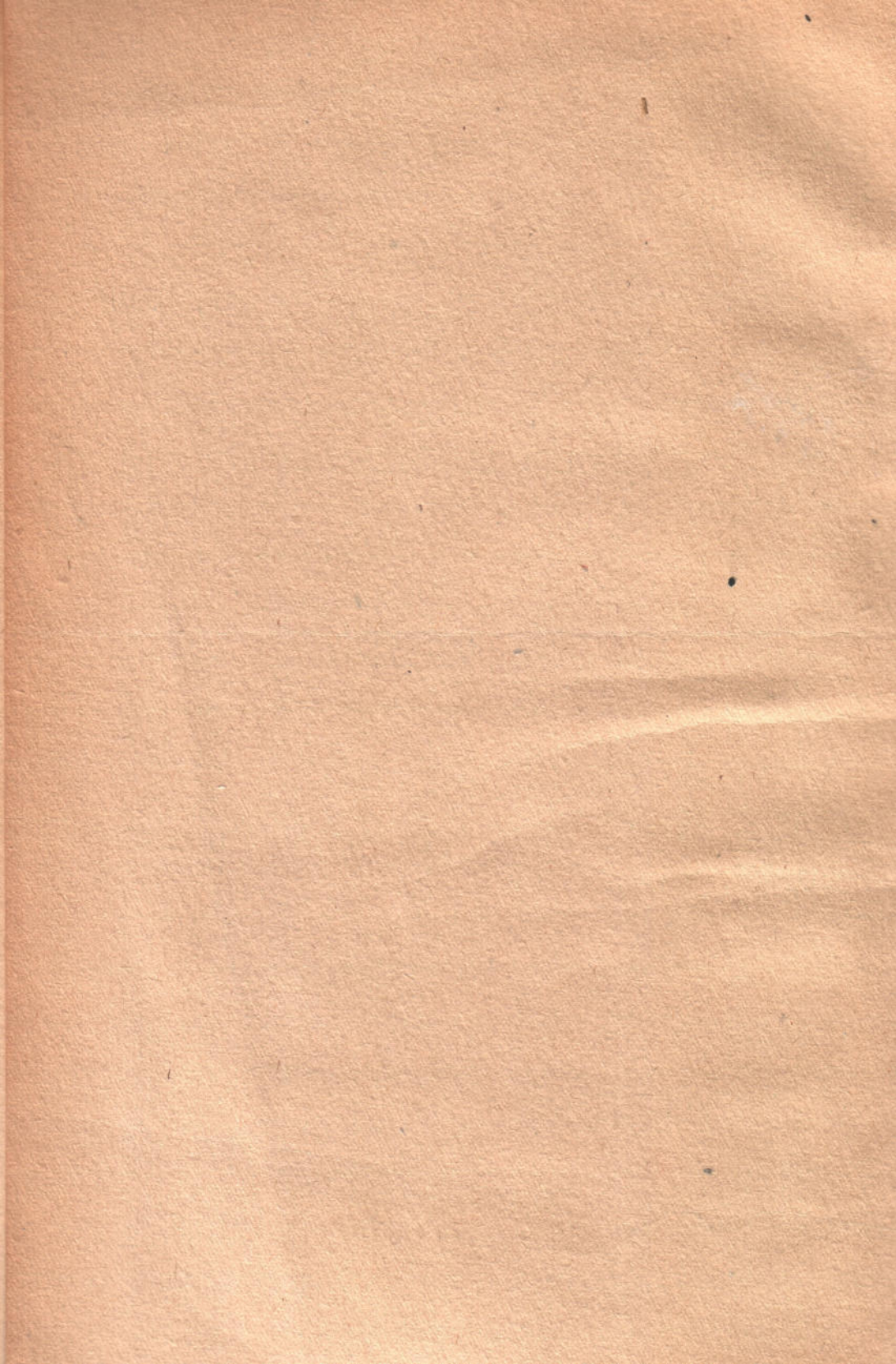
627.4
A-44

К. + Н. 4.0.0

627

1674





54

Ученый сотрудник
С. Ортинский
От авт.

К. А. Акуловъ,
инженеръ путей сообщения,
Адъюнктъ Кіевскаго Политехническаго Института
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II.

627
А-4

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНІЕ
ГЛАВНѢЙШИХЪ ТЕОРІЙ ДВИЖЕНІЯ
ср **РѢЧНОГО ПОТОКА**

И
МЕТОДОВЪ ВЫПРАВЛЕНІЯ РѢКЪ.

1674

Гидролабораторный
Институтъ в Кіевѣ

проверено
1966 г.

(Извлеченіе изъ труда того же автора „Выправительныя работы
на р. Днѣпрѣ“, изд. Управленія внутреннихъ водныхъ путей и
шоссейныхъ дорогъ).



О ПЕТРОГРАДЪ.

Типографія Министерства Путей Сообщенія
(Товарищества И. Н. Кушнеревъ и К^о), Фонтанка, 117.
1914.

И

87

W. H. P. P. P. P.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY
DIVERSITY LIBRARY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

LIBRARY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

LIBRARY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA



UNIVERSITY OF CALIFORNIA

LIBRARY

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Въ настоящемъ году Управленіемъ Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ издается трудъ подъ названіемъ „Выправительныя работы на р. Днѣпрѣ“, посвященный описанію какъ самыхъ работъ за время 1882—1913 гг., такъ и достигну-
тыхъ ими результатовъ. Въ составъ этого труда входитъ, въ видѣ двухъ главъ, изложеніе главнѣй-
шихъ теорій движенія рѣчного потока и методовъ выправленія рѣкъ.

Полагая, что эти главы могутъ имѣть и само-
стоятельный интересъ, въ качествѣ руководства при изученіи соотвѣтственной отрасли гидротехники, мы рѣшили издать ихъ въ видѣ особой книги.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Вопросъ о томъ, какими способами и мѣрами улучшать судѳходныя условія на нашихъ рѣкахъ, долгое время носилъ академическій характеръ. По большей части мы подражали западно-европейской практикѣ и не вырабатывали своихъ спеціальныхъ пріемовъ и теорій, которые болѣе всего примѣнны были бы къ нашимъ рѣкамъ, какъ основанные на серьезномъ изученіи ихъ быта, особенностей строенія ихъ ложа и климатическихъ условій. Первый починъ въ этомъ направленіи былъ сдѣланъ инженерами Н. С. Лелявскимъ, написавшимъ трудъ „о рѣчныхъ теченіяхъ и формированіи рѣчного русла“, и В. М. Лохтинымъ, написавшимъ трудъ „О механизмѣ рѣчного русла“. Оба эти труда, несмотря на громадный интересъ, возбужденный въ средѣ гидротехниковъ, не сдвинули ихъ съ того пути, по которому большинство изъ нихъ шло до того времени, и вопросъ пріобрѣлъ остроту лишь тогда, когда проф. В. Е. Тимоновъ сначала на Съѣздѣ русскихъ дѣятелей по водянымъ путямъ въ 1897—1898 гг., а затѣмъ на международномъ Конгрессѣ въ Парижѣ въ 1900 году открыто высказалъ мысль, что при современномъ финансовомъ положеніи Россіи единственной мѣрой улучшенія судѳходныхъ условій

нашихъ рѣкъ можетъ служить лишь землечерпаніе съ примѣненіемъ, гдѣ понадобится, легкихъ типовъ укрѣпленія береговъ и закрытіемъ боковыхъ рукавовъ *). Вся гидротехническая среда въ Россіи распалась на два какъ бы враждебныхъ лагеря, при чемъ страстность обсужденія была перенесена и на международный Конгрессъ. Послѣдній пришелъ къ выводу, похожему на компромиссъ, а именно, онъ призналъ, что на рѣкахъ небольшихъ должно быть отдано предпочтеніе выправленію, а на большихъ—землечерпанію. Хотя рѣшеніе это было чисто экономическаго характера, тѣмъ не менѣе сторонники выправленія заподозрили Конгрессъ въ неискренности и высказывали мнѣніе, что иностранцы хотятъ за нашъ счетъ испытать рискованный новый способъ—землечерпаніе, оставивъ себѣ старый, испытанный—выправленіе.

Главной причиной, которая не давала возможности притти къ какому-либо опредѣленному рѣшенію, было отсутствіе данныхъ объ успѣхахъ и результатахъ той или другой работы—будь то выправленіе переката или землечерпательная прорѣзь. Это было, наконецъ, отчетливо сознано русскими гидротехниками, и при Управленіи внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ было созвано въ февралѣ 1901 года особое Совѣщаніе, въ которомъ приняли участіе не только инженеры Управленія, но и цѣлый рядъ окружныхъ инженеровъ, извѣстныхъ своей практической дѣятельностью и опытомъ. Цѣлью этого совѣщанія было установленіе документовъ техническаго контроля по работамъ на естественныхъ водныхъ путяхъ и по состоянію этихъ

*) При сохраненіи ихъ въ естественномъ состояніи.

путей. Необходимость въ такихъ документахъ была признана настоятельно назрѣвшей хотя бы уже по одному тому, что въ обществѣ раздавалось много нареканий на неудачи въ работахъ, а само вѣдомство ничѣмъ этихъ нареканий не опровергало, а потому Совѣщаніе пришло къ слѣдующему выводу: „Независимо устанавливаемыхъ отчетныхъ вѣдомостей о ходѣ и успѣхѣ работъ, собраніе и систематизированіе подробныхъ и своевременныхъ свѣдѣній о производящихся рѣчныхъ работахъ и о вліяніи этихъ работъ на режимъ рѣки, для всесторонняго выясненія цѣлесообразности таковыхъ работъ и для приданія онымъ надлежащей гласности, признать безусловно необходимымъ и неотложнымъ“.

Такъ какъ указанная въ этомъ заключеніи свѣдѣнія только тогда могли быть систематизированы, когда составлялись бы по опредѣленному плану, то Совѣщаніе выработало специальную инструкцію, которой должны были руководствоваться производители работъ при составленіи документовъ технического контроля по работамъ.

Постановленіе Совѣщанія было проведено въ жизнь, и Правленія Округовъ стали представлять контрольные планы по наиболѣе важнымъ работамъ на рѣкахъ.

Собранный такимъ образомъ въ Управленіи внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ матеріаль въ настоящее время обрабатывается, и въ первую очередь разсмотрѣны документы, касающіеся управительныхъ работъ на Днѣпрѣ. Результатъ послѣдняго разсмотрѣнія и представляетъ настоящій трудъ.

Несомненно, что в настоящее время в нашей стране
наблюдается острая нехватка квалифицированных кадров
в области строительства, особенно в сфере жилищно-коммунального хозяйства.
С целью решения этой проблемы необходимо принять комплексные меры,
включающие в себя как совершенствование системы подготовки кадров,
так и создание благоприятных условий для работы специалистов в строительстве.
Важнейшим направлением является повышение квалификации работающих кадров
за счет организации курсов переподготовки и повышения квалификации.
Особое внимание следует уделять подготовке молодых специалистов,
которые будут обеспечивать развитие отрасли в будущем.
Для этого необходимо укрепить сотрудничество с образовательными учреждениями,
проводить стажировки студентов в строительных организациях, а также
привлекать к преподаванию в вузах опытных специалистов отрасли.
Важным условием привлечения кадров является создание конкурентоспособных
условий труда, включая повышение заработной платы, улучшение социальных условий,
обеспечение стабильности работы и возможности профессионального роста.
Создание эффективной системы контроля качества работы кадров
также является необходимым условием повышения их квалификации.
В заключение следует отметить, что решение проблемы нехватки кадров
в строительстве требует комплексного подхода и активной государственной поддержки.
Только совместными усилиями можно обеспечить устойчивое развитие отрасли
и повышение уровня жизни населения.

Г Л А В А I.

Типы выправительныхъ сооружений на Днѣпрѣ.

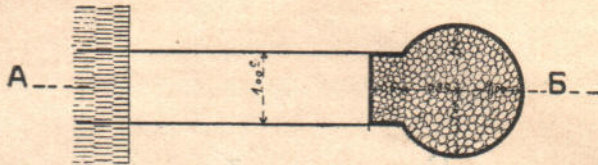
Примѣняемая на верхнемъ Днѣпрѣ система выправительныхъ работъ носить совершенно своеобразный характеръ, такъ какъ въ этой системѣ самую существенную роль играютъ плетни. При разсмотрѣннн типовъ плетневыхъ полузапрудъ, приводимомъ ниже, обращаетъ на себя вниманіе рѣзкая разница между головой полузапруды и ея стержнемъ. Въ то время какъ голова является солидной и прочной по конструкціи, стержень полузапруды представляетъ лишь остовъ сооруженія, который превращается въ активное выправительное сооруженіе, главнымъ образомъ, тогда, когда сама рѣка отложитъ около него наносы. Въ этомъ и заключается вся суть плетневыхъ сооружений, сообщающая имъ столько технической оригинальности.

Верхній
Днѣпръ *).

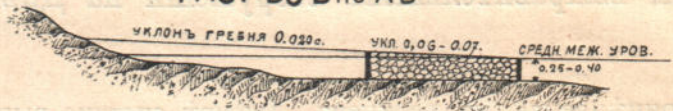
Плетневая полузапруды. Стержень полузапруды, т. е. часть ея между головой и берегомъ, состоитъ изъ двухъ параллельныхъ, отстоящихъ на 1 саж., продольныхъ плетней (см. рис. 1). Въ тѣхъ случаяхъ, когда ожидается сильный подмывъ сооруженія, основаніе его укрѣпляется фашиннымъ тюфякомъ. Фашинный тюфякъ кладется до

*) Нижеприведенныя свѣдѣнія заимствованы изъ доклада инженера С. А. Вислоцкаго „Историческій очеркъ плетневыхъ работъ“, 1900 г.

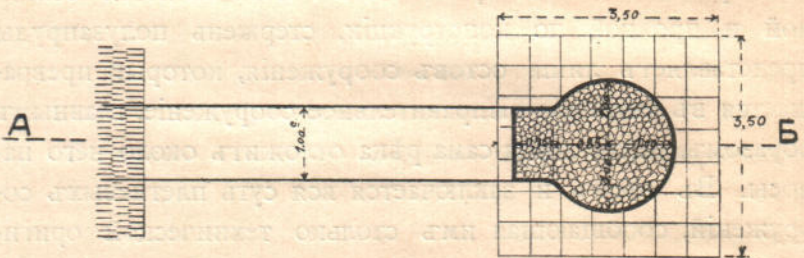
ПЛАНЪ



РАЗРѢЗЪ по АБ



ПЛАНЪ



РАЗРѢЗЪ по АБ



Рис. 1.

постройки плетня въ основаніе послѣдняго, при чемъ колья забиваются въ дно рѣки сквозь тюфякъ. Когда подмывъ ожидается не очень сильный, то хорошіе результаты даетъ болѣе глубокая забивка кольевъ въ дно рѣки и плотное у самого дна осаживаніе хворостяного заплетенія (ширина пояса плотнаго заплетенія не должна превышать 0,10—0,15 саж.). Остальное заплетеніе, т. е. часть его выше плотнаго пояса, дѣлается нѣсколько рѣже, чтобы дать возможность наносамъ легко проникать сквозь заплетеніе по другую сторону плетня и откладываться. Корни полузапрудъ представляютъ собой концы продольныхъ плетней полузапрудъ, соприкасающіеся непосредственно съ берегомъ. Для лучшаго сопряженія съ послѣднимъ и въ цѣляхъ предупрежденія обхода корней теченіемъ и ихъ подмыва, таковыя нѣсколько (на 0,25—0,30 саж.) врѣзываются въ тѣло берега. Головы полузапрудъ устраиваются слѣдующимъ способомъ. Главная составная часть головы—свайный плетень подковообразнаго вида, сопряженный со стержнемъ полузапруды прямолинейными крыльями, состоящими изъ кольевыхъ или свайныхъ плетней. Для большей связи головы со стержнемъ и для приданія ей большей жесткости ставится еще поперечный плетень, связывающій оконечности крыльевъ и замыкающій собою внутреннее пространство головной части.

Чтобы придать головамъ полузапрудъ бѣльшую прочность и сопротивляемость ударамъ плотовъ, внутреннее пространство ихъ загружается булыжнымъ камнемъ до верху.

Для предупрежденія подмыва головъ примѣняются или каменные наброски вокругъ головного плетня или по большей части фашины тюфяки, при чемъ въ послѣднемъ случаѣ сваи и колья плетней забиваются въ дно рѣки сквозь тюфякъ. Такъ какъ регуляціонныя работы на Двѣрѣ имѣютъ своей цѣлью воздѣйствіе на рѣчной

потокъ, главнымъ образомъ, въ періодъ низкихъ и межен-
ныхъ его уровней, то низкій уровень не можетъ быть
принятъ за точку отправленія при постройкѣ головъ, такъ
какъ періодъ его вообще непродолжителенъ и успѣтъ
произвести необходимый ремонтъ обыкновенно не пред-
ставлялось бы возможнымъ. Въ виду этого постройку го-
ловъ сообразуютъ съ меженнымъ горизонтомъ, который
продолжается три—четыре мѣсяца и позволяетъ не только
производить ремонтъ, но и возводить цѣлыя сооруженія.
Обыкновенно вершущки головъ располагаютъ на 0,10—
0,25 саж. выше среднемеженного горизонта. По направле-
нію отъ головы къ корню гребень полузапруды дѣлается
съ подъемомъ по прямой, при чемъ наиболѣе возвышенной
точкой является точка сопряженія корня съ берегомъ, но
она не должна быть выше низа льдинъ во время весен-
няго ледохода, иначе сооруженіе будетъ страдать отъ ле-
дохода. Чтобы избѣгнуть этого, высоту сооруженій слѣ-
довало бы сообразовать съ самымъ низкимъ изъ наблю-
давшихся уровней ледохода, но тогда сооруженія при-
шлось бы строить слишкомъ низкими, и они слабо воз-
дѣйствовали бы на потокъ. Поэтому при опредѣленіи воз-
вышенія верхней точки гребня сооруженія берется не са-
мый низкій, но средній уровень ледохода. Вычитая изъ
последняго толщину погруженной въ воду части льдины,
получимъ высоту верхней точки гребня. Зная длину полу-
запруды и высоту ея головы, можно найти уклонъ гребня
полузапруды.

Однако, способъ этотъ встрѣчаетъ на практикѣ нѣко-
торыя ограниченія. Для короткихъ полузапрудъ онъ даетъ
слишкомъ большой уклонъ. Если берегъ невысокій, и
уровень ледохода выше берега, тогда сооруженія съ укло-
номъ, вычисленнымъ по приведенному способу, выйдутъ
изъ предѣловъ берега, чего допускать нельзя. Въ виду
такихъ обстоятельствъ, обыкновенно поступаютъ слѣдую-

шимъ образомъ. Если средній уровень весенняго ледохода не выходитъ изъ береговъ, то уклонъ опредѣляютъ указаннымъ выше способомъ для наиболѣе длинной изъ полузапрудъ данной группы и принимаютъ его такимъ же для всѣхъ полузапрудъ группы. Если средній уровень весенняго ледохода выходитъ изъ предѣловъ береговъ, то наивысшую точку гребня полузапруды считаютъ на высотѣ гребня берега, и опредѣленный такимъ способомъ для самой длинной полузапруды уклонъ принимаютъ одинаковымъ для всѣхъ полузапрудъ данной группы. Опредѣленные такимъ способомъ уклоны колеблются отъ 0,005—0,025, но чаще всего гребнямъ дается уклонъ въ 0,010—0,015.

Колья на постройку плетней употребляются сосновые, еловые, березовые и иныхъ крѣпкихъ породъ лѣса, прямыя и безъ сучковъ. Передъ употребленіемъ въ дѣло колья очищаются отъ коры и заостряются. Длина кольевъ зависитъ отъ глубины рѣки. Обыкновенно заготавливаются колья длиною 4—6 аршинъ, толщиною отъ 1¹/₂ до 2¹/₂ вершковъ.

Сваи на постройку употребляются преимущественно сосновыя, рѣдко дубовыя. Длина свай 5—7 аршинъ, толщина—отъ 3 до 5 вершковъ.

Длина кольевъ и свай берется съ запасомъ отъ 1¹/₂ до 1³/₄ аршинъ, такъ какъ при забивкѣ можетъ обнаружиться подмывъ сооруженія и потребуется дополнительная забивка.

Хворостъ для заплетенья кольевъ и свай употребляется преимущественно лозовый, свѣжей рубки. На нижній устьи рѣки и верхній при верхушкахъ кольевъ пояса плетки употребляется отборный лозовый хворостъ, при чемъ на верхній поясъ слѣдуетъ брать хворостъ изъ верболоза или красолоза, какъ обладающій способностью легко прорастать въ сырыхъ мѣстахъ. На средній промежуточ-

ный пояс плетки употребляется хворость и ольховый и березовый, лишь бы онъ обладалъ надлежащей гибкостью, и отдѣльныя хворостины имѣли достаточную для заплетенія длину.

Въ зависимости отъ высоты плетня, стоимости матеріаловъ и рабочихъ силъ, времени производства работъ и отъ другихъ различныхъ условій, постройка 1 пог. сажени плетня изъ кольевъ обходится отъ 1 руб. до 2 руб. 50 коп. Въ среднемъ можно принять 2 рубля. Стоимость погонной сажени полузапруды, включая сюда и стоимость головы, можно принять въ среднемъ близкой къ 18 руб.

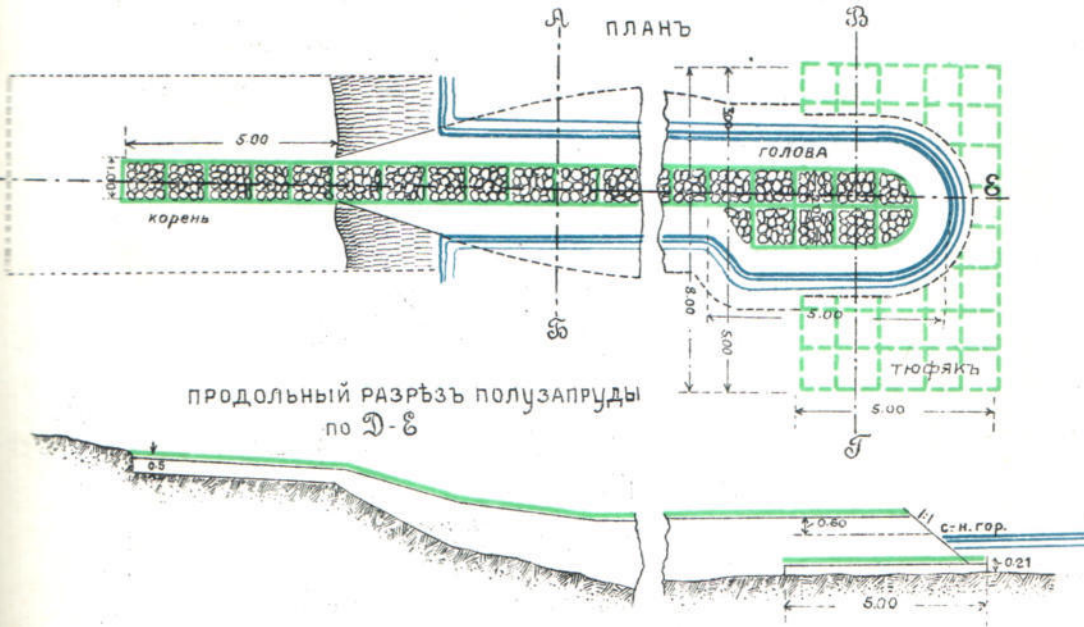
Средняя стоимость мелочного ремонта 1 пог. сажени полузапруды вмѣстѣ съ головными частями близка къ 2 руб.

Плетневая запруда. Плетневая запруда ничѣмъ существенно не отличается отъ стержней плетневыхъ полузапрудъ. Все отличіе заключается въ томъ, что онѣ не имѣютъ головныхъ окончностей, и что вмѣсто одного имѣютъ два корня, помощью которыхъ сопрягаются съ противоположными берегами рукава рѣки.

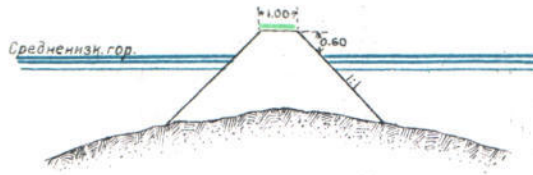
Средній и
Нижній Днѣпръ.

Фашинные полузапруды примѣняются на Среднемъ Днѣпрѣ и возводятся изъ погружаемой фашинной (вѣрной) кладки съ одиночными откосами (рис. 2). По гребню полузапруды обыкновенно имѣютъ ширину въ 1,00 саж., при чемъ для удержанія загрузочнаго матеріала дѣлаются плетневые заборы клѣтками 1,00 X 1,00 саж., высотой $\frac{1}{2}$ фута, и въ нихъ укладывается камень, слоємъ 0,08 саж. На 1 пог. саж. плетня полагается 10 кольевъ длиной 3—4 фута, толщиной отъ 1 до 2 вершковъ. Голова полузапруды, какъ часть сооруженія наиболѣе подверженная разрушенію, дѣлается часто шириною въ 2,00 сажени, и подъ основаніе ея обыкновенно укладывается подводный фашинный тюфякъ толщиной $1\frac{1}{2}$ фута,

ТИПЪ ФАШИННОЙ ПОЛУЗАПРУДЫ СЪ ФАШИНЫМЪ ГОЛОВНЫМЪ
ТЮФЯКОМЪ НА Р. СРЕДН. ДНѢПРѢ



ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРѢЗЪ по А-Б



ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРѢЗЪ по В-Г.

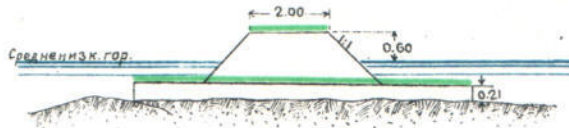
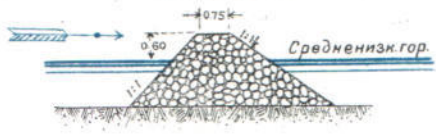


Рис. 2

ТИПЪ КАМЕННОЙ ПОЛУЗАПРУДЫ СЪ ФАШИНЫМЪ ГОЛОВНЫМЪ ТЮФЯКОМЪ, ПРАКТИКУЕМЫЙ НА Р. Н. ДНѢПРѢ.
ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРѢЗЪ



ПЛАНЪ

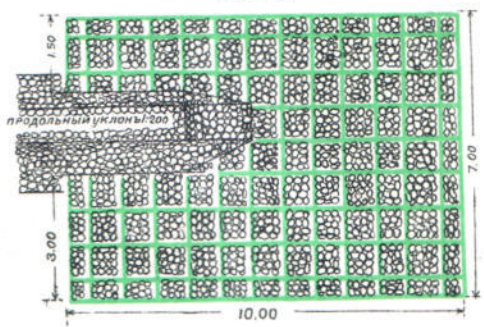
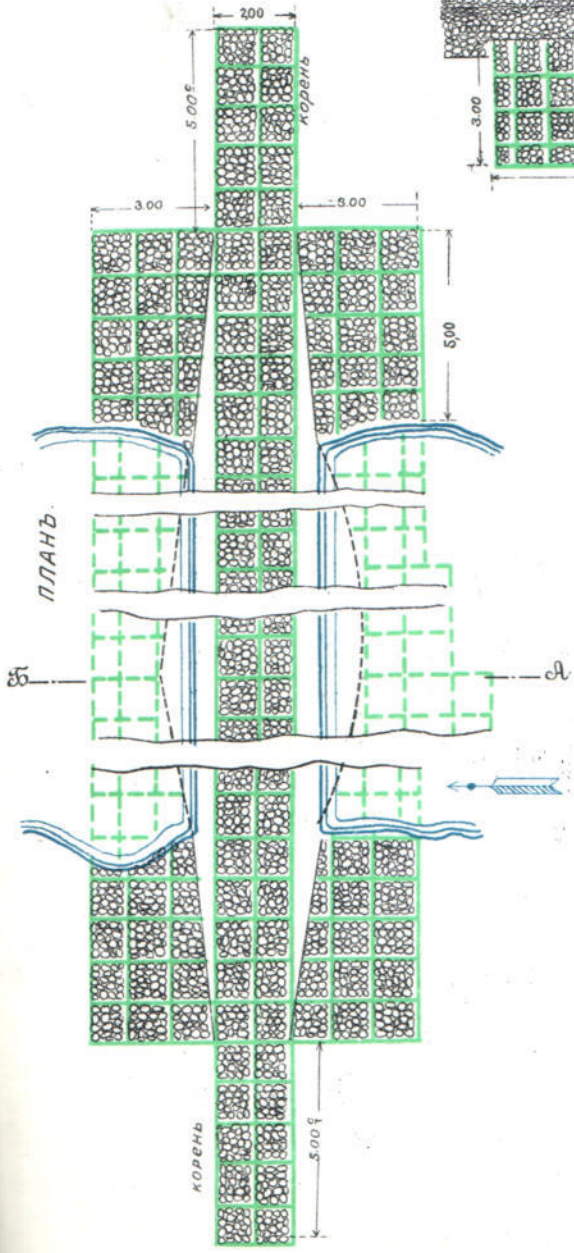


Рис. 3.

ТИПЪ ФАШИНОЙ ЗАПРУДЫ, ПРАКТИКУЕМОЙ НА Р. СРЕДН. ДНѢПРѢ.



ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРѢЗЪ по А-Б.

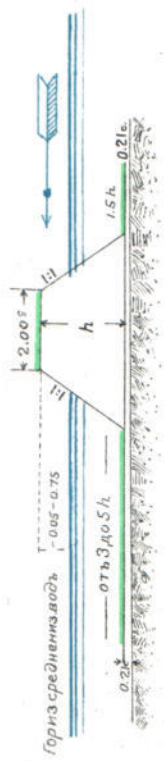


Рис. 4.

размѣрами въ планѣ 5 саж. \times 8 саж. Высота гребня полузапруды надъ средне-низкимъ горизонтомъ воды дѣлается обыкновенно 0,60 саж. Корень полузапруды врѣзается въ берегъ (въ зависимости отъ твердости грунта) на 5—10 саж., при глубинѣ заложения въ 0,50 саж.

Каменные полузапруды примѣняются обыкновенно въ нижней части Средняго Днѣпра (участокъ Градичскъ—Екатеринославъ) и на Нижнемъ Днѣпрѣ и дѣлаются изъ каменной накидной кладки съ одиночнымъ верхнимъ и полуторнымъ нижнимъ по теченію боковыми откосами; головной откосъ дѣлается тройной. Выше средне-низкаго горизонта кладка грубо облицовывается подборнымъ камнемъ и защебенивается (рис. 3).

Подъ головы каменныхъ полузапрудъ, такъ же какъ и фашинныхъ, укладываются $1\frac{1}{2}$ -фут. фашинные тюфяки.

Корни каменныхъ полузапрудъ врѣзываются въ берегъ на 5—10 саж. Ширина по гребню полузапрудъ равна 0,75-сажени.

Гребень возвышается въ головной части надъ средне-низкимъ горизонтомъ на 0,60 саж. и къ берегу имѣетъ постепенное возвышеніе въ $\frac{1}{200}$.

Фашинные запруды дѣлаются изъ погружаемой фашинной кладки такъ же, какъ фашинные полузапруды. Ширина по гребню запрудъ равна 2,00—1,50 саж. Откосы верховой и низовой—одиночные (рис. 4).

Подъ подошву запрудъ кладется обыкновенно сплошной фашинный полутора футовый тюфякъ, выступающій за откосъ съ верхней стороны на $1,5h$, а съ низовой стороны отъ 3 до $5h$, гдѣ h —высота сооруженія.

Корни запрудъ врѣзаются въ берегъ на 5—10 саж., при чемъ часть берега около нихъ съ верховой и низовой стороны обыкновенно закрѣпляется береговыми тюфяками. Возвышеніе гребня запрудъ надъ средне-низкимъ горизонтомъ 0,65—0,75 саж.

Каменные запруды возводятся на фашинномъ тюфякѣ изъ накидной кладки съ одиночнымъ верховымъ и полуторнымъ низовымъ откосами (рис. 5). Ширина запруды по гребню отъ 0,75 саж. до 1,00 саж. Тюфякъ за откосы выступаетъ вверхъ не менѣе какъ на 1,50 саж., а внизъ—не менѣе 3,00 саж. Гребень запруды возвышается надъ горизонтомъ средне-низкихъ водъ на 0,65—0,75 саж.

Фашинные струенаправляющія плотины дѣлаются такъ же, какъ и фашинные полузапруды; подводный фашинный тюфякъ укладывается обыкновенно подъ всей плотиной и выступаетъ изъ подъ откосовъ ея (рис. 6).

Каменные струенаправляющія дамбы дѣлаются такъ же, какъ и полузапруды, съ той лишь разницей, что тюфякъ располагается обыкновенно подъ всей плотиной съ рѣчной ея стороны.

Материалы
для работъ.

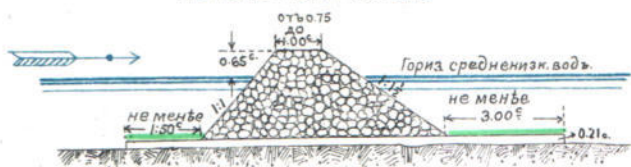
Главнѣйшими матеріалами, употребляемыми для работъ по устройству фашинныхъ сооружений изъ погружаемой фашинной кладки, служатъ: хворостъ, земля и колья.

Употребляемый для работъ хворостъ, согласно предъявляемыхъ къ торгамъ кондицій, назначается для зимнихъ работъ послѣдней осенней рубки, а для лѣтнихъ— послѣдней весенней рубки и притомъ непременно свѣжій.

Хворостъ раздѣляется на два главныхъ сорта: разнородный (породъ ивы и другихъ деревьевъ: березы, тополя, дуба), допускаемый только для возведенія нижнихъ (подводныхъ) частей сооружений, гдѣ нѣтъ надобности въ проростаніи и б) ивовый (породъ: чернолозь, бѣлотала, верболозь, краснолозь), употребляемый на верхнія части сооружений, гдѣ требуется проростаніе. Для ивоваго хвороста предъявляются болѣе строгія требованія, а именно: отдѣльныя хворостины должны быть длинныя, гибкія, ровныя, безъ значительнаго числа боковыхъ отростковъ и имѣть толщину въ комлѣ въ среднемъ 1—1,5". Какъ

ТИПЪ КАМЕННОЙ ЗАПРУДЫ, ПРАКТИКУЕМЫЙ НА Р. НИЖН. ДНѢПРѢ.

ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРѢЗЪ



ТИПЪ КАМЕННОЙ СТРУЕНА ПРАВЛЯЮЩЕЙ ДАМБЫ НИЖН. ДНѢПРА.

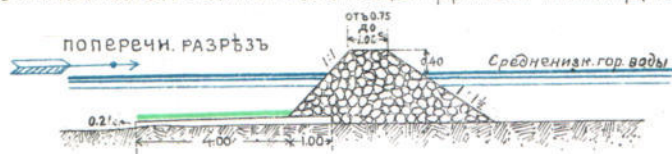
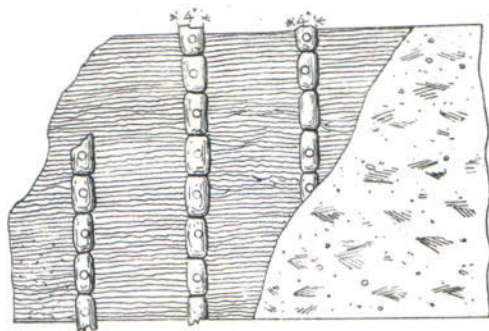


Рис. 5

ДЕТАЛЬ ХВОРОСТЯНОЙ ВЫСТИЛКИ

ПЛАНЪ



РАЗРѢЗЪ

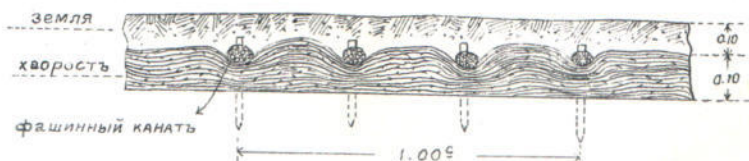
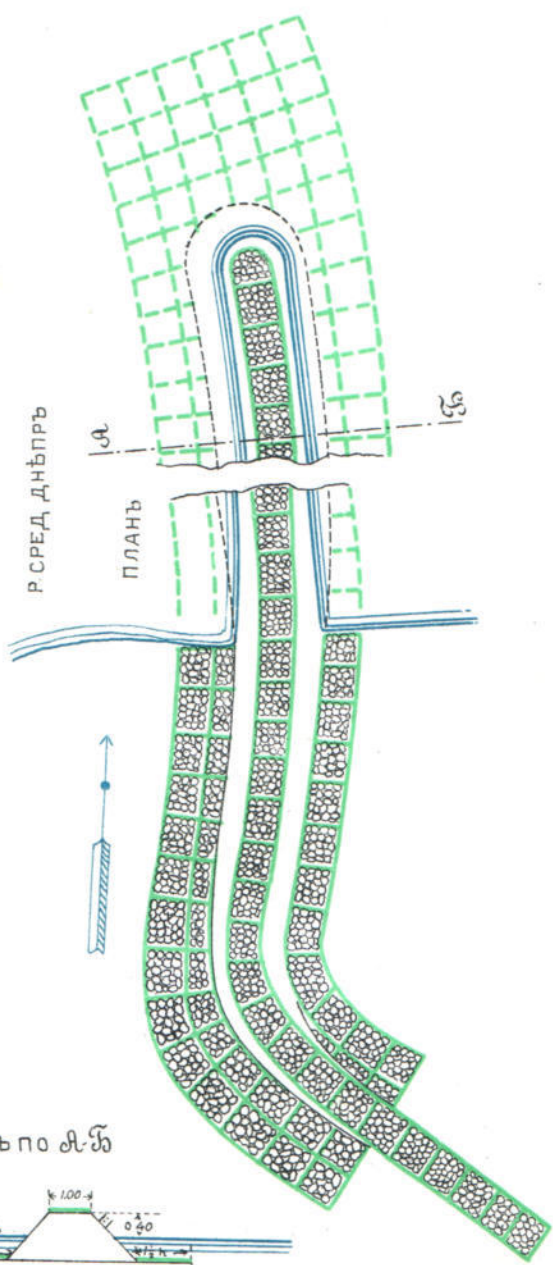


Рис. 8

СТРУЕНАПРАВЛЯЮЩАЯ ПЛОТИНА СЪ ФАШИНЫМЪ ТЮФЯКОМЪ
ПОДЪ ОСНОВАНІЕМЪ.



РАЗРѢЗЪ ПО А-Б

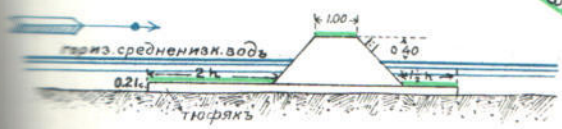


Рис. 6

ивовый, такъ и разнородный хворостъ для употребленія въ кладку связываются: а) въ однокомельныя фашины размѣрами приблизительно: длина около 7—9 футъ, толщина 1 футъ, средній діаметръ около 9—10" съ двумя перевязками гибкими ивовыми вицами и б) въ прутяные канаты, для которыхъ отбирается тонкій, длинный, самый свѣжій ивнякъ, толщиною не болѣе 1"; канаты дѣлаются толщиною 4—5" и перевязываются вицами черезъ каждые 8".

Земля при погружаемой кладкѣ фашинныхъ сооруженій употребляется съ двойкой цѣлью: а) для погрузки въ воду рядовъ фашинной кладки; для этой цѣли идетъ всякая земля, находящаяся вблизи работъ и б) для засыпки верхнихъ наружныхъ гребней сооруженій; для этого употребляется, главнымъ образомъ, растительная земля, въ цѣляхъ достиженія возможности проростанія ивняка.

Колья для фашинной кладки въ подводной части сооруженій обыкновенно берутся крѣпкихъ породъ лѣса: сосновые, еловые, дубовые, грабовые и проч., въ надводныхъ же частяхъ исключительно вербовые, толщиною около 1—1½ вершка при длинѣ 4 фута.

Самый способъ кладки состоитъ изъ погрузки фашинныхъ слоевъ, состоящихъ изъ положенныхъ вѣерообразно рядовъ однокомельныхъ, комлями къ берегу фашинъ, съ такимъ расчетомъ, чтобы сооруженія получили назначенныя проектомъ профили, какъ въ продольномъ, такъ и въ поперечномъ сѣченіяхъ.

Каждый слой фашинъ съ предыдущимъ скрѣпляется двумя прутяными канатами и кольями, забиваемыми сквозь канатъ и тѣло фашинъ въ нижележащіе ряды фашинъ, а въ корневыхъ частяхъ сооруженій въ землю. Для погрузки въ воду слои фашинъ пригружаются землею въ количествѣ приблизительно $\frac{1}{3}$ куба на 1 куб. саж. кладки.

Закладка cadaго слоя фашинъ, особенно приданіе

надлежащихъ размѣровъ слоямъ (трапецій) въ зависимости отъ глубины, чтобы кладка, опустившись, достигла дна; требуетъ большого навыка отъ заплотчика.

Прежде чѣмъ приступить къ погрузкѣ связаннаго вѣра и фашинныхъ пучковъ, опредѣляется глубина рѣки въ данномъ мѣстѣ, и въ зависимости отъ послѣдней даются размѣры вѣру, который вяжется на плаву. Въ планѣ скрѣпленныя фашины имѣютъ видъ трапецій, непараллельныя стороны которой имѣютъ длину соответственно проектнымъ заданіямъ откоса фашиннаго сооруженія. Высота трапецій, какъ показала практика, должна быть въ 1,5—1,75 раза болѣе глубины рѣки въ данномъ мѣстѣ, сложенной съ проектнымъ возвышеніемъ гребня сооруженія надъ рабочимъ горизонтомъ воды. Связанный изъ фашинъ плавающий вѣрь покрывается сверху ровнымъ слоемъ хвороста изъ расшитыхъ фашинъ, на который уже накладывается загрузочный матеріалъ: земля, камень (въ быстринахъ).

Самая вязка вѣра дѣлается такъ: по заложеніи въ котлованѣ корня сооруженій, который дѣлается изъ пучковъ фашинъ, уложенныхъ комлями къ берегу, параллельно оси сооруженія, съ пришивкою ихъ кольями и поперечными прутьяными канатами, начинается вязка вѣра (затопнаго слоя); первый рядъ пучковъ, расположенный вѣеромъ, укладывается въ котлованѣ и связывается прочно двумя-тремя рядами фашинныхъ канатовъ съ корнемъ сооруженія, при этомъ концы канатовъ задѣлываются во внутрь колецъ канатовъ, положенныхъ раньше. Затѣмъ, на первый рядъ фашинъ, уложенный комлями къ берегу—метлою къ рѣкѣ, укладывается въ закрой на $\frac{1}{3}$ длины фашины второй рядъ и тоже прикрѣпляется къ нимъ канатами и кольями, выдвигаясь постепенно метлами въ рѣку. Такимъ образомъ, укладка рядовъ фашинъ идетъ постепенно до требуемой длины вѣра въ зависимости отъ глубины рѣки въ мѣстѣ погрузки.

ТИПЪ БЕРЕГОВОЙ ОБДѢЛКИ ИЗЪ ХВОРОСТЯНОЙ ВЫСТИЛКИ И ФАШИННАГО ТЮФЯКА. (СР. ДНѢПРЪ)

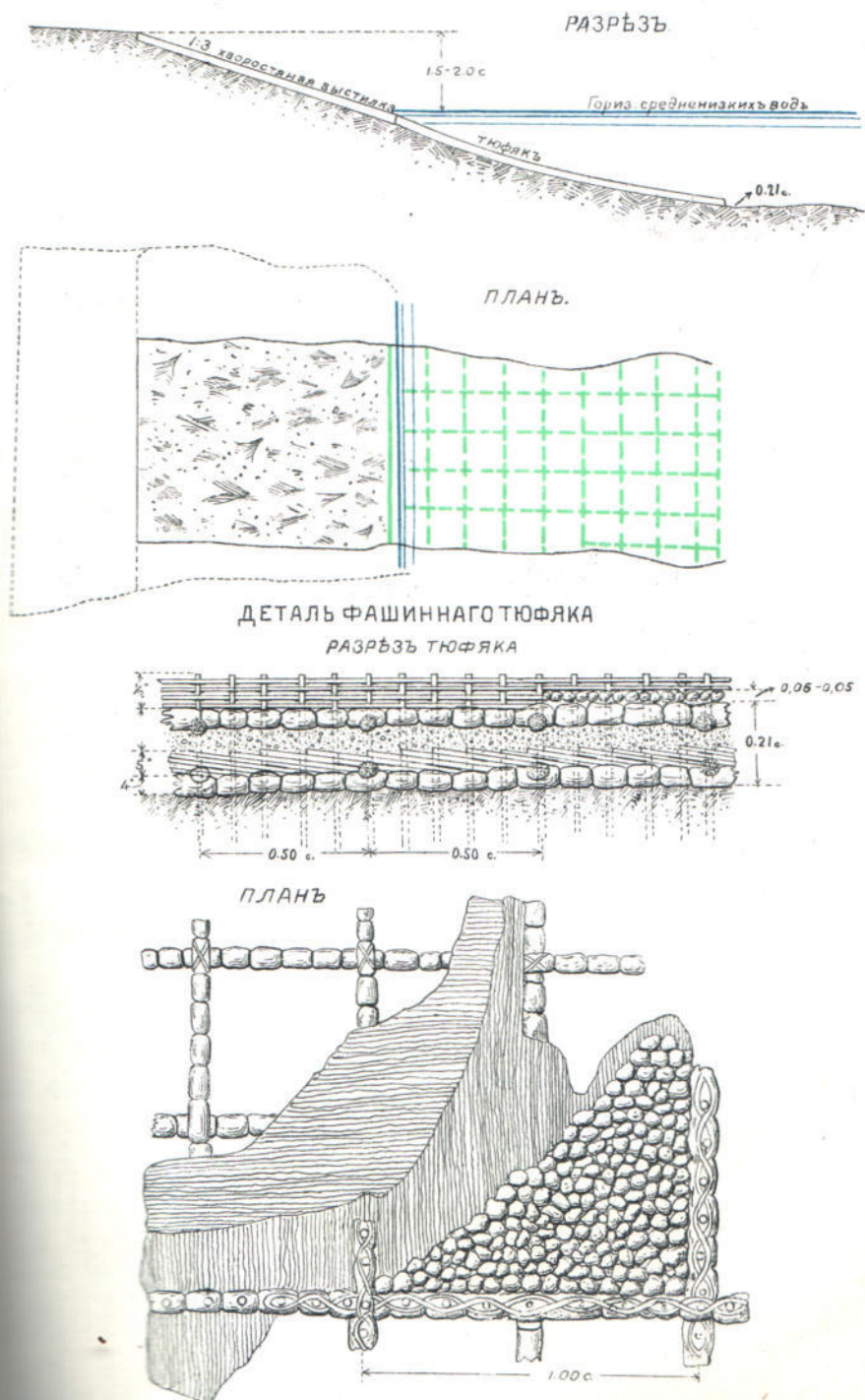


Рис. 7.

Когда вѣрь уже готовъ, то верхній рядъ фашинь перекрывается хворостомъ для того, чтобы земля не проваливалась между фашинами, и производится пригрузка вѣра.

Связанные описаннымъ способомъ вѣра фашинь накладываются одинъ на другой, прочно связываются между собою кольями и присыпаются землей.

Такимъ образомъ создается тѣло фашинной кладки вчернѣ. Оставленная въ такомъ видѣ кладка черезъ нѣсколько дней (3—4) осѣдаетъ на дно вполнѣ, и тогда приступаютъ къ отдѣлкѣ кладки и приданію сооруженію проектнаго вида.

Отдѣлка кладки состоитъ въ выравниваніи ямъ и осадокъ свѣжимъ, способнымъ проростать хворостомъ (краснолозь или бѣлолозь), пришиваемымъ къ тѣлу сооруженія прутяными канатами и кольями.

По выровненному гребню сооруженія устраиваются плетневые заборы, и производится каменная загрузка.

Стоимость 1 куб. саж. погружаемой фашинной кладки на Среднемъ Днѣпрѣ (выше г. Градижска), по нормальнымъ цѣнамъ трехлѣтія 1910—1912 гг., колебалась отъ 15—18 рублей.

Способъ возведенія сооружений изъ погружаемой фашинной кладки вездѣ болѣе или менѣе одинаковъ, но приемы и порядокъ работъ весьма разнообразны и зависятъ, главнымъ образомъ, отъ искусства заплотчика (фашиннаго мастера), производящаго работы.

Хворостяная выстилка устраивается для прикрытія фашинныхъ плотинъ и для укрѣпленія береговыхъ откосовъ и примѣняется или какъ постоянная составная часть сооружений, или какъ временная мѣра для защиты сооружений отъ дѣйствія теченія и ледохода, впредь до устройства болѣе прочнаго укрѣпленія поверхности сооружений (рис. 7 и 8).

Устройство
хворостяной
выстилки.

По гребнямъ и откосамъ плотинъ выстилка устраивается слѣдующимъ образомъ: сначала выравниваютъ хворостомъ, съ присыпкой земли, впадины на надводной (въ межень), поверхности плотинъ, а затѣмъ всю такую поверхность покрываютъ свѣжимъ, ближайшей осенней или зимней рубки, хворостомъ, слоемъ надлежащей толщины, при чемъ хворостъ укладывается перпендикулярно къ оси плотинъ и укрѣпляется прутяными канатами, расположенными параллельно оси плотинъ и пришитыми къ тѣлу плотинъ свѣжими ивовыми кольями съ корою. Поверхъ хвороста присыпается слой земли, съ легкой утрамбовкой для того, чтобы земля прошла въ глубь слоя хвороста и наполнила собою промежутки между хворостинами. Плетневые заборы, если таковые предусмотрены проектомъ, должны быть устраиваемы на хворостяной выстилкѣ.

По надводнымъ (въ межень) откосамъ береговъ хворостяная выстилка устраивается такъ же, какъ и по гребнямъ и откосамъ плотинъ, съ тою лишь разницей, что предварительно откосъ берега планируется, и слой хвороста настиляется съ нѣкоторымъ наклономъ къ теченію рѣки.

Въ видахъ проростанія хвороста работы по устройству выстилки должны производиться по возможности поздней осенью, или зимою, или ранней весной, но никакъ не лѣтомъ.

Устройство фа-
шиннаго метло-
вого покрывала.

Метловое покрывало устраивается, какъ постоянная мѣра для защиты надводной (въ межень) поверхности фашинныхъ выправительныхъ сооружений и откосовъ подмываемыхъ береговъ отъ разрушительнаго дѣйствія теченія и ледохода.

По гребнямъ и откосамъ продольныхъ плотинъ и береговыхъ опоясокъ покрывало устраивается слѣдующимъ образомъ. По гребнямъ сооружений, начиная съ низового

ихъ конца, кладется поперекъ сооруженій рядъ фашинъ вѣтветную, метлами по направленію теченія, затѣмъ вицы фашинъ разрѣзываются, хворостъ разравнивается и пришивается двумя прутяными канатами, помощью кольевъ, къ тѣлу сооруженія; этотъ слой хвороста въ промежуткѣ между прутяными канатами и особенно у комлей хворостинъ присыпается землею, съ легкой утрамбовкой послѣдней; затѣмъ, отступая вверхъ по теченію на длину метель, кладется слѣдующій рядъ фашинъ, такъ, чтобы метлы этого ряда прикрывали собою оба прутяные каната и часть метель нижняго ряда фашинъ, при чемъ со вторымъ рядомъ фашинъ поступаютъ такъ же, какъ съ первымъ, и т. д. При обдѣлкѣ откосовъ плотинъ и береговыхъ опоясокъ метловымъ покрываломъ поступаютъ такъ же, какъ и при обдѣлкѣ гребней этихъ сооруженій, съ тою лишь разницей, что фашины располагаютъ наклонно къ оси сооруженія, метлами вверхъ и по направленію теченія. По другому способу укрѣпленія откосовъ сооруженій метловымъ покрываломъ фашины располагаютъ рядами, параллельными гребню сооруженія, укладывая фашины наклонно къ оси сооруженія, метлами вверхъ и по направленію теченія. Уложивъ первый рядъ, ближайшій къ гребню, разрѣзываютъ вицы фашинъ, хворостъ разравниваютъ, пришиваютъ параллельными оси сооруженія прутяными канатами и присыпаютъ землею, съ утрамбовкой послѣдней; затѣмъ укладываютъ второй рядъ фашинъ, параллельный первому и расположенный нѣсколько ниже его, подобно тому, какъ это указано для гребней плотинъ, затѣмъ укладываютъ третій рядъ фашинъ и т. д. При обдѣлкѣ метловымъ покрываломъ полузапрудъ и запрудъ фашины на гребняхъ ихъ располагаютъ, какъ на продольныхъ плотинахъ, при чемъ на полузапрудѣ метлами по направленію отъ корня къ головѣ и на запрудѣ—метлами отъ одного корня къ другому или же по направленію отъ обоихъ корней къ сре-

динѣ запруды, съ укрѣпленіемъ фашинника подковообразными прутяными канатами. По другому способу фашины располагаютъ перпендикулярно къ оси сооруженія—одинъ рядъ метлами по теченію и другой рядъ метлами противъ теченія; затѣмъ, разрѣзавъ вицы у фашинъ, пришиваютъ ихъ къ гребню сооруженія продольными прутяными канатами, дорожку же, образованную по комлямъ фашинъ между прутяными канатами, загружаютъ поверхъ земли камнемъ. Откосы полузапрудъ и запрудъ обдѣлываютъ метловымъ покрываломъ такъ же, какъ и откосы продольныхъ плотинъ.

Посадка вербовыхъ или ивовыхъ кольевъ и черенковъ.

Колья вербовые или ивовые для посадки должны быть свѣжіе, ивовые, осенней или зимней рубки, правильно заостренные съ тонкаго конца, должны имѣть свѣжую цѣльную кору и по возможности необтертые глазки. Черенки должны быть нарублены осенью или зимою изъ растущаго ивняка, имѣть толщину около 1 дюйма и длину въ 1 футъ. Если посадка производится въ грунтъ сухой, песчаный, то для приживанія кольевъ и черенковъ должна производиться поливка ихъ водою.

Одерновка земляныхъ насыпей и береговыхъ откосовъ.

Дернъ, употребляемый для одерновки, долженъ быть свѣжій, нарѣзанный въ мѣстности, покрытой густо-растущею травой. Обыкновенно дернинамъ даютъ длину въ 1 $\frac{1}{2}$ фута, ширину въ 1 футъ и толщину отъ 3 до 4 дюймовъ. Спицы для прибивки дернинъ могутъ быть сосновые, еловые, кленовые и прочихъ сортовъ строительнаго лѣса длиною 1 футъ и толщиною $\frac{1}{2}$ вершка. Если отъ спицъ требуется прорастаніе вмѣстѣ съ дерномъ, то таковыя должны быть изъ свѣже-нарубленнаго ивняка съ корою. Дернины для приѣмки укладываются плотно одна къ другой, для чего края дернинъ скашиваются при укладкѣ и обравниваются ножемъ. При одерновкѣ горизонтальной

поверхности дернины должны быть, послѣ плотнаго прижатія ихъ ручною колотушкою къ поверхности земли, прибиты каждая двумя деревянными спицами; при укладкѣ на откосахъ надлежитъ каждую дернину прибивать 4 такими спицами. Дерновая работа должна производиться весною или осенью. Послѣ окончанія работы одернованная поверхность поливается водою.

Мѣстность, покрытая слоемъ подвижнаго, легко переносимаго вѣтромъ песку, должна быть предварительно вспахана или вскопана на небольшую глубину, а затѣмъ засѣяна отрубками хвороста изъ ивы или лозы толщиною до 1 дюйма, длиною до 1,2 фута, при чемъ отрубки должны быть свѣжіе, съ цѣльной корой и употреблены въ дѣло сейчасъ же послѣ нарубки хвороста. Засѣвъ мѣстности отрубками должно производить поздней осенью, послѣ опада листвы, при чемъ разбросанные по вспаханному мѣсту отрубки должны быть помощью метель или легкаго боронованія присыпаны сверху нетолстымъ слоемъ той же песчаной земли. Посѣвъ травъ или овса долженъ производиться весною, съ соблюденіемъ условій посѣва, какія свойственны каждому виду упомянутыхъ сѣмянъ.

Закрѣпленіе подвижныхъ песковъ путемъ посѣва отрубковъ ивы или лозы, сѣмянъ травъ, овса и т. п.

ГЛАВА II.

Типы береговыхъ укрѣпленій на Днѣпрѣ.

Типъ № 1. Хворостяное покрывало, т. е. выстилка откоса хворостомъ (перпендикулярно теченію), съ укрѣпленіемъ прутяными канатами, пришитыми кольями и съ пригрузкою землею (рис. 9).

Хворостъ длиною не менѣе 7 футовъ разстилають слоемъ около 0,15 саж. по спланированному откосу, метлами вверхъ

Укрѣпленіе надводнаго откоса хворостянымъ покрываломъ.

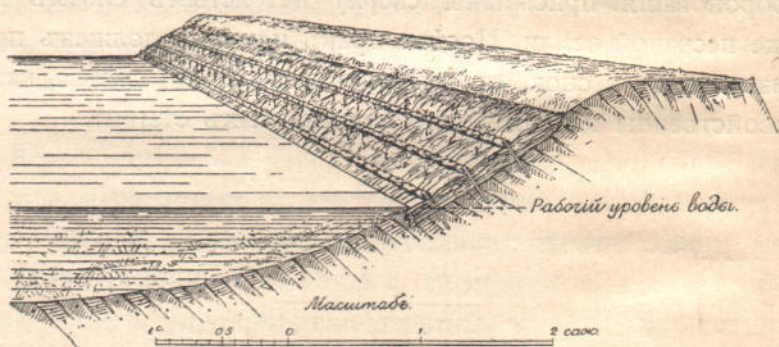


Рис. 9.

и прижимають нѣсколькими, параллельными теченію, прутяными канатами, толщиною до $\frac{1}{2}$ фута, обыкновенно въ разстояніи 2 футовъ другъ отъ друга, пришитыми кольями сосновыми, еловыми или ивовыми, длиною 3 фут. и толщиною отъ 1 до $1\frac{1}{2}$ вер. При значительной ширинѣ укрѣ-

пляемой полосы (нѣсколько сажень) хворостъ укладываютъ въ нѣсколько рядовъ, начиная съ верхняго, при чемъ ряды кладутъ въ соотвѣтственно вырытыя канавки, такъ что каждый нижній рядъ покрываетъ часть вышележащаго. Комли хвороста пригружаютъ землею слоемъ до 0,15 саж. или камнемъ. Работы по устройству хворостяного покрывала вообще возможно производить круглый годъ, за исключеніемъ лѣтнихъ жаркихъ мѣсяцевъ, когда нельзя рассчитывать на проростаніе хвороста; лучшимъ временемъ считается поздняя осень. Покрывала дѣлаютъ на такихъ берегахъ, которые покрываются въ весеннее время водою на короткій срокъ; ростки появляются вслѣдъ за спадомъ воды, но нерѣдко скоро засыхаютъ, если лѣто сухое, въ особенности если грунтъ откоса твердый и не удерживаетъ влаги.

Вообще хворостяное покрывало на югѣ не считается укрѣпленіемъ берега прочнымъ, главнымъ образомъ, тамъ, гдѣ скорость теченія значительна. Для хорошаго сохраненія берегового укрѣпленія этого типа, слѣдуетъ оберегать его отъ вытаптыванія людьми и отъ пастьбы скота, особенно въ первое время, когда побѣги молоды.

Укрѣпленіе этого типа устроено у с. Деріевки въ 1897 г. на протяженіи 92,8 пог. саж. съ пригрузкою на $\frac{1}{3}$ землею и на $\frac{1}{3}$ камнемъ; стоимость пог. саж. 55 руб.

Укрѣпленіе подводнаго откоса фашинными тюфяками, толщиною $1\frac{1}{2}$ фута и шириною 3—4 саж., а надводнаго, по спланированіи, — плетневыми заборами въ косую клѣтку съ посадкою ивовыхъ черенковъ (рис. 10). Фашинные тюфяки, укладываемые въ подводныхъ частяхъ берега, сохраняются вообще удовлетворительно; плетневые заборы съ посадкою ивовыхъ черенковъ, гдѣ посадка хорошо принялась и не вытаптывается и не повреждается ни прохожими, ни скотомъ, въ достаточной мѣрѣ защищаютъ берегъ

Типъ № 2.

отъ разрушенія, если не считать поврежденій, производимыхъ плотами или стокомъ дождевой воды.

Укрѣпленіе этого типа построено на р. Днѣпрѣ у деревни Прибора въ 1895 г. на протяженіи 346 пог. саж., стоимостью 21 руб. 20 коп. за пог. саж.

Укрѣпленіе подводнаго откоса фашиными тюфяками, а надводнаго плетневыми заборами, съ равной высоты.

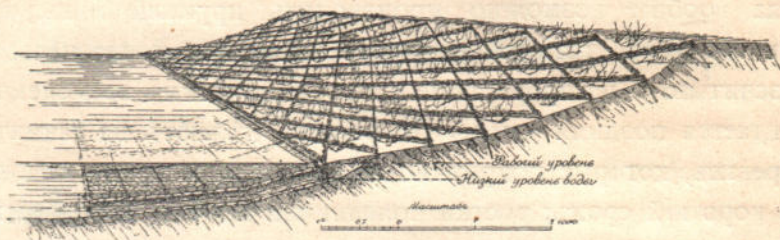


Рис. 10.

Типъ № 3.

Укрѣпленіе подводнаго откоса фашиными тюфяками и надводнаго, по сръзкѣ крутизны и спланированіи,—тоже тюфяками, но не сплошь, а въ видѣ траверсовъ, полосами шириною въ 2 саж., отстоящими другъ отъ друга на 15 саж. съ прикрѣпленіемъ тюфяковъ къ откосу помощью кольевъ (рис. 11).

Укрѣпленіе подводнаго откоса фашиными тюфяками и надводнаго тюфяками же въ видѣ отдѣльныхъ траверсовъ.

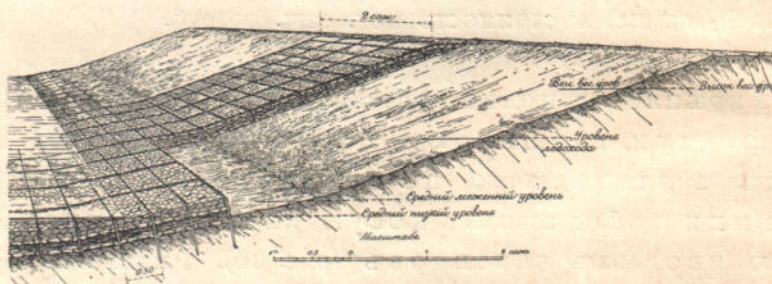


Рис. 11.

По этому типу построено въ 1900 году укрѣпленіе берега у лѣсной пристани Смычекъ, на протяженіи 180 пог. саж.; подводные тюфяки—шириною 3 саж., толщиною

1¹/₂ фута; такіе же тюфяки, шириною 2 саж. и длиною около 6 саж., прикрѣплены, въ видѣ траверсовъ, къ откосу черезъ каждыя 15 саж. Типъ этотъ оказался достаточно прочнымъ для верхняго Днѣпра, такъ какъ построенное укрѣпленіе успѣшно выдержало дѣйствіе весеннихъ водъ и ледохода 1901 и 1902 гг. Стоимость укрѣпленія пог. саж. берега—64 руб.

Укрѣпленіе подводнаго откоса на ширинѣ отъ 2,5 до 5 саж. и надводнаго, по спланированной его по полуторному или двойному уклону—фашинными тюфяками, загруженными камнемъ (рис. 12).

Типъ № 4.

Укрѣпленіе подводнаго и надводнаго откосовъ фашинными тюфяками.

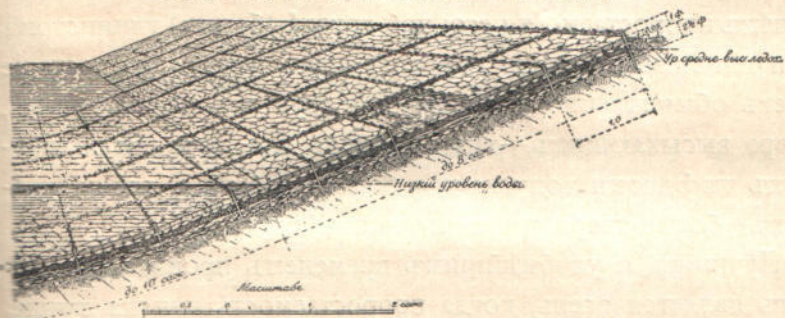


Рис. 12.

Укрѣпленіе этого типа примѣняется въ особенности въ крутыхъ излучинахъ, у береговъ песчаныхъ; надводная часть тюфяковъ вообще хорошо сопротивляется быстротoku и ледоходу, но проходящіе по рѣкѣ плоты причиняютъ имъ часто поврежденія. Заборы дѣлаются высотой отъ ³/₄ до 1 фута, въ клѣткахъ въ 1 кв. саж., при чемъ на пог. саж. забора идетъ кольевъ 10—12, а съ изломомъ считается 14 шт., толщиною до 1¹/₂ вершка. Кромѣ того, для защиты этихъ укрѣпленій примѣняютъ, такъ называемые, защитные упругіе прутья, т. е. ивовые толстые кольца. По-

садка ихъ производится слѣдующимъ образомъ: на укрѣпленныхъ откосахъ берега пробиваютъ въ землѣ черезъ тюфяки (посредствомъ ломовъ или пешней) ямы, глубиною до 1 аршина, куда вставляютъ свѣжіе ивовые (или изъ лозы) прутья, предварительно обрѣзанные отъ сучьевъ, длиною 2 аршина, толщиною до 2 вершковъ, при разстояніи между прутьями въ 1 аршинъ. Посадка производится на незатопляемыхъ мѣстахъ раннею весною или позднею осенью, съ подсыпкою къ нимъ растительной земли, а на затопляемыхъ — въ періодъ низкихъ водъ, т. е. въ іюль или въ августъ мѣсяцахъ.

Для тюфяковъ, укладываемыхъ въ надводныхъ частяхъ береговъ, хворостъ долженъ быть исключительно ивовый и притомъ непременно свѣжей рубки, чѣмъ увеличивается успѣхъ проростаемости его; при грунтѣ (берега) глинистомъ или илистомъ, хорошо сохраняющемъ влагу, проростаніе идетъ обыкновенно успѣшно, при грунтахъ же песчаныхъ, скоро высыхающихъ,—хуже. Камень для загрузки подводныхъ тюфяковъ допускается болѣе слабый, а для надводныхъ—болѣе твердыхъ и крѣпкихъ породъ.

Лучшимъ и удобнѣйшимъ временемъ производства работъ является осень, когда проростаемость ивняка лучше, и притомъ при низкомъ горизонтѣ, когда удобно произвести срѣзку и планировку откосовъ.

Для сохраненія этихъ укрѣпленій необходима околка льда, въ случаѣ если онъ самъ не отопрѣваетъ; первая подвижка его опасна для цѣлости тюфяковъ и плетней, ледоходъ же и быстрое теченіе не причиняютъ особыхъ поврежденій.

Укрѣпленія этого типа устроены: у г. Кіева въ 1882 г. при ширинѣ подводныхъ тюфяковъ 10 саж. и надводныхъ 8 саж., съ устройствомъ упругихъ защитныхъ прутьевъ всего на протяженіи 958 пог. саж., стоимостью 236 р. за пог. саж.

У с. Копачева и Любечъ-Бабка съ 1886 года, при двойномъ уклонѣ надводныхъ откосовъ, положены двурядные тюфяки, шириною въ надводной части отъ 1 до 5,2 саж., а въ подводной—отъ 2,5 до 5 саж., въ зависимости отъ высоты берега, глубины около него и состоянія рабочаго уровня, съ присыпкою сверху тюфяковъ (въ надводной части) землю; всего имѣется въ 1902 году на-лицо на протяженіи 434,1 пог. саж., стоимостью отъ 45 руб. 75 к. до 77 руб. 38 коп. за пог. саж., въ зависимости отъ ширины тюфяковъ или, въ среднемъ, стоимостью 61 р. 56 к.

У г. Рогачева съ 1899 г. уложены по берегу тюфяки, толщиною 2¹/₂ фута, шириною до 12 саж., съ укрѣпленіемъ откоса выше бровки надводнаго тюфяка вымосткою среднимъ колотымъ булыжнымъ камнемъ на слоѣ щебня, въ клѣткахъ изъ плетневыхъ заборовъ. Протяженіе этого укрѣпленія—97 пог. саж., стоимостью 153 руб. 50 коп. за пог. саж.

На перекатахъ Рудяки Стайки, Печки и у г. Черкасъ съ 1899 г. уложены тюфяки шириною въ надводныхъ частяхъ отъ 2 до 6 саж. и въ подводныхъ отъ 6 до 10 саж. (и общеою шириною тюфяковъ отъ 8 до 14 саж.) на общемъ протяженіи 2.507,1 пог. саж., стоимостью отъ 60 р. 50 к. до 110 руб. 50 к., за пог. саж. или въ среднемъ, стоимостью 85 руб. 50 коп.

Близъ г. Кичкаса, съ 1899 г. уложены тюфяки на протяженіи 40,4 пог. саж., стоимостью 45 руб. 15 коп. за пог. саж.

Укрѣпленіе подводнаго откоса фашинными тюфяками, съ загрузкою камнемъ, а надводнаго, по приведеніи къ пологому уклону (полугорному до тройного),—въ нижней части тѣмъ же тюфякомъ, а выше его хворостяною выстилкою, поперекъ теченія, пришитою къ

Типъ № 5.

откосу прутяными канатами, параллельными течению, съ устройствомъ поверхъ выстилки плетневыхъ заборовъ въ косую или прямую клѣтку и присыпкою ея слоемъ земли и камня; иногда хворостяное покрывало устраивается по всему надводному откосу, т. е. и въ нижней его части, что зависитъ отъ состоянія уровня воды во время производства работъ (рис. 13).

Укрѣпленіе подводнаго откоса фашиными тюфяками и надводнаго хворостянымъ покрываломъ, съ загрузкою въ плетневыхъ клѣткахъ.

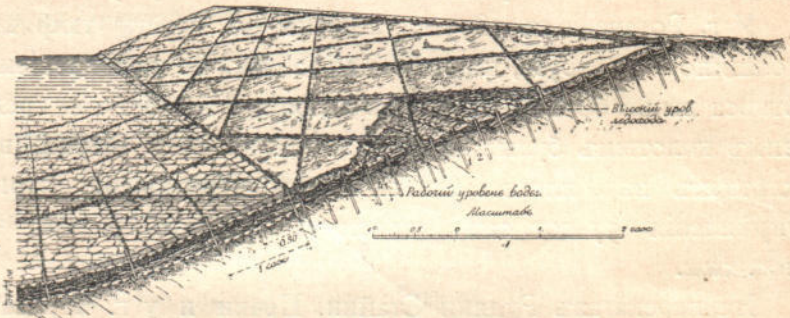


Рис. 13.

Типъ этотъ примѣняется въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ теченіе у береговъ несильно. Подводную часть откоса покрываютъ фашиными тюфяками, шириною до 5 саж. и толщиною $1\frac{1}{2}$ фута, а надводную, по спланированіи полья уклонъ не менѣ двойного, покрываютъ хворостомъ, слоемъ въ 0,07 саж. нормально течению, и черезъ каждые 0,25 саж. прижимаютъ прутяными канатами (параллельно течению), пришитыми кольями; поверхъ выстилки насыпаютъ землю съ утрамбовкою и строятъ плетневые заборы, высоту отъ $\frac{1}{2}$ до $1\frac{1}{2}$ фут. въ косую клѣтку и по гребню такой же заборъ, параллельный течению.

Укрѣпленія этого типа построены: у г. Кіева съ 1886 г.; подводные тюфяки 10 саж. шириною и хворостяное покрывало 8 саж.; поверхъ послѣдняго сдѣланы плетневые

заборы, высотой въ $1\frac{1}{2}$ фута въ косую клѣтку и насыпаны землею съ плотною утрамбовкою; укрѣпленіе это имѣется на протяженіи 162,5 пог. саж. стоимостью 172 р. за пог. саж.

У с. Верхней Тарасовки въ 1894 г. построено 401,6 пог. саж. укрѣпленія этого типа; подводные тюфяки шириною 6 саж., толщиной 2 фута (ширина клѣтокъ въ 3 фута, съ загрузкою камнемъ, въ слоѣ 0,074 саж.); хворостяное покрывало, среднею шириною 4,8 пог. саж. и толщиной 0,15 саж., пришито черезъ каждые 0,50 саж. прутяными канатами; поверхъ покрывала построены плетневые заборы въ косую клѣтку, съ присыпкою земли слоємъ въ 0,15 с., пригруженной камнемъ слоємъ 0,25 саж.; стоимость этого укрѣпленія въ среднемъ 109 руб. за пог. саж. (при безплатномъ отпускѣ хвороста прибрежнымъ землевладѣльцемъ).

У переката Рудяки - Стайки—въ 1899 г. на протяженіи 90 пог. саж.; подводные тюфяки шириною отъ 6 до 10 саж., а хворостяное покрывало толщиной въ 0,07 саж. на ширинѣ отъ 2 до 4 саж., пришито черезъ каждыя 0,25 саж., прутяными канатами и присыпано землею, съ устройствомъ поверхъ его плетневыхъ заборовъ, высотой въ $1\frac{1}{2}$ фута въ косую клѣтку въ 1 саж. въ сторонѣ. Стоимость этого укрѣпленія—отъ 51 руб. 85 к. до 94 руб. 30 к., въ зависимости отъ ширины тюфяковъ и покрывала, или въ среднемъ 73 руб. 7 к.

У перекатовъ Копачева и Любечь-Бабка въ 1899 г. на протяженіи 742,2 пог. саж.; подводные откосы укрѣплены фашинными тюфяками, шириною отъ 2,5 саж. до 5,5 саж., толщиной $1\frac{1}{2}$ фута; надводный откосъ, по скланированіи по двойному или тройному уклону, укрѣпленъ въ нижней части, на ширинѣ 1 саж. до 2,75 саж. тѣмъ же фашиннымъ тюфякомъ, а выше, на ширинѣ отъ 2 до 3 саж.—хворостянымъ покрываломъ, въ 0,07 саж., при-

шитымъ прутяными канатами, параллельными теченію, въ разстояніи 0,25 саж. канатъ отъ каната; сверху покрывала построены плетневые заборы вышиною 1¹/₂ фута въ ко-
сую клѣтку, въ 1,5 саж. въ сторонѣ (на 1 пог. саж. плетня забито кольевъ 8—10 шт.); покрывало и нижній рядъ хвороста въ надводномъ тюфякѣ присыпаны землею. Фаши-
нные тюфяки пригружены камнемъ, въ подводной части слоемъ въ 0,06 саж., а въ надводной—въ 0,05 саж. Стои-
мость погонной сажени этого укрѣпленія—отъ 40 р. 60 к.
до 55 руб. въ зависимости отъ ширины тюфяковъ и по-
крывала, или, въ среднемъ, 50 р. 80 к.

Типъ № 6.

Укрѣпленіе подводнаго откоса (или подвод-
наго и небольшой ширины и надводнаго) фашинными
тюфяками, а надводнаго покрываломъ изъ
цѣльныхъ фашинъ, уложенныхъ параллельно
или нормально теченію, съ пригрузкою кам-
немъ или съ присыпкою землею и сверху ея
камнемъ (рис. 14).

Фашинными тюфяками, толщиной 1¹/₂ фута, покрыва-
ютъ одинъ лишь подводный откосъ (или подводный и
частью надводный, спланированный по двойному уклону),
причемъ подводные тюфяки загружены камнемъ слоемъ
въ 0,06 саж. въ Кіевскомъ Отдѣленіи и до 0,074 саж. въ
Екатеринославскомъ Отдѣленіи; надводные—0,05 саж. на
квадратную еажень тюфяка. Въ Кіевскомъ Отдѣленіи на
среднемъ Днѣпрѣ, покрывало устраиваютъ изъ цѣльныхъ
фашинъ, толщиной до 1 фута и длиною 9—10 футовъ,
связанныхъ изъ свѣжесрубленнаго ивоваго хвороста осен-
ней или зимней рубки, укладывая ихъ тѣсно рядами, па-
раллельными теченію; фашины укрѣпляютъ черезъ каждые
2—3 фута прутяными канатами, прибитыми ивовыми колья-
ми, длиною отъ 3 до 4 футовъ, толщиной 1¹/₂ вершка.
На комли перваго ряда фашинъ укладываютъ слѣдующій

рядъ такимъ образомъ, чтобы метлы фашинь послѣдняго ряда покрывали на 3 фута комлевая части фашинь перваго ряда. Поверхность покрывала пригружается землей, слоемъ въ 0,05 саж. и частью камнемъ, рассчитывая по 0,02 куб. саж. на квадратную сажень покрывала.

Въ Екатеринославскомъ Отдѣленіи, гдѣ теченіе Днѣпра обладаетъ большею мощностью (напримѣръ у г. Александровска), фашинное покрывало дѣлають болѣе прочнымъ, а именно фашины укладываютъ по пологому откосу въ направленіи нормальномъ теченію, присыпають слоемъ земли 0,20 саж. и укрѣпляютъ ихъ продольными плетне-

Укрѣпленіе подводнаго створа фашинами тофисами и надводнаго поперечнаго покрываломъ изъ осинъ, съ пригрузкою камнемъ въ плетневыхъ кѣтъкахъ.

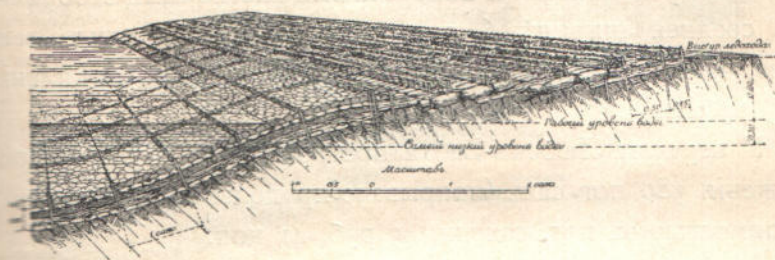


Рис. 14.

выми заборами въ разстояніи поочередно 0,25 и 0,50 саж. другъ отъ друга, съ загрузкою полосъ въ 0,25 саж. камнемъ по расчету 0,033 куб. саж. на квадратную сажень покрывала и постройкою въ полосахъ въ 0,50 саж. поперечныхъ заборовъ въ разстояніи 1 саж. другъ отъ друга. Блѣвень для загрузки употребляется мѣстный рваный гранитъ объемомъ не меньше $\frac{1}{4}$ куб. фута; хворость, колья-ивовые.

Фашинное покрывало устраивается въ такихъ мѣстахъ, гдѣ вода покрывается водою на короткое лишь время, почва колья и хворость сразу проростають хорошо, хотя и въ мѣстахъ гдѣ вода нерѣдко засыхають при отсутствіи почвенной влаги. Молодую поросль слѣдуетъ въ особенности защищать отъ вытаптыванія и поправы скотомъ; плетневые за-

боры устраиваютъ нѣсколько возвышающимися надъ нагрузкою, что, затрудняя проходъ по откосу, защищаетъ его отъ вытаптыванія.

Укрѣпленія эти существуютъ:

На рукавѣ р. Днѣпра Черторой и въ каналѣ Долбичка у г. Кіева построено въ 1882 г. на протяженіи 60 пог. саж. при ширинѣ тюфяковъ въ 10 саж. и—покрывала изъ продольной выстилки 8 саж.; стоимость пог. саж. укрѣпленія 172 рубля.

У г. Александровска построено въ 1896 г. на протяженіи 240 пог. саж.; тюфякъ шириною 5 саж., а покрывало изъ цѣльныхъ фашинъ, уложенныхъ поперекъ теченія, съ продольными и поперечными плетневыми заборами, на средней ширинѣ 6 саж., загруженными частью землею, частью камнемъ; стоимость пог. сажени укрѣпленія 189 рублей.

У переката Любечь-Бабка построено въ 1897 г. на протяженіи 380 пог. саж. (покрывало продольною выстилкою), стоимостью за пог. сажень 49 руб. 41 коп.

Типъ № 7.

Укрѣпленіе подводнаго откоса тонкимъ фашиннымъ тюфякомъ, а надводнаго, по спланированіи до двойного или тройного уклона, каменною мостовою въ плетневыхъ заборахъ въ косую клѣтку, съ подстилкою мху, соломы или щебня (рис. 15).

Тюфяки дѣлаютъ толщиною въ 1½ фута съ каменною нагрузкою 0,06 куб. саж. на квадратн. саж. тюфяка, а мостовую—изъ крупнаго булыжнаго камня, размѣрами отъ 0,11 до 0,14 саж. съ расщебенкою. Если укрѣпленіе подвержено ударамъ льдинъ и быстротоку, то подъ мостовую выстилку разсыпаютъ въ готовыхъ плетневыхъ клѣткахъ и утрамбовываютъ щебень (или мелкій камень), слоемъ отъ 0,08 до 0,10 саж., покрывая его иногда сверху мхомъ, для лучшей свя-

зи съ камнями; если же, по мѣстнымъ условіямъ, возможно допустить менѣе сильный типъ, напр. если берегъ не подвергается теченію и ударамъ льда, и если грунтъ берега плотный и не легко поддается размыву, то мостовую дѣлаютъ безъ щебеночнаго подслоя, на мху, на мятой соломѣ, слоемъ въ 0,08 саж. Плетни дѣлаютъ въ косую клѣтку въ 0,50 до 1 саж. въ сторонѣ квадрата изъ свѣжаго ивоваго хвороста; колья длиною около 5 футовъ и толщиною 1—1½ вершка; по окончаніи вымостки колья

Укрѣпленіе подводнаго откоса фашиными тюфяками и надводнаго вымосткою камнемъ, въ плетневыхъ клѣткахъ и на слое щебня, мху и др.

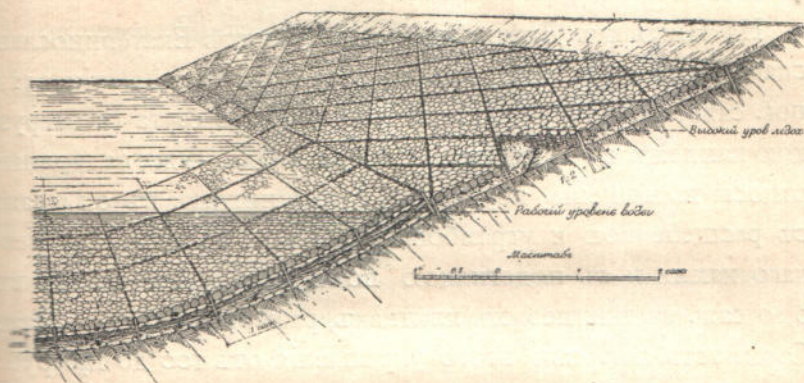


Рис. 15.

осаживаютъ вровень съ поверхностью мостовой. Проростаніе ивняка въ укрѣпленіяхъ этого типа не вполнѣ удовлетворительно, въ особенности на грунтахъ песчаныхъ, скоро высыхающихъ.

Укрѣпленія этого типа имѣются въ слѣдующихъ мѣстахъ:

У г. Черкасы построено въ 1897—1899 гг. на протяженіи 382 пог. саж.; подводные тюфяки толщиною 1½ фута и шириною отъ 6 до 10 саж., надводные откосы вымощены въ ширинѣ 2—4 саж. крупнымъ камнемъ въ 0,11 саж. на мху или мятой соломѣ съ расщебенкою и утрамбовкою, а на подслоѣ въ 0,08 с. утрамбованнаго щебня, между плетневыми заборами, высотой въ 1 футъ въ косую клѣтку;

стоимость пог. саж. отъ 71 руб. 72 коп. до 136 руб. 50 коп., въ зависимости отъ ширины тюфяковъ и мостовой, а въ среднемъ 101 руб. 10 коп.

У переката Любечъ-Бабка въ 1899 г. на протяженіи 136 пог. саж.; тюфяки толщиною $1\frac{1}{2}$ фута и шириною 7,5 саж., изъ коихъ 7 саж. подъ водою; вымостка камнемъ въ 0,11 саж. надводнаго откоса, шириною 2,6 саж. на слоѣ щебня въ 0,10 саж.; плетни въ клѣтку $0,70 \times 0,70$ саж. высотой въ 1 футъ (на 1 пог. саж. плетня идетъ кольевъ 8—10 штукъ). Стоимость пог. саж. укрѣпленія 66 руб. 46 коп.

На Нижнемъ Днѣпрѣ (въ 1-мъ участкѣ Екатеринославскаго Отдѣленія) построено въ 1899 г. на протяженіи 931,1 пог. саж.; подводные тюфяки толщиною 2 фута съ загрузкою камнемъ въ 0,074 куб. саж. на квадр. саж.; надводные откосы вымощены крупнымъ булыжникомъ въ 0,14 саж. съ расщебенкою и утрамбовкою на слоѣ въ 0,16 саж. мелкаго камня и съ подстилкою подъ него сѣна слоємъ въ 0,10 саж. въ плетневыхъ клѣткахъ, размѣромъ $0,5 \times 0,5$ саж. Стоимость пог. саж. этого укрѣпленія отъ 100 до 140 руб., а въ среднемъ 120 рублей.

Типъ № 8.

Укрѣпленіе подводнаго откоса фашинными тюфяками, а надводнаго, по приведеніи къ полуторному уклону, насыпкою камня, иногда на подстилкѣ изъ сѣна (рис. 16).

По спланированному откосу насыпаютъ мелкій камень (вершка въ 3 длину), слоємъ въ 0,14 саж., разравниваютъ его граблями, а потомъ тщательно укладываютъ крупный камень длин. въ 5—6 вершк. слоємъ въ 0,11 саж. Работы могутъ быть производимы лѣтомъ, осенью и зимою, за исключеніемъ земляныхъ работъ, которыя въ зимнее время обходятся дорого. При производствѣ работъ зимою, подъ камень подстилаютъ сѣно, слоємъ въ 0,10 саж. Прочностью типъ

этотъ не обладаетъ, въ особенности при откосахъ мало пологихъ; надо полагать, что полуторный откосъ слишкомъ крутъ для этого типа; льдомъ или плавающими тѣлами камни легко выбиваются изъ своихъ мѣстъ, такъ какъ связь ихъ съ грунтомъ очень слаба.

Укрѣпленія этого типа построены:

У г. Александровска, на протяженіи 370 пог. саж., при средней ширинѣ подводныхъ тюфяковъ около 6 саж. и

Укрѣпленіе подводнаго откоса фашинными тюфяками и надводнаго насыпкой камня.

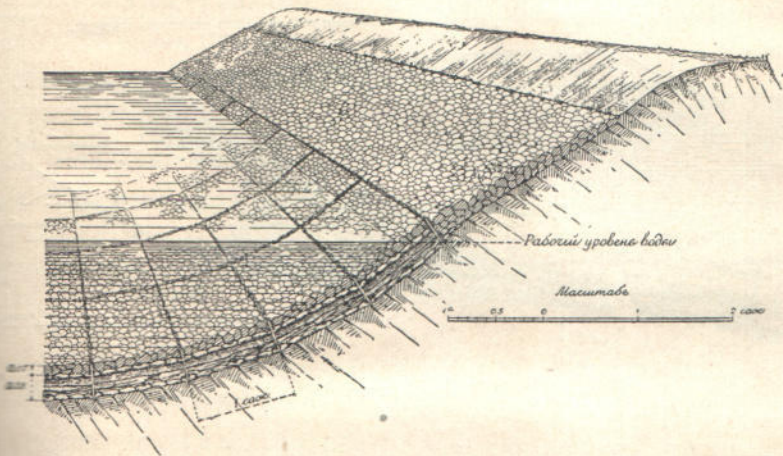


Рис. 16.

надводнаго укрѣпленія около 9 саж.; стоимость сажени—
120 рублей.

Близъ г. Екатеринослава въ 1898 году на протяженіи
250 пог. саж.; стоимость погонной сажени 112 руб. 8 коп.

Укрѣпленіе подводнаго откоса фашинными тюфяками, а надводнаго—каменной стѣной. У верхнихъ кромокъ тюфяковъ сложена каменная призма съ площадкою въ 1 саж. шириною и высотой 0,40 саж. надъ меженным уровнемъ и откосами полуторнымъ со сторо-

Типъ № 9.

ны рѣжки и одиночнымъ со стороны берега; половина ширины площадки и откосъ призмы служатъ основаніемъ для земляной присыпки берегового откоса и каменной его одежды сухою кладкою, толщиною въ 0,35 саж. по одиночному уклону при первоначальной постройкѣ, а затѣмъ полуторному—при послѣдующей; верхняя площадка земляной присыпки вымощена булыжникомъ подъ дорогу (рис. 17).

Укрѣпленіе подводнаго откоса фашинными тюфяками и надводнаго каменною стѣнкою.

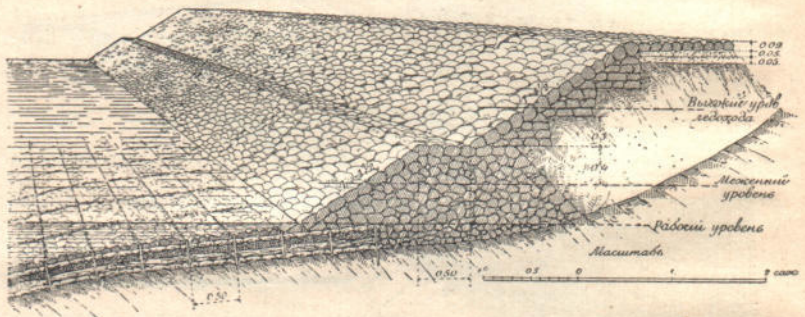


Рис. 17.

По этому типу построено въ 1897—1900 гг. 952,6 пог. саж. укрѣпленія у г. Никополя для предохраненія отъ размыва весенними водами и ледоходомъ высокаго обрывистаго берега и вмѣстѣ съ тѣмъ и для устройства набережной. Подводные тюфяки, шириною 6 саж. толщиною 2 фута; каменная призма въ подводной части состоитъ изъ накидной кладки, а въ надводной насухо съ заполненіемъ пустотъ (до $\frac{1}{5}$ хрящемъ). Первоначальную одежду насыпаннаго земляного откоса каменною стѣнкою дѣлали съ уклономъ одиночнымъ, но послѣ прохода весеннихъ водъ 1898 года, стѣнка оказалась неустойчивою, почему, при продолженіи работъ по постройкѣ этого укрѣпленія уклонъ обдѣлки увеличенъ до полуторнаго. Средняя толщина ка-

менной одежды откоса около 0,35 саж.; швы облицовки расшиты цементнымъ растворомъ; возвышеніе каменной одежды надъ самымъ высокимъ уровнемъ ледохода около 0,75 саж. Стоимость пог. сажени первоначально построеннаго укрѣпленія (въ 1897 г.), т. е. со стѣнкою съ уклономъ одиночнымъ, возвышающеюся на 3 саж. надъ меженнымъ уровнемъ и высокою каменною призмю выражается цифрою 342 руб. 70 коп.; такое укрѣпленіе построено на протяженіи 380 пог. саж. Стоимость же пог. саж. подобнаго укрѣпленія со стѣнками, возвышающимися всего на 1,5 саж. надъ меженью, при уклонѣ облицовки полуторномъ съ призмю значительно меньшихъ размѣровъ, чѣмъ въ первоначальномъ типѣ (тюфякъ положенъ у урѣза воды т. е. выше, чѣмъ въ предыдущемъ случаѣ), но съ расшивкою швовъ облицовки цементнымъ растворомъ, — составляетъ 228 руб.; такого укрѣпленія построено (съ 1900 г.) всего 952,6 пог. саж. среднею стоимостью 273 руб. 77 коп. съ пог. саж.

Опояска изъ фашинной кладки съ полуторнымъ откосомъ и съ площадкою шириною въ 1,2 саж. (возвышающеюся на 0,50 саж. надъ меженнымъ уровнемъ) вымощенною камнемъ средней величины между плетнями; подошва опояски укрѣплена фашиннымъ тюфякомъ, толщиною 2 фута и шириною 4 саж., часть котораго находится подъ кладкою опояски; съ присыпкою камня у сопряженія тюфяка съ кладкою (рис. 18). Типъ № 10.

За опояскою земляная присыпка съ тройнымъ уклономъ, возвышающаяся на 0,5 саж. выше наивысшаго уровня, съ вымосткою откоса (на ширинѣ около 4,5 саж.) крупнымъ колотымъ камнемъ на слоѣ щебня въ плетневыхъ клѣткахъ и съ мощеною бермою съ канавкою, затѣмъ площадка, покрытая дерномъ плашмя, и

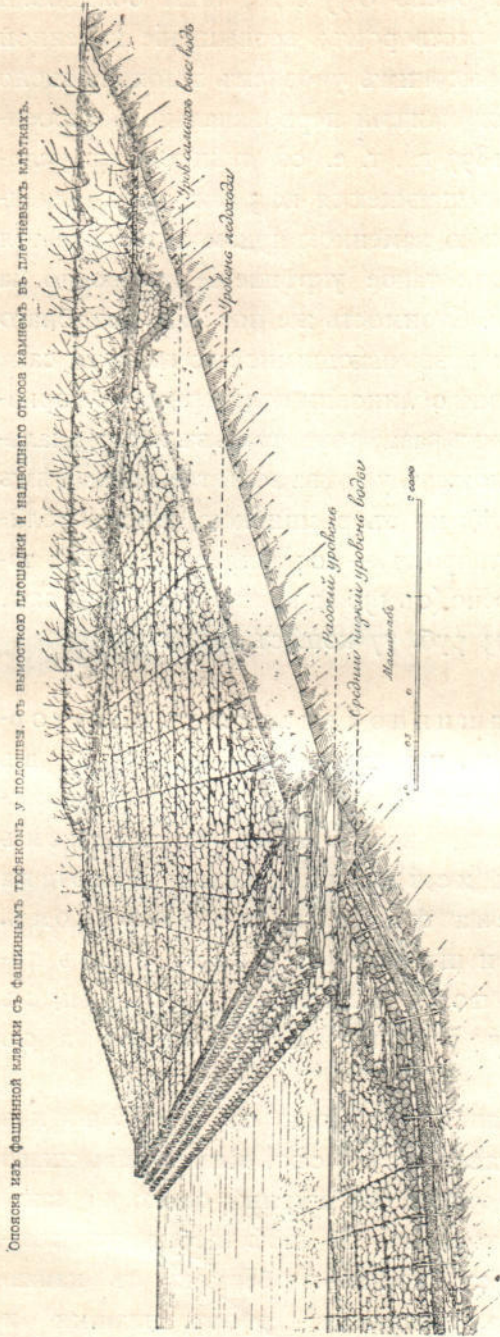


Рис. 18.

срѣзанный по полукруглому уклону откосъ, по которому сдѣлана посадка ивовыхъ черенковъ.

Послѣ осадки фашинной кладки площадка ея выравнена хворостяною выстилкою и укрѣплена вымосткою между рядами плетней, для которыхъ употреблены сосновые колья длиною 3 фута, толщиною $1\frac{1}{2}$ вершка, а откосъ присыпанъ камнемъ до средняго меженнаго уровня. Вся работа производилась лѣтомъ, за исключеніемъ лишь посадки черенковъ, которую дѣлали въ концѣ осени изъ свѣжерубленной ивы (верболозь). Для предохраненія опояски отъ по-

врежденій крупними льдинами, выше ея (по теченію) построены ледорѣзы, что однако не устраняетъ необходимости производить околку льда передъ началомъ ледохода.

Опояска этого типа построена въ 1891 г. для укрѣпленія пологого берега р. Верхняго Днѣпра у г. Рогачева, на



Рис. 19. Укрѣпленіе берега у г. Рогачева.

протяженіи 120 пог. саж. За 10-ти лѣтнее время существованія, опояска эта ни разу не была повреждена въ значительной степени. Стоимость пог. саж. 290 руб. 48 коп. (рис. 19).

Г Л А В А III.

Описаніе работъ по выправленію Верхняго Днѣпра.

У мѣстечка Копыся и въ урочищѣ „Межникъ“ на 354—356 в. Рѣка Днѣпръ у мѣстечка Копыся и въ урочищѣ Межникѣ представляла до выправленія весьма затруднительный для судоходства участокъ, такъ какъ при низкихъ горизонтахъ глубина падала до 3 четвертей аршина, вслѣдствіе чего груженныя суда и буксирныя пароходы, имѣвшіе осадку отъ 4 до 5 четвертей аршина, принуждены были паузиться, а пассажирскіе пароходы, для возможности прохода черезъ мели, высаживать пассажировъ на берегъ.

Изысканія для составленія проекта выправленія производились въ 1891 году, при чемъ, въ виду незначительности ассигнованныхъ суммъ, вмѣсто производства сплошныхъ выправительныхъ работъ пришлось ограничиться постройкой сооружений въ наиболѣе препятственныхъ для судоходства мѣстахъ.

Работы по постройкѣ сооружений производились съ 22 іюня 1894 года по 17 февраля 1895 года, при чемъ постройка 8 полузапрудъ у мѣстечка Копыся, общей длиною 131 пог. саж., обошлась въ 460 руб., а 10 полузапрудъ въ урочищѣ Межникѣ, общей длиною 180 пог. саж.—въ 708 рублей. Средняя стоимость версты выправленія обошлась въ 535 рублей.

Наблюденія, произведенныя во время постройки плетневыхъ сооружений, при забивкѣ кольевъ въ дно рѣки, показали, что оно состоитъ около Копыся преимущественно

изъ гравелистыхъ отложений, съ примѣсью гальки, въ урочищѣ же Межникѣ состоитъ изъ плотно слежавшагося песку.

Контрольныя изысканія въ упомянутыхъ мѣстахъ произведены съ 3 по 16 октября 1901 года, и по даннымъ изысканій составлены планъ, продольная и поперечная профили рѣки, связанные съ однимъ чугуннымъ реперомъ Днѣпровско-Двинской партіи инженера Семенова. Изъ плановъ и профилей, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, видно, что въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ построены выправительныя сооруженія, послѣдовало углубленіе судового хода рѣки съ 3—3¹/₂ четвертей аршина до 6—7 четвертей аршина, на протяженіи же рѣки между группой сооруженій у м. Копыся и въ урочищѣ Межникѣ произошло отложеніе наносовъ въ глубокихъ плесахъ, значительно возвысившее дно рѣки. Однако, таковое отложеніе, вначалѣ весьма обильное, съ теченіемъ времени прекратилось, почему можно заключить о наступленіи нѣкотораго равновѣсія между количествомъ несомыхъ рѣкою наносовъ и силой ея теченія. Глубина воды въ указанныхъ мѣстахъ имѣется вполне достаточная (6 четвертей аршина и болѣе) для нуждъ судоходства.

Описанное состояніе рельефа дна рѣки и распределеніе глубинъ относится къ среднему мелководью. При наступленіи же максимальнаго мелководья, какое случается разъ въ нѣсколько лѣтъ, обнаруживается, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, недостаточность суженія рѣки построенными сооруженіями, а также необходимость распространить выправленіе и на участокъ рѣки между обѣими (у Копыся и въ Межникѣ) группами выправительныхъ сооруженій. Въ указанномъ случаѣ для устраненія препятствій судоходству прибѣгаютъ къ временнымъ мѣрамъ, именно къ удлиненію постоянныхъ сооруженій временными хворостяными загражденіями и къ устройству

подобныхъ же загражденій въ остальныхъ недостаточно глубокихъ мѣстахъ.

Произведенное въ 1894 году выправленіе рѣки въ вышеуказанныхъ мѣстахъ было первымъ, поставленнымъ въ болѣе широкихъ размѣрахъ, опытомъ по улучшенію мелководнаго участка рѣки плетнями, почему, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, и не дало вполнѣ тѣхъ результатовъ, на какіе рассчитывалось при составленіи проекта.

По нашему мнѣнію, слабую разработку русла подѣ влияніемъ сооруженій около уроч. «Межникъ» слѣдуетъ приписать, главнымъ образомъ, свойствамъ грунта, съ трудомъ поддающагося размыву (см. атласъ плановъ).

Въ урочищѣ Кобылькѣ, у мѣст. Новаго Шклова, у дер. Зарѣчье и стар. Шклова, противъ деревни Даньковичи, въ уроч. Лопатня и противъ деревни Яново.

До постройки плетневыхъ выправительныхъ сооружений на указанныхъ въ заголовкѣ участкахъ рѣки Днѣпра грунтъ дна, при зондировкѣ его на глубину отъ 0,30 саж. до 1,25 саж., состоялъ изъ наноснаго песку, расположеннаго частью на слоѣ плотнаго гравія съ примѣсью гальки, частью, и преимущественно, на плотномъ песчано-глинистомъ слоѣ. Исключеніе составляла часть дна въ уроч. Кобылькѣ въ районѣ 2-ой сверху по теченію группы полузапрудъ у лѣваго берега, гдѣ верхній пластъ на глубину отъ 0,10 до 0,35 саж. представлялъ собою плотно слежавшійся гравій, весьма затруднявшій забивку кольевъ при устройствѣ полузапрудъ. Кромѣ того, грунтъ дна рѣки противъ дер. Даньковичей въ районѣ двухъ среднихъ (между проф. 15 и 31 на 374 вер.) группъ полузапрудъ на глубинѣ отъ поверхности дна 0,25—0,40 саж. состоялъ изъ плотнаго песку съ значительной примѣсью гравія, гальки и довольно крупныхъ камней-валуновъ.

Зондировка дна, произведенная послѣ постройки сооружений, именно въ 1902 году, обнаружила значительное измѣненіе въ напластованіи грунтовъ дна рѣки. Въ мѣстахъ,

гдѣ построены плетневые сооруженія, преобладаетъ песчано-глинистый и гравелистый грунтъ дна. Мѣстами встрѣчаются обнаженія почти чистой глины, мѣстами же плотнаго мелкаго песку. Толщина гравелистыхъ пластовъ составляетъ отъ 0,05 саж. до 0,25 саж. Толщина песчано-глинистыхъ пластовъ, а также пластовъ глины и мелкаго песку оказалась вообще весьма значительной и, за небольшими исключеніями, зондами пройдена не была. Въ вышеупомянутомъ пунктѣ, въ уроч. Кобылкѣ, дно представляется песчано-глинистымъ, а противъ дер. Даньковичей—песчано-гравелистымъ.

Въ уроч. Кобылкѣ, со времени постройки въ 1894 г. плетней, дно рѣки на перекатахъ (въ мѣстахъ группъ полузапрудъ) и въ промежуткахъ между перекатами на протяженіи двухъ первыхъ верстъ углубилось силой теченія на величину отъ 0,25 до 0,60 саж. по стрежню, и тамъ, гдѣ прежде при мелководіи была глубина 0,25—0,30 саж., тамъ теперь глубина не менѣе 0,50 саж. Насколько благодаря полузапрудамъ усилилось мѣстами теченіе, видно, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, изъ того, что противъ группы полузапрудъ между профилями 19 и 31 на 367 верстѣ рѣки разработало и вынесло слой слежавшагося гравія и даже частью размыло дно рѣки въ промежуткахъ между полузапрудями. Часть рѣки между профилями №№ 3 и 29 на 368 вер., незастроенная плетнями, осталась почти безъ измѣненія.

Далѣе, противъ послѣдней группы полузапрудъ въ Кобылкѣ наблюдается углубленіе рѣки по стрежню отъ 0,25 саж. до 0,45 саж., а дальше достаточно глубокой плесъ рѣки, вплоть до м. Шклова, остался почти безъ измѣненія, за исключеніемъ ямы, вымытой теченіемъ между профилями 20 и 28 на 369 верстѣ. Результаты выправленія въ 1895 г. рѣки у м. Шклова оказались, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, гораздо менѣе удачными, чѣмъ въ уроч.

Кобылкѣ и, за исключеніемъ части рѣки между профилями 10 и 22 на 370 верстѣ, таковыя результаты ограничиваются углубленіемъ рѣки по стрежню на величину не болѣе 0,05—0,25 саж. Несмотря на это, ходъ въ этой части рѣки имѣется достаточно глубокой, такъ какъ такая часть и до выправленія, при пониженіи уровня воды, сравнительно мало обмелѣвала (рис. 20).

Ниже 370 верстового столба и до 4 профили на 372 верстѣ участокъ рѣки достаточно глубока, сооруженіями не застроенъ и со времени его изслѣдованія до 1902 г. мало измѣнился; но мѣстами, особенно въ началѣ участка, наблюдается нѣкоторое отложеніе наносовъ, впрочемъ сравнительно небольшое, не превосходящее 0,10—0,15 саж. Съ профили № 4 у дер. Зарѣчье до проф. № 15, на 373 верстѣ (ниже м. Старога Шклова), благодаря построеннымъ въ 1901 г. выправительнымъ сооруженіямъ, получилось углубленіе рѣки по стрежню отъ 0,10 до 0,40 саж. Въ нѣкоторыхъ только пунктахъ, напр., у профилей № 21 и № 29, не произошло почти никакого углубленія рѣки.

Отъ 15 до 30 профили русло рѣки почти не измѣнилось. На участкѣ рѣки противъ дер. Даньковичей, застроенномъ въ 1895 г. плетневыми полузапрудами, между профилемъ № 30, на 373 вер. и проф. № 15, на 374 верстѣ, наблюдается мѣстами небольшое, въ 0,10—0,20 саж., углубленіе рѣки, мѣстами же весьма значительное углубленіе по стрежню, достигающее почти 1 саж. Между профилями 15 и 31 на 374 вер., благодаря плотно слежавшемуся песчано-гравелистому грунту, дно рѣки углубилось очень мало—лишь на нѣсколько сотыхъ сажени. Здѣсь въ помощь плетнямъ, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, необходимо землечерпаніе. Между 31 профилемъ на 374 вер. и 5 проф. на 375 вер. выправленіемъ достигнуто углубленіе дна рѣки на 0,15—0,30 саж.

Съ 5-ой проф. и до конца 375 вер. участокъ рѣки до



Рис. 20. Выправительныя сооруженія у м. Шклова.

статочно глубокой, сооружениями не застроены, и изменений здесь в русло реки почти не произошло.

В уроч. Лопатки, между профилями 7 и 39 на 376-ой вер., после постройки в 1900 г. плетневых полузапруд, в виду недавности таковой постройки (повторная съемка произведена в 1902 г.), произошло сравнительно небольшое, от 0,05 до 0,30 саж., углубление дна по стрелю. Однако, получившиеся глубины реки, при наступлении мелководья, оказываются вполне достаточными для судоходства. На участке реки, между проф. 39 на 376-ой версти и проф. 47 на 377 вер., не застроенными сооружениями, изменений, сколько-нибудь значительных, в русло реки не произошло.

Между профилями № 47 на 377-ой вер. и № 21 на 378-ой вер., благодаря построенным в 1895 г. полузапрудам, произошло выравнивание дна реки, при чем перекарт углубился на 0,30—0,40 саж., а смежные с ним плесы оказались занесенными наносами на 0,40—0,50 саж., но без вреда для судоходства, так как глубина, получившаяся в плесах, вполне достаточна для беспрепятственного плавания, даже при наибольшем мелководьи.

В заключение слѣдуетъ сказать, что почти во всѣх пунктахъ на участкѣ Кобылка—Яново, гдѣ построены полузапруды, между таковыми отложились обильные наносы, способствующіе укрѣпленію сооружений, наростанію берега и выработкѣ правильнаго и достаточно устойчиваго русла реки.

С В Ъ Д Ъ Н І Я

о числѣ, размѣрахъ, времени постройки и стоимости плетневыхъ выправительныхъ сооружений на р. Днѣпрѣ въ уроч. Кобылка, у м. Новый Шкловъ у дер. Зарѣчье и м. Старый Шкловъ, противъ дер. Даньковичи, въ уроч. Лопатня и противъ дер. Яново.

Правый берегъ.			Лѣвый берегъ.			Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№№ верстг рѣки.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.	№№ верстг рѣки.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.			
У р о ч и щ е „ К о б ы л к а ”.								
366	—	—	366	1	15	22 июня 1894 г.	17 февр. 1895 г.	5.033
—	—	—	—	2	20,5			
—	—	—	—	3	23,5			
—	—	—	—	4	23,5			
—	—	—	—	5	20,5			
—	—	—	—	6	17,5			
367	1	6,5	367	1	11			
—	2	6,85	—	2	15,5			
—	3	7,5	—	3	20,5			
—	4	8,0	—	4	25			
—	5	7,0	—	5	21,5			
—	6	8,0	—	—	—			
—	7	18,0	—	—	—			
—	8	21,5	—	—	—			
—	9	21,65	—	—	—			

Правый берегъ.			Лѣвый берегъ.			Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№№ верстъ рѣки.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.	№№ верстъ рѣки.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.			
—	10	22,5	—	—	—	—	—	—
—	11	13,5	—	—	—	—	—	—
368	1	13	—	—	—	—	—	—
—	2	17	—	—	—	—	—	—
—	3	21	—	—	—	—	—	—
—	4	23	—	—	—	—	—	—
—	5	21	—	—	—	—	—	—
—	6	15	—	—	—	—	—	—

У мѣст. „Новый Шкловъ“.

369	1	23,85	369	1	13,85	10 авг. 1895 г.	15 янв. 1896 г.	5.940
—	2	29,85	—	2	14,85			
—	3	30,85	—	3	16,85			
—	4	34,85	—	4	16,85			
370	5	37,85	—	5	10,85			
—	6	34,85	370	6	11,85			
—	7	33,85	—	7	13,85			
—	8	31,85	—	8	17,85			
—	9	34,85	—	9	24,85			
—	10	28,85	—	10	26,85			
—	11	23,85	—	—	—			
—	12	17,85	—	—	—			

Правый берегъ.			Лѣвый берегъ.			Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№№ верстъ рѣки.	№№ полуза- прудъ.	Длина полуза- прудъ въ пог. саж.	№№ верстъ рѣки.	№№ полуза- прудъ.	Длина полуза- прудъ въ пог. саж.			
—	13	20,85	—	—	—	—	—	—
—	14	19,85	—	—	—	—	—	—
—	15	19,85	—	—	—	—	—	—
—	16	15,85	—	—	—	—	—	—
У дер. „Зарѣчье“ и мѣст. „Старый Шкловъ“.								
372	1	19,36	372	1	15,36	8 янв. 1901 г.	14 февр. 1901 г.	3.682
—	2	19,36	373	2	24,36			
—	3	21,36	—	3	26,36			
—	4	21,36	—	4	20,36			
—	5	10,36	—	—	—			
У деревни „Даньковичи“.								
373	1	14,85	373	1	11,85	10 авг. 1895 г.	15 янв. 1896 г.	5.270
—	2	17,85	—	2	8,85			
—	3	9,85	—	3	11,85			
—	4	16,85	—	4	24,85			
—	5	11,85	—	5	17,85			
—	6	9,85	374	6	16,85			
—	7	16,85	—	7	16,85			
—	8	19,85	—	8	17,85			

Правый берегъ.			Лѣвый берегъ.			Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№№ верстъ рѣки.	№№ полуза- прудъ.	Длина полуза- прудъ въ пог. саж.	№№ верстъ рѣки.	№№ полуза- прудъ.	Длина полуза- прудъ въ пог. саж.			
—	9	14,85	—	9	20,85	—	—	—
—	10	9,85	—	10	17,85	—	—	—
—	11	16,85	—	11	11,85	—	—	—
—	12	17,85	—	12	15,85	—	—	—
—	13	10,85	—	—	—	—	—	—
Въ урочищѣ „Допатнѣ“.								
—	—	—	376	1	11,36	} 3 янв. 1900 г.	} 24 июля 1900 г.	1.574
—	—	—	—	2	12,36			
—	—	—	—	3	17,36			
—	—	—	—	4	22,36			
—	—	—	—	5	18,36			
—	—	—	—	6	12,36			
—	—	—	—	7	8,36			
У деревни „Яново“.								
377	1	13,85	—	—	—	} 10 авг. 1895 г.	} 15 янв. 1896 г.	625
—	2	19,85	—	—	—			
—	3	12,85	—	—	—			

На прилагаемыхъ планахъ (см. отд. атласъ, плановъ) снятыхъ до постройки выправительныхъ сооружений на указанныхъ въ заголовкѣ перекатахъ, весьма наглядно видны тѣ препятствія, которыя испытывало судоходство.

Хотя специальныхъ изслѣдованій дна въ районѣ работъ не производилось, но, по имѣющимся свѣдѣнїямъ относительно забивки кольевъ и свай при постройкѣ упомянутыхъ сооружений, съ достаточной опредѣленностью можно сказать, что на перекатахъ въ разсматриваемыхъ пунктахъ рѣки верхнїй слой грунта дна, толщиной отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{3}{4}$ арш., состоялъ изъ мелкаго, легко-подвижнаго песка. Послѣ же постройки выправительныхъ сооружений, какъ обнаружило произведенное въ 1903 году изслѣдованіе, слой подвижнаго песку почти вездѣ вымытъ теченіемъ, при чемъ изъ-подъ него обнажились болѣе плотныя наслоенія грунта. Такъ, выше дер. Нижнихъ Прудковъ на мѣстѣ бывшаго переката залегаетъ слой плотнослегавашагося песку, толщ. 0,10—0,25 саж., подъ пескомъ же залегаетъ каменистая забора. Въ уроч. Бородичахъ на днѣ залегаетъ слой плотнаго песку весьма значительной толщины. Въ уроч. Холмахъ и Архіерейской Пунѣ грунтъ дна рѣки состоитъ изъ довольно плотнаго ила (леса), пластъ котораго достигаетъ мѣстами 0,50 саж. толщины. Въ уроч. Бабьей Прорвѣ противъ плетневыхъ сооружений на днѣ рѣки залегаетъ пластъ хряща, толщ. 0,20—0,40 саж. Въ уроч. Кардонѣ дно представляетъ собою слой плотнослегавашагося песку съ примѣсью глины, значительной толщины. На участкѣ подъ Могилевомъ дно рѣки состоитъ изъ гравелистыхъ отложеній, толщ. 0,10—0,25 саж., съ небольшою примѣсью щебня и гальки. Подъ этими отложеніями залегаютъ пласты глины, суглинка и мелкаго плотнослегавашагося песку.

Послѣ постройки выправительныхъ сооруженій результаты ихъ дѣйствія сказались довольно скоро въ смыслѣ благопрїятномъ для судоходства.

Выше деревни Нижнихъ Прудковъ, въ урочищахъ Бородичахъ, Холмахъ, Архіерейской Пунѣ, Бабьей прорвѣ и Кардонѣ, у г. Могилева.

На двухъ перекатахъ выше дер. Нижнихъ Прудковъ. именно на одномъ между профилею 7-ой на 388 верстѣ и проф. 1-ой на 389 вер. и на другомъ между проф. 7-ой на 389 вер. и проф. 1-ой на 390 вер., произошла разработка течениемъ дна на глубину отъ 0,06 саж. до 0,51 саж. и отъ 0,14 саж. до 0,62 саж., такъ что во время мелководья глубина на перекатахъ оказывается не менѣе 4¹/₂ четв. арш., при которой судамъ съ осадкой до 1 арш. есть возможность безпрепятственно пройти черезъ перекаты. Правда, глубина плесовъ—одного, между обоими упомянутыми перекатами и другого—ниже нижняго переката, нѣсколько уменьшилась, вслѣдствіе отложенія рѣкою наносовъ. Но при бывшей значительной глубинѣ плесовъ происшедшее уменьшеніе глубины не отразилось вредно на интересахъ судоходства и лишь послужило къ выравниванію глубинъ на рассматриваемомъ участкѣ и къ достиженію болѣе плавнаго и правильнаго очертанія продольной профили дна рѣки.

На перекатѣ въ районѣ урочища Бородичей послѣ выправленія глубина въ мелководье сдѣлалась не меньше 5 четв. аршина. Мѣстами произошло даже чрезмѣрное углубленіе дна рѣки, какъ, напр., по профили № 3 въ началѣ 401 версты. Но это можно объяснить тѣмъ обстоятельствомъ, что здѣсь приблизительно по направленію одной и той же поперечной профили расположены двѣ противоположныя полузапруды. Въ то время, какъ въ другихъ мѣстахъ теченіе размываетъ не только дно, но и противоположные сооруженіямъ берега, въ рассматриваемомъ мѣстѣ (проф. № 3) размывающая сила теченія, встрѣтивъ оба берега защищенными полузапрудями, была цѣликомъ обращена на размывъ дна. Обращаясь далѣе къ плесамъ, смежнымъ съ перекатомъ, видимъ, что выправительныя работы значительнаго вліянія на плесь ниже переката не оказали, и онъ остался почти въ прежнемъ со-

стоянии. Только ниже послѣдней группы полузапрудъ на нѣкоторомъ протяженіи отложился слой наносовъ толщиною до 0,17 саж., не мѣшающій, впрочемъ, судоходству. Судить о вліяніи упомянутыхъ работъ на верхній плесъ, расположенный выше переката, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, не представляется возможнымъ, такъ какъ изысканія, производившіяся до постройки выправительныхъ сооружений, къ сожалѣнію, обнимаютъ собою лишь небольшое протяженіе рѣки выше существовавшаго переката.

На участкѣ рѣки между проф. № 7 на 409 верстѣ и проф. № 9 на 412 вер., въ районѣ урочищъ Холмовъ Архіерейской Пуни и Бабьей Прорвы, сплошь застроенномъ выправительными сооружениями, на всемъ протяженіи наблюдается углубленіе перекатовъ. Послѣ выправленія наименьшая глубина на нихъ стала не менѣе 5 четв. арш., средняя же не менѣе 0,69 саж. Ниже выправленнаго участка до начала группы слѣдующихъ выправительныхъ сооружений, въ уроч. Кардонѣ, на протяженіи около 100-саж., значительныхъ измѣненій въ руслѣ рѣки не произошло, но наблюдается нѣкоторая склонность къ обмелѣнію.

На участкѣ рѣки между проф. № 1 на 413 верстѣ и проф. № 6 на 414 верстѣ, въ урочищѣ Кардонѣ, послѣ выправленія наименьшая глубина стала не менѣе 0,40 саж.

На слѣдующемъ участкѣ рѣки, не застроенномъ выправительными сооружениями, протяженіемъ около 1¹/₂ версты, замѣчается мѣстами размывъ дна, мѣстами отложеніе наносовъ и обмелѣніе рѣки, особенно выше устья оврага Дебры и въ мѣстности подъ названіемъ „Вербище“. Обмелѣніе оказалось настолько значительнымъ, что явилось препятствіемъ для судоходства и вызвало необходимость принятія временныхъ мѣръ.

На остальныхъ двухъ, пройденныхъ контрольными

изысканіями, участкахъ рѣки (одинъ выше и другой ниже моста черезъ Днѣпръ въ г. Могилевѣ), начиная съ профили 2-ой на 416 верстѣи кончая профилею 7-ой на 418 верстѣи, на общемъ протяженіи $2\frac{1}{2}$ верстѣи, наблюдается вездѣ значительное углубленіе, при чемъ глубина въ мелководье бываетъ не менѣе 0,57 саж. Исключеніе составляетъ одно мѣсто въ районѣ профили № 7-ой на 416 вер., нѣсколько выше моста, гдѣ замѣчается отложеніе наносовъ слоємъ около $\frac{3}{4}$ арш. толщиною. Но полезная глубина, необходимая для судоходства, осталась все-таки весьма значительной, именно не менѣе 2 арш. при наступленіи мелководья.

Что касается плеса, расположеннаго ниже выправленнаго участка, то здѣсь на протяженіи около 400 саж. наблюдается обмелѣніе рѣки. Мѣстами отложеніе наносовъ, особенно въ глубокихъ впадинахъ дна рѣки, получилось весьма обильное, слоємъ толщиною до $\frac{1}{2}$ саж. Но, благодаря бывшимъ прежде значительнымъ глубинамъ на этомъ плесѣ (до 1—1,5 саж.), отложеніе наносовъ не отозвалось вредно на судоходствѣ и на характерѣ самой рѣки. Наоборотъ, замѣчается нѣкоторое выравниваніе продольной профили дна и уклона рѣки.

С В Ъ Д Ъ Н І Я

о числѣ, размѣрахъ, времени постройки и стоимости плетневыхъ выправительныхъ сооружений на р. Днѣпрѣ у дер. Нижніе Прудки, въ урочищахъ Бородичахъ, Холмахъ, Архіерейской Пунѣ, Бабьей Прорвѣ и Кардонѣ, выше и ниже шоссеянаго моста въ гор. Могилевѣ губ.

Правый берегъ.			Лѣвый берегъ.			Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№№ верстгъ рѣки.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.	№№ верстгъ рѣки.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.			
Дер. Нижніе Прудки.								
388	1	17,36	—	—	—	3 янв. 1900 г.	24 іюля 1900 г.	2.604
—	2	21,36	—	—	—			
—	3	20,36	—	—	—			
389	4	16,36	—	—	—			
—	5	20,36	—	—	—			
—	6	21,36	—	—	—			
—	7	24,36	—	—	—			
—	8	18,36	—	—	—			
Урочище Бородичи.								
—	—	—	400	1	20,85	10 авг. 1895 г.	15 авг. 1896 г.	8.160
—	—	—	—	2	24,85			
—	—	—	—	3	26,85			
—	—	—	—	4	25,85			
—	—	—	—	5	23,85			

Правый берегъ.			Лѣвый берегъ.			Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№№ верстъ рѣки.	№№ полуза- пруды.	Длина полуза- пруды въ пог. саж.	№№ верстъ рѣки.	№№ полуза- пруды.	Длина полуза- пруды въ пог. саж.			
—	—	—	—	6	19,85	10 авг. 1895 г.	15 авг. 1896 г.	8.160
400	1	19,85	—	—	—			
401	2	22,85	—	—	—			
—	3	36,85	—	—	—			
—	4	31,85	—	—	—			
—	5	24,85	—	—	—			
—	6	18,85	—	—	—			
—	—	—	401	7	11,85			
—	—	—	—	8	17,85			
—	—	—	—	9	24,85			
—	—	—	—	10	25,85			
—	—	—	—	11	16,85			
—	7	13,85	—	—	—			
—	8	22,85	—	—	—			
—	9	23,85	—	—	—			
—	10	23,85	—	—	—			
—	11	23,85	—	—	—			
—	12	23,85	—	—	—			
—	13	22,85	—	—	—			
—	14	22,85	—	—	—			
402	15	22,85	—	—	—			
—	—	—	402	12	15,85			
—	—	—	—	13	21,85			

Правый берегъ.			Лѣвый берегъ.			Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№№ верстъ рѣки.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.	№№ верстъ рѣки.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.			
—	—	—	—	14	29,85	—	—	—
—	—	—	—	15	28,85	—	—	—
—	—	—	—	16	24,85	—	—	—
—	—	—	—	17	19,85	—	—	—
У р о ч и щ е Х о л м ы .								
—	—	—	409	1	13,36	} 3 янв. 1902 г.	} 25 февр. 1902 г.	5,876
—	—	—	—	2	21,36			
—	—	—	—	3	20,36			
409	1	7,36	—	—	—			
—	—	—	—	4	14,36			
410	2	14,36	—	—	—			
—	—	—	410	5	10,36			
—	3	20,36	—	—	—			
—	4	22,36	—	—	—			
—	5	23,36	—	—	—			
—	6	21,36	—	—	—			
—	7	19,36	—	—	—			
—	8	17,36	—	6	10,36			
У р о ч и щ е А р х и е р е й с к а я П у н я .								
—	—	—	410	1	13,85	—	—	—
—	—	—	—	2	17,85	—	—	—
—	—	—	—	3	13,85	—	—	—

Правый берегъ.			Лѣвый берегъ.			Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№№ верстгъ рѣки.	№№ полуза- прудь.	Длина полуза- прудь въ пог. саж.	№№ верстгъ рѣки.	№№ полуза- прудь.	Длина полуза- прудь въ пог. саж.			
410	1	25,85	—	—	—	21 сент. 1895 г.	24 февр. 1896 г.	4.427
—	2	30,85	—	—	—			
—	3	25,85	—	—	—			
411	4	25,85	—	—	—			
—	5	29,85	—	—	—			
—	6	24,85	—	—	—			
—	7	14,85	—	—	—			
—	—	—	411	4	13,85			
—	—	—	—	5	19,85			
—	—	—	—	6	25,85			
—	—	—	—	7	27,85			
—	—	—	—	8	25,85			
—	—	—	—	9	24,85			
—	—	—	—	10	24,85			
—	—	—	—	11	23,85			
—	—	—	—	12	23,85			
Урочища: Бабья Прорва и Кардонъ.								
—	—	—	412	1	17,36	3 янв. 1900 г.	24 июля 1900 г.	5.725
—	—	—	—	2	19,36			
—	—	—	—	3	23,36			
—	—	—	—	4	23,36			
—	—	—	—	5	20,36			
—	—	—	—	6	16,36			

Правый берегъ.			Лѣвый берегъ.			Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№.№ верстѣ рѣки.	№.№ полуза- прудъ.	Длина полуза- прудъ въ пог. саж.	№.№ верстѣ рѣки.	№.№ полуза- прудъ.	Длина полуза- прудъ въ пог. саж.			
413	1	19,36	—	—	—	3 янв. 1900 г.	24 июля 1900 г.	5.725
—	2	24,36	—	—	—			
—	3	26,36	—	—	—			
—	4	25,36	—	—	—			
—	5	26,36	—	—	—			
—	6	21,36	—	—	—			
—	7	11,36	—	—	—			
—	—	—	414	7	10,26			
—	—	—	—	8	23,36			
—	—	—	—	9	26,36			
—	—	—	—	10	17,36			
—	—	—	—	11	16,36			
—	—	—	—	12	9,36			
У города Могилева губ.								
—	—	—	416	1	21,36	7 янв. 1897 г.	31 мая 1897 г.	11.567
—	—	—	—	2	23,36			
—	—	—	—	3	21,36			
—	—	—	—	4	23,36			
417	1	37,36	—	—	—			
—	2	38,36	—	—	—			
—	3	39,36	—	—	—			
—	4	34,36	—	—	—			
—	5	26,36	—	—	—			

Правый берегъ.			Лѣвый берегъ.			Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№№ верствъ рѣки.	№№ полуза- прудъ.	Длина полуза- прудъ въ пог. саж.	№№ верствъ рѣки.	№№ полуза прудъ.	Длина полуза- прудъ въ пог. саж.			
—	—	—	417	5	13,36	7 янв. 1897 г.	31 мая 1897 г.	11,567
—	—	—	—	6	19,36			
—	—	—	—	7	19,36			
—	—	—	—	8	17,36			
—	—	—	—	9	15,36			
—	6	17,36	—	—	—			
—	7	19,36	—	—	—			
—	8	19,36	—	—	—			
418	9	22,36	—	—	—			
—	10	24,36	—	—	—			
—	11	27,36	—	—	—			
—	12	31,36	—	—	—			
—	13	30,36	—	—	—			
—	14	29,36	—	—	—			
—	15	27,36	—	—	—			
—	16	24,36	—	—	—			
—	—	—	418	10	22,36			
—	—	—	—	11	25,36			
—	—	—	—	12	26,36			
—	—	—	—	13	24,36			
—	—	—	—	14	15,36			

ТАБЛИЦА

уровней проектнаго (средняго низкаго) и съемочнаго по производившимся въ 1903 году наблюдениямъ по Шкловскому и Могилевскому водомѣрамъ и разницъ уровней съемочнаго и проектнаго для поперечныхъ профилей, снятыхъ на р. Двѣрѣ выше дер. Нижнихъ Прудковъ, въ урочищахъ: Бородичахъ, Холмахъ, Архіерейской Пунѣ, Бабьей Прорвѣ и Кардонѣ и у города Могилева.

Время производства промѣровъ.	№№ верстъ рѣки	№№ профилей, совмѣщенныхъ съ планами.	Уровень воды по Шкловскому водомѣру выше нуля.		Разница между действительнымъ и проектнымъ уровнями.
			Во время производства промѣровъ.	Проектный (средній низкій).	
Выше дер. Ниж. Прудки.					
12 июня 1903 года.	387	0	} 0,32	0,05	0,27
		1			
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
		9			

Время производства промѣровъ.	№№ верстъ рѣки.	№№ профилей, совмѣ- щенныхъ съ планами.	Уровень воды по Шкловскому водо- мѣру выше нуля.		Разница между дѣйстви- тельными и проектными уровнями.	
			Во время про- изводства про- мѣровъ.	Проектный (средний низ- кій).		
14 июня 1903 года.	388	10	}	0,39	0,05	0,34
		1				
		2				
		3				
		4				
		5				
		6				
		7				
		8				
		9				
16 июня 1903 года.	389	10	}	0,54	0,05	0,49
		1				
		2				
		3				
		4				
		5				
		6				
7						

Время производства промѣровъ.	№.№ версть рѣки.	№.№ профилей, совмѣ- щенныхъ съ планами.	Уровень воды по Могилевскому водо- мѣру выше нуля.		Разница между действительнымъ и проектнымъ уровнями.
			Во время про- изводства про- мѣровъ.	Проектный (средний низ- кій).	
У р о ч . Б о р о д и ч и .					
26 июня 1903 года.	398	6			
		7			
		8			
	399	9			
		10			
		1			
		2			
		3	1,01	0,11	0,90
		4			
		5			
400	6				
	7				
	8				
	9				
27 июня 1903 года.	401	10			
		1			
		2			
		3	0,97	0,11	0,86
		4			
		5			

Время производства промѣровъ.	№№ верстѣ рѣки.	№№ профилей, совмѣ- щенныхъ съ планами.	Уровень воды по Могилевскому водо- мѣру выше нуля.		Разница между дѣйстви- тельнымъ и проектнымъ уровнями.	
			Во время про- изводства про- мѣровъ.	Проектный (средний низ- кій).		
28 іюня 1903 года.	402	6	} 0,97	0,11	0,86	
		7				
		8				
		8				
			10	} 0,89	0,11	0,78
		1				
		2				
		3				
		4				
		5				
11 іюля 1913 года.	403	6	} 0,36	0,11	0,25	
		7				
		8				
		9				
	10					
У р о ч . Х о л м ы .						
24 іюля 1903 года.	409	1	} 0,63	0,11	0,52	
		2				
		3				
		3				
		4				

Время производства промѣровъ.	№№ верстѣ рѣки.	№№ профилей, совме- щенныхъ съ планами.	Уровень воды по Могилевскому водо- мѣру выше нуля.		Разница между действительнымъ и проектнымъ уровнями.
			Во время про- изводства про- мѣровъ.	Проектный (средний низ- кій).	
24 іюля 1903 года.	410	5	} 0,63	0,11	0,52
		6			
		7			
		8			
		9			
		10			
У р о ч . А р х і е р е й с к а я П у н я .					
	411	1	} 0,63	0,11	0,52
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
25 іюля 1903 года.		1	} 0,62	0,11	0,51
		2			
		3			

Время производства промѣровъ.	№№ верстѣ рѣки.	№№ профилей, совмѣ- щенныхъ съ планами.	Уровень воды по Могилевскому водо- мѣру выше нуля.		Разница между действительнымъ и проектнымъ уровнями.	
			Во время про- изводства про- мѣровъ.	Проектный (средній низ- кій).		
28 июля 1903 года.	412	4	}	0,59	0,11	0,48
		5				
		6				
		7				
		8				
		9				
		10				
		1				
		2				
		3				
	413	4	}	0,59	0,11	0,48
		5				
		6				
		7				
		8				
		9				
		10				
		1				
		2				
3						

Время производств промѣровъ.	№№ верстъ, рѣки.	№№ профилей, совмѣ- щенныхъ съ планами.	Уровень воды по Могилевскому водо- мѣру выше нуля.		Разница между дѣйстви- тельнымъ и проектнымъ уровнями.					
			Во время про- изводства про- мѣровъ.	Проектный (средний низ- кий).						
28 юля 1903 года.	414	4	}	0,57	0,11	0,46				
		5								
		6								
		7								
		8								
		10								
У р о ч . Б а б ъ я П р о р в а и К а р д о н ъ .										
7 августа 1903 года.	415	1	}	0,57	0,11	0,46				
		2								
		3								
		4								
		5								
		6								
		7								
		8								
		9								
		10								
		1					}	0,46	0,11	0,35
		2								
		3								
		4								

Время производства промѣровъ.	№№ верстѣ рѣки.	№№ профилей, совмѣ- щенныхъ съ планами	Уровень воды по Могилевскому водо- мѣру выше нуля.		Разница между действительнымъ и проектнымъ уровнями.	
			Во время про- изводства про- мѣровъ.	Проектный (средній низ- кій).		
7 августа 1903 года.		5	}	0,46	0,11	0,35
		6				
		7				
		8				
		9				
9 августа 1903 года.	416	10	}	0,51	0,11	0,40
		1				
		2				
		3				
13 августа 1903 года.		4	}	0,46	0,11	0,35
		5				
		6				
		7				
14 августа 1903 года.		8	}	0,40	0,11	0,29
		9				
		10				
		1				
16 августа 1903 года.	417	2	}	0,40	0,11	0,29
		3				
		4				

Время производства промѣровъ.	№№ верстъ, рѣки.	№№ профилей, совмѣ- щенныхъ съ планами.	Уровень воды по Могилевскому водо- мѣру выше нуля.		Разница между действи- тельными и проектными уровнями.
			Во время про- изводства про- мѣровъ.	Проектный (средний низ- кий).	
16 августа 1903 года.	418	4	} 0,40	0,11	0,29
		5			
18 августа 1903 года.		6	}		
		7			
		8			
		9			
		10			
		1	} 0,39	0,11	0,28
		2	}		
		3			
	4				
	5				
	6				
19 августа 1903 года.	419	7	}		
		8			
		9			
		10	} 0,38	0,11	0,27
У гор. Могилева.		1	}		
		2			
		3			
		4			

Выше шоссей-
наго въ г. Мо-
гилевѣ моста
въ уроч. Кар-
донъ и Вер-
бище на 414
и 415 верст.

На участкѣ р. Днѣпра выше шоссейнаго Могилевскаго черезъ рѣку Днѣпръ моста въ урочищахъ «Кардонъ и Вербище» изслѣдованіе грунта до работъ производилось деревяннымъ щупомъ, при чемъ оказалось, что дно рѣки песчаное, а вблизи береговъ глинистое или песчано-глинистое.

Послѣ постройки въ 1900 году отъ лѣваго берега р. Днѣпра 6-ти плетневыхъ полузапрудъ, на пережатъ достигнуты значительныя глубины, какъ это показываетъ съемка 1906 года (см. отдѣльный атласъ плановъ).

Противъ второй группы (на 414 и 415 верстахъ рѣки), построенныхъ въ 1905/6 годахъ по лѣвой сторонѣ р. Днѣпра 4-хъ плетневыхъ полузапрудъ, хотя и выработало большую глубину, чѣмъ было прежде, но все-таки въ общемъ характеръ пережата сохранился, что можно объяснить вообще разбросанностью теченія въ этомъ мѣстѣ, какъ перегибъ русла, но зато потомъ, миновавъ перегибъ, теченіе со всей силой ударило въ правый берегъ и сильно его подмывало, угрожая находящимся на берегу постройкамъ, вслѣдствіе чего въ 1905—6 гг. было здѣсь устроено два береговыхъ укрѣпленія на протяженіи 160 и 52 саж., которыя въ настоящее время хотя и достигли цѣли, но требуютъ еще промежуточнаго укрѣпленія на протяженіи 82 саж. и выше перваго укрѣпленія на протяженіи 75 саж.

С В Ъ Д Ъ Н І Я

о числѣ, размѣрахъ, времени постройки и стоимости плетневыхъ выправительныхъ и берего-укрѣпительныхъ сооружений на р. Днѣпрѣ выше шоссеаго Могилевскаго черезъ р. Днѣпрѣ моста въ урочищахъ „Кардонъ и Вербище“.

Правый берегъ.			Лѣвый берегъ.			Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№№ верстѣ рѣки.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.	№№ верстѣ рѣки.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.			
У р о ч и щ е „ К а р д о н ъ ”.								
414	—	—	414	1	10,36	} 3 янв. 1900 г.	} 24 июля 1900 г.	} 5.725 *)
—	—	—	—	2	23,36			
—	—	—	—	3	26,36			
—	—	—	—	4	17,36			
—	—	—	—	5	16,36			
—	—	—	—	6	9,36			
У р о ч и щ е „ В е р б и щ е ”.								
—	—	—	414	1	12,50	} 1 сент. 1905 г.	} 21 янв. 1906 г.	} 4.719
—	—	—	415	2	12,50			
—	—	—	—	3	18,00			
—	—	—	—	4	16,00			
—	—	Укрѣпле- ніе пра- ваго под- мывае- маго берега.	—	—	60	} 2 авг. 1905 г.	} 15 нояб. 1906 г.	} 9.329
—	—	Тоже.	—	—	100			
—	—	"	—	—	+52			

*) Въ суммѣ 5.725 руб. заключается и стоимость плетневыхъ соору-
женій, построенныхъ въ урочищѣ „Бабыя Прорва“.

Водомѣрный постъ около шоссейнаго Могилевскаго
черезъ р. Днѣпръ моста.

За Сентябрь 1906 г.

Число мѣсяца.	Показаніе состо- яній уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе состо- яній уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе состо- яній уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе состо- яній уровня воды до сотой саж.
1 и 2	0,41	10	0,34	18	0,25	25	0,38
3	0,42	11	0,31	19	0,27	26	0,41
4 и 5	0,43	12 и 13	0,30	20	0,26	27	0,44
6	0,42	14	0,29	21	0,28	28	0,48
7	0,40	15	0,28	22	0,29	29	0,51
8	0,38	16	0,27	23	0,30	30	0,52
9	0,36	17	0,26	24	0,34	—	—

Противъ дер.
Слободки, въ
урочищахъ Му-
рованкѣ и
Мельницѣ, про-
тивъ деревни
Боровки и въ
уроч. „Козій
Скокъ“.

На участкѣ р. Днѣпра Слободка-Мурованка грунтъ дна
рѣки и береговъ изслѣдовался въ 1904 г. посредствомъ
бура Войслава, на остальныхъ же участкахъ, въ виду не-
обходимости ускорить окончаніе изысканій (по недостатку
ассигнованной суммы), изслѣдованіе грунта производилось
деревяннымъ щупомъ.

До постройки выправительныхъ сооружений на указан-
ныхъ въ заголовкѣ участкахъ верхняго Днѣпра зондировки
грунта не производилось, но, судя по забивкѣ кольевъ
въ дно рѣки во время постройки плетневыхъ полузапрудъ,
на всемъ участкѣ Слободка-Мурованка по дну рѣки зале-
галъ пластъ подвижнаго рѣчного песку, толщ. до 2 аршинъ,
съ примѣсью по верху крупнаго гравія.

На участкахъ Мыльнице—Боровка и «Козій Скокъ» спеціального изслѣдованія грунта до постройки плетневыхъ сооружений также не производилось, но при забивкѣ кольевъ наблюдалось, что дно рѣки песчаное и вблизи береговъ глинистое или песчано-глинистое. Нынѣ послѣ постройки плетней, дно рѣки, какъ показали шупы, почти вездѣ песчаное съ прослойками мѣстами мелкаго гравія, или песчано-глинистое. Въ Козьемъ Скокѣ, кромѣ того, противъ верхней и средней группы полузапрудъ, дно представляетъ собою обнаружившійся пластъ плотнаго, называемаго по мѣстному глеемъ, грунта, трудно поддающагося размыву.

Въ описанныхъ пунктахъ рѣки глубина на перекатахъ до выправительныхъ работъ въ мелководье не превышала 1 арш., а въ Мыльницѣ и Козьемъ Скокѣ уменьшалась до $3\frac{1}{2}$, даже 3 четв. аршина. Уже вскорѣ послѣ исполненія выправительныхъ работъ (спустя 2 года) стало замѣчаться значительное углубленіе хода, и, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, результаты выправленія, какъ объ этомъ подробнѣе изложено ниже, получились въ общемъ весьма благопріятные для судоходства.

Какъ результатъ дѣйствія выправительныхъ сооружений, противъ дер. Слободки замѣчается теперь нѣкоторое отложеніе наносовъ въ плесахъ ниже переката, не повліявшее, впрочемъ, на судоходность рѣки, такъ какъ при мелководьи глубины здѣсь не меньше 2 аршинъ. На самомъ же перекатѣ получилось общее углубленіе, при чемъ во время мелководья глубины имѣются не меньше $\frac{6}{4}$ аршина, т. е. увеличились вдвое.

Менѣе удовлетворительные результаты получились въ уроч. Мурованкѣ. Здѣсь не наблюдается выработки правительнаго русла въ районѣ полузапрудъ. Какъ видно, напр., изъ проф. № 17 между полузапрудами 2-ой и 3-ей, вдоль ихъ головъ и вдоль праваго берега выработана теченіемъ значительная глубина, и получилось два хода, посреди же

русла остался плотный гравелистый осередокъ, мѣшающій плавающимъ судамъ и во время спада весенней воды вызывающій засореніе одного изъ ходовъ. Осередокъ этотъ теченіе размыть не въ состояніи; его можно удалить только посредствомъ землечерпанія. Что касается плесовъ выше и ниже переката, то таковыя остались почти безъ перемѣны, и выправительныя работы, повидимому, на нихъ не повліяли. Въ общемъ, благодаря этимъ работамъ, на гребнѣ переката получилось углубленіе до 0,20 саж., при чемъ наименьшая глубина въ мелководіе бываетъ до $4\frac{1}{2}$ четв. аршина.

Въ урочищѣ Мыльницѣ въ руслѣ рѣки противъ первой, верхней группы полузапрудъ замѣчается склонность къ обмелѣнію. Объясняется это расширеніемъ рѣки вслѣдствіе значительнаго подмыва лѣваго противоположнаго полузапрудамъ берега, который неотлагательно слѣдуетъ укрѣпить *). Впрочемъ, глубины здѣсь вполнѣ достаточны для судоходства. Противъ остальныхъ группъ (2-ой, 3-ей и 4-ой) полузапрудъ вездѣ замѣчается хорошая выработка русла, при чемъ достигнуты значительныя глубины, наименьшая изъ которыхъ не менѣе $\frac{6}{4}$ аршина. Въ нижнемъ плесѣ наблюдается отложеніе наносовъ; глубина, бывшая раньше больше 0,80—1 саж., уменьшилась послѣ выправленія на нѣсколько вершковъ. Но это уменьшеніе лишь выравняло дно рѣки и нисколько не повліяло на судоходность плеса.

Выправительныя работы противъ дер. Боровки дали весьма удовлетворительные результаты. Глубины на перекатѣ значительно возросли. Такъ, напр., глубина въ концѣ переката, бывшая $\frac{3}{4}$ арш., увеличилась до $2\frac{1}{2}$ арш. Наименьшая же нынѣ глубина на бывшемъ перекатѣ превышаетъ $\frac{1}{4}$ аршина. Въ плесахъ выше и ниже переката не произошло вредныхъ для судоходства перемѣнъ.

*) Въ настоящее время онъ укрѣпленъ.

Въ урочищѣ Козьемъ Скокѣ выправительными работами достигнуто въ общемъ углубленіе переката. Но въ нѣкоторыхъ пунктахъ, именно между проф. №№ 26 и 23 противъ первой верхней группы полузапрудъ и между профилями №№ 19 и 15 противъ среднихъ полузапрудъ средней группы достигнуты лишь незначительные результаты, что объясняется залеганіемъ по дну рѣки плотнаго глинисто-илистаго пласта, обнажившагося въ этихъ пунктахъ и мало размываемаго теченіемъ. Впрочемъ, наименьшія глубины воды надъ обнаженіями упомянутаго пласта достигаютъ $5\frac{1}{2}$ —6 четв. аршина, и препятствій для судоходства здѣсь не наблюдается.

С В Ъ Д Ъ Н І Я

о числѣ, размѣрахъ, времени постройки и стоимости плетневыхъ выправительныхъ сооружений на рѣкѣ Днѣпрѣ, противъ деревни Слободки, въ урочищахъ Мурованкѣ, Мыльнищѣ, противъ деревни Боровки и въ урочищѣ Козьемъ-Скокѣ.

Правый берегъ.			Лѣвый берегъ.			Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№№ верстъ рѣки.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.	№№ верстъ рѣки.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.			
Противъ деревни „Слободки“.								
360	1	18,36	—	—	—	} 3 янв. 1902 г.	} 25 февр. 1902 г.	1.768
—	2	25,36	—	—	—			
361	3	24,36	—	—	—			
—	4	17,36	—	—	—			
У р о ч и щ е „М у р о в а н к а“.								
—	—	—	363	1	19,36	} 3 янв. 1902 г.	} 25 февр. 1902 г.	1.177
—	—	—	—	2	20,36			
—	—	—	—	3	18,36			
У р о ч и щ е „М ы л ь н и щ е“.								
442	1	13,87	—	—	—	} 1 июня 1896 г.	} 17 сент. 1896 г.	5.847
—	2	10,87	—	—	—			
—	3	11,87	—	—	—			

Правый берегъ.			Лѣвый берегъ.			Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№№ верстъ рѣки.	№№ полуза- прудъ.	Длина полуза- прудъ въ пог. саж.	№№ верстъ рѣки.	№№ полуза- прудъ.	Длина полуза- прудъ въ пог. саж.			
—	4	14,87	—	—	—	1 июня 1896 г.	17 сент. 1896 г.	5.847
—	5	16,87	—	—	—			
—	6	11,87	442	1	9,87			
—	—	—	—	2	14,87			
—	—	—	—	3	20,87			
—	—	—	—	4	25,87			
—	—	—	—	5	26,87			
—	—	—	—	6	27,87			
—	—	—	—	7	22,87			
442	7	11,87	—	—	—			
—	8	19,87	—	—	—	8 янв. 1901 г.	14 февр. 1901 г.	2.640
—	9	23,87	—	—	—			
—	10	20,87	—	—	—			
—	—	—	—	8	21,87			
—	—	—	—	9	24,87			
—	—	—	—	10	25,87			

Противъ деревни „Воровки“.

Правый берегъ.			Лѣвый берегъ.			Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№№ верстъ рѣки.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.	№№ верстъ рѣки.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.			
Урочище „Ковій-Скокъ“.								
—	—	—	447	1	15,37	1 іюня 1896 г.	17 сент. 1896 г.	2.416
—	—	—	—	2	15,37			
447	1	17,37	—	—	—			
—	2	15,37	—	—	—			
—	3	15,37	—	—	—			
—	4	18,37	—	—	—			
—	5	21,37	—	—	—			
—	6	17,37	—	—	—			
—	7	14,37	—	—	—			
—	—	—	448	3	13,37			
—	—	—	—	4	17,37			

Т А Б Л И Ц А

уровней проектного (средняго низкаго) и съемочнаго по производившимся въ 1904 году наблюдёніямъ по Шкловскому и Старо-Быховскому водомѣрамъ и разницъ уровней съемочнаго и проектнаго для поперечныхъ профилей, снятыхъ на рѣкѣ Днѣпрѣ, противъ деревни Слободки, въ урочищахъ Мурованкѣ и Мыльницѣ, противъ деревни Боровки и въ уроч. Козьемъ-Скокѣ.

Время производства промѣровъ.	№№ верстъ рѣки.	№№ профилей, снятыхъ на р. Днѣпрѣ.	Уровень воды по Шкловскому и Старо- Быховскому водомѣ- рамъ выше нуля.		Разница между действительнымъ и проектнымъ уровнями воды.	
			Время произ- водства про- мѣровъ.	Проектный (средній низ- кій).		
Противъ дер. „Слободки“.						
27 июля 1904 года.		0				
		1				
		2				
		3				
		4				
		5				
		6				
		7		0,16	0,05	0,11
		8				
		9				
		10				
		11				
		12				
	13					

Время производства промѣровъ.	№№ верстъ рѣки.	№№ профилей, снятыхъ на р. Днѣпрѣ.	Уровень воды по Шкловскому и Старо- Быховскому водомѣ- рамъ выше нуля.		Разница между действительнымъ и проектнымъ уровнями воды.							
			Время произ- водства про- мѣровъ.	Проектный (средній низ- кій).								
27 июля 1904 года.		14	}	0,16	0,05	0,11						
		15										
		16										
		17										
		18										
		19										
		20										
		21										
		28 июля 1904 года.					360	22	}	0,17	0,05	0,12
								23				
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												

Время производства промѣровъ.	№№ верстѣ рѣки.	№№ профилей, снятыхъ на р. Днѣпрѣ.	Уровень воды по Шкловскому и Старо- Быховскому водомѣ- рамъ выше нуля.		Разница между действительнымъ и проектнымъ уровнями воды.							
			Время произ- водства про- мѣровъ.	Проектный (средний низ- кій).								
28 июля 1904 года.		35	}	0,17	0,05	0,12						
		36										
		37										
		38										
		39										
		40										
		41										
		42										
		17 июля 1904 года.					361	1	}	0,21	0,05	0,16
								2				
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
		1	}									
		2										
		3										

Время производства промѣровъ.	№№ верстъ рѣки.	№№ профилей, снятыхъ на р. Днѣпрѣ.	Уровень воды по Шкловскому и Старо- Быховскому водомѣ- рамъ выше нуля.		Разница между действительнымъ и проектнымъ уровнями воды.	
			Время произ- водства про- мѣровъ.	Проектный (средний низ- кий).		
У р о ч и щ е „ М у р о в а н к а “.						
19 іюля 1904 года.		4	}	0,20	0,05	0,15
		5				
		6				
26 іюля 1904 года.	362	7	}	0,15	0,05	0,10
		8				
		9				
		10				
		11				
		12				
		13				
		14				
		15				
		16				
22 іюля 1904 года.		17	}	0,20	0,05	0,15
		18				
		19				
		20				
		1				
		2				

Время производства промѣровъ,	№№ верстѣ рѣки.	№№ профилей, снятыхъ на р. Днѣпрѣ.	Уровень воды по Шкловскому и Старо- Быховскому воломѣ- рамъ выше нуля.		Разница между дѣйстви- тельнымъ и проектнымъ уровнями воды.	
			Время произ- водства про- мѣровъ.	Проектный (средній низ- кій).		
23 іюля 1904 года.		3				
		4				
		5				
		6				
		7				
		8				
		9				
		10				
		11				
		12				
		13		0,19	0,05	0,14
		14				
		15				
		16				
		17				
		18				
		19				
		20				
		21				
		22				

Время производства промѣровъ.	№№ верстѣ рѣки.	№№ профилей, снятыхъ на р. Днѣпрѣ.	Уровень воды по Шкловскому и Старо- Быховскому водомѣ- рамъ выше нуля.		Разница между действительнымъ и проектнымъ уровнями воды.	
			Время произ- водства про- мѣровъ.	Проектный (средний низ- кій).		
24 іюля 1904 года.	363	23	}	0,17	0,05	0,12
		24				
		25				
		26				
		27				
		28				
		29				
		30				
		31				
		32				
		33				
		34				
		35				
		36				
		37				
		38				
		39				
		40				
		41				
		42				
		43				

Время производства промѣровъ.	№№ верстѣ рѣки.	№№ профилей, снятыхъ на р. Днѣпрѣ.	Уровень воды по Шкловскому и Старо- Быховскому водомѣ- рамъ выше нуля.		Разница между действительнымъ и проектнымъ уровнями воды.
			Время произ- водства про- мѣровъ.	Проектный (средний низ- кій).	
24 іюля 1904 года.		44	0,17	0,05	0,12
		45			
		46			
У р о ч и щ е „ М ы л ь н и щ е “.					
23 августа 1904 года.	441	0	0,23	0,05	0,18
		1			
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
		9			
		10			
		11			
		12			
		13			
		14			
		15			
16					

Время производства промѣровъ.	№№ версть рѣки.	№№ профилей, снятыхъ на р. Днѣпрѣ.	Уровень воды по Шкловскому и Старо- Быховскому водомѣ- рамъ выше нуля.		Разница между действительнымъ и проектнымъ уровнями воды.	
			Время произ- водства про- мѣровъ.	Проектный (средний низ- кий).		
23 августа 1904 года.		17	}	0,23	0,05	0,18
		18				
		19				
		20				
		21				
24 августа 1904 года.		22	}	0,21	0,05	0,16
		23				
		24				
		25				
		26				
		27				
		28				
		29				
		30				
		31				
		32				
		33				
		34				
		35				
		36				
		37				

Время производства промѣровъ.	№№ верствъ рѣки.	№№ профилей, снятыхъ на р. Днѣпрѣ.	Уровень воды по Шкловскому и Старо- Быховскому водомѣ- рамъ выше нуля.		Разница между действительнымъ и проектнымъ уровнями воды.	
			Время произ- водства про- мѣровъ.	Проектный (средний низ- кій).		
24 августа 1904 года.		38	}	0,21	0,05	0,16
		39				
		40				
		41				
25 августа 1904 год.	442	42	}	0,20	0,05	0,15
		43				
		44				
		45				
		46				
		47				
		48				
		49				
		50				
		1				
26 августа 1904 года.		2	}	0,19	0,05	0,14
		3				
		4				
		5				

Время производства промѣровъ.	№№ версть рѣки.	№№ профилей, снятыхъ на р. Днѣпрѣ.	Уровень воды по Шкловскому и Старо- Быховскому водомѣ- рамъ выше нуля.		Разница между действительнымъ и проектнымъ уровнями воды.	
			Время произ- водства про- мѣровъ.	Проектный (средній низ- кій).		
31 августа 1904 года.		6	}	0,25	0,05	0,20
		7				
		8				
		9				
		10				
		11				
		12				
		13				
		14				
		15				
	16					
	17					
Противъ дер. „Боровки“.						
1 сентября 1904 года.		18	}	0,26	0,05	0,21
		19				
		20				
		21				
		22				
		23				
		24				

Время производства промѣровъ.	№№ версты рѣки.	№№ профилей, снятыхъ на р. Днѣпрѣ.	Уровень воды по Шкловскому и Старо- Быховскому водамъ- рамъ выше нуля.		Разница между дѣйстви- тельнымъ и проектнымъ уровнями воды.	
			Время произ- водства про- мѣровъ.	Проектный (средній низ- кий).		
1 сентября 1904 года.		25	}	0,26	0,05	0,21
		26				
		27				
		28				
		29				
		30				
		31				
2 сентября 1904 года.		32	}	0,26	0,05	0,21
		33				
		34				
		35				
		36				
		37				
		38				
		39				
		40				
		41				
		42				
		43				

Время производства промѣровъ.	№№ верстъ. рѣки.	№№ профилей, снятыхъ на р. Днѣпрѣ.	Уровень воды по Шкловскому и Старо- Быховскому водомѣ- рамъ выше нуля.		Разница между действи- тельными и проектными уровнями воды.	
			Время произ- водства про- мѣровъ.	Проектный (средний низ- кій).		
3 сентября 1904 года.		44	}	0,27	0,05	0,22
		45				
		46				
		47				
		48				
4 сентября 1904 года.	443	49	}	0,25	0,05	0,20
		50				
		1				
		2				
		3				
		4				
		5				
		6				
		7				
8						
6 сентября 1904 года.		9	}	0,24	0,05	0,19
		10				
		11				
		12				
		13				

Время производства промѣровъ.	№№ верстѣ рѣки.	№№ профилей, снятыхъ на р. Днѣпрѣ.	Уровень воды по Шкловскому и Старо- Быховскому водомѣ- рамъ выше нуля.		Разница между действительнымъ и проектнымъ уровнями воды.	
			Время произ- водства про- мѣровъ.	Проектный (средній низ- кій).		
6 сентября 1904 года.		14	}	0,24	0,05	0,19
		15				
		16				
		17				
		18				
		19				
		20				
		21				
		22				
		23				
		24				
		25				
		26				
У р о ч и щ е „К о з і й С к о к ъ“.						
11 сентября 1904 года.	446	42	}	0,19	0,05	0,14
		41				
		40				
		39				
		38				
		37				
		36				

Время производства промѣровъ.	№№ верстъ рѣки.	№№ профилей, снятыхъ на р. Днѣпрѣ.	Уровень воды по Шкловскому и Старо- Быховскому водомѣ- рамъ выше нуля.		Разница между действительнымъ и проектнымъ уровнями воды.	
			Время произ- водства про- мѣровъ.	Проектный (средний низ- кий).		
11 сентября 1904 года.		35	}			
		34				
		33				
		32				
		31				
		30				
		29				
		28				
		27				
		26				
		25				
9 сентября 1904 года.		24	}	0,19	0,05	0,14
		23				
		22				
		21				
		20				
		19				
		18				
		17				
		16				
		15				
	14					

Время производства промѣровъ.	№№ версть рѣки.	№№ профилей, снятыхъ на р. Днѣпрѣ.	Уровень воды по Шкловскому и Старо- Быховскому водомѣ- рамъ выше нуля.		Разница между действительными и проектными уровнями воды.	
			Время произ- водства про- мѣровъ.	Проектный (средний низ- кий).		
13 сентября 1904 года.	447.	13	}	0,18	0,05	0,13
		12				
		11				
		10				
		9				
		8				
		7				
		6				
		5				
		4				
		3				
		2				
		1				
0						

Выше и ниже
рѣчки Ухлясть
и выше и ниже
дер. Прибора.

На участкѣ рѣки Днѣпра выше и ниже рѣчки Ухлясть спеціального изслѣдованія грунта до постройки плетневыхъ сооружений не производилось, но во время работъ при забивкѣ кольевъ наблюдалось, что дно рѣки песчаное, а вблизи береговъ песчано-глинистое. Послѣ постройки плетневыхъ выправительныхъ сооружений въ 1905 году дно рѣки въ районѣ первой и второй группъ 6-ти плетневыхъ полузапрудъ по лѣвой сторонѣ рѣки Днѣпра оказалось (по съемкѣ 1908 года) значительно размытымъ, при чемъ изъ подъ слоя песка обнажился песчано-глинистый грунтъ.

Въ районѣ третьей группы 3-хъ плетневыхъ полузапрудъ, построенныхъ тоже въ 1905 году, по правой сторонѣ рѣки Днѣпра, замѣчается хорошая выработка русла, при чемъ достигнуты также значительныя глубины.

На участкѣ выше и ниже деревни Прибора, въ районѣ первой группы 4-хъ плетневыхъ полузапрудъ, построенныхъ въ 1895—96 году, по лѣвой сторонѣ рѣки Днѣпра, замѣчается хорошая выработка русла, при чемъ достигнуты значительныя глубины. Также замѣчается и въ районахъ второй группы 4-хъ плетневыхъ полузапрудъ, построенныхъ въ 1895—96 годахъ по правой сторонѣ рѣки Днѣпра и третьей группы 2-хъ плетневыхъ полузапрудъ, построенныхъ въ томъ же году.

Такъ какъ теченіе, миновавъ перегибъ, со всей силой ударяло въ лѣвый берегъ и сильно его подмывало, угрожая находящимся на берегу постройкамъ, то въ 1896, 1897, 1898 и 1902 годахъ здѣсь было устроено береговое укрѣпленіе.

Ниже 4-ой группы 3-хъ-плетневыхъ полузапрудъ, построенныхъ въ 1895—96 годахъ по лѣвой сторонѣ рѣки Днѣпра, замѣчается хорошая выработка русла рѣки, при чемъ достигнуты значительныя глубины, но, ниже этихъ полузапрудъ теченіемъ стало сильно подмывать правый берегъ, который необходимо укрѣпить.

С В Ъ Д Ъ Н І Я

о числѣ, размѣрахъ, времени постройки и стоимости плетневыхъ выправительныхъ и берегоукрѣпительныхъ сооружений на р. Днѣпрѣ, выше и ниже рѣчки Ухлясть и выше дер. Прибора.

№№ верстъ.	Правый берегъ.				Лѣвый берегъ.				Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ, въ рубляхъ.
	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ, въ пог. саж.	Длина берегов. укрѣпленій, въ пог. саж.	№№ верстъ.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ, въ пог. саж.	Длина берегов. укрѣпленій, въ пог. саж.				
Выше и ниже рѣчки „Ухлясть“.											
—	—	—	—	483	1	12,36	—	} 7 дек. 1902 г.	} 15 авг. 1903 г.	4.700	
—	—	—	—	—	2	18,36	—				
—	—	—	—	—	3	19,36	—				
—	—	—	—	—	4	15,36	—				
—	—	—	—	484	5	18,36	—				
—	—	—	—	—	6	10,36	—				
484	1	12,36	—	—	—	—	—				
—	2	15,36	—	—	—	—	—				
—	3	13,36	—	—	—	—	—				
Выше и ниже деревни „Прибора“.											
487	1	52,85	—	487	1	32,85	—	} 21 сент. 1895 г.	} 16 авг. 1896 г.	7.476	
—	2	53,85	—	—	2	50,85	—				
—	3	57,85	—	—	3	27,85	—				
—	4	29,85	—	—	4	57,85	—				
488	1	47,85	—	488	1	27,85	—				
—	2	59,85	—	—	2	45,85	—				
—	—	—	—	—	3	57,85	—				
—	—	—	—	487	} 1	—	346	} 21 сент. 1896 г.	} 11 окт. 1902 г.		
—	—	—	—	488							

ВОДОМЪРНЫЙ ПОСТЪ

въ городѣ „Старомъ Быховѣ“.

За октябрь 1908 года.

Число мѣсяца.	Показаніе состояній уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе состояній уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе состояній уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе состояній уровня воды до сотой саж.
1	1,10	9	0,80	16	0,52	24	0,43 *)
2	1,11	10	0,75	17	0,51	25	0,41
3	1,08	11	0,68	18	0,50	26	0,35
4	1,06	12	0,62	19	0,49	27	0,38
5	1,03	13	0,58	20	0,47	28	0,36
6	0,98	14	0,56	21 и 22	0,45	29	0,34
7	0,93	15	0,54	23	0,44	30	0,37
8	0,87	—	—	—	—	—	—

*) 24—сало.

25—ледоходъ.

26— ”

27— ”

28— ”

29—сплошн. ледоходъ.

30—рѣка покрылась льдомъ.

На упомянутомъ въ заголовкѣ участкѣ рѣки Днѣпра Ниже р. Трясны послѣ постройки плетневыхъ выправительныхъ сооруже- и выше Тайма- ній русло подверглось значительной разработкѣ. Въ 1-ой новскихъ крюч- ковъ. группѣ 4 плетневая полузапруды построены въ 1902 — 1903 годахъ на лѣвой сторонѣ рѣки Днѣпра; двѣ изъ нихъ, послѣднія, совершенно занесены пескомъ. Противъ первой и второй полузапруды глубина рѣки до 3 саж.; въ весеннее время противъ плетневыхъ полузапрудъ сильнымъ теченіемъ подмываетъ правый берегъ. Изъ второй группы семи полузапрудъ, построенныхъ въ 1902 — 1903 годахъ, полузапруды подъ №№ V, VI и VII совершенно занесены пескомъ. Правый берегъ противъ полузапрудъ теченіемъ подмывается. Русло рѣки въ мѣстѣ постройки полузапрудъ вездѣ углубилось: глубина судового хода въ средне-низкую воду больше 1 аршина.

С В Ъ Д Ъ Н І Я

о числѣ, размѣрахъ, времени постройки и стоимости плетневыхъ выправительныхъ сооружений на рѣкѣ Днѣпрѣ ниже устья р. Трясны и выше Таймановскихъ крючковъ.

Лѣвый берегъ.			Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№№ верстг.	№№ полуза- прудъ.	Длина полуза- прудъ въ пог саж.			
489	1	19,36	7 декабря 1902 г.	15 августа 1903 г.	4.932
490	2	32,36			
—	3	34,36			
—	4	23,36			
492	1	14,36			
—	2	28,36			
—	3	39,36			
—	4	40,36			
—	5	36,36			
493	6	21,36			
—	7	18,36			

ВОДОМѢРНЫЙ ПОСТЪ

въ гор. Старомъ Быховѣ, расположенный на правомъ берегу р. Днѣпра.

За августъ 1911 года.

Число мѣсяца.	Показаніе состояній уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе состояній уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе состояній уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе состояній уровня воды до сотой саж.
1 и 2	0,13	12—15	0,16	22	0,13	30 и 31	0,16
3—8	0,12	16 и 17	0,15	23—25	0,14	—	—
9	0,11	18	0,16	27	0,13	—	—
10	0,13	19	0,15	28 и 29	0,15	—	—
11	0,14	20 и 21	0,14	—	—	—	—

Исслѣдованіе грунта на всемъ участкѣ производилось въ уроч. Теревяниномъ щупомъ, при чемъ обнаружилось, что дно терка и ниже рѣки песчаное, а вблизи береговъ песчано-глинистое. устья р. Селець.

Разсматривая планъ указаннаго въ заголовкѣ участка Днѣпра, снятый въ 1895 году (см. отдѣльн. атласъ плановъ), мы замѣчаемъ прежде всего блужданіе фарватера отъ одного берега къ другому и, какъ результатъ этой разбросанности теченія, наличность цѣлаго ряда перемеловъ. Въ цѣляхъ выработки какъ болѣе плавныхъ переходовъ фарватера отъ одного берега къ другому, такъ и

углубленія русла въ мѣстахъ перемеловъ, были возведены въ 1900 году нѣсколько группъ выправительныхъ сооружений, и, какъ видно изъ разсмотрѣнія плана, снятаго въ 1907 году, результаты выправленія вполне благоприятны, какъ въ смыслѣ достиженія бѣльшей противъ прежней глубины, такъ и въ смыслѣ полученія болѣе плавнаго и удобнаго хода по фарватеру. Кроме того, замѣчается весьма благоприятное явленіе—занесеніе промежутковъ между полузапрудами наносами, что, конечно, способствуетъ уменьшенію расхода на ремонтъ этихъ сооружений. Единственное неблагоприятное явленіе, на которое слѣдуетъ обратить вниманіе,—это сильный подмывъ береговъ, расположенныхъ противъ полузапрудъ: между профилями №№ 12 и 21, 1 и 7 на правомъ берегу, между профилями №№ 7 и 14 по лѣвому берегу и между профилями 14, 15, 1 и 15 по правому берегу.

С В Ъ Д Ъ Н І Я

о числѣ, размѣрахъ, времени постройки и стоимости плетневыхъ выправительныхъ сооружений на р. Днѣпрѣ въ урочищѣ Тетерка и ниже устья р. Селець.

Правый берегъ.			Лѣвый берегъ.			Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№№ верстѣ рѣки.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.	№№ верстѣ рѣки.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.			
У р о ч и щ е „Т е т е р к а“.								
502	1	17,36	—	—	—	3 янв. 1900 г.	24 июля 1900 г.	10.303
—	2	20,36	—	—	—			
—	3	16,36	—	—	—			
—	—	—	502	1	12,36			
—	—	—	—	2	23,36			
—	—	—	—	3	32,36			
—	—	—	503	4	34,36			
—	—	—	—	5	27,36			
Н и ж е у с т ь я р ѣ к и „С е л е ц ь“.								
503	4	19,36	—	—	—	3 янв. 1900 г.	24 июля 1900 г.	10.303
—	5	31,36	—	—	—			
—	6	35,36	—	—	—			
—	7	24,36	—	—	—			
—	—	—	504	6	14,36			
—	—	—	—	7	20,36			
—	—	—	—	8	27,36			
—	—	—	—	9	25,36			
—	—	—	—	10	23,36			
—	—	—	—	11	21,36			
—	—	—	—	12	15,36			

ТАБЛИЦА

уровней проектного (среднего низкого) и съемочного по производившемуся въ 1907 году наблюдению по Ново-Быховскому водомѣру, и разницъ уровней съемочного и проектного для поперечныхъ профилей, снятыхъ на рѣкѣ Днѣпрѣ въ урочищѣ Тетерка и ниже устья р. Селець.

Время производства работъ.	№№ верстъ рѣки.	№№ профилей, совмѣщенныхъ съ планами.	Уровень воды по Ново-Быховскому водомѣру выше нуля.		Разница между дѣйствительнымъ и проектнымъ уровнями.	
			Время производства водства водомѣровъ.	Проектный, (средний, низкий).		
Въ урочищѣ „Тетерка“.						
18 декабря 1907 года.	502	1	}	0,50	0,08	0,42
		2				
		3				
		4				
		5				
		6				
		7				
19 декабря 1907 года.		8	}			
		9				
		10				
		11				
		12				
		13				

Время производства работъ.	№№ верстъ рѣки.	№№ профилей, совмѣ- щенныхъ съ планами.	Уровень воды по Ново-Быховскому водомѣру выше нуля.		Разница между дѣйстви- тельнымъ и проектнымъ уровнями.	
			Время произ- водства про- мѣровъ.	Проектный, (средний, низ- кий).		
19 декабря 1907 года.	503	14	}	0,50	0,08	0,42
		15				
		16				
		17				
		18				
		19				
		20				
		21				
		1				
		2				
20 декабря 1907 года.		3	}	0,49	0,08	0,41
		4				
		5				
		6				
		7				
		8				
		9				
		10				
		11				
		12				

Время производства работъ.	№№ верстѣ рѣки.	№№ профилей, совмѣщенныхъ съ планами.	Уровень воды по Ново-Быховскому водомѣру выше нуля.		Разница между дѣйствительнымъ и проектнымъ уровнями.
			Время производства работъ.	Проектный, (средній, низкій).	
20 декабря 1907 года.	504	13	} 0,49	0,08	0,41
		14			
		15			
Ниже устья р. Селець.					
20 декабря 1907 года.		1	} 0,49	0,08	0,41
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
		9			
		10			
		11			
		12			
		13			
		14			
		15			

На участкѣ рѣки Днѣпра выше мѣстечка Новаго Быхова въ районѣ первыхъ 8 полузапрудъ (изъ 10), построенныхъ въ 1900 году, на планѣ, снятомъ въ 1909 г., замѣтна хорошая выработка русла. Нельзя сказать того же объ участкѣ рѣки въ районѣ отъ 8 до 10-й полузапрудъ. Здѣсь глубина отъ средне-низкаго горизонта не болѣе 5 четвертей аршина.

Выше мѣстечка Новаго Быкова, въ уроч. Обидовичи и ниже мѣст. Новаго Быхова.

Обращаясь къ плану 1897 года, снятому до постройки выправительныхъ сооружений, мы видимъ, что правый берегъ противъ полузапрудъ 5 — 10 подмывается, при чемъ наибольшее уширеніе русла замѣчается какъ разъ въ районѣ указанныхъ выше полузапрудъ №№ 8—10. Если бы берегъ въ этомъ мѣстѣ былъ укрѣпленъ, то и теченіе само выработало бы здѣсь хорошій судовой ходъ.

На участкѣ рѣки Днѣпра ниже м. Новаго Быхова, въ районѣ первой группы 3 плетневыхъ полузапрудъ на 512 верстѣ, построенныхъ въ 1897 году по лѣвой сторонѣ рѣки Днѣпра, замѣчается хорошая выработка русла при чемъ достигнуты значительныя глубины. Противъ второй группы 6 плетневыхъ полузапрудъ на 512 и 513-й верстахъ, построенныхъ въ 1897 году по правой сторонѣ рѣки и третьей группы 3 плетневыхъ полузапрудъ на 513 верстѣ, построенныхъ въ 1897 году по лѣвой сторонѣ рѣка хотя и выработала большія глубины, чѣмъ прежде, но въ общемъ характеръ переката мало измѣнился, что можно объяснить, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, существованіемъ въ этомъ мѣстѣ перегиба русла; теченіе, миновавъ перегибъ, ударяло въ лѣвый и правый берега и сильно ихъ подмывало, вслѣдствіе чего въ 1903 и 1905 гг. устроены береговья укрѣпленія: между первой и третьей группами на 513 верстѣ на протяженіи 190 пог. саж. укрѣпленъ лѣвый берегъ и противъ третьей группы и ниже на 513 и 514 верстахъ укрѣпленъ правый берегъ на протяженіи 245 пог. саж.

С В Ъ Д Ъ Н І Я

о числѣ, размѣрахъ, времени постройки и стоимости плетневыхъ выправительныхъ и берегоукрѣпительныхъ сооружений на рѣкѣ Днѣпрѣ выше м. Новаго-Быхова въ уроч. „Обидовичи“ и ниже м. Новаго-Быхова.

Л ѣ в ы й б е р е г ѣ .							П р а к ы й б е р е г ѣ .						
№№ верстѣ.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.	Длина берег. укрѣпленій въ пог. саж.	Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубл.	№№ верстѣ.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.	Длина берег. укрѣпленій въ пог. саж.	Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубл.
Выше мѣстечка Новаго-Быхова уроч. „Обидовичи“.													
508	1	9	—	} 3 янв. 1900 г.	} 24 июля 1900 г.	} 3.426							
	2	17	—										
	3	24	—										
	4	25	—										
	5	25	—										
	6	25	—										
	7	22	—										
509	8	22	—										
	9	19	—										
	10	14	—										
Ниже мѣстечка Новаго-Быхова.													
512	1	19	—	} 27 авг. 1897 г.	} 30 окт. 1897 г.	} —	512	1	18,36	—	} 27 авг. 1897 г.	} 30 окт. 1897 г.	} Общая стоимость 12 полузапрудъ = 7.681 Р.
	2	63	—										
	3	44	—										
513	—	—	190	6 окт. 1903 г.	16 июня 1905 г.	—	513	3	49,36	—			
	4	16	—	} 27 авг. 1897 г.	} 30 окт. 1897 г.	} —		4	47,36	—			
	5	22	—										
	6	25	—										
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	245	} 6 окт. 1903 г.	} 16 июня 1905 г.	} 13.429
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	190			
	—	—	—	—	—	—	514	—	—	435			

ВОДОМЪРНЫЙ ПОСТЪ

въ мѣстечкѣ „Новый Быховъ“.

За сентябрь 1909 года.

Число мѣсяца.	Показаніе состоя- ній уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе состоя- ній уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе состоя- ній уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе состоя- ній уровня воды до сотой саж.
1	0,41	10 и 11	0,40	19	0,34	25	0,34
2—4	0,40	12 и 13	0,39	20	0,33	26	0,36
5—6	0,38	14 и 15	0,38	21	0,32	27—29	0,38
7	0,40	16	0,36	22	0,31	30	0,37
8—9	0,41	17 и 18	0,35	23 и 24	0,30	—	—

За октябрь 1909 года.

1	0,40	10	0,38	16	0,37	25 и 26	0,44
2 и 3	0,41	11	0,37	17 и 18	0,38	27	0,43
4 и 5	0,40	12	0,36	19—21	0,37	28—30	0,41
6 и 7	0,41	13	0,35	22	0,40	31	0,42
8	0,40	14	0,34	23	0,41	—	—
9	0,39	15	0,36	24	0,43	—	—

По нашему мнѣнію, плохая выработка русла въ районѣ дѣйствія 3, 4 и 5-й полузапрудъ 2-ой группы скорѣе всего объясняется выносами изъ оврага, расположеннаго непосредственно выше берегового укрѣпленія.

Ниже Шапчицкихъ
крючковыхъ и ниже кирпичнаго
завода.

На участкѣ рѣки Днѣпра ниже Шапчицкихъ крючковыхъ, послѣ постройки плетневыхъ выправительныхъ и берегоукрѣпительныхъ сооружений, дно рѣки оказалось значительно размыто и, какъ показали щупы, почти вездѣ песчаное съ прослойками мѣстами мелкаго гравія или песчано-глинистое. Въ районѣ первой группы 5 плетневыхъ полузапрудъ на 524 верстѣ, построенныхъ въ 1902—1903 гг. на правой сторонѣ рѣки Днѣпра, замѣчается хорошая выработка русла. Теченіе, миновавъ перегибъ, ударило въ лѣвый берегъ и сильно его подмывало, вслѣдствіе чего въ 1905 году было здѣсь устроено береговое укрѣпленіе длиною 220 пог. саж.

Ниже Шапчицкаго кирпичнаго завода на 525 и 526 вв. противъ 2-ой группы 5 плетневыхъ полузапрудъ, построенныхъ въ 1902—1903 годахъ по лѣвой сторонѣ рѣки Днѣпра, противъ 3-ей группы 6 плетневыхъ полузапрудъ по правой сторонѣ и противъ 4-ой группы 6 плетневыхъ полузапрудъ, построенныхъ въ 1902—1903 годахъ по лѣвой сторонѣ р. Днѣпра, замѣчается хорошая выработка русла рѣки, при чемъ достигнуты значительныя глубины на гребнѣ переката, которыя во время мелководія не бывають менѣе 6 четвертей аршина.

С В Ъ Д Ъ Н І Я

о числѣ, размѣрахъ, времени постройки и стоимости плетневыхъ выправительныхъ и берего-укрѣпительныхъ сооружений на рѣкѣ Днѣпрѣ ниже Шапчицкихъ крючковъ и ниже кирпичнаго завода.

Правый берегъ.				Лѣвый берегъ.				Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ въ рубляхъ.
№№ верстъ.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.	Длина береговыхъ укрѣпл. въ пог. саж.	№№ верстъ.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ въ пог. саж.	Длина береговыхъ укрѣпл. въ пог. саж.			
—	—	—	—	524	—	—	—	} 5 авг. 1905 г.	20 дек. 1905 г.	6.004
—	—	—	—	525	—	—	—			
524	1	14,36	—	525	1	11,36	—	} 7 дек. 1902 г.	15 авг. 1903 г.	10.219
—	2	21,36	—	—	2	17,36	—			
—	3	29,36	—	—	3	18,36	—			
—	4	33,36	—	—	4	14,36	—			
—	5	20,36	—	—	5	15,36	—			
525	6	15,36	—	526	6	10,36	—			
—	7	20,36	—	—	7	16,36	—			
—	8	26,36	—	—	8	21,36	—			
526	9	22,36	—	—	9	24,36	—			
—	10	15,36	—	—	10	22,36	—			
—	11	10,36	—	—	11	12,36	—			

ВОДОМѢРНЫЙ ПОСТЪ

въ мѣстечкѣ „Новый-Быховъ“.

За августъ 1911 года.						За сентябрь 1911 года.	
Число мѣсяца.	Показаніе постоянной уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе постоянной уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе постоянной уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе постоянной уровня воды до сотой саж.
1	0,17	13	0,19	21—26	0,16	1	0,18
2—10	0,16	14 и 15	0,20	27 и 28	0,17	2	0,19
11	0,16	16	0,19	29—31	0,18	3	0,20
12	0,18	17—20	0,18	—	—	4 и 5	0,21
—	—	—	—	—	—	6—9	0,20
—	—	—	—	—	—	10—12	0,19

Въ уроч. Годиловскій приборокъ.

На участкѣ въ урочищѣ «Годиловскій Приборокъ» послѣ постройки плетневыхъ выправительныхъ и берегоукрѣпительныхъ сооружений, дно рѣки сильно разработано теченіемъ, при чемъ оказалось, что оно почти вездѣ песчаное, съ прослойками въ нѣкоторыхъ мѣстахъ мелкаго гравія или суглинка.

Въ первой группѣ 3 плетневыхъ полузапрудъ на 558 верстѣ, построенныхъ въ 1902—3 г., по лѣвой сторонѣ рѣки Днѣпра, замѣчается хорошая выработка русла, при чемъ достигнуты значительныя глубины.

Противъ второй группы 4 плетневыхъ полузапрудъ и третьей группы 5 плетневыхъ полузапрудъ (на 559 и 560 верстахъ), построенныхъ въ 1902—3 г. по правой сторонѣ рѣки Днѣпра, замѣчается также хорошая выработка русла рѣки, при чемъ теченіе стало сильно подмывать лѣвый берегъ, который и пришлось укрѣпить въ зиму 1905 года

на протяженіи 130 саж. Въ общемъ, глубина на этомъ перекатѣ во время мелководія не бываетъ менѣе 6 четвертей аршина.

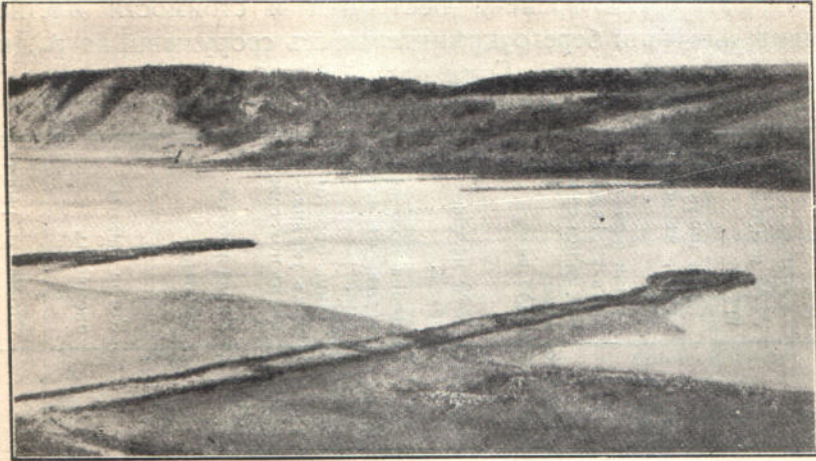


Рис. 21. Видъ сверху на плетневья полузапруды.



Рис. 22. Струенаправляющая дамба у лѣсной пристани „Смычекъ“ на Верхнемъ Днѣпрѣ.

С В Ъ Д Ъ Н І Я

о числѣ, размѣрахъ, времени постройки и стоимости плетневыхъ выправительныхъ и берегоукрѣпительныхъ сооружений на р. Днѣпрѣ урочища „Годиловскій Приборокъ“.

Лѣвый берегъ.				Правый берегъ.				Когда работы начаты.	Когда работы окончены.	Стоимость работъ, въ рубляхъ.
№№ верстъ.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ, въ пог. саж.	Длина береговыхъ укрѣпленій, въ пог. саж.	№№ верстъ.	№№ полузапрудъ.	Длина полузапрудъ, въ пог. саж.	Длина береговыхъ укрѣпленій въ пог. саж.			
558	1	11,36	—	—	—	—	—	7 дек. 1902 г.	15 авг. 1903 г.	5-795
559	2	18,36	—	—	—	—	—			
—	3	17,36	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	559	1	11,36	—			
—	—	—	—	—	2	18,36	—			
—	—	—	—	—	3	28,36	—			
—	—	—	—	—	4	24,36	—			
—	—	—	—	560	5	14,36	—			
—	—	—	—	—	6	27,36	—			
—	—	—	—	—	7	35,36	—			
—	—	—	—	—	8	34,36	—			
—	—	—	—	—	9	21,36	—			
—	—	—	—	560	—	—	135	10 авг. 1905 г.	1 ноября 1905 г.	5-786

ВОДОМЪРНЫЙ ПОСТЪ

въ урочищѣ „Годиловскій Приборокъ“, расположенный
на лѣвомъ берегу рѣки Днѣпра.

За августъ 1910 года.

Число мѣсяца.	Показаніе состояній уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе состояній уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе состояній уровня воды до сотой саж.	Число мѣсяца.	Показаніе состояній уровня воды до сотой саж.
1	0,45	11	0,56	20	0,63	28	0,76
2 и 3	0,46	12	0,61	21 и 22	0,62	29	0,73
4	0,47	13 и 14	0,56	23	0,63	30	0,67
5—7	0,48	15	0,61	24	0,64	31	0,52
8	0,49	16	0,64	25	0,68		
9	0,51	17 и 18	0,65	26	0,73		
10	0,54	19	0,64	27	0,75		

Г Л А В А IV.

Описаніе работъ по улучшенію судоходныхъ условій Средняго Днѣпра.

У деревни
Унорицы.

Къ работамъ по выправленію переката р. Днѣпра у деревни «Унорицы» (см. отд. атласъ плановъ) было приступлено въ 1890 году, и таковыя заключались въ возведеніи отъ лѣваго и праваго береговъ плетневыхъ (изъ кольевыхъ и свайныхъ плетней) полузапрудъ, коими и было достигнуто значительное улучшеніе переката. Но, такъ какъ одновременно съ возведеніемъ сооруженій для суженія живого сѣченія и углубленія русла не было обращено вниманіе на вогнутые берега, то таковыя, оставаясь неукрѣпленными, годъ отъ года размывались все болѣе и болѣе, вслѣдствіе чего русло рѣки противъ и ниже полузапрудъ лѣваго берега значительно уширилось, и появились нежелательныя отложенія песчаныхъ наносовъ въ самомъ руслѣ; въ виду такихъ неблагоприятныхъ явленій оказалось необходимымъ вновь обратить вниманіе на этотъ перекатъ и принять мѣры къ улучшенію его и, главнымъ образомъ, къ прекращенію дальнѣйшаго размыва берега. Къ работамъ по укрѣпленію берега въ районѣ переката было приступлено 2 января 1903 года, и таковыя окончены 28 іюня 1903 года, при чемъ сдѣлано укрѣпленіе подводной части праваго берега непосредственно ниже существующихъ полузапрудъ на длину 222 пог. саж. (часть АБ) фа-

шинными тюфяками, толщиной $1\frac{1}{2}$ фута, шириною 3 сажени, съ загрузкою камнемъ въ количествѣ по 0,06 куб. саж. на 1 кв. саж.

Къ продолженію этихъ работъ было приступлено 8 октября и таковыя окончены 27 окт. того же года, при чемъ было сдѣлано: 1) укрѣпленіе фашинными тюфяками подводной части берега на длину 222 пог. саж., шириною отъ 3 до 5 саж. (часть АБ), съ прочнымъ соединеніемъ этихъ тюфяковъ, съ погруженными ранѣ въ этомъ мѣстѣ, для укрѣпленія подводной части берега тюфяками и 2) укрѣпленіе фашинными же тюфяками, шириною 6 саж. (надводными 3 саж. и подводными 3 саж.), часть непосредственно ниже на протяженіи 25 пог. саж. (часть БВ). Подъ береговые тюфяки и хворостяную выстилку берегъ спланированъ подъ рейку по пологому откосу, и въ мѣстахъ наибольшихъ ложбинъ въ берегѣ сдѣлана за верхней бровкой тюфяковъ хворостяная выстилка, толщиной 0,10 саж.

Въ зиму 1904—1905 гг. было сдѣлано удлиненіе построенной въ 1902—03 гг. части береговой обдѣлки на длину 50 пог. саж. (часть ВГ) и исправлена фашиннымъ тюфякомъ, толщиной $1\frac{1}{2}$ фута, поврежденная часть существующей обдѣлки въ нижнемъ концѣ ея, на длину 20 пог. саж. и ширину 5 пог. саж. (часть ДЕ).

Осенью 1906 года было сдѣлано удлиненіе береговой обдѣлки вверхъ по теченію, на длину 7 пог. саж. (часть ЖЗ), и внизъ по теченію, на длину 10 пог. саж. (часть ИК), по типу существующихъ.

Въ 1908 году были произведены работы по исправленію весеннихъ поврежденій, при чемъ былъ уложенъ для прекращенія подмыва и предупрежденія дальнѣйшей осадки подводныхъ фашинныхъ тюфяковъ въ нижнемъ концѣ береговой обдѣлки дополнительный фашинный тюфякъ, длиною 20 пог. саж., шириною 6 пог. саж. съ загрузкою его камнемъ.

Произведенными въ октябрѣ 1909 года повѣрочными изысканіями этой части рѣки выяснено, что береговая обдѣлка хорошо укрѣпилась, а надводные фашинные тюфяки хорошо проросли, что же касается переката, то таковой не измѣнился, и наименьшая глубина на немъ равнялась $\frac{6}{4}$ аршина.

Осенью 1910 года было сдѣлано укрѣпленіе берега (въ разстояніи 155 пог. саж. ниже нижняго конца береговой обдѣлки, построенной съ 1902 по 1910 годъ) на длину 112 пог. саж. (часть А₁Б₁) въ береговой его части, выше рабочаго горизонта изъ фашинныхъ тюфяковъ толщиною 1 $\frac{1}{2}$ фута, шириною 3,50 пог. саж., съ загрузкою ихъ камнемъ, по предварительно спланированному тройному откосу берега, и въ подводной (ниже рабочаго горизонта) изъ такихъ же фашинныхъ тюфяковъ шириною 3,50 пог. саж. съ 12-ю траверсами, длиною 2,00 саж., шириною 2,00 саж., съ загрузкою ихъ камнемъ.

Произведенными въ октябрѣ и ноябрѣ мѣсяцахъ 1911 года повѣрочными изысканіями этой части рѣки было обнаружено, что береговая обдѣлка укрѣпилась, а надводные фашинные тюфяки хорошо проросли. Полная стоимость выправительныхъ и берегоукрѣпительныхъ работъ опредѣлилась въ суммѣ 41.097 руб., что при длинѣ улучшеннаго участка въ 1,8 версты даетъ стоимость на версту до 22.832 рублей.

У мѣстечка
Лоева.

До начала восьмидесятыхъ годовъ Днѣпръ въ 3-хъ верстахъ выше мѣстечка Лоева круто поворачивалъ на Сѣверо-Западъ и, дѣлая чрезвычайно извилистую луку, длиною до 7 верстъ, вновь возвращался къ первоначальному своему направленію, близъ м. Лоева.

Такое ненормальное отклоненіе рѣки отъ общаго ея направленія вызвало то, что съ теченіемъ времени весеннія воды, стремясь къ наикратчайшему пути, разрабаты-

вали новый ходъ въ правомъ берегѣ, благодаря чему въ главномъ руслѣ начали образовываться мели, и судоходство съ каждымъ годомъ, по мѣрѣ углубленія новаго бокового хода, испытало все большія и большія затрудненія.

Къ 1884 году новый рукавъ углубился на столько, что судоходство стало совершаться по нему, въ то же время старое русло, выше впаденія въ него р. Сожа, значительно обмелѣло.

Весною 1885 года, въ лѣвомъ берегѣ новаго рукава, близъ выхода его въ Днѣпръ образовался узкій, извилистый и довольно глубокий протокъ, вслѣдствіе чего устье праваго рукава начало мелѣть, и судоходство стало совершаться по этому новому узкому извилистому протоку, что представляло большія затрудненія для судоходства.

Для устраненія описаннаго неудобства упомянутый узкій протокъ въ 1884 году былъ закрытъ фашиною запрудой, послѣ чего замѣтно углубилось устье новаго рукава.

Въ навигацію 1885 года въ устьѣ новаго (сравнительно узкаго), рукава, при сліяніи его подъ тупымъ угломъ съ широкимъ русломъ рѣки, образовался значительный перекать.

Для урегулированія сліянія водъ новаго рукава съ русломъ рѣки и уничтоженія образовавшагося переката въ 1886 году были построены отъ лѣваго берега Днѣпра двѣ струенаправляющія плотины и двѣ береговья обдѣлки.

Построенными сооруженіями были достигнуты благоприятные результаты, а именно: закрытъ совершенно узкій протокъ новаго рукава, и улучшенъ перекать въ устьѣ его.

Съ теченіемъ времени состояніе этого мѣста рѣки вновь стало ухудшаться, и въ навигацію 1900 года въ руслѣ рѣки Днѣпра подъ правымъ берегомъ образовалась мель, представившая большое препятствіе для судоходства.

Одновременно съ ухудшеніемъ русла р. Днѣпра при устьѣ р. Сожа сталъ замѣчаться усиленный размывъ пра-

ваго нагорнаго берега рѣки Днѣпра у мѣстечка Лоева, особенно въ районѣ усадьбы православной церкви и выше ея, гдѣ разрушеніе берега достигало ежегодно до трехъ саж. по ширинѣ.

Въ виду изложеннаго явилась настоятельная необходимость вновь урегулировать часть р. Днѣпра у мѣстечка Лоева и устье р. Сожа и обратить вниманіе на правый нагорный берегъ.

Для сказанной цѣли лѣтомъ и осенью 1901 года были произведены подробныя изысканія части рр. Днѣпра и Сожа, у мѣстечка Лоева, и на основаніи добытыхъ ими данныхъ составленъ проектъ выправленія части р. Днѣпра и устья р. Сожа у мѣстечка Лоева.

Проектъ этотъ былъ рассмотрѣнъ по журналу Техническаго Совѣщанія Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ отъ 19 февраля 1903 года, за № 65, при чемъ признано было необходимымъ произвести слѣдующія работы: возвести стрѣлку въ устьѣ р. Сожа и укрѣпить часть праваго нагорнаго берега непосредственно выше паромныхъ пристаней на длину 150 пог. саж.

Къ работамъ этимъ было приступлено 25 іюля 1906 г. и таковыя окончены 1 декабря того же года, при чемъ было сдѣлано слѣдующее: укрѣплена часть праваго нагорнаго берега р. Днѣпра у мѣстечка Лоева, выше паромныхъ пристаней, на длину 150 пог. саж., въ подводной части фашинными тюфяками, толщиною $1\frac{1}{2}$ фута, шириною 6 пог. саж., а въ надводной части до средняго горизонта высокихъ водъ (+ 3,50 саж.) по спланированному подъ рейку пологому (тройному) откосу такими же береговыми тюфяками, шириною отъ 2,50 до 7,50 саж., съ загрузкою тюфяковъ камнемъ: въ подводной части по 0,06 куб. саж. и надводной по 0,05 куб. саж. на одну квадрат. саж.

Въ нижней части обдѣлки у паромныхъ пристаней,

гдѣ происходитъ выгрузка и нагрузка судовъ и пароходовъ, по спланированному пологому откосу устроена мостовая на мху, на длину 12 пог. саж., при ширинѣ отъ 5 до 8,60 саж.

Отъ горизонта самыхъ высокихъ водъ до гребня горы произведена срѣзка и планировка горы по откосу положе одиночнаго, съ одерновкою такового откоса въ районѣ церковной усадьбы въ мѣстѣ рыхлаго грунта на протяженіи 48,30 пог. саж. дерномъ плашмя.

Произведенными въ августѣ и сентябрѣ мѣсяцахъ 1907 года повѣрочными изысканіями этой части рѣки обнаружено, что береговая обдѣлка праваго нагорнаго берега, какъ и откосъ горы хорошо сохранились, а надводныя части обдѣлки обильно проросли.

Состояніе переката при слияніи рр. Диѣпра и Сожа ухудшилось, и глубина воды на перекатѣ при среднемъ горизонтѣ не превосходила 4 четвертей аршина, что представляло большое препятствіе для судоходства, а потому представлялось крайне необходимымъ возведеніе намѣченной проектомъ стрѣлки въ устьѣ рѣки Сожа.

Къ работамъ было приступлено 14 января 1908 года, и закончены онѣ 15 октября 1908 года, при чемъ было сдѣлано слѣдующее: 1) поднята осѣвшая часть гребня существующей части струенаправляющей плотины лит. Б, фашинной кладкѣй, на длину 80 пог. саж., при ширинѣ по гребню 1,00 саж. и одиночныхъ откосахъ; по гребню плотины построены плетни, высотой $\frac{1}{2}$ фута и между плетнями загруженъ камень по 0,08 куб. саж. на 1 кв. саж.; 2) подъ подошву предполагаемаго удлиненія плотины лит. Б погруженъ фашинный тюфякъ, толщиной $1\frac{1}{2}$ фута, длиною 62 пог. саж. и шириною 7 пог. саж., съ загрузкою камнемъ по 0,06 куб. саж. на 1 квадр. саж.; 3) сдѣлано удлиненіе существующей части струенаправляющей плотины лит. Б на 45 пог. саж. изъ фашин-

ной кладки, шириною по гребню въ 1,00 саж. и одиночныхъ откосахъ; по гребню плотины построены плетни, высотой $1/2$ фута и между плетнями загруженъ камень, въ количествѣ по 0,08 куб. саж. на 1 кв. саж.; 4) поднята осѣвшая часть гребня плотины лит. В фашинномъ тюфякомъ, толщиной $1\frac{1}{2}$ фута, длиною 15 пог. саж., шириною 4 сажени съ загрузкою камнемъ по 0,06 куб. саж. на 1 квадр. саж.

Къ дальнѣйшимъ работамъ было приступлено 7 января 1909 года, и таковыя окончены 1 марта того же года, при чемъ сдѣлано слѣдующее: 1) уложенъ подъ подошву удлиненія плотины лит. Б фашинный тюфякъ, длиною 90 пог. саж., шириною 7 саж., толщиной $1\frac{1}{2}$ фута, съ загрузкою камнемъ и 2) сдѣлано удлиненіе этой плотины еще на 85 пог. саж. изъ фашинной кладки, при чемъ этими работами закончена вполнѣ днѣпровская вѣтвь этой плотины.

Произведенными въ октябрѣ мѣсяцѣ 1909 года повѣрочными изысканіями этой части рѣки обнаружено, что вышеописанныя сооруженія хорошо сохранились, упрочились и проросли. Состояніе переката при сліяніи рр. Днѣпра и Сожа улучшилось и наименьшая глубина на немъ при средне-низкомъ горизонтѣ воды оказалась равной $7/4$ аршина.

Въ 1910 году къ работамъ было приступлено 6 февраля, и таковыя окончены 30-го октября того же года, при чемъ сдѣлано слѣдующее:

1) уложены подъ подошву части Сожской вѣтви струенаправляющей плотины лит. Б: а) береговые фашинные тюфяки (изъ двухъ лентъ, длиною по 20 пог. саж. и шириною 2,50 пог. саж. каждая), толщиной $1\frac{1}{2}$ фута, съ загрузкою камнемъ, б) подводные фашинные тюфяки, на длину 85 пог. саж., шириною 3 пог. саж. и на длину 15 пог. саж., шириною 6 пог. саж.;

2) уложены подводные фашинные тюфяки подъ тра-

версъ плотины на длину 26,50 пог. саж., шириною 6 пог. саж., всѣ фашинные тюфяки толщиною 1 $\frac{1}{2}$ фута, съ загрузкою камнемъ по 0,06 куб. саж. на 1 кв. саж., и

3) по предварительно уложеннымъ подъ основаніе плотины тюфякамъ возведена часть Сожской вѣтви плотины, длиною 115 саж. изъ фашинной кладки, шириною по гребню 1,00 саж. съ одиночными откосами; по гребню плотины построены плетни, высоту 1 $\frac{1}{2}$ фута и между ними загруженъ камень по 0,08 куб. саж. на 1 квадр. сажень.

Произведенными въ октябрѣ и ноябрѣ мѣсяцахъ 1910 г. повѣрочными изысканіями этой части рѣки обнаружено, что вышеописанныя сооруженія хорошо сохранились и проросли.

Состояніе переката при слияніи рѣкъ Днѣпра и Сожа также значительно улучшилось.

Въ 1911 году къ работамъ было приступлено 11-го февраля и таковыя окончены 3-го ноября того же года, при чемъ сдѣлано слѣдующее: 1) уложены подъ подошву части Сожской вѣтви струенаправляющей плотины лит. Б (ниже приверха, до соединенія съ Днѣпровской ея вѣтвью) подводные фашинные тюфяки на длину 91 пог. саж., при ширинѣ отъ 2 до 10,50 пог. саж., толщиною 1 $\frac{1}{2}$ фута съ загрузкою камнемъ; 2) по предварительно уложеннымъ подъ основаніе плотины въ зиму 1909—1910 гг. тюфякамъ возведена остальная часть Сожской вѣтви плотины на длину 106 пог. саж. и поперечный траверсъ на длину 31,10 пог. саж. изъ фашинной кладки, шириною по гребню 1,00 саж., съ одиночными откосами; 3) построена отъ праваго берега р. Сожа полузапруда № 1, длиною 72,50 пог. саж., шириною по гребню 1,00 саж., съ одиночными откосами и погрузкою подъ головную ея часть подводнаго фашиннаго тюфяка, толщиною 1 $\frac{1}{2}$ фута, длиною 8,00 и шириною 6,00 саж., съ загрузкою его камнемъ;

по гребню струенаправляющей плотины, траверса и полузапруды построены плетни, высотой $1\frac{1}{2}$ фута, с загрузкой между ними камня, и 4) построена (примыкающая к корню полузапруды) тюфячная запруда на длину 43 пог. саж. и ширину по гребню 2 пог. саж. из двух рядов фашинных тюфяков, толщиной $1\frac{1}{2}$ фута, длиной нижней 10 саж., шириною 2 сажени и верхней длиной 43,00 пог. саж., шириною от 2 до 5 саж., с загрузкой камнем: береговых в количестве 0,05 куб. саж. и подводных в количестве по 0,06 куб. саж. на одну квадрат. саж.

Произведенными в сентябрь и октябрь месяцах 1911 года повѣрочными изысканіями этой части рѣки обнаружено, что состояніе переката при слияніи рѣкъ Днѣпра и Сожа значительно улучшилось. Построенная береговая обдѣлка и струенаправляющая плотина хорошо укрѣпились и выдерживают дѣйствіе весенних водъ безъ особыхъ значительныхъ поврежденій, а береговая обдѣлка, кромѣ того, еще обильно проросла.

Въ зиму 1912 г. работы по регулированію продолжались, при чемъ онѣ заключались въ возведеніи отъ праваго берега р. Днѣпра противъ струенаправляющей плотины лит. Б. двухъ фашинныхъ полузапрудъ № 2 — длиной 30 саж. и № 3 — длиной 52 саж.

Произведенныя въ августѣ 1912 года изысканія показали, что вновь построенныя полузапруды подверглись значительнымъ поврежденіямъ отъ весенняго ледохода, который происходилъ при низкомъ горизонтѣ воды (+1,00 саж. по Лоевскому водомѣру) и образовалъ заторъ льда какъ разъ ниже этихъ сооружений. По мнѣнію мѣстнаго технического надзора, эти полузапруды способствовали все же нѣкоторому размыву расположенной противъ нихъ въ руслѣ песчаной отмели и углубленію фарватера.

Перекасть рѣки Днѣпра «Любечь—Бабка» расположенъ На перекатѣ
немного ниже м. Любечь, Черниговской губерніи, въ Любечь—Бабка.
185 верстахъ выше г. Кіева. Образование его относится
къ началу восьмидесятихъ годовъ, и съ тѣхъ поръ рѣка
въ этомъ мѣстѣ ежегодно ухудшалась.

Къ 1892 году образовались двѣ мели; одна болѣе затруд-
нительная для судоходства, ниже пароходной пристани
«Любечь», другая—немного ниже первой, у пристани «Бабка»
(планъ А, снятый въ 1892 г.) (см. отд. атласъ плановъ).

Мели эти образовались, во-первыхъ, отъ постепеннаго въ
теченіе многихъ лѣтъ уширенія русла рѣки въ этомъ мѣстѣ,
вслѣдствіе постояннаго размыва береговъ, и, во-вторыхъ,
благодаря раздѣленію главнаго русла на рукава. образова-
нію мелей способствовало также и то обстоятельство, что
какъ дно рѣки, такъ и большая часть вогнутыхъ бере-
говъ, песчаные, легко поддающіеся размыву.

Глубина воды на обѣихъ меляхъ едва достигала 4
четвертей аршина, а судовой ходъ былъ такъ извилистъ,
что въ темныя ночи ни одинъ пароходъ не рѣшался
пройти этотъ перекать, хотя таковой и обставлялся точно
указательными знаками.

Еще въ 1890 году былъ составленъ проектъ выправлен-
нія этой части рѣки, по коему предполагалось постройкой
цѣлой системы полузапрудъ отъ праваго и лѣваго бере-
говъ довести ширину русла до нормальной и тѣмъ са-
мымъ улучшить судоходныя условія, но за отсутствіемъ
средствъ работы были отложены до болѣе благопріятнаго
времени.

Къ работамъ оказалось возможнымъ приступить только
въ январѣ 1894 года, и до вскрытія рѣки отъ льда были
построены для улучшенія верхней мели: полузапруды № 1
длин. 104,60 пог. саж., № 2 длин. 115 пог. саж., № 3 длин.
105 пог. саж. и № 4 длин. 92,70 пог. саж. отъ праваго бе-
рега и полузапруды № 5 длин. 80 пог. саж. и струенапра-

вляющая плотина лит. Б длин. 107 пог. саж. отъ лѣваго берега (планъ Б, снятый въ 1894 г.).

По спадѣ весеннихъ водъ 1894 года оказалось, что всѣ возведенныя сооруженія произвели благопріятное для судоходства измѣненіе въ руслѣ рѣки на верхней (Любечской) мели, но за то, во-первыхъ, началъ сильно размываться лѣвый берегъ противъ полузапрудъ за №№ 1, 2, 3 и 4, вслѣдствіе увеличенія силы теченія, почему русло вновь стало уширяться, и, во-вторыхъ, ухудшилось состояніе нижней мели, такъ какъ на ней сложилась часть песковъ, какъ отъ размытаго, благодаря дѣйствию возведенныхъ сооруженій, дна на верхней мели, такъ и отъ сильно размытаго лѣваго берега въ упомянутомъ мѣстѣ.

Въ виду этого, въ 1895 году (до вскрытія рѣки ото льда) были построены: полузапруды № 6 длин. 65 пог. саж. и № 7 длин. 71,40 пог. саж. отъ лѣваго берега и струнаправляющая плотина лит. А длин. 130 пог. саж. отъ праваго берега на нижней мели.

Работы продолжались въ 1896 году, и въ этомъ году были построены полузапруды № 8 длин. 115 пог. саж. и № 9 длин. 120 пог. саж. отъ праваго берега (планъ В, снятый въ 1896 г.).

Къ 1897 году возведены были почти всѣ проектированныя сооруженія, и, казалось бы, что выправительныя работы на этомъ участкѣ закончены, однако, подробными изслѣдованіями этой части рѣки, произведенными въ декабрѣ мѣсяцѣ 1896 года (планъ В), было выяснено, что улучшеніе переката еще не вполнѣ достигнуто, и въ состояніи этого участка рѣки произошли значительныя измѣненія.

Имѣвшіеся въ берегахъ боковыя рукава, оставаясь свободными, все больше и больше разрабатывались, благодаря чему, во-первыхъ, отвлекалась вода отъ главнаго, выправляемаго, русла и, во-вторыхъ, могло образоваться какое-либо новое русло въ обходъ стараго.

Особенной разработкѣ весенними водами подвергались правый рукавъ «Глушець» выше пристани «Любечъ» и лѣвый—«Рѣчище» ниже полузапруды № 5.

Вогнутые берега, оставаясь неукрѣпленными, сильно размывались, благодаря чему ширина русла начала приближаться къ ширинѣ, бывшей до начала работъ; такъ, къ концу 1896 года лѣвый берегъ противъ полузапрудъ за №№ 1, 2, 3 и 4 былъ размытъ настолько, что бровка его, совпадавшая прежде съ очертаніемъ первоначальной проектной трассы, вышла за послѣднюю на 25 пог. саж.

Такое сильное разрушеніе береговъ и разработка теченіемъ боковыхъ рукавовъ вредно отразились на состояніи главнаго (выправляемаго) русла, а именно: въ частяхъ рѣки, гдѣ русло расширилось, образовалось обмелѣніе и искривленіе фарватера, а въ нижней части нижняго переката («Бабка») началось раздвоеніе фарватера.

Хотя въ навигацію 1897 года судоходство и не ощущало значительныхъ неудобствъ, но во всякомъ случаѣ оказалось необходимымъ принять мѣры къ недопущенію дальнѣйшаго ухудшенія судоходныхъ условій этого участка рѣки путемъ закрытія боковыхъ рукавовъ и укрѣпленія размываемыхъ береговъ, а потому въ зиму 1897—1898 гг. были построены: запруда въ рукавѣ «Рѣчище» длин. 29 пог. саж. и часть береговой обдѣлки лѣваго берега выше и ниже пристани «Любечъ» длиною 380 пог. саж., съ закрытіемъ имѣвшей въ берегѣ лощины продольной фашинной дамбой длин. 54 пог. саж.

Одновременно съ этимъ, на основаніи данныхъ, добытыхъ изысканіями, произведенными въ 1897 и 1898 годахъ, былъ составленъ подробный проектъ завершенія выправленія этого участка (планъ Г), по утвержденіи коего приступлено было къ постепенному, по мѣрѣ отпускаемыхъ средствъ, возведенію намѣченныхъ сооружений.

Этимъ проектомъ предположено было: 1) закрытіе ру-

кава «Глушець» помощью трехъ запрудъ, 2) отклоненіе теченія отъ праваго берега (выше полузапруды № 1) къ лѣвому и направленіе его по правильной трассѣ, путемъ постройки полузапруды № 10 и струенаправляющей плотины лит. В, 3) укрѣпленіе размываемыхъ береговъ — береговыми обдѣлками за №№ 1, 3, 4 и 5, и 4) постройка второй запруды (№ 6) въ рукавѣ «Рѣчище» и береговой запруды (№ 4) на правомъ берегу за струенаправляющей плотиной лит. В.

Въ зиму 1899—1900 гг. были построены слѣдующія сооруженія: запруда № 1 (фашинная) длин. 77¹/₂ пог. саж. и № 2 (земляная) длин. 52 пог. саж., въ рукавѣ «Глушець», часть струенаправляющей плотины лит. В длин. 78 пог. саж., полузапруда № 10 длин. 54 пог. саж., береговая обдѣлка № 3 длин. 117 пог. саж. и части береговыхъ обдѣлокъ № 1 длин. 82 пог. саж. и № 4 длин. 136 пог. саж.

Въ зиму 1900—1901 гг. были построены двѣ части береговой обдѣлки № 4, длин. 165 + 142 = 307 пог. саж. и часть береговой обдѣлки № 1 длин. 50 пог. саж.

Произведенными лѣтомъ 1901 года изысканіями было обнаружено, что хотя, благодаря: 1) закрытію рукавовъ «Глушець» и «Рѣчище», 2) постройкѣ полузапруды № 10 и части струенаправляющей плотины лит. В и 3) укрѣпленію размываемыхъ береговъ — и было предотвращено ухудшеніе переката, и наименьшая глубина воды на немъ была доведена до 8 четвертей аршина, все же берега, въ неукрѣпленныхъ еще мѣстахъ, продолжали размываться (такъ, напр., весенняя вода 1901 г. сильно размывла: часть берега непосредственно ниже построеннаго въ зиму 1901—1902 гг. верхняго участка (длин. 165 пог. саж.) береговой обдѣлки, часть берега непосредственно ниже существующей части береговой обдѣлки № 1 и правый берегъ у пристани «Бабка»), и потому необходимо было посте-

пенно укрѣплять это берега, дабы совершенно закрѣпить судоходное русло.

На ассигнованныя въ 1901 г. средства предположено было удлинить береговья обдѣлки № 4 и № 1 и, кромѣ того, продолжить струенаправляющую плотину лит. В, для большаго отклоненія теченія къ лѣвому берегу и окончательнаго направленія его по проектной трассѣ.

Къ дальнѣйшимъ работамъ было приступлено 8 декабря 1901 года, и таковыя окончены 5 марта 1902 года, при чемъ сдѣлано слѣдующее: 1) продолжена береговая обдѣлка № 4 (лѣваго берега) на протяженіи 250 пог. саж. (съ укрѣпленіемъ: на протяженіи 150 пог. саж. какъ надводной, такъ и подводной частей берега и на протяженіи 100 пог. саж. только одной подводной части), 2) продолжена береговая обдѣлка № 1 внизъ по теченію на протяженіи 50 пог. саж. и 3) погруженъ на дно, подъ предполагавшееся продолженіе струенаправляющей плотины лит. В фашинный туюфякъ, толщин. $1\frac{1}{2}$ фут., длиною 35 пог. саж., шириною 6 пог. саж.; что же касается самага продолженія плотины лит. В, то таковое не было сдѣлано въ виду стоянія во все время работъ горизонта воды значительно выше того, на коемъ расположенъ гребень существующей части.

Кромѣ этихъ работъ по продолженію улучшенія переката въ зиму 1901—2 гг. были произведены также работы по исправленію весеннихъ 1901 года поврежденій въ запрудѣ № 2 (земляной) въ рукавѣ „Глушець“, заключавшіяся въ исправленіи самой запруды съ замѣною разрушенной земляной насыпи фашинной кладкой и заложеніемъ новаго вилкообразнаго корня и въ загражденіи этого рукава, непосредственно выше запруды, въ помощь ей, двумя фашинными туюфяками (нижній длин. 70 пог. саж., шириною 8 пог. саж. и верхній длин. 45 пог. саж., шириною 4 пог. саж.).

Произведенными лѣтомъ 1902 года повѣрочными изы-

сканіями было обнаружено, что: 1) въ главномъ руслѣ рѣки не произошло никакихъ ухудшеній и 2) части вогнутыхъ, неукрѣпленныхъ еще, береговъ продолжаютъ размываться, при чемъ наибольшему размыву подвергся правый берегъ ниже пристани „Бабка“, который, имѣя прежде значительный запасъ на размывъ, оказался размывтымъ уже до предѣла проектной трассы.

Такъ какъ дальнѣйшій размывъ этого берега (за предѣлы проектной трассы) могъ въ ближайшемъ будущемъ вызвать ухудшеніе состоянія русла и образованіе новаго переката, то оказалось необходимымъ приступить къ немедленному укрѣпленію его.

Въ виду такихъ обстоятельствъ была построена часть назначенной по упомянутому проекту для укрѣпленія этого берега береговой обдѣлки № 5 на длину 348 пог. саж.

Къ работамъ было приступлено 24 сентября 1902 года, и таковыя окончены 20 февраля 1903 года. Надводная часть берега спланирована по тройному откосу и укрѣплена отъ горизонта весеннихъ водъ хворостяной выстилкой, съ присыпкою земли и плетнями въ косую клѣтку, а ниже фашинными тюфяками, съ присыпкою земли и загрузкою камнемъ, въ количествѣ 0,05 куб. саж. на 1 квадр. саж. Подводная часть укрѣплена фашинными тюфяками, толщиной $1\frac{1}{2}$ фута, съ загрузкою камнемъ, въ количествѣ 0,06 куб. саж. на 1 квадр. саж.

Для достиженія бѣльшей прочности подводной части обдѣлки и предупрежденія сполза береговыхъ фашинныхъ тюфяковъ, хворостяная выстилка раздѣлена на участки, длиною по 18 саж. (послѣдній 22 саж.) и между этими участками проложены по откосу до гребня берега тюфячные траверсы, составляющіе одно цѣлое съ береговыми тюфяками. Ширина выстилки—4,00 саж., ширина береговыхъ фашинныхъ тюфяковъ—3,0 саж. и ширина подводныхъ тюфяковъ—3 саж. Каждый береговой траверсъ площадью въ $4 \times 2 = 8$ кв. саж.

Изъ плана, составленнаго по изысканіямъ 1903 года, усматривается, что: 1) благодаря произведеннымъ работамъ, наименьшая глубина на этомъ участкѣ рѣки стала $\frac{9}{4}$ аршина, при средне-низкимъ горизонтѣ воды по Лоевскому водомѣру, 2) остаются еще неукрѣпленными части береговъ лѣваго (береговая обдѣлка № 4) и праваго (береговая обдѣлка № 5) и 3) несмотря на построенныя запруды № 1, № 2 и № 3, не достигнуто еще полное закрытіе рукавовъ «Глушець» и «Рѣчище».

На основаніи всего вышеизложеннаго предполагалось произвести въ 1903 году, для продолженія улучшенія переката «Любечь-Бабка» слѣдующія работы:

1) построить часть береговой обдѣлки № 4, длиною 195 пог. саж., изъ коихъ на протяженіи 100 п. с. одну надводную часть, а на 95 пог. саж., какъ надводную, такъ и подводную части;

2) построить часть береговой обдѣлки № 5, длиною 320 пог. саж. и

3) построить запруду № 4 въ весеннемъ протокѣ, ниже пристани «Бабка», въ каковомъ предположеніи и былъ составленъ проектъ.

По разсмотрѣніи проекта въ Правленіи Округа, въ виду ограниченности средствъ, было признано неотложно необходимымъ лишь возведеніе запруды № 4 и части береговой обдѣлки № 4.

Къ работамъ этимъ было приступлено 25 ноября 1903 года, и таковыя окончены 3 февраля 1904 года, при чемъ были построены: часть обдѣлки № 4, длиною 195 пог. саж. и фашинная запруда № 4 въ Жилицкомъ перевалѣ въ весеннемъ протокѣ, въ правомъ берегу, ниже пристани «Бабка», длиною 40,0 пог. саж. Часть береговой обдѣлки № 4, длиною 195 пог. саж. построена по типу существующихъ частей той же обдѣлки.

Такъ какъ на протяженіи 100 пог. саж., начиная отъ

верхняго конца этой части обдѣлки въ 1901—1902 гг. былъ уже уложенъ подводный тюфякъ, то въ этой части сдѣлано только укрѣпленіе надводной части, при чемъ новые береговые (надводные) фашинные тюфяки прочно соединены со старыми подводными.

Подводные фашинные тюфяки загружены камнемъ, въ количествѣ по 0,06 куб. саж. на 1 кв. саж.; что же касается надводныхъ фашинныхъ тюфяковъ, то таковые, для удешевленія работъ, загружены не камнемъ, какъ практиковалось прежде, а землей, въ количествѣ по 0,16 куб. саж. на 1 квадрат. саж., при чемъ 0,08 куб. саж. на нижній слой хвороста, а 0,08 куб. саж.—на верхній слой.

Ширина береговыхъ фашинныхъ тюфяковъ отъ 3 саж. до 4,35 саж.; ширина подводныхъ фашинныхъ тюфяковъ 4,0 саж. и ширина хворостяной выстилки отъ 1,70 саж. до 2,25 саж.

Для достиженія большей прочности надводной части обдѣлки и предупрежденія сполза береговыхъ фашинныхъ тюфяковъ, хворостяная выстилка раздѣлена на участки, длиною по 18 пог. саж. (последній участокъ 15 пог. саж.) и между этими участками проложены по откосу, до гребня берега, тюфячные траверсы*), составляющіе одно цѣлосъ надводными фашинными тюфяками. Ширина траверсовъ въ 2,0 пог. саж., длина же ихъ равняется ширинѣ хворостяной выстилки въ данномъ мѣстѣ. Запруда № 4 сдѣлана изъ фашинной кладки, шириною по гребню 1,0 пог. саж. и съ одиночными откасами; корни, заложенные въ берегахъ, длиною по 5,0 пог. саж.

Подъ всю запруду (за исключеніемъ корней) проложенъ фашинный тюфякъ, толщиною 1 $\frac{1}{2}$ фута, длиною 31 пог. саж., шириною 6,0 пог. саж.

Для предупрежденія обхода корней оба берега укрѣ-

*) Фашинные тюфяки толщиною тоже 1 $\frac{1}{2}$ фута.

плены такими же фашинными тюфяками, вверхъ по течению на 7,5 пог. саж., внизъ—на 1,5 пог. саж., ширина тюфяковъ: праваго берега 11 пог. саж. (изъ коихъ береговыхъ 7,0 пог. саж. и подводныхъ 4,0 пог. саж.), а лѣваго берега—8,0 пог. саж. (изъ коихъ береговыхъ 5 саж. и подводныхъ 3,0 саж.).

По гребню запруды присыпана земля, построены плетни, высотой $\frac{1}{2}$ фута, въ прямую саженную клѣтку и загружены камнемъ, въ количествѣ по 0,08 куб. саж. на 1 квадрат. гребня.

Въ ту же зиму 1903—1904 гг. были произведены работы по исправленію весеннихъ 1903 года поврежденій въ запрудѣ № 2 въ рукавѣ «Глушець», заключавшіяся въ удлиненіи обойденнаго весеннею водою праваго корня запруды на дл. 26 пог. саж. и въ устройствѣ новаго бокового уса, длиною 15 пог. саж.; какъ удлиненіе, такъ и боковой усъ возведены изъ фашинной кладки, шириною по гребню 2 сажени, съ одиночными откосами и съ заложениемъ въ берегѣ корней длиною 5 пог. сажень.

По гребнямъ построены новые плетни, высотой $\frac{1}{2}$ фута, присыпана земля и загруженъ камень, въ количествѣ по 0,06 куб. саж.

Къ этимъ работамъ было приступлено 16 октября 1903 года, и таковыя окончены 11 ноября того же года.

Въ зиму 1904—05 гг. были произведены работы по удлиненію береговой обдѣлки № 5 праваго берега внизъ на 264,50 пог. саж. и работы по исправленію весеннихъ 1904 года поврежденій въ слѣдующихъ сооруженіяхъ: въ запрудѣ № 2 въ рукавѣ «Глушець», въ струенаправляющей плотинѣ лит. В, въ береговыхъ обдѣлкахъ лѣваго берега № 3 и № 4 и въ запрудѣ № 4.

Осенью 1905 года и въ зиму 1905—06 гг. были произведены работы по исправленію весеннихъ 1905 г. повре-

жденій въ береговой обдѣлкѣ № 5 праваго берега и въ запрудѣ № 2 въ рукавѣ «Глушець».

По спадѣ весеннихъ 1906 года водъ обнаружился размывъ оставшихся неукрѣпленными частей вогнутыхъ береговъ: лѣваго берега—въ двухъ мѣстахъ: непосредственно ниже существующей обдѣлки № 4 и усадьбы казеннаго дома и праваго берега—непосредственно ниже существующей обдѣлки № 5; въ правомъ же берегѣ, выше полузапруды № 10, образовалась прорва, идущая въ обходъ корня полузапруды по долинѣ разлива и угрожавшая образованіемъ новаго бокового рукава въ обходъ сооруженіямъ въ главномъ руслѣ.

Къ укрѣпленію этихъ частей береговъ было приступлено 16 ноября 1906 года, и таковыя окончены 24 февраля 1907 года, при чемъ было сдѣлано слѣдующее:

I. Произведено укрѣпленіе лѣваго берега въ двухъ мѣстахъ: а) непосредственно ниже существующей части береговой обдѣлки № 4 на длину 12,0 пог. саж., въ подводной части фашинными тюфяками, толщиной $1\frac{1}{2}$ фута, шириною 5 саж., а въ надводной такими же тюфяками, шириною 3 саж. и хворостяной выстилкой, толщиной 0,10 саж., шириною 1,70 саж. съ плетнями, въ косую клетку по ней и б) у усадьбы казеннаго караульнаго дома на длину 18 пог. саж., въ подводной части фашинными тюфяками, толщиной $1\frac{1}{2}$ фута, шириною 5 саж. и въ надводной такими же тюфяками, шириною 5 саж.

II. Сдѣлано удлиненіе береговой обдѣлки № 5 внизъ по теченію на длину 33,25 пог. саж. по типу существующей части.

Въ виду образованія въ 1906 году въ правомъ берегѣ р. Днѣпра у корня полузапруды № 10 прорвы было приступлено къ ремонту 26 февраля 1907 года, и таковой былъ оконченъ 12 марта 1907 года, при чемъ былъ уложенъ по-

перекъ прорвы фашинный тюфякъ, толщиною $1\frac{1}{2}$ фута, длиною 60,0 пог. саж., шириною отъ 4 до 6 саж., съ загрузкою его частью камнемъ по 0,05 куб. саж. и частью мѣшками съ землей, по 6 мѣшковъ на одну квадр. саж.

Въ зиму 1907—08 гг. произведены работы по исправленію весеннихъ 1907 года поврежденій въ слѣдующихъ сооруженіяхъ: береговыхъ обдѣлкахъ № 1 и № 5 праваго берега и № 2 лѣваго берега, струенаправляющей плотинѣ лит. Б и въ запрудѣ № 5 (въ рукавѣ «Рѣчище»).

Произведенными въ сентябрѣ и октябрѣ мѣсяцахъ 1908 года изысканіями было обнаружено, что: 1) бывшая въ тотъ же годъ исключительно высокая весенняя вода вызвала значительный подмывъ подошвы подводнаго откоса обдѣлки почти на всемъ протяженіи, а также и разрушеніе въ нѣсколькихъ мѣстахъ надводной части ея, 2) всѣ остальные сооруженія выдержали дѣйствіе весенней воды безъ значительныхъ поврежденій, 3) въ руслѣ рѣки у лѣваго берега вдоль нижней (по теченію) части береговой обдѣлки № 4 (противъ полузапрудъ за №№ 2, 3 и 4) увеличились песчанія отложенія, вызвавшія нежелательное искривленіе фарватера въ этомъ мѣстѣ, 4) наименьшая глубина воды на перекатѣ достигала (при средне-низкомъ горизонтѣ воды по Лоевскому водомѣру) 9 четвертей аршина въ средней части переката, на всемъ же остальномъ протяженіи глубина воды была не менѣе 12 четвертей аршина и 5) въ правомъ берегѣ, выше корня струенаправляющей плотины лит. В, образовалась новая прорва, соединившаяся съ образовавшейся въ 1906 году прорвою въ части ея ниже тюфячной запруды, возведенной въ 1907 году.

Въ зимы 1908—09 и 1909—10 гг. новыхъ работъ по улучшенію переката не производилось, а были только произведены работы по исправленію весеннихъ поврежденій 1908 года въ береговой обдѣлкѣ № 5.

Въ зиму 1909—10 гг. были произведены также только работы по исправленію весеннихъ поврежденій 1909 года.

Затѣмъ произведены крупныя работы по ремонту:

I. Въ струенаправляющей плотинѣ лит. В: а) возведена, взамѣнъ разрушенной, новая корневая часть плотины, длиною 16,0 пог. саж., съ плетнями высотой $\frac{1}{2}$ фута и загрузкою камнемъ по гребню, б) для укрѣпленія новой части плотины прикрыты фашинными тюфяками: нижній откосъ старой разрушенной части плотины на длину 13,0 пог. саж. и гребень и откосы старой части, въ мѣстѣ соединенія ея съ новой частью на длину 5,0 пог. саж. и в) восстановлена заново разрушенная часть плотины на длину 39 пог. саж. фашинной кладкой, шириною по гребню въ 1,0 саж. съ откосами отъ одиночнаго до двойного, съ предварительной погрузкою подъ основаніе фашинной кладки фашиннаго тюфяка, толщиной $1\frac{1}{2}$ фута, площадью $11,00 \times 26,00 = 286,00$ квадр. саж., и по гребню восстановленной части плотины построены плетни, высотой $\frac{1}{2}$ фута и между плетнями загруженъ камень, въ количествѣ 0,08 куб. саж. на 1 квадр. саж. и

II. Въ струенаправляющей плотинѣ лит. Б восстановлена фашинной кладкой разрушенная весеннею водою часть плотины, на длину 16,00 пог. саж., съ заложеніемъ въ берегѣ новаго корня, длиною 11,35 пог. саж. и погрузкою подъ основаніе фашинной кладки фашиннаго тюфяка, толщиной $1\frac{1}{2}$ фута; по гребню восстановленной части плотины построены плетни, высотой $\frac{1}{2}$ фута и загруженъ камень, въ количествѣ 0,08 куб. саж. на 1 кв. сажень.

Всѣ фашинные тюфяки загружены камнемъ въ количествѣ: береговые—0,05 куб. саж. и подводные—0,06 куб. саж. на 1 кв. саж.

Произведенными въ октябрѣ и ноябрѣ мѣсяцахъ 1910 года изысканіями обнаружено, что всѣ исправленныя части сооруженій укрѣпились и хорошо выдержали дѣйствіе

весенней воды, состояніе переката не ухудшилось, и наименьшая глубина воды на перекатѣ по фарватеру при средне-низкомъ горизонтѣ воды по Лоевскому водомѣру равнялась 8-ми четвертямъ аршина.

Къ числу наиболѣе затруднительныхъ мѣстъ для судо- На перекатѣ
ходства на участкѣ р. Днѣпра отъ устья р. Припяти до у дер. Теремцы.
устья р. Сожа принадлежалъ перекатъ у дер. Теремцы, представлявшій изъ себя три слѣдующихъ одинъ за другимъ переката.

Въ этомъ мѣстѣ рѣка имѣла значительную ширину (мѣстами до 300 саж. въ меженную воду) и при этомъ еще раздѣлялась образовавшимися въ руслѣ островами и песчаными отмелями на нѣсколько рукавовъ съ мелкимъ и извилистымъ судовымъ ходомъ. При низкихъ меженныхъ горизонтахъ судовый ходъ на перекатѣ обыкновенно мѣнялся нѣсколько разъ, при чемъ глубина воды на каждомъ изъ нихъ была менѣе аршина, такъ что грузовые суда и пароходы, съ осадкою не болѣе 1 аршина должны были разгружаться, а пассажирскіе пароходы высаживали пассажировъ на берегъ.

Описанное, въ высшей степени затруднительное для судоходства, состояніе рѣки въ этомъ мѣстѣ ежегодно ухудшалось еще благодаря размыву неукрѣпленныхъ вогнутыхъ береговъ, вдоль коихъ направлялось сильное сбойное теченіе.

Ежегоднымъ размывомъ береговъ наносились большіе убытки также и мѣстнымъ землевладѣльцамъ, а увлекаемая водою частицы размываемаго грунта отлагались въ изобиліи въ руслѣ какъ на самомъ перекатѣ, такъ и ниже въ урочищѣ «Апанье», гдѣ уже началось образованіе новаго переката.

Въ іюлѣ 1900 года, вслѣдствіе бывшей въ тотъ годъ очень низкой меженной воды, наибольшее препятствіе судоходству представлялъ средній перекатъ (непосредствен-

но ниже острова при соединеніи праваго и лѣваго русель въ одно), а потому для воспособленія судоходству были экстренно приняты временныя мѣры, заключавшіяся въ возведеніи отъ лѣваго берега трехъ временныхъ, легкаго типа, фашинныхъ полузапрудъ. (Планы 1902 и 1903 гг.).

Въ виду описаннаго состоянія рѣки въ этомъ мѣстѣ, явилась настоящая необходимость улучшить судоходныя условія ея, для каковой цѣли, въ концѣ навигаціи 1900 года, были произведены повѣрочныя изысканія, и на основаніи добытыхъ ими данныхъ составленъ подробный проектъ.

Этимъ проектомъ предположено было собрать всю меженную воду въ одно русло и направить ее вдоль праваго берега подъ деревней Теремцы, закрывъ лѣвый судоходный въ то время рукавъ, а также укрѣпить всѣ подвергающіеся размыву вогнутые берега для предупрежденія уширенія новаго русла и вторичнаго ухудшенія переката. (Планъ 1900 г.).

Проектъ этотъ былъ одобренъ по докладу Техническаго Совѣщанія бывшаго Управленія Водяныхъ и Шоссейныхъ Сообщеній и Торговыхъ Портовъ отъ 20 Сентября 1901 г. за № 175, при чемъ разрѣшено было немедленно приступить къ укрѣпленію части сильно размывавшагося праваго берега ниже деревни въ урочищѣ «Пуховка».

Къ работамъ по укрѣпленію сказанной части берега было приступлено 8 Ноября 1901 года, и таковыя окончены 15 Января 1902 года, при чемъ было сдѣлано укрѣпленіе праваго берега (береговая обдѣлка № 3) въ двухъ мѣстахъ: часть АБ длиною 300,0 пог. саж. и часть ВГ (черезъ 47,5 пог. саж. ниже) длиною 80,0 пог. саж.; послѣдняя съ входящею въ составъ ея земляною запрудой для закрытія имѣющагося въ этомъ мѣстѣ въ берегѣ весенняго протока. (Планъ 1902 г.).

Объ части берега укрѣплены фашинными тюфяками толщиной $1\frac{1}{2}$ фута, съ загрузкою ихъ камнемъ въ количествѣ, въ береговыхъ (надводныхъ) по 0,05 куб. саж. на 1 кв. саж., а въ погружаемыхъ (подводныхъ) по 0,06 куб. саж. на 1 кв. саж.

Подъ береговые тюфяки берегъ спланированъ по тройному откосу, а самые тюфяки врѣзаны въ откосъ на всю толщину (за исключеніемъ только плетней) и, кромѣ того, для достиженія лучшаго проростанія хвороста, присыпаны землей въ количествѣ 0,15 куб. саж. на 1 кв. саж.

Какъ надводные, такъ и подводные фашинные тюфяки шириною 4 сажени.

Земляная запруда въ части ВГ шириною по гребню 2,0 саж., при чемъ: 1) наружная (рѣчная) бровка гребня ея въ одной линіи съ верхней бровкой самой обдѣлки, 2) наружный (на рѣку) откосъ тройной и представляетъ собой откосъ обдѣлки, 3) внутренній (задній) откосъ двойной и 4) гребень и передній (на рѣку) откосъ прикрыты такими же, какъ и въ обдѣлкѣ фашинными тюфяками, загруженными камнемъ, задній же откосъ прикрытъ хворостяною выстилкой.

Произведенными по спадѣ весеннихъ водъ 1902 г. повѣрочными изысканіями этой части рѣки обнаружены: 1) значительные размывы: лѣваго берега въ части между проектированными полузапрудами № 2 и № 3, праваго берега въ мѣстѣ проектированной береговой обдѣлки № 2 (выше деревни въ урочищѣ «Текутецъ», праваго берега у деревни и между построенными въ 1901 году частями АБ и ВГ береговой обдѣлки въ урочищѣ «Пуховка» и лѣваго берега въ концѣ выправляемаго участка (въ урочищѣ «Кислякъ») въ мѣстѣ проектированной береговой обдѣлки № 4 и 2) образованіе въ лѣвомъ берегѣ, въ урочищѣ «Кислякъ», изъ имѣвшагося незначительнаго весенняго протока, новой судоходной протки (протокъ «Пруссово»)

въ обходъ стараго русла и вмѣстѣ съ этимъ замѣтное замелѣніе послѣдняго *).

Указанныя части праваго и лѣваго береговъ въ мѣстахъ проектированныхъ береговыхъ обдѣлокъ оказались размытыми настолько, что очертанія ихъ достигли уже проектной трассы, и дальнѣйшій размывъ ихъ былъ нежелателенъ, а потому представлялось своевременнымъ укрѣпить эти части береговъ. Въ виду же размыва лѣваго берега между проектированными полузапрудами № 2 и № 3, указывающаго все большую и большую разработку лѣваго русла, представлялось необходимымъ немедленно его закрыть и направить теченіе въ правое, по проектной трассѣ. Что касается новой простки въ концѣ участка (протокъ «Прусово»), то въ виду недостаточной еще разработки ея по ширинѣ и начавшагося уже естественнаго замелѣнія стараго русла, принятіе какихъ-либо мѣръ для укрѣпленія береговъ простки и закрытія стараго русла еще не требовалось.

На основаніи вышеприведенныхъ соображеній предполагалось въ 1902 году произвести слѣдующія работы: 1) построить части береговыхъ обдѣлокъ: № 2 на длину 185 пог. саж., № 3 на длину 246 пог. саж. и № 4 на длину 80 пог. саж. **), для укрѣпленія наиболѣе размываемыхъ частей вогнутыхъ береговъ и 2) построить отъ лѣваго берега полузапруды за №№ 2, 3 и 4 ***) и отъ праваго берега струена-

*) Весеннею водою 1902 г. простка эта была настолько разработана, что въ низкую воду все судоходство совершалось по ней, старымъ же русломъ шли только плоты; въ послѣдующіе годы старое русло мелѣло все болѣе и болѣе, и уже въ навигацію 1903 г. просткой шли также и плоты.

**) Послѣднюю надлежало сдѣлать на длину до 300 пог. саж., но въ виду недостатка средствъ за введеніемъ болѣе нужныхъ сооруженій въ средней части участка, было предположено только 80 пог. саж.

***) Такъ какъ въ періодъ времени отъ 1900 г., когда были произведены изысканія для составленія проекта, до лѣта 1902 г. песчаная коса у лѣваго берега выше проектированной по первоначальному проекту полузапруды № 1 продвинулась внизъ настолько, что полузапруда эта становилась въ данное время лишнею, то при составленіи проекта на 1902 г. таковая была исключена, а полузапруды № 2 и 3 были расположены нѣсколько иначе, чѣмъ въ первоначальномъ проектѣ.

правляющую плотину лит. А, для закрытія лѣваго хода и направленія теченія вдоль праваго берега по проектной трассѣ.

Правленіе Кіевскаго Округа одобрило этотъ планъ работъ, но въ виду сомнительнаго успѣха разработки естественнымъ путемъ праваго русла, отложило закрытіе лѣваго русла, впредь до подготовки новаго (праваго) путемъ прорытія землечерпательной машиной сквозной прорѣзи, вслѣдствіе чего рѣшило не строить въ 1902 году струенуправляющей плотины лит. А и полузапруды за №№ 2, 3 и 4, а ограничиться лишь возведеніемъ подошвы полузапруды № 2 и № 3 путемъ погрузки проектированныхъ подъ нихъ фашинныхъ тюфяковъ. Взамѣнъ же откладываемыхъ работъ развить работы по укрѣпленію береговъ.

Къ работамъ этимъ было приступлено 16 октября 1902 года, и въ виду ранняго вскрытія рѣки отъ льда въ 1903 году онѣ были пріостановлены 21 февраля; къ продолженію ихъ было приступлено въ іюлѣ, и таковыя окончены 20 октября 1903 года, причемъ сдѣлано слѣдующее: 1) построена часть ЖЗК береговой обдѣлки № 4 (лѣваго берега въ урочищѣ «Кислякъ», длиною 380 пог. саж. съ двумя входящими въ составъ ея земляными запрудами для закрытія имѣвшихся въ этомъ мѣстѣ рукава «Кислякъ» и весенняго протока «Озерица», 2) построены двѣ части береговой обдѣлки № 3 (праваго берега) у деревни «Теремцы», часть ДЕ, длиною 162,5 пог. саж. и ниже ея (въ урочищѣ «Пуховка», между построенными частями обдѣлки въ 1901 году) часть БВ, длиною 47,5 пог. саж. и 3) уложены фашинные тюфяки подъ полузапруды № 2 и № 3, причемъ подъ полузапруду № 3 полностью по всей длинѣ полузапруды (длинною 190 пог. саж.), а подъ полузапруду № 2 только часть, длиною 61 пог. саж. Обѣ береговыя обдѣлки построены по типу возведенныхъ въ 1901 году частей АВ и ВГ обдѣлки № 3; земляныя запруды въ части ЖЗ

береговой обдѣлки № 4 тождественны съ подобной же запрудой въ части обдѣлки № 3—ВГ, построенной въ 1901 году, съ той только разницей, что внутренніе откосы ихъ прикрыты не хворостяной выстилкой, а такими же, какъ и гребни и наружные откосы, фашинными тюфяками. Уложенные подъ полузапруды № 2 и № 3 фашинные тюфяки также толщиною $1\frac{1}{2}$ фута и загружены камнемъ, въ надводныхъ частяхъ въ количествѣ 0,05 куб. саж., а въ подводныхъ въ количествѣ 0,06 куб. саж.

Произведенными въ іюнѣ мѣсяцѣ 1903 года повѣрочными изысканіями этой части рѣки было обнаружено: 1) размывъ праваго берега за предѣлъ проектной трассы, непосредственно выше деревни, 2) размывъ праваго берега у самой деревни непосредственно выше и ниже построенной въ этомъ мѣстѣ въ 1902/3 гг. части береговой обдѣлки № 3 и 3) незначительное замелѣніе, благодаря уложеннымъ въ зиму 1902/3 гг. фашиннымъ тюфякамъ подъ полузапруды № 2 и № 3 лѣваго русла, въ части между этими тюфяками.

Такъ какъ дальнѣйшій размывъ праваго берега выше деревни и у деревни, въ виду построенныхъ уже частей береговой обдѣлки № 3, не могъ быть допущенъ, ибо въ такомъ случаѣ оказалось бы необходимымъ искривить трассу, то желательно было немедленно принять мѣры для прекращенія дальнѣйшаго размыва берега, для чего было проектировано построить отъ праваго берега, непосредственно выше деревни двѣ дополнительные плотины лит. Аі и Аіі и продолжить вверхъ и внизъ по теченію часть береговой обдѣлки № 3 у самой деревни. Что касается предполагавшагося въ 1903 году закрытія лѣваго русла, то, такъ какъ къ землечерпательнымъ работамъ по прорытію сквозной прорѣзи въ правомъ руслѣ было только еще приступлено, и на совершенное окончаніе этихъ работъ въ полномъ объемѣ ихъ ко времени ледостава нельзя было надѣяться, оказалось невозможнымъ

закрѣпить совершенно лѣвое русло и потому на этотъ годъ было предположено только поднять гребень уложенныхъ подъ полузапруду № 3 фашинныхъ тюфяковъ, путемъ погрузки второго ряда тюфяковъ, толщиною 2 фута, съ укрѣпленіемъ такими же тюфяками части берега у корня.

Къ этимъ работамъ было приступлено 27 октября 1903 года, и къ 21-му января 1904 года были закончены слѣдующія работы: 1) построены отъ праваго берега непосредственно выше деревни двѣ фашинныя струенаправляющія плотины, одна длиною 70 пог. саж. и другая длиною 84 пог. саж., 2) удлинена вверхъ по теченію на 80 пог. саж. и внизъ по теченію на 175 пог. саж. часть береговой обдѣлки № 3 у самой деревни и 3) уложенъ свѣрхъ погруженнаго въ 1902—1903 гг. фашиннаго тюфяка подъ полузапруду № 3 второй фашинный тюфякъ, толщиною 2 фута, шириною отъ 4 саж. до 6 саж., длиною 167 пог. саж., съ укрѣпленіемъ такими же тюфяками части берега у корня, длиною 31 пог. саж. (вверхъ по теченію 20 пог. саж. и внизъ по теченію 11 пог. саж.) и шириною 8 пог. саж. (Планъ 1904 года).

Произведенными лѣтомъ и осенью 1903 года землечерпательными работами были сдѣланы въ правомъ руслѣ двѣ прорѣзи, въ первое время довольно глубокія, но затѣмъ постепенно прорѣзи эти были частью занесены пескомъ.

Во время погрузки второго фашиннаго тюфяка подъ полузапруду № 3 горизонтъ воды на пережатѣ сильно понизился, бывшій въ то время довольно толстый ледъ въ правомъ руслѣ, осѣвши въ мелкихъ мѣстахъ на дно, почти совершенно закрылъ это русло, и вся вода направилась подъ лѣвый берегъ, благодаря чему подпоръ воды у только-что погруженнаго и сѣвшаго на старый тюфякъ новаго тюфяка подъ полузапруду № 3 оказался настолько великъ, что тюфякъ не выдержалъ и, разорвавшись въ наиболѣе глубокомъ мѣстѣ, нѣсколько развернулся, всего

на протяженіи 40 пог. саж. Разрыву тюфяка, по мнѣнію мѣстнаго техническаго надзора, способствовало еще и то, что, несмотря на толщину его въ 2 фута, согласно распоряженія Правленія онъ былъ загруженъ камнемъ только въ количествѣ 0,06 куб. саж. на 1 кв. саж.; такая загрузка могла бы быть достаточна при обыкновенныхъ обстоятельствахъ, въ данномъ же случаѣ, при увеличившихся въ лѣвомъ руслѣ, благодаря закрытію льдомъ праваго, напорѣ воды и скорости теченія, вышеуказанный тюфякъ въ наиболѣе глубокомъ мѣстѣ (близь лѣваго берега), благодаря малой нагрузкѣ, былъ приподнятъ теченіемъ и вслѣдствіе этого разорванъ.

Струенаправляющія плотины возведены изъ фашинной кладки по проложеннымъ по дну фашиннымъ тюфякамъ, толщиной $1\frac{1}{2}$ фута, загруженнымъ по 0,02 куб. саж. камня и по 6 мѣшковъ на 1 кв. саж.; откосы кладки одиночные, по гребню шириною 1 пог. саж. построены плетни высотой $\frac{1}{2}$ фута въ прямую, саженную клѣтку, и загруженъ между ними камень въ количествѣ 0,08 куб. саж. на 1 кв. саж.

Части ЛМД и ЕН береговой обдѣлки № 3 построены изъ фашинныхъ тюфяковъ, толщиной $1\frac{1}{2}$ фута, съ тою только разницей, что береговые (надводные) тюфяки загружены не камнемъ, какъ это практиковалось въ прежнее время, а землей; погружаемые (подводные) тюфяки загружены частью (на части обдѣлки ЛМ длиною 60 пог. саж.) какъ и прежде, камнемъ, въ количествѣ 0,06 куб. саж. на 1 квадр. саж., а частью (на частяхъ обдѣлки МД и ЕН длиною 195 пог. саж.) камнемъ и мѣшками съ землей, по 0,02 куб. саж. камня и 6 мѣшковъ на 1 кв. саж.

Береговые тюфяки для укрѣпленія берега у корня тюфяковъ подъ полузапруду № 3 загружены камнемъ въ количествѣ 0,05 куб. саж. на 1 кв. саж. и присыпаны землей въ количествѣ по 0,15 куб. саж. на 1 кв. саж.

По спадѣ весеннихъ водъ 1904 года было обнаружено слѣдующее: 1) всѣ надводныя части береговыхъ обдѣлокъ, построенныхъ въ 1901, 1902/3 и 1903/4 годахъ, состоящія изъ фашинныхъ тюфяковъ, присыпанныхъ землей и нагруженныхъ камнемъ, хорошо проросли и укрѣпились, 2) надводныя части береговой обдѣлки № 3, построенныя въ 1903/4 гг. и состоящія изъ фашинныхъ тюфяковъ, нагруженныхъ только одной землей, почти совсѣмъ не проросли и сильно попорчены, такъ какъ первой же весенней водою была вымыта почти вся нагруженная земля, и обнаженные тюфяки подверглись ударамъ плотовъ, 3) усиленіе теченія въ лѣвомъ руслѣ и значительный размывъ весенними водами берега у корня тюфяковъ подъ полузапруду № 3, при чемъ наибольшая часть береговыхъ тюфяковъ оказалась въ водѣ.

Что касается произведенныхъ въ 1903 году землечерпаніемъ въ правомъ руслѣ прорѣзей, то состояніе ихъ послѣ спада воды опредѣлить было нельзя, такъ какъ весною 1904 года въ періодъ между вскрытіемъ рѣки отъ льда и весенней прибылью воды на перекатъ были отправлены двѣ землечерпательныя машины, какъ для углубленія прорѣзей, сдѣланныхъ въ 1903 году, такъ и для уширенія ихъ, для возможности большаго пропуска воды въ это русло и ослабленія теченія въ лѣвомъ руслѣ.

Къ концу навигаціи правое русло было уже настолько углублено, что судоходство стало совершаться по этому руслу.

Къ выправительнымъ работамъ было приступлено вновь 2 октября 1904 года, и къ 16 февраля 1905 года были выполнены слѣдующія работы: 1) приняты мѣры къ ослабленію теченія въ лѣвомъ руслѣ и направленію воды въ правое, которыя заключались: а) въ поднятіи фашиннымъ тюфякомъ (толщиною $2\frac{1}{2}$ фута, шириною 3 саж., длиною 51,2 пог. саж.) и фашинной кладкой гребня существующихъ (уложенныхъ

въ зиму 1902—03 гг.) фашинныхъ тюфяковъ подъ полузапруду № 2; б) укладкѣ поперекъ лѣваго русла (между полузапрудами № 2 и № 3) фашиннаго тюфяка, толщиною $2\frac{1}{2}$ фута, шириною 4 саж., длиною 148 пог. саж.; в) поднятіи фашиннымъ тюфякомъ, толщиною $2\frac{1}{2}$ фута, шириною 3 саж., длиною 12 пог. саж., части гребня существующихъ фашинныхъ тюфяковъ подъ полузапруду № 3, со стороны острова; г) перекрытіи береговымъ фашиннымъ тюфякомъ, толщиною $2\frac{1}{2}$ фута, шириною 3 саж., длиною 30 пог. саж., имѣвшей на островѣ ложбины, непосредственно ниже фашинныхъ тюфяковъ, положенныхъ подъ полузапруду № 3;

2) продолжена верхняя часть береговой обдѣлки № 3 (у деревни) на 57 пог. саж. внизъ по теченію.

Погружаемые и береговые фашинные тюфяки, толщиною $2\frac{1}{2}$ фута, уложенные поперекъ лѣваго русла для поднятія гребня полузапруды № 2, загружены камнемъ, въ количествѣ по 0,08 куб. саж. на 1 кв. саж. тюфяковъ; къ береговымъ тюфякамъ, кромѣ того, для достиженія лучшаго ихъ проростанія, присыпана земля.

Фашинные тюфяки, уложенные для поднятія части гребня тюфяковъ подъ полузапруду № 3, присыпаны землей и загружены камнемъ, въ количествѣ по 0,05 куб. саж. на 1 кв. саж. тюфяковъ. Береговые фашинные тюфяки, толщиною $2\frac{1}{2}$ фута, уложенные по острову, для прикрытія ложбины, загружены только землей.

Удлиненіе береговой обдѣлки № 3 сдѣлано по типу существующихъ частей этой обдѣлки, изъ фашинныхъ тюфяковъ, толщиною $1\frac{1}{2}$ фута, при чемъ подводные, шириною 3 саж., загружены камнемъ, въ количествѣ по 0,06 куб. саж. на 1 кв. саж., а береговые, шириною 5 саж., загружены землей, въ количествѣ по 0,15 куб. саж. и сверху глиной по 0,05 куб. саж. на 1 кв. саж. тюфяковъ; подъ береговые тюфяки берегъ предварительно спланированъ по положому откосу.

Произведенными въ 1905 году изысканіями этой части рѣки было обнаружено слѣдующее:

1) всѣ надводныя части береговыхъ обдѣлокъ, построенныхъ въ 1901, 1902—03 и 1903—04 годахъ, состоящія изъ фашинныхъ тюфяковъ, присыпанныхъ землей и загруженныхъ камнемъ, хорошо проросли и укрѣпились;

2) надводныя части береговой обдѣлки № 3, построенныя въ зимы 1903—04 гг. и состоящія изъ фашинныхъ тюфяковъ, загруженныхъ только одной землей, почти совсѣмъ не проросли и сильно попорчены, такъ какъ первой же весенней водой была вымыта вся загрузочная земля, и обнаженные тюфяки подверглись ударамъ плотовъ;

3) надводная часть построеннаго въ зиму 1904—1905 гг. удлиненія береговой обдѣлки № 3, состоящая изъ фашинныхъ тюфяковъ, загруженныхъ землей и глиной, проросла лучше, чѣмъ части, загруженные только землей;

4) благодаря уложенному поперекъ лѣваго русла фашинному тюфяку и возвышенію гребня фашинныхъ тюфяковъ подъ полузапруду № 2 (работы въ зиму 1904—1905 гг.), нѣсколько уменьшилась сила теченія въ этомъ руслѣ, и таковое стало мелѣть;

5) сдѣланная въ 1904 году землечерпаніемъ прорѣзь въ правомъ руслѣ, хотя и оказалась нѣсколько занесенной пескомъ въ нижней части своей (въ мѣстѣ соединенія праваго и лѣваго русла), все же судоходство совершалось по ней;

6) вслѣдствіе направленія по правому руслу вдоль обдѣлки № 3 значительно большаго, чѣмъ прежде, количества воды, начался подмывъ подошвы подводнаго откоса этой обдѣлки и сѣченіе русла приняло треугольную форму, съ наибольшей глубиной подъ самой обдѣлкой, и

7) наименьшая глубина воды въ этомъ мѣстѣ, при средне-низкомъ горизонтѣ воды по Лоевскому водомѣру равнялась $\frac{6}{4}$ аршина.

Въ зиму 1905—06 гг., за отсутствіемъ средствъ, никакихъ капитальныхъ работъ по выправленію переката и исправленію весеннихъ поврежденій 1905 года не производилось.

По спадѣ весенней 1906 года воды выяснилась крайняя необходимость въ укрѣпленіи оставшейся еще неукрѣпленной части берега между существующими частями обдѣлки № 3. Эта часть берега, имѣвшая прежде большой запасъ на размывѣ, весенней водою 1906 года была размита до проектной трассы.

Размывъ берега увеличился еще болѣе послѣ произведенныхъ въ августѣ мѣсяцѣ 1906 года землечерпательной машиной работъ по засыпкѣ устья лѣваго русла.

Кромѣ размыва сказанной части берега продолжался подмывъ подошвы подводнаго откоса верхней части обдѣлки № 3 (у деревни), на протяженіи 122 пог. саж., вверхъ отъ нижняго конца ея.

Къ работамъ было приступлено 10 октября 1906 года и до 25 февраля 1907 года было сдѣлано укрѣпленіе подошвы откоса берега, между существующими частями береговой обдѣлки № 3, въ двухъ мѣстахъ: I—а) непосредственно ниже верхней части на длину 100 пог. саж. (часть А Б) и б) непосредственно выше нижней части на длину 90 пог. саж., подводными фашинными тюфяками, шириною 4,50 саж., съ 20-ю тюфячными траверсами, длиною по 5 саж., шириною по 2 саж. II. Сдѣлано уширеніе подошвы подмытаго подводнаго откоса береговой обдѣлки № 3, въ концѣ верхней части ея, на протяженіи 82 пог. саж., путемъ погружки 8-ми подводныхъ тюфячныхъ траверсовъ, длиною по 4 саж., шириною по 3 саж.

Фашинные тюфяки загружены частью камнемъ, по 0,06 куб. саж. на одну кв. саж. (380 кв. саж.), частью мѣшками съ землей, вѣсомъ по 7 пудовъ каждый, по 8 мѣшковъ на одну кв. саж. (771 кв. саж.).

Дальнѣйшее производство работъ было приостановлено за невозможностью, вслѣдствіе начавшейся сильной прибыли воды и большихъ морозовъ, спланировать правильно надводный откосъ берега на проектную ширину.

Кромѣ сего въ тотъ же періодъ времени, съ 10 октября 1906 года по 25 февраля 1907 года, были произведены работы по исправленію весеннихъ 1905—06 гг. поврежденій, при чемъ было исправлено поврежденіе въ верхней части береговой обдѣлки № 3, помощью погрузки дополнительнаго фашиннаго тюфяка, толщиной $1\frac{1}{2}$ фута, съ устройствомъ 5-ти поперечныхъ фашинныхъ бунъ, изъ фашинной кладки, съ плетнями, высотой $1\frac{1}{2}$ фута по гребню и загрузкою между плетнями камня.

2) Исправлена подмытая водою и осѣвшая часть береговой обдѣлки № 4 (въ нижней ея части) на длину 29 пог. саж., путемъ погрузки дополнительныхъ фашинныхъ тюфяковъ, толщиной $1\frac{1}{2}$ фута.

Къ продолженію работъ было приступлено 24 августа 1907 года, и таковыя закончены 20 октября 1907 года, при чемъ было сдѣлано укрѣпленіе надводнаго откоса означенной части берега, между существующими частями береговой обдѣлки № 3, на протяженіи 246 пог. саж. (часть А Б), хворостяной выстилкой, шириною отъ 3,30 саж. до 2,00 саж., толщиной 0,10 саж., по предварительно спланированному откосу съ плетнями, въ косую клѣтку по ней и укрѣпленіе оставшагося неукрѣпленнымъ подводнаго откоса, на протяженіи 56,0 пог. саж., подводными фашинными тюфяками, шириною 4,50 саж., съ 4-мя траверсами, площадью 10 кв. саж. каждый, съ загрузкою части тюфяковъ камнемъ, по 0,06 куб. саж. на 1 кв. саж., а части — мѣшками съ землею, по 8 штукъ на 1 кв. саж.

Повѣрочными изысканіями, произведенными въ сентябрѣ мѣсяцѣ 1907 года обнаружено, что всѣ существующія

сооруженія сохранились безъ особыхъ поврежденій, и надводныя части береговыхъ обдѣлокъ хорошо проросли и укрѣпились, за исключеніемъ части береговой обдѣлки № 3, непосредственно ниже деревни, гдѣ усилился подмывъ подошвы подводнаго откоса обдѣлки, съ наибольшей глубиною подъ самой обдѣлкой.

Лѣвое, бывшее судоходное русло значительно замелѣло. Оставшаяся неукрѣпленною часть лѣваго берега въ урочищѣ «Кислякъ» (непосредственно ниже нижняго конца обдѣлки № 4) подверглась значительному размыву.

Наименьшая глубина воды при средне-низкомъ горизонтѣ въ верхней части переката (выше деревни) достигала 1 сажени и въ нижней части (ниже деревни) въ урочищѣ «Пуховка»—6 четвертей аршина.

Въ зиму 1907—1908 гг. были произведены работы по исправленію весеннихъ поврежденій 1907 года, при чемъ къ нимъ приступлено было 5 декабря 1907 года и къ 15 января 1908 года было сдѣлано удлиненіе береговой обдѣлки № 4 лѣваго берега въ урочищѣ «Кислякъ», внизъ по теченію на 16 пог. саж., изъ фашинныхъ тюфяковъ съ загрузкою ихъ камнемъ.

Вслѣдствіе сильнаго размыва части праваго берега, непосредственно ниже существующей обдѣлки № 3, явилась настоятельная необходимость въ укрѣпленіи ея, и таковая работа была закончена 30 октября 1909 года, при чемъ было сдѣлано укрѣпленіе берега (ниже существующей части обдѣлки № 3) на длину 39 пог. саж. фашинными тюфяками, толщиною 1½ фута, общей шириною 9,60 пог. саж. (изъ коихъ береговыхъ—4 саж. и подводныхъ 5,60 саж.), съ загрузкою ихъ камнемъ.

Берегъ подъ береговые тюфяки спланированъ по тройному уклону.

Произведенными въ октябрѣ мѣсяцѣ 1909 года повѣрочными изысканіями этой части рѣки было обнаружено, что со-

стояніе переката съ 1905 года мало измѣнилось, и судоходство все время совершалось по правому руслу, лѣвое русло начало постепенно мелѣть, и наименьшая глубина воды на перекатѣ (ниже острова въ урочищѣ «Пуховкѣ») равнялась $\frac{1}{4}$ аршина; что же касается возведенныхъ сооружений, то береговья обдѣлки и полузапруды хорошо сохранились, укрѣпились и обильно проросли, струенаправляющія плотины лит. Аі и Аіі оказались засыпанными пескомъ.

Печковская мель получила свое названіе отъ урочища «Печки», близъ котораго она находится. Мель эта, состоящая изъ нѣсколькихъ послѣдовательно расположенныхъ одинъ за другимъ перекатовъ, находится на р. Днѣпрѣ въ 22-хъ верстахъ ниже устья р. Припяти у слиянія поймы р. Тетерева съ поймой р. Днѣпра. На перекатѣ у урочища Печки.

Первоначальный проектъ улучшенія, который былъ составленъ въ 1894 году и касался только уничтоженія раздвоенія русла противъ пристани, одобренъ былъ Г. Министромъ Путей Сообщенія по докладу Техническаго Отдѣла отъ 26 февраля 1896 года въ суммѣ 89.475 руб. 29 коп.

Необходимость улучшенія средняго участка мели была вызвана въ 1894 году недостаточной судоходной глубиной, явившейся слѣдствіемъ отложеній въ руслѣ рѣки.

Русло р. Днѣпра близъ урочища «Печки» чрезвычайно уширено противъ глубокихъ и правильныхъ плесовъ сосѣднихъ частей рѣки; кромѣ того, правый вогнутый берегъ, сильно подмывавшійся, давалъ обильное количество наносовъ, которые складывались среди русла въ видѣ осередка, все болѣе и болѣе возвышавшагося и впослѣдствіи обратившагося въ песчаный островъ, раздѣлившій русло рѣки на два мелководныхъ рукава, изъ коихъ судоходство пользовалось предпочтительнѣе правымъ. Ухудшеніе мели изъ года въ годъ причиняло во время низкаго

стоянія горизонта воды большія и большія затрудненія и убытки для судоходства, вслѣдствіе уменьшенія глубины до 4-хъ четвертей, и вызвало необходимость приведенія въ порядокъ теченія на упомянутомъ перекатѣ.

Работы по улучшенію Печковской мели начаты были въ зиму 1896—1897 гг. и заключались первоначально, согласно проекту, въ приданіи руслу ограниченной ширины въ самомъ затруднительномъ для судоходства мѣстѣ; однако, уже въ 1896 году передъ приступомъ къ работамъ выяснилось, что со времени составленія проекта произошли столь значительныя въ очертаніи русла измѣненія, что сверхъ сооруженій, вошедшихъ въ первоначальный проектъ, оказалось необходимымъ исполнить нѣкоторыя добавочныя работы, а именно: загражденіе лѣваго весенняго протока «Ковтчуровка», спрямляющаго крутое колѣно и отвлекающаго воду отъ главнаго русла, устройствомъ у верхняго его истока запруды съ укрѣпленіемъ берега у ея корней. Затѣмъ, для выясненія современнаго состоянія рѣки въ этомъ пунктѣ, произведены были новыя изысканія, и дополненъ планъ отмели съемкой сосѣднихъ участковъ рѣки выше и ниже переката, съ которыми обмелѣніе русла находилось въ тѣсной связи.

Въ 6-ти верстахъ ниже пристани «Печки» впадаетъ въ р. Днѣпръ съ правой стороны значительный притокъ—рѣка Тетеревъ; кромѣ главнаго русла Тетеревъ соединяется съ Днѣпромъ еще другимъ рукавомъ «Колодево» у самой пристани «Печки»; затѣмъ вся пойма между Тетеревомъ и Днѣпромъ изрѣзана озерами, протоками и ложбинами.

Рукавъ «Колодево» въ низкую воду почти пересыхаетъ, но въ половодье весенняя вода, покрывая низменные берега поймы, устремлялась съ большою силою по этому рукаву и другимъ ложбинамъ, не имѣя опредѣленнаго направленія, и шла иногда изъ Тетерева въ Днѣпръ,

иногда обратно, смотря по тому, гдѣ раньше наступала прибыль или убыль воды—въ Днѣпрѣ или Тетеревѣ.

Весной 1900 года образовался спрямляющій протокъ черезъ колѣно у устья р. Тетерева, который быстро заработался и затѣмъ обратился въ судоходный. Это обстоятельство въ связи съ существованіемъ спрямляющихъ протоковъ, отвлекавшихъ воду отъ главнаго русла, препятствовало устраненію осередковъ и косъ и не давало возможности выработать устойчивый и удобный фарватеръ, въ особенности на нижней мели.

При такихъ условіяхъ, для урегулированія прилегающей части русла и сохраненія достигнутыхъ результатовъ по улучшенію средней Печковской мели необходимо было выправленіе всего участка включительно до устья Тетерева.

Въ рабочей періодъ 1896, 1897 и 1898 годовъ были возведены полузапруда № 1 съ короткой плотиной и полузапруды №№ 2, 3, 4 и 5, преградившія боковой лѣвый рукавъ на мели, а также береговая обдѣлка № 1 для закрѣпленія противоположнаго берега въ той части, которая совпадала съ трассою.

Въ 1898 году была возведена въ верхнемъ истокѣ рукава «Ковтчуровка» запруда съ укрѣпленіемъ корней, такъ какъ выяснилось, что по этому рукаву, который на первоначальномъ планѣ вовсе не значится, направляется весенняя вода, и можетъ образовать новое русло, а лѣвый берегъ крутого колѣна у начала этого рукава подвергается чрезвычайному разрушенію.

Въ 1900 и 1901 гг. производилось удлиненіе береговыхъ обдѣлокъ №№ 1 и 2 по мѣрѣ размыва до трассы, такъ какъ берега не имѣли плавнаго очертанія, и выступающія части въ рѣку (особенно противъ полузапрудъ №№ 4 и 5) оставлены согласно проектной трассѣ, на размывѣ; тогда же возведены были запруды: одна въ рукавъ «Ковтчуровка»

и одна въ развѣтвленіи этого рукава «Вытяганка» и донная запруда въ рукавѣ «Колодево», соединяющемъ Днѣпръ съ его притокомъ Тетеревомъ.

Въ 1901—1902 гг. производилось удлиненіе береговой обдѣлки № 2 у рукава «Ковтчуровка» и закрѣпленіе трассы праваго берега ниже пристани возведеніемъ береговой обдѣлки № 4, возведеніемъ полузапруды № 9 со струенаправляющею частью, а также устройствомъ струенаправляющей части къ полузапрудѣ № 8.



Рис. 23. Береговое укрѣпленіе у пристани «Печки».

Какъ видно изъ плана 1902 года, ниже пристани фарватеръ не идетъ вдоль вогнутого берега, а уклоняется къ лѣвому выпуклому. Это уклоненіе произошло подъ вліяніемъ выступающаго въ русло берега, оставленнаго на размывъ (отъ полузапруды № 4 и до рукава Колодево), и отклоняющаго струю къ лѣвому берегу.

Кромѣ перечисленныхъ новыхъ работъ ежегодно производился мелкій и капитальный ремонтъ сооружений. Ка-

питательнаго ремонта требовали главнымъ образомъ сооруженія, расположенныя у рукава «Ковтчуровка», запруды и береговая обдѣлка; первымъ приходилось выдерживать напоръ весеннихъ водъ, устремлявшихся въ рукавъ «Ковтчуровка», а второй—страдать отъ подмывовъ дѣйствіемъ струи, отжатой выдвинувшейся въ русло отъ праваго берега песчаной косой, сужившей русло до 65 саж.

Смытъ эту косу, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, можно было бы устройствомъ у праваго выпуклаго берега полузапрудъ, что и было проектировано въ 1900 г., но сооружения эти были Министерствомъ отмѣнены по слѣдующимъ соображеніямъ.

Техническое Совѣщаніе, находя, что судовый ходъ въ этомъ мѣстѣ вполне удовлетворителенъ, признало опаснымъ производить здѣсь стѣсненіе русла, такъ какъ трудно было предвидѣть тѣ измѣненія, которыя могли произойти въ руслѣ при современномъ состояніи лѣваго берега рѣки и расположеннаго близъ него острова. Если же сооруженіе названныхъ полузапрудъ предположено было въ цѣляхъ предохраненія отъ подмыва возведеннаго укрѣпленія лѣваго берега, то, по мнѣнію Техническаго Совѣщанія, было бы правильнѣе въ этихъ видахъ принять мѣры къ упроченію береговой обдѣлки.

Всѣ сооруженія, возведенныя на перекаатѣ,—фашинные и устроены по типу, общепринятому на среднемъ Днѣпрѣ.

Полузапруды, плотины и запруды шириною поверху въ 1 саж. съ загрузкой гребней слоемъ камня въ 0,08 саж. между плетневыми заборами, высотой въ $1\frac{1}{2}$ фута; части полузапрудъ, пролегающія по песчанымъ островамъ, устроены изъ тюфячныхъ лентъ шириною въ 2 саж. Въ рукавъ «Ковтчуровка», въ видѣ опыта, по распоряженію Правленія построена земляная запруда, шириною въ 2 саж., покрытая тюфякомъ. Въ рукавъ «Колодево» возведена донная тюфячная запруда. Береговья обдѣлки всѣ

тюфячныя, при чемъ въ надводной части тюфяки лежатъ по спланированному двойному откоосу. Всѣ тюфяки толщиною въ $1\frac{1}{2}$ фута и загружены слоемъ камня: для подводныхъ—въ 0,06, для надводныхъ—въ 0,05 саж.

При проектированіи трассы праваго берега на верхней части мели, таковая, въ виду неровности очертанія берега, была назначена съ такимъ расчетомъ, что значительные участки берега выше и ниже корчмы остаалены были на смывъ.

Эти выступающія въ русло части берега, оставленныя на размывъ, отбивали струю; вслѣдствіе этого фарватеръ не могъ выработаться правильно ниже этихъ выступовъ вдоль праваго вогнутого берега и уклонился къ лѣвому выпуклому, перемѣняя свое положеніе по мѣрѣ смыва упомянутыхъ выше выступавшихъ частей берега. Затѣмъ, по мѣрѣ размыва берега, трасса постепенно закрѣплялась удлинениемъ береговой обдѣлки № 1.

Образованіе въ 1900 году спрямляющаго протока черезъ колѣно у устья р. Тетерева, превратившагося затѣмъ въ судоходный рукавъ, измѣнило прежнее направленіе какъ меженнихъ, такъ и весеннихъ водъ ниже Печковской мели. Послѣдствія этого сейчасъ же сказались въ образованіи косъ и осередковъ, разбившихъ теченіе на отдѣльные рукава.

Къ 1903 году не только выступавшія части берега уже были смыты, но и песчаная отмель у истока р. Колодево частью также была смыта и сдвинулась внизъ; поэтому явилась необходимость закрѣпить правый берегъ у корчмы отъ дальнѣйшаго размыва и принять мѣры къ отклоненію фарватера по вогнутому берегу возведеніемъ соотвѣтствующихъ сооружений у лѣваго еще незакрѣпленнаго берега.

Въ виду этого, въ 1903 и 1904 годахъ продолжались выправительныя работы главнымъ образомъ въ нижней части мели, и заключались:

1. Въ продолженіи береговой обдѣлки № 1 на длинѣ 186 саж. и возведеніи полузапруды № 7, длиною 60 саж., для закрѣпленія трассы праваго берега.

2. Въ возведеніи полузапруды № 6, длиною 46 саж. и № 10 длиною 84 саж. для выправленія фарватера и закрѣпленія русла въ предѣлахъ проектированной трассы.

3. Въ закрѣпленіи лѣваго берега, размытаго до трассы, по продолженію береговой обдѣлки № 2 по длинѣ 35 погонныхъ саженъ.

4. Въ возведеніи запрудъ № 6 и № 7 для прегражденія праваго рукава ниже Печковской мели и сосредоточенія воды въ главномъ руслѣ.

Всѣ вновь возведенныя сооруженія были устроены по типу раньше построенныхъ.

Кромѣ перечисленныхъ новыхъ работъ производились ежегодно работы по капитальному ремонту и упроченію сооруженій, которыя заключались въ выравниваніи осадокъ, удлиненіи обдѣлокъ и укрѣпленіи корней.

Выправительныя работы съ 1905 по 1908 гг. производились въ нижней части переката, въ связи съ образовавшейся въ 1900 году Тетеревской Просткой, при чемъ возведены были слѣдующія сооруженія:

1. Закончены ко вскрытію рѣки 1905 г. запруды № 6 и 7, возведенныя вчернѣ въ 1904 году.

2. Осенью того же 1905 года было приступлено къ возведенію отъ праваго берега полузапрудъ № 11 и 12, гдѣ фарватеръ уклонился за трассу и теченіемъ разрушался берегъ, при чемъ полузапруда № 11 закончена въ началѣ 1906 г., а № 12—въ концѣ его.

3. Въ ноябрѣ 1906 г. проложены тюфячныя ленты подъ полузапруды № 14 и 15.

4. Въ 1907 году послѣ закрытія навигаціи были возведены фашинные части полузапрудъ № 14 и 15.

Въ 1908 году новыхъ работъ на перекатѣ не производилось; были только работы по капитальному ремонту сооружений.

Въ 1908 году положеніе переката, какъ видно изъ прилагаемаго плана (см. отд. атласъ плановъ), въ верхней и средней частяхъ до береговой обдѣлки № 4 осталось безъ измѣненія; ниже береговой обдѣлки № 4 фарватеръ отклонился отъ главнаго русла въ виду образованія въ немъ песчаныхъ осередковъ и пошелъ по правому рукаву черезъ донную запруду № 7.

Въ виду такихъ обстоятельствъ и ходатайства передъ Министромъ Путей Сообщенія Общества крестьянъ села Ошитки объ укрѣпленіи размываемаго лѣваго берега ниже полузапруды № 15 между рукавами Верхняя и Нижняя Ковтчуровки былъ составленъ въ 1909 году проектъ улучшения этой части переката, которымъ было предположено: 1) укрѣпить размываемый лѣвый берегъ между рукавами Верхняя и Нижняя Ковтчуровки по мѣрѣ размытія его до трассы; 2) по отремонтированіи осѣвшей запруды № 7 до проектной высоты возвести добавочную полузапруду № 16 между полузапрудой № 12 и запрудой № 7, для направленія фарватера по главному руслу. Кромѣ того, было предположено засыпать истокъ р. Нижняя Ковтчуровка при помощи землечерпательной машины.

Въ рабочій періодъ 1909 года было возведено укрѣпленіе лѣваго берега (береговая обдѣлка № 5) на протяженіи $140 + 42 \text{ с.} = 182$ и произведена насыпь въ истокъ р. Нижняя Ковтчуровка.

Въ рабочій періодъ 1910 года была сдѣлана отсыпка грунта землечерпательной машиной отъ полузапруды № 12, въ видѣ плотины, для облегченія ремонта запруды № 7 и замелѣнія праваго рукава, и вновь была произведена размытая весенними водами насыпь въ истокъ рукава Н. Ковтчуровка. Кромѣ того, были произведены работы по усиле-

нію сооруженій верхней части переката, заключавшіяся: 1) въ возстановленіи береговой плотины № 1 на протяженіи 64 саж.; траверса къ ней на протяженіи 2,90 саж.; 2) въ устройствѣ траверса изъ тюфячной ленты между запрудой № 1 и гребнемъ берега по насыпи, произведенной землечерпательной машиной, длиною 40 саж.; 3) въ устройствѣ траверса въ вымоинѣ берега у береговой плотины № 1, длиною 8 саж.; 4) въ укрѣпленіи берега фашинными тюфяками у корня траверса на протяженіи 16 саж.

Въ рабочій періодъ 1911 — 1912 гг. была продолжена береговая обдѣлка № 5 на протяженіи 60 саж., и возведена вчернѣ полузапруда № 16 между полузапрудой № 12 и запрудой № 7, длиною 240 саж., которая не могла быть окончена по случаю высокаго горизонта воды.

Береговая обдѣлка № 5 была возведена изъ фашинныхъ тюфяковъ, съ загрузкою камнемъ, въ подводной части и землей въ надводной.

Кромѣ перечисленныхъ выше новыхъ работъ, производились ежегодно работы по капитальному ремонту, кои, главнымъ образомъ, заключались въ возстановленіи разрушаемой береговой обдѣлки № 1 и въ возвышеніи запруды № 7.

Рѣка Днѣпръ у г. Кіева течетъ среди весьма широкой (У г. Кіева *), весенней поймы, достигающей до 12 верстъ въ ширину. Вся затопляемая долина рѣки состоитъ изъ намывныхъ рѣчныхъ песковъ, легко передвигаемыхъ теченіемъ, почему меженнее русло въ естественномъ своемъ состояніи никогда не имѣло устойчивости и перемѣщалось въ разныхъ направленіяхъ, образуя въ предѣлахъ долины разлива множество рукавовъ, протоковъ, ложбинъ и старорѣчій. Въ историческое время наиболѣе сильными рукавами были

*) Свѣдѣнія о выправительныхъ работахъ у г. Кіева заимствованы изъ „Пояснительной записки“ къ проекту выправленія Днѣпра у Кіева инженера Н. И. Максимовича.

три: лѣвый «Черторой», средній «Старикъ» и правый, нынѣ проходящій подъ городомъ, «Новый Днѣпръ».

При первомъ взглядѣ на планъ рѣки у г. Кіева можно замѣтить, что Новый Днѣпръ дѣлаетъ по направленію къ городу вогнутую петлю или излучину, несовпадающую съ кратчайшимъ направленіемъ весеннихъ струй, свободно направляющихся по широкой долинѣ низменнаго лѣваго берега, затопляемаго высокими весенними водами болѣе чѣмъ на 1 саж. Это обстоятельство указывало уже само по себѣ на необходимость искусственныхъ мѣръ, для удержанія рѣки въ этомъ наивыгоднѣйшемъ для судоходства и Кіевской пристани направленіи. Объ измѣнчивости и непостоянствѣ теченія рѣки близъ г. Кіева свидѣлствуютъ дошедшіе до насъ древніе планы и лѣтописныя сказанія, согласно коимъ главное теченіе Днѣпра, въ отдаленные вѣка, направлялось по лѣвымъ рукавамъ, такъ-называемымъ «Черторою» и «Старику», а у Кіевского берега (гдѣ нынѣ главное русло) находился рядъ песчаныхъ косъ и отмелей, поросшихъ кустарникомъ и подходившихъ къ самымъ Кіевскимъ горамъ, у которыхъ впадала въ Днѣпръ историческая рѣчка Почайна (нынѣ ничтожный ручей), въ которой при св. Владимірѣ было совершено крещеніе русскаго народа.

По мѣрѣ развитія города невыгодность отдаленія судоходнаго русла рѣки отъ городского берега ощущалась все болѣе и болѣе явственно, и въ разное время жители считали нужнымъ принимать мѣры къ привлеченію рѣчного теченія къ Кіевскому берегу; однако же, когда во время большихъ разливовъ теченіе съ большой силой направлялось къ городскому берегу, и высокія весеннія воды подмывали неукрѣпленный городской берегъ, на которомъ лѣпились до самага-гребня берега жилия постройки, горожане вновь раздумывали объ отводѣ главнаго теченія по боковому рукаву Черторою, и съ этой цѣлью дѣлались вновь прокопы для направленія воды въ Черторой.

Однако, удаленіе главнаго судоходнаго русла рѣки отъ города продолжало представлять огромныя неудобства въ торговомъ и судоходномъ отношеніяхъ. Вопросъ о возвращеніи и направленіи главнаго теченія вдоль городскаго берега былъ вновь возбужденъ и связанъ съ рѣшеніемъ вопроса о постройкѣ постояннаго моста черезъ рѣку Днѣпръ у г. Кіева.

До 1853 г. черезъ Днѣпръ у Кіева не было постояннаго сообщенія, а переправа производилась съ большими неудобствами посредствомъ наплавнаго моста, разводимаго не только при ледоходѣ, но и во время разлива весеннихъ водъ. ГОСУДАРЬ НИКОЛАЙ ПАВЛОВИЧЪ повелѣлъ въ 40-хъ годахъ, послѣ постройки Кіевской крѣпости, выработать также проектъ на сооруженіе постояннаго моста черезъ р. Днѣпръ у Кіева.

При выборѣ мѣста для постройки Николаевскаго цѣпнаго моста, инженеръ Виньоль, которому ГОСУДАРЕМЪ была ввѣрена и самая постройка моста, предпочелъ по соглашенію съ Правленіемъ бывшаго X Округа путей сообщенія наиболѣе узкое мѣсто рѣчной поймы, приходящееся какъ разъ противъ крѣпостныхъ построекъ и монастыря Кіево-Печерской лавры. Этотъ же пунктъ рѣки вѣками служилъ наиболѣе удобнымъ мѣстомъ для паромной переправы черезъ р. Днѣпръ во время разлива весеннихъ водъ. Мостъ рѣшено было построить подъ Кіевскимъ берегомъ, въ предположеніи образовать здѣсь постоянное судоходное русло; чистое отверстіе моста было назначено въ 347 саж. Очевидно, самими строителями такая величина мостоваго отверстія признавалась недостаточной, такъ какъ въ дамбѣ, идущей по лѣвому затопляемому берегу на протяженіи $1\frac{1}{2}$ версты, были оставлены для пропуска высокихъ водъ еще три отверстія, общою длиною 424 саж., перекрытыя легкими деревянными мостами на сваяхъ. Основанія опоръ цѣпнаго моста, по со-

ображенію съ существовавшимъ рельефомъ русла, были расположены не на одинаковой глубинѣ, а именно основанія правыхъ опоръ на глубинѣ 5 саж. отъ нулевого горизонта, а лѣвыхъ на глубинѣ нулевого горизонта, на предварительно забитыхъ въ дно сваяхъ.

Для снесенія теченіемъ наносовъ, находившихся въ правомъ, омывающемъ городъ руслѣ, и направленія по немъ теченія, приступлено было въ концѣ 40 годовъ Правленіемъ X Округа путей сообщенія (нынѣ Кіевскаго) къ запруженію Чертороя, въ мѣстѣ истока его изъ Днѣпра, и къ направленію меженнаго теченія къ городскому берегу; одновременно съ этимъ проектировано было укрѣпить городской берегъ и устроить вдоль него удобную для причала набережную пристань. Работы эти были исполнены къ началу 50 годовъ. Однако, Черторой не былъ сразу запруженъ на-глухо возведенною въ его истокѣ фашиною запрудою. Въ запрудѣ оставлено было отверстіе около 20 саж. длиною, изъ опасенія въ противномъ случаѣ сразу направить все меженнее теченіе къ неукрѣпленному городскому берегу. Поддержаніе и укрѣпленіе этого водослива въ запрудѣ стоило большихъ трудовъ и еще большихъ расходовъ. Правленіе Округа предполагало въ началѣ запрудить Черторой сразу на-глухо, но противъ такого запруженія возстали англійскіе инженеры, съ Виньолемъ во главѣ, строившіе уже въ это время, ниже Кіевской пристани, каменные опоры для цѣпнаго моста и естественно противившіеся сосредоточенію воды въ этомъ руслѣ, гдѣ и безъ того на ихъ долю выпало много хлопотъ съ устройствомъ свайныхъ перемычекъ, неоднократно повреждаемыхъ водою. Первые работы по запруженію Чертороя заключались, какъ упомянуто выше, въ постройкѣ фашиной запруды съ водосливомъ въ истокѣ Чертороя и въ возведеніи нѣкоторыхъ струенаправляющихъ фашиныхъ плотинъ и береговыхъ обдѣлокъ ниже и выше

Чертороя, для лучшаго направленія струй въ правое Кіевское русло р. Днѣпра. Названныя сооруженія, хотя были частью полезны, но, веденныя безъ системы и общаго плана регулированія всего участка Днѣпра подъ Кіевомъ, не были доведены до окончанія и, оставаясь затѣмъ въ большинствѣ долгое время безъ соотвѣтствующей ремонтной поддержки, не могли достигнуть окончательнаго результата. На расположеніе глубинъ подъ цѣпнымъ мостомъ запруженіе Чертороя отозвалось неблагопріятно, вслѣдствіе того, что теченіе въ главномъ руслѣ, направлявшееся ранѣе, подъ влияніемъ боковыхъ струй изъ Чертороя въ правые пролеты, съ загражденіемъ Чертороя, отклонилось къ лѣвому берегу и начало сильно углублять русло, почему явилось опасеніе за устойчивость каменныхъ опоръ и необходимость тщательнаго укрѣпленія подошвы дна вокругъ перемычекъ, ограждающихъ бетонныя основанія этихъ опоръ. Устройство добавочныхъ мостовыхъ отверстій въ незатопляемой дамбѣ, по линіи кратчайшаго стремленія высокихъ водъ, имѣло также весьма невыгодныя послѣдствія, такъ какъ весеннее теченіе, не смотря на загражденіе Чертороя, все таки направлялось не подъ цѣпной мостъ, а къ дополнительнымъ отверстиямъ въ дамбѣ и сильно повреждало деревянные мосты; наконецъ, весною 1877 года, при весьма высокомъ подъемѣ весеннихъ водъ, второмъ по величинѣ за все прошлое столѣтіе, мосты эти были совершенно снесены водою, а въ отверстіи наибольшаго изъ нихъ, такъ называемаго Русановскаго (длиною 224 пог. саж.), образовалось новое рѣчное русло, по которому направилось рѣчное теченіе съ значительной силой.

Усилившееся стремленіе весеннихъ водъ по Русановкѣ вызвало сильный перепадъ воды черезъ Черторойскую запруду и сильно ухудшило положеніе этой запруды, которая хотя и была уже къ этому времени задѣлана на-

глухо, но испытывала постоянно сильныя поврежденія, какъ отъ льда, такъ и отъ перепада воды; при усилившемся стремленіи воды въ рукавъ Черторой запруда эта, у праваго своего корня, была подмыта зимой 1882 года, и течение Днѣпра вновь съ полной силой устремилось по Черторою и Русановкѣ, въ сторону отъ Кіевской пристани и въ обходъ капитальнаго цѣпнаго моста. Увеличившееся по Русановскому протоку стремленіе воды въ то же время, по выходѣ изъ рукава Русановки, отбивало рѣчную струю къ правому берегу и ухудшало положеніе праваго устоя ниже расположеннаго желѣзнодорожнаго моста, для укрѣпленія котораго Обществу Курско-Кіевской желѣзной дороги пришлось затратить большія средства, свыше 200 тысячъ рублей.

Всѣ описанныя измѣненія, происшедшія въ р. Днѣпрѣ, сами собою выдвинули вопросъ о необходимости приведенія въ порядокъ теченія р. Днѣпра у г. Кіева, закрытія излишнихъ мостовыхъ отверстій въ Днѣпровской дамбѣ и возвращенія теченія подъ цѣпной мостъ.

Въ зиму 1882 — 1883 гг. на отпущенный Правленію экстренный кредитъ въ 57.000 руб. была возобновлена помощью погрузки фашинныхъ тюфяковъ разрушенная часть Черторойской запруды. Затѣмъ, въ 1883 году были произведены подробныя изысканія и составленъ первый проектъ выправленія р. Днѣпра выше и ниже гор. Кіева. Границы выправляемаго участка опредѣлились съ верхней стороны впаденіемъ въ Днѣпръ р. Десны (въ 9 верстахъ выше Кіева), а съ нижней—желѣзнодорожнымъ мостомъ Курско-Кіевской желѣзной дороги. Весь участокъ имѣлъ длину около 18 верстъ, считая по главному руслу. Задача выправленія р. Днѣпра у г. Кіева имѣла такимъ образомъ не одну обычную цѣль углубленіе русла, т. е. созданіе достаточной для судоходства глубины помощью водостъснительныхъ сооруженій,—но она преслѣдовала гораздо

болѣе трудную цѣль—не только собрать меженнія воды всѣхъ боковыхъ рукавовъ въ одно общее русло, направить и закрѣпить это течение вдоль Кіевской пристани, но и согласовать всѣ условія наивыгоднѣйшаго направленія весеннихъ струй подъ цѣпной мостъ.

Въ томъ же 1883 году, для упроченія возстановленной въ теченіе зимы части старой Черторойской запруды, была возведена впереди ея вогнутая струеотводная фашинная плотина (лит. С), сопряженная съ нею помощью двухъ фашинныхъ траверсовъ. Принявъ на себя часть подпора воды, падавшаго ранѣе на одну старую запруду (подпоръ воды у Черторойской запруды доходилъ до 0,31 саж. и при песчаныхъ свойствахъ береговъ долженъ былъ быть подраздѣленъ по крайней мѣрѣ на 3—4 сооруженія) и удаливъ отъ подошвы ея продольное боковое течение, упомянутая плотина много послужила къ упроченію запруденія Чертороя.

Далѣе, въ принятомъ порядкѣ работъ, въ 1884 г. было приступлено къ возведенію сооруженій, имѣвшихъ цѣлью уменьшить меженнее и частью весеннее течение по рукаву Черторою и отклонить весеннія струи къ отверстию цѣпного моста. Съ этою цѣлью была возведена фашинная струенаправляющая плотина на р. Деснѣ, въ истокѣ рукава Десенки (обильно питавшаго Черторой и тѣмъ отнимавшаго воду отъ главнаго русла Десны). Затѣмъ построена вторая Черторойская запруда (рис. 24) въ средней части этого рукава, а прегражденное ею течение выпущено помощью двухъ прорытыхъ въ островѣ спрямляющихъ каналовъ въ заливъ Долбичку по направленію къ отверстию цѣпного моста. Въ томъ же году, съ тою же цѣлью, возведены три фашинныя запруды въ лѣвомъ боковомъ Русановскомъ рукавѣ, а также помощью 4 плотинокъ преграждены весенніе протоки, имѣвшіеся въ ложбинахъ береговъ между Днѣпромъ и Чертороемъ, и между

Чертороемъ и Долбичкой. Всѣ названныя сооруженія, какъ видно изъ составлявшихся позднѣйшихъ сравнительныхъ плановъ, вполне достигли своей цѣли: запруженные лѣвые боковые рукава и протоки начали заноситься наносами, меженное теченіе усилилось и углубило главное русло, при весеннихъ водахъ главныя струи начали болѣе и болѣе сосредоточиваться въ отверстіи цѣпного моста.

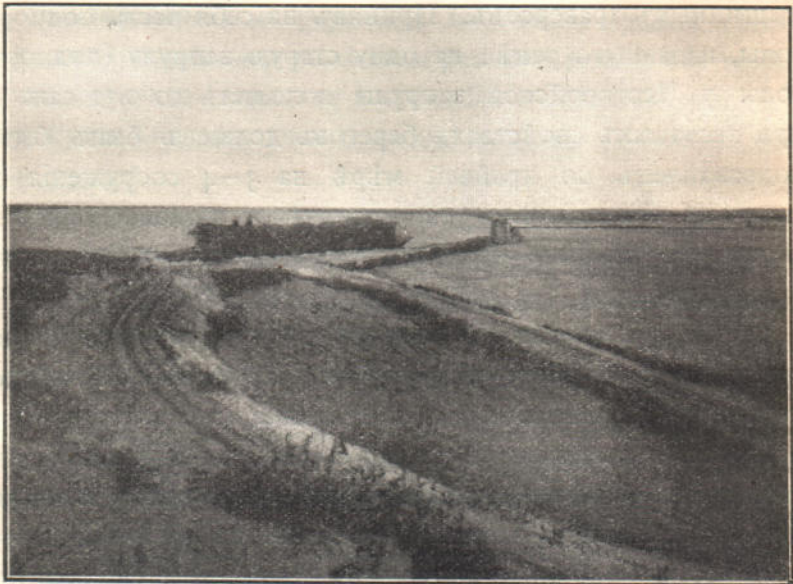
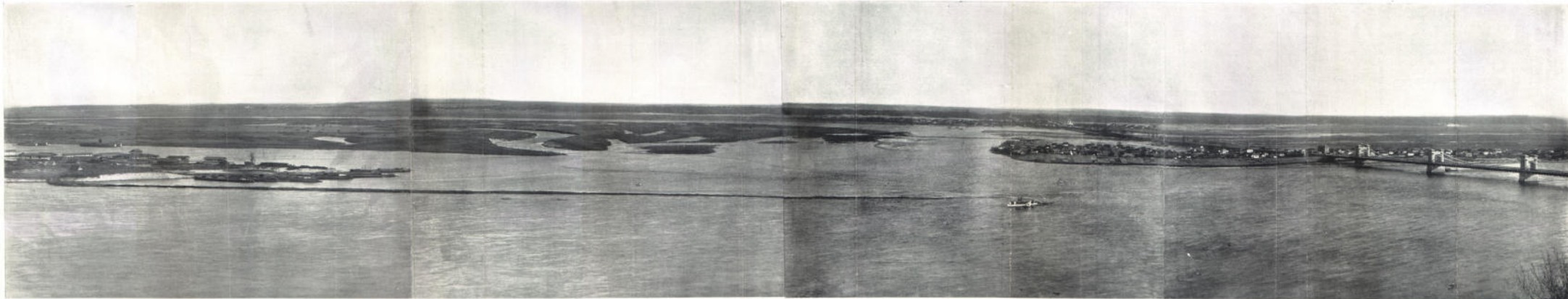


Рис. 24. Вторая Черторойская запруда (съ тремя поперечными плотинами), служащая для направленія воды изъ Чертороя въ Долбичку (1884 г.).

Однако же, сосредоточиваемое постепенно въ отверстіи цѣпного моста весеннее теченіе не имѣло до 1885 года правильнаго (перпендикулярнаго къ оси моста) направленія. Вслѣдствіе обильныхъ песчаныхъ наносовъ, находившихся въ правыхъ пролетахъ цѣпного моста и связаннаго съ этимъ обмелѣнія всей правой части русла впереди цѣпного моста, меженное теченіе, подходя къ мосту, дѣ-



Строительство дамбы, служащее для выработки энергии приливных вод.

Устье реки Дюбуа, образованное в 1884 г.

№ 77.

Устье Черной и реки Черной в море.

Панорама строительства дамбы в 1886 г.



лало вогнутую влѣво дугу, а затѣмъ направлялось косо между быками № 4 и № 5 и отчасти правѣ быка № 4, занимая такимъ образомъ не болѣе, какъ полтора пролета, при чемъ глубины близъ подошвы означенныхъ быковъ № 3 и № 4 достигали критической величины 6 саж. Съ цѣлью выправленія теченія впереди цѣпного моста и направленія струй на размывъ наносовъ въ правыхъ пролетахъ моста, была построена въ 1885 году струенаправляющая фашинная плотина отъ оконечности Труханова острова, отдѣляющаго р. Днѣпръ отъ рукава Старика (рис. 25). Направленіе этой плотинѣ дано было вогнутое съ цѣлью отклоненія струй подѣ правые пролеты моста. Въ томъ же 1885 году возведена третья запруда въ устьѣ рукава Чертороя (рис. 26), а также построены 4 полузапруды (№№ 7, 8, 9 и 10) отъ лѣваго вогнутаго берега р. Днѣпра ниже истока рукава Чертороя, съ цѣлью отклоненія теченія отъ подмыаемаго лѣваго берега ниже Чертороя и направленія его къ городской пристани. Въ томъ же году было приступлено къ капитальному укрѣпленію перемычекъ и дна вокругъ свайныхъ основаній быковъ № 4 и № 3.

Первоначальный проектъ регулированія Днѣпра подѣ Кіевомъ и закрытія боковыхъ мостовыхъ отверстій въ Днѣпровской дамбѣ былъ представленъ Правленіемъ Кіевского Округа путей сообщенія въ Министерство Путей Сообщенія въ 1885 г. въ двухъ вариантахъ: а) по первому изъ нихъ, предполагалось закрыть на-глухо всѣ три боковыя мостовыя отверстія и сдѣлать сплошное укрѣпленіе дна подѣ Николаевскимъ цѣпнымъ мостомъ фашинными тюфяками и каменной наброской и б) по второму варианту—предполагалось закрыть на-глухо два меньшія мостовыя отверстія (по 100 саж.) и засыпать часть третьяго Русановскаго мостового отверстія (изъ 224 засыпать 124 пог. саж.), съ постройкою на немъ постоянного желѣзнаго моста длиною 100 саж. При разсмотрѣніи упомя-

нутыхъ проектовъ, совмѣстно съ общимъ проектомъ регулированія р. Днѣпра близъ гор. Кіева, въ Техническомъ Отдѣлѣ Министерства Путей Сообщенія, было отдано предпочтеніе сплошному закрытію всѣхъ трехъ мостовыхъ отверстій въ Днѣпровской дамбѣ, при чемъ указанъ былъ Правленію Округа постепенный порядокъ и система производства упомянутыхъ работъ, а равно и необходимость



Рис. 26. Третья Черторойская запруда, расположенная близъ стараго устья Чертороя у Никольской слободки (1885 г.).

производства изслѣдованій и наблюденій надъ всѣми измѣненіями въ руслѣ рѣки, какъ-то: направленіемъ весеннихъ струй, распределеніемъ весенняго расхода въ отверстияхъ мостовъ Цѣпного и Русановскаго и вообще собраніе всѣхъ данныхъ, на основаніи которыхъ Инженерный Совѣтъ признавалъ возможнымъ рѣшить въ будущемъ вопросъ о своевременности и безопасности полнаго за-

крытія временно оставленнаго въ дамбѣ Русановскаго мостового отверстія.

Подготовительныя работы къ закрытію боковыхъ мостовыхъ отверстій въ Днѣпровской дамбѣ начаты въ 1885 году, когда, въ видахъ предполагаемаго сосредоточенія весенняго теченія подѣ Николаевскій цѣпной мостъ, приступлено было къ подробному изслѣдованію состоянія каменныхъ опоръ моста и степени безопаснаго положенія каждой изъ нихъ. Подробными промѣрами и изслѣдованіемъ помощью водолазовъ состоянія подводныхъ частей свайныхъ перемычекъ, ограждающихъ каменные опоры моста, выяснена была необходимость немедленнаго укрѣпленія какъ перемычекъ, такъ равно и подошвы дна вокругъ быковъ № 3 и № 4. Работа эта была начата въ 1885 г., и въ 1886 г. было закончено приведеніе всѣхъ перемычекъ быковъ въ прочное положеніе, съ производствомъ заполнения промежутковъ между ними бетономъ и камнемъ, а снаружи вокругъ перемычекъ — погрузкой въ глубокихъ мѣстахъ тюфяковъ и производствомъ вокругъ перемычекъ каменной наброски, дабы создать прочное и неразмываемое дно вокругъ каменныхъ опоръ цѣпного моста. Въ томъ же году была возведена на лѣвомъ берегу, у Николаевскаго цѣпного моста, вверхъ отъ лѣваго устоя, незатопляемая струенаправляющая земляная дамба, длиною 120 пог. саж.—назначеніе которой пересѣчь боковыя весеннія струи, направляющіяся съ лѣвой стороны весенней поймы, и удалить мѣсто сліянія ихъ съ главной струей, а, слѣдовательно, и мѣсто образованія водоворотовъ, по возможности далѣе отъ опоръ цѣпного моста. Затѣмъ въ 1886 г. произведена засыпка наглухо двухъ меньшихъ мостовыхъ отверстій въ Днѣпровской дамбѣ, общимъ протяженіемъ 202,50 пог. саж. и засыпаны также 5 лѣвыхъ пролетовъ Русановскаго мостового отверстія, по длинѣ 37,50 пог. саж. Зимой 1886 г. сдѣлано также

укрѣпленіе фашинными тюфяками дна въ пролетѣ близь быка № 3 Николаевского цѣпного моста, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ глубина дна достигала 5 саж. и болѣе отъ нулевого горизонта.

Въ 1887 году произведены работы по упроченію и отдѣлкѣ откосовъ земляныхъ насыпей, возведенныхъ въ мѣстахъ засыпокъ мостовыхъ отверстій Днѣпровской дамбы, также укрѣплено фашинными тюфяками дно подъ 4-мя наиболѣе глубокими пролетами Русановскаго моста. Сдѣланы дополнительное укрѣпленіе перемычекъ и каменные отсыпи у быка № 1 и рѣчного устоя Николаевского цѣпного моста. Укрѣплено фашинными тюфяками дно близь перемычекъ быковъ № 1 и № 4 Николаевского цѣпного моста.

Въ 1888 году были засыпаны еще $3\frac{1}{2}$ пролета (55,18 пог. саж.) Русановскаго моста съ Кіевской стороны. Укрѣплены откосы и головные конуса Днѣпровской дамбы подъ Русановскимъ мостомъ. Сдѣлана каменная наброска для укрѣпленія свайныхъ быковъ Русановскаго моста. Укрѣплены фашинными тюфяками глубокія части рѣчного дна близь перемычки быка № 4 Николаевского цѣпного моста.

Параллельно съ закрытіемъ двухъ меньшихъ боковыхъ мостовыхъ отверстій въ Днѣпровской дамбѣ продолжалось, въ принятомъ порядкѣ, дальнѣйшее развитіе выправительныхъ работъ выше и ниже истока рукава Чертороя, съ цѣлью закрѣпленія регулируемыхъ частей меженнаго русла и обезпеченія устойчиваго его состоянія. Въ 1886 г. съ этою цѣлью построены: а) вогнутая береговая обдѣлка на правомъ сильно подмывавшемся берегу р. Днѣпра выше истока Чертороя (рис. 27), у такъ называемаго урочища «Наталка»; б) двѣ полузапруды № 1 и № 2 выше ея (рис. 28), въ неправильно уширенной части русла, для образованія правильнаго перехода фарватера отъ вогнутаго лѣваго берега къ правому. Противъ истока Чертороя и



Рис. 27.—Фашинная обдѣлка, служащая для укрѣпленія праваго берега
р. Днѣпра въ 3-хъ верстахъ выше Кіевской пристани (1886 г.).



Рис. 28.—Полузапруда №№ 1, 2 и 3.

ниже главной Черторойской запруды построены отъ лѣваго берега 4 фашинныя полузапруды для образованія правильной трассы берега въ этомъ мѣстѣ рѣки.

Въ 1889 году продолжалась дальнѣйшая засыпка и сокращеніе отверстія Русановскаго моста, при чемъ засыпаны еще три правыхъ и 8 лѣвыхъ пролетовъ моста, послѣ чего отверстіе Русановскаго моста доведено до длины 100 саж. Для направленія боковыхъ струй устроена фашинная струенаправляющая дамба у правой головной оконечности Днѣпровской дамбы подъ Русановскимъ мостомъ и построены 5 новыхъ свайныхъ быковъ взамѣнъ разобранныхъ и обветшавшихъ старыхъ.

Въ 1887 году произведено укрѣпленіе помощью фашинныхъ тюфяковъ части берега близъ верхняго корня струеотводной плотины лит. С впереди главной Черторойской запруды. Затѣмъ построены 5 полузапрудъ (№№ 11, 12, 13, 14 и 15) (рис. 29) отъ лѣваго берега, для отклоненія теченія къ городской пристани и прегражденія весенняго теченія вдоль берега Труханова острова, такъ какъ въ названномъ мѣстѣ явилось стремленіе къ раздвоенію русла на два рукава.

Въ слѣдующемъ 1888 году построена по продолженію вышеописанныхъ сооруженій полузапруда № 6, (рис. 30) на лѣвомъ берегу противъ Кіевской пристани, и сдѣланы капитальныя укрѣпленія корней у 3-хъ Русановскихъ запрудъ и 2-хъ Черторойскихъ, такъ какъ бывшею въ этотъ годъ большою весеннею водою мѣста сопряженія корней запрудъ съ песчаными берегами, вслѣдствіе подмыва береговъ, были ослаблены. Въ 1889 году сдѣлано удлиненіе струенаправляющей плотины отъ оконечности Труханова острова, и построенъ поперечный къ ней траверсъ.

Въ 1890 году, по распоряженію Министра Путей Сообщенія, была командирована для осмотра на мѣстѣ всѣхъ произведенныхъ выправительныхъ работъ на р. Днѣпрѣ



Рис. 29.—Четырнадцатая полузапруда, служащая для защиты берега и отклонения фарватера къ городскому берегу (1887 г.).



Рис. 30.—Шестая полузапруда, служащая для отклонения воды отъ Черто-
ройскихъ сооружений и Труханова острова (1888 г.).

у гор. Кіева особая Комиссія подъ предсѣдательствомъ д. с. с. инженера Моллеріуса.

Эта Комиссія пришла къ заключенію о необходимости закрытія Русановскаго моста и направленія всѣхъ водъ подъ Николаевскій цѣпной мостъ безъ опасенія за его устойчивость. Но до приступа къ совершенному закрытію Русановскаго моста, по мнѣнію Комиссіи, слѣдовало произвести нижеслѣдующія работы:

а) устроить ниже цѣпного моста у лѣваго берега Днѣпра, противъ лѣвыхъ пролетовъ моста, 4 полузапруды съ донными продолженіями;

б) поднять порогъ въ руслѣ подъ Русановскимъ мостомъ до нулевого горизонта;

в) устроить въ Чертороѣ запруду лит. Б;

г) возвести у городского берега противъ Труханова острова 7 полузапрудъ;

д) устроить полузапруду у Труханова острова противъ городской пристани;

е) продолжить укрѣпленіе рѣчного дна подъ цѣпнымъ мостомъ по мѣрѣ достиженія предѣльной профили.

Признавая мѣры эти цѣлесообразными для разработки русла и направленія водъ подъ цѣпной мостъ, Комиссія при назначеніи ихъ руководствовалась слѣдующими соображеніями:

а) съ возведеніемъ полузапрудъ ниже моста, противъ лѣвыхъ пролетовъ его, затруднится проходъ водъ подъ означенными пролетами, что при совокупномъ дѣйствіи полузапрудъ съ верхнею струенаправляющею незатопляемою дамбою заставитъ воды, въ особенности меженія, направляться въ правые пролеты моста и тѣмъ содѣйствовать разработкѣ русла въ этихъ пролетахъ;

б) возвышеніе водослива подъ Русановскимъ мостомъ имѣло цѣлю: 1) отдѣленіе части расхода воды къ цѣпному мосту, 2) выравниваніе скоростей подъ Русановскимъ мо-

стомъ, и 3) нѣкоторое ослабленіе стремленія весеннихъ водъ къ Русановскому мосту въ обходъ существующихъ запрудъ;

в) возведеніе запруды лит. Б въ рукавѣ Чертороѣ имѣло цѣлью: 1) уменьшить количество весенней воды, направлявшейся къ Русановскому мосту, 2) отклонить весеннюю воду по болѣе правильному направленію къ цѣпному мосту (по рукаву Долбичка), 3) образовать подпоръ весенней воды и тѣмъ уменьшить скорость ея, вредно дѣйствующую на цѣлость береговъ у корней запрудъ, расположенныхъ выше по теченію. Возведеніе Черторойской запруды представляется и весьма полезнымъ и удобнымъ, благодаря значительному повышенію береговъ Чертороя въ этомъ мѣстѣ (до $+1,80$);

г) возведеніе полузапрудъ у городского берега имѣло цѣлью отклонить меженнія воды Днѣпра отъ вогнутаго берега къ Трухановской струенаправляющей плотинѣ и черезъ то заставить ихъ направляться параллельно плотинѣ подъ правые пролеты моста, вмѣсто отклоненія ихъ у головы плотины въ сторону лѣвой половины моста;

д) устройство полузапруды № 17 имѣло цѣлью прекратить замѣченное въ этомъ мѣстѣ въ послѣднее время стремленіе къ образованію у сего берега отдѣльнаго протока воды.

При участіи означенной Комиссіи былъ такимъ образомъ выработанъ планъ дальнѣйшихъ регуляціонныхъ работъ.

Согласно мнѣнію Комиссіи, въ 1890 году сдѣлана Правленіемъ Округа насыпка головныхъ конусовъ Днѣпровской дамбы у отверстія Русановскаго моста и сплошное укрѣпленіе какъ ихъ, такъ и прилегающихъ частей дамбы фашинными тюфяками (рис. 31). Укрѣплено сплошь, на всемъ протяженіи Русановскаго моста, дно помощью фашинныхъ тюфяковъ и каменной наброски. Устроены для

направленія подъ мостомъ весеннихъ струй сооруженія у отверстія Русановскаго моста. Продолжено укрѣпленіе фашиными тюфяками дна въ пролетѣ Николаевскаго цѣпнаго моста между быками № 3 и № 4. Построена въ рукавѣ Чертороѣ, въ 1 верстѣ выше Русановскаго моста, капитальная фашинная запруда лит. Б, долженствующая служить щитомъ для Днѣпровской дамбы отъ направляющихся къ отверстию Русановскаго моста весеннихъ струй.

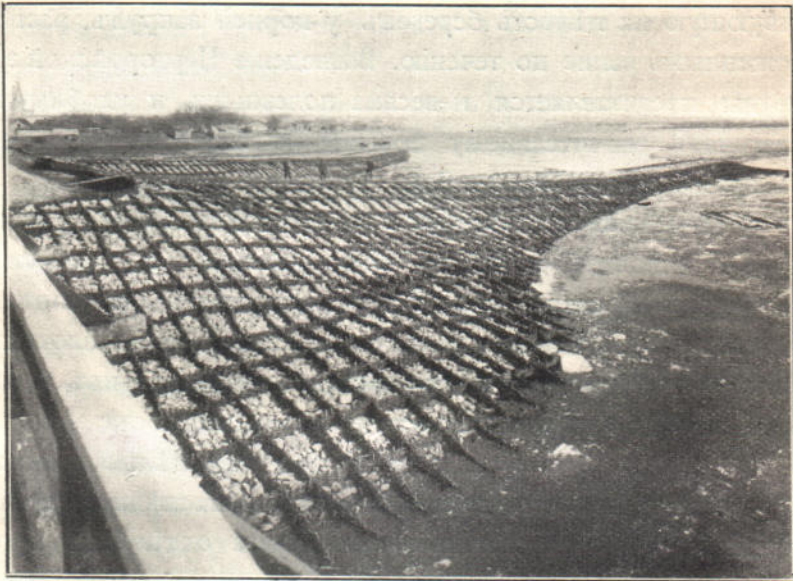


Рис. 31.—Двѣ земляныя, одѣтыя фашинными тюфяками буны, возведенныя зимою 1889—1890 г. близъ Русановскаго моста съ нижней по теченію стороны.

Нѣсколько выше сказанной запруды прорыть въ берегѣ каналъ между рукавами Чертороемъ и Долбичкой, длиною 360 пог. саж., шириною по дву 12 саж., для облегченія выхода и направленія весеннихъ струй къ Николаевскому цѣпному мосту. Продолжено укрѣпленіе дна въ пролетахъ цѣпнаго моста близъ быковъ № 3 и № 4, гдѣ глубины дна приблизились къ желаемому проектному очертанію

русла. Укрѣплена фашинными тюфяками головная оконечность незатопляемой дамбы у лѣваго устоя Николаевского цѣпного моста. Затѣмъ, въ 1891 году произведено поднятіе, выравниваніе и укрѣпленіе порога дна (водослива) подъ Русановскимъ мостомъ, помощью тяжелыхъ фашинъ, погруженныхъ на дно фашинныхъ тюфяковъ и каменной наброски. Продолжено закрѣпленіе въ глубокихъ мѣстахъ дна подъ Николаевскимъ цѣпнымъ мостомъ, и, наконецъ, въ 1892 году сдѣлано поднятіе гребня струенаправляющей Черторойской запруды лит. Б до высоты $+ 0,65$ саж. надъ нулемъ, помощью загруженныхъ на гребнѣ и откосахъ ея фашинныхъ тюфяковъ, съ цѣлью усиленія дѣйствія ея на отклоненіе весеннихъ струй въ главное русло подъ Николаевскій цѣпной мостъ. Продолжено укрѣпленіе дна подъ Николаевскимъ цѣпнымъ мостомъ. Сдѣланы дополнительные укрѣпленія, и пополнена каменная наброска вокругъ перемычекъ быковъ № 2 и № 3 Николаевского цѣпного моста.

Производившіяся затѣмъ во все время работъ наблюденія и изслѣдованія скоростей и направленія весеннихъ струй, измѣренія расходовъ общихъ и частныхъ, равно всѣ собираемыя данныя не дали никакихъ прямыхъ указаній на невозможность полного закрытія Русановскаго мостового отверстія. Вопросъ о такомъ закрытіи, какъ было видно изъ вышеизложеннаго, неоднократно представлялся на разрѣшеніе Министерства Путей Сообщенія, но окончательнаго рѣшенія долгое время не принималось. Между тѣмъ, совершенная ветхость деревяннаго Русановскаго моста, незаконченныя выправительныя работы на участкѣ р. Днѣпра у гор. Кіева, приостановленныя съ 1892 года, въ виду необходимости согласованія ихъ съ тѣмъ или инымъ рѣшеніемъ вопроса о закрытіи Русановскаго моста, не допускали дальнѣйшаго промедленія.

Произведенныя у гор. Кіева съ 1882 по 1892 г. выправительныя работы дали слѣдующіе результаты.

1) собрана вся меженная вода и большая часть весенних водъ въ главное русло, къ правому городскому берегу;

2) предупреждена возможность обхода весенними водами цѣпного моста, живое сѣченіе подъ которымъ постепенно уменьшалось въ продолженіе всего времени, до возведенія въ послѣднее время выправительныхъ сооружений и до засыпки боковыхъ мостовыхъ отверстій;

3) ослаблены побочныя весеннія теченія, производившія въ прежнее время громадныя поврежденія въ Днѣпровской дамбѣ и въ существовавшихъ тамъ деревянныхъ мостахъ и вызывавшія нерѣдко подмывъ и сносъ послѣднихъ, и

4) значительно уменьшены существовавшія вредныя столкновенія струй и водовороты у лѣвыхъ опоръ цѣпного моста, положеніе коихъ, и въ особенности быка № 4, внушало серьезныя опасенія за ихъ устойчивость, по причинѣ неглубокаго заложенія ихъ основаній и значительныхъ вблизи ихъ подмывовъ (болѣе 6-ти саж. глубины отъ нулевого горизонта) рѣчного песчаного дна, при чемъ положеніе этихъ опоръ оказалось еще болѣе угрожающимъ въ виду того, что мѣстные размывы дна, производимые водоворотами около мостовыхъ опоръ, могли увеличиться при наступленіи болѣе высокаго, сравнительно съ прежними годами, весенняго разлива водъ.

Описанные результаты произведенныхъ работъ, несомнѣнно, были бы еще болѣе благопріятными какъ въ отношеніи разработки русла подъ цѣпнымъ мостомъ, такъ и по отношенію урегулированія теченія рѣки выше городской пристани, если бы въ послѣдніе годы не произошла остановка въ производствѣ нѣкоторыхъ необходимыхъ выправительныхъ работъ, проектированныхъ вблизи цѣпного моста.

Для уясненія значенія постепеннаго закрытія боковыхъ мостовыхъ отверстій, въ Днѣпровской проѣзжей дамбѣ

составлена нижепомѣщенная таблица, изъ коей можно усмотрѣть слѣдующее.

Изъ произведенныхъ измѣреній скоростей теченія и расходовъ воды видно, что расходы воды подѣ Русановскимъ мостомъ постепенно уменьшались; такъ уже въ 1891 г., при горизонтѣ весеннихъ водъ + 1,36 выше нуля, расходъ воды составлялъ всего 69,12 куб. саж. въ секунду, или около 16⁰/₁₀ расхода воды подѣ цѣпнымъ мостомъ, тогда какъ этотъ расходъ, при томъ же горизонтѣ воды, въ предыдущій годъ былъ равенъ 24⁰/₁₀, т. е. былъ въ полтора раза больше.

Г О Д Ы.	Отмѣтки горизонта весеннихъ водъ.	Общій полный расходъ воды Днѣпра.	Частный расходъ подѣ Николаевскимъ мостомъ.	Частный расходъ подѣ Русановскимъ мостомъ.	⁰ / ₁₀ отношеніе расхода воды подѣ Русановскимъ мостомъ по отношенію къ полному расходу воды р. Днѣпра.	⁰ / ₁₀ расх. воды подѣ Русановскимъ мостомъ по отношенію къ расходу подѣ цѣпнымъ мостомъ.
1888	+ 2,15	1.371,56	1.003,46	368,10	27 ⁰ / ₁₀	36 ⁰ / ₁₀
1889	+ 2,15	1.317,62	1.068,02	249,60	18 "	23 "
1890	+ 1,35	481,52	387,86	93,66	19 "	24 "
1891	+ 1,36	488,12	419,00	69,12	14 "	16 "
1892	+ 1,01	427,42	362,96	58,97	14 "	16,2 "
1893	+ 1,60	791,11	703,61	87,50	11 "	12,4 "
1894	+ 0,71	288,01	269,65	20,32	7 "	8 "
1895	+ 2,21	1.407,35	1.478,12	238,80	17 "	20 "

Расходы воды подъ цѣпнымъ мостомъ, сравнивая между собою приблизительно одинаковые горизонты весеннихъ водъ, прогрессивно увеличивались съ 1886 года, по мѣрѣ закрытія отверстія Русановскаго моста.

Въ іюнѣ мѣсяцѣ 1892 года, при личномъ осмотрѣ Г. Министромъ Путей Сообщенія выправительныхъ работъ у г. Кіева, было сдѣлано приказаніе, чтобы въ дальнѣйшемъ будущемъ, для исходатайствованія въ Государственномъ Совѣтѣ необходимыхъ кредитовъ на продолженіе и окончаніе работъ у г. Кіева, былъ составленъ администраціей работъ полный проектъ выправленія р. Днѣпра на 18-ти верстномъ участкѣ у г. Кіева, въ который были бы включены не только тѣ работы, необходимость которыхъ вызывается настоящимъ положеніемъ русла, но вообще опредѣлена вся полная схема работъ, какія могутъ потребоваться для завершенія выправленія сказаннаго участка рѣки.

Во исполненіе сказаннаго распоряженія Г. Министра, былъ представленъ Правленіемъ Кіевского Округа путей сообщенія полный проектъ, обнимавшій всѣ работы, какія возможно было предвидѣть для полного завершенія выправленія участка р. Днѣпра у г. Кіева.

Общая смѣтная сумма для выполненія упомянутаго полного проекта опредѣлилась въ 1.126.523 руб. По проекту предполагалось:

- 1) засыпать на-глухо отверстіе Русановскаго моста въ Днѣпровской дамбѣ;
- 2) выправить русло подъ цѣпнымъ мостомъ до предѣльной профили, на которой сдѣлать сплошное укрѣпленіе дна, и
- 3) закончить выправительныя работы въ главномъ руслѣ и боковыхъ протокахъ на 18 верстъ выше цѣпнаго моста, съ приданіемъ надлежащей устойчивости выправленному руслу.

Но при разсмотрѣннн этого проекта Инженерный Совѣтъ Министерства не нашелъ возможнымъ его одобрить и предложилъ Правленію Округа производить дальнѣйшія наблюденія надъ проходомъ весеннихъ водъ подъ Русановскимъ и цѣпнымъ мостами, собрать цѣлый рядъ данныхъ по тому же вопросу за прежніе годы и разработать общій планъ завершения выправительныхъ работъ у г. Кіева въ связи съ рѣшеніемъ вопросовъ о пропускѣ черезъ Днѣпровскую дамбу весеннихъ водъ Днѣпровской поймы и обезпеченіи опоръ Цѣпного моста отъ подмывовъ. Въ виду сего Правленіемъ Кіевского Округа въ періодъ 1894 — 98 г.г. были произведены спеціальныя изслѣдованія для полученія требуемыхъ данныхъ.

На основаніи добытыхъ данныхъ проектъ завершения выправительныхъ работъ у Кіева былъ переработанъ и вновь представленъ на разсмотрѣніе Инженернаго Совѣта. Въ представленномъ проектѣ работы раздѣлялись на двѣ категоріи. Въ составъ первой входили работы, имѣвшія цѣлью сосредоточеніе весенняго течения и наивыгоднѣйшее направленіе его подъ Цѣпной мостъ съ обезпеченіемъ безопаснаго пропуска весеннихъ водъ черезъ Днѣпровскую дамбу, а во второй—работы, необходимыя для окончанія выправленія меженяго русла Днѣпра на участкѣ отъ с. Вышгорода до г. Кіева. По разсмотрѣнн послѣдняго проекта Инженерный Совѣтъ въ засѣданіи отъ 8 декабря 1899 г. постановилъ:

1. Признать: а) что пропускъ всѣхъ весеннихъ водъ р. Днѣпра подъ одинъ лишь Николаевскій цѣпной мостъ въ г. Кіевѣ, даже при чрезмѣрныхъ затратахъ на сплошное укрѣпленіе dna подъ мостомъ, не устранить постоянныхъ опасеній за цѣлость этого важнаго сооруженія, и б) что, на основаніи имѣющихся данныхъ и расчетовъ, представляется наиболѣе цѣлесообразнымъ, какъ съ технической, такъ и съ экономической стороны, оставленіе въ

Днѣпровской дамбѣ существующаго Русановскаго отверстія для спуска съ поймы воды, не помѣщающейся подѣ Николаевскимъ цѣпнымъ мостомъ во время высокаго половодья.

II. Предоставить Кіевскому Округу путей сообщенія принять соотвѣтственныя мѣры къ тому, чтобы подѣ Николаевскій цѣпной мостъ направлено было воды во время весенняго половодья не болѣе 1400 куб. саж. въ секунду съ соотвѣтственнымъ сему расходу воды и скорости теченія по дну укрѣпленіемъ dna у мостовыхъ опоръ, съ цѣлью предотвращенія возможности подмыва основаній означенныхъ опоръ.

III. Предоставить Правленію Кіевскаго Округа опредѣлить величину отверстія Русановскаго моста надлежащими расчетами, въ зависимости отъ величины расхода воды, подлежащей пропуску черезъ упомянутое отверстие во время весенняго половодья, и съ сохраненіемъ при этомъ существующаго и надлежащимъ образомъ выправленнаго сливного порога отверстія на высотѣ нулевого горизонта Николаевскаго моста, причемъ имѣть въ виду, что площадь живого сѣченія отверстія въ дамбѣ подѣ Русановскимъ мостомъ, во всякомъ случаѣ, не должна быть менѣе площади живого сѣченія означеннаго отверстія при весеннихъ водахъ 1895 года. Окончателное утвержденіе величины отверстія Русановскаго моста, опредѣленнаго согласно вышеизложенному, предоставить Управленію водяныхъ и шосейныхъ сообщеній и торговыхъ портовъ.

IV. Признать необходимой неотложную замѣну обветшавшаго деревяннаго Русановскаго моста постояннымъ желѣзнымъ мостомъ, съ предоставленіемъ Правленію Кіевскаго Округа путей сообщенія разработки нѣсколькихъ варіантовъ устройства сего моста, съ цѣлью выясненія, какая изъ системъ сего устройства представляется наиболѣе выгодной въ техническомъ и экономическомъ от-

ношеніяхъ, приче́мъ должны́ бытъ разрабо́таны, между прочи́мъ, слѣдующіе варианты́ проекта́ сего́ моста́, съ опорами́ на кесонныхъ основа́ніяхъ и безъ порталовъ:

а) двухпролетный мостъ параболической системы;
 б) двухпролетный мостъ консольно-балочной системы;
 в) трехпролетный мостъ консольно-балочной системы,
 по типу моста въ Будапештѣ (или черезъ р. Волгу въ г. Твери);

г) обыкновенный цѣпной мостъ въ одинъ пролетъ съ металлическими столбами на опорахъ.

V. Одобрить общій планъ завершенія работъ у г. Кіева, съ цѣлью достиженія:

а) урегулированія пропуска весеннихъ водъ, соотвѣтственно указанному въ пунктѣ II требованію;

б) обезопасенія мостовыхъ сооружений;

в) закрѣпленія правильнаго судоходнаго русла вдоль Кіевской пристани и вверхъ по теченію до устойчивой части русла у Вышгорода, и

г) улучшенія подхода къ построенной городомъ гавани Императора Николая II.

VI. Одобрить общее расположеніе и способъ устройства выправительныхъ сооружений, проектированныхъ по утвержденнымъ Инженернымъ Совѣтомъ типамъ, уже оправдавшимся на практикѣ, при чемъ однако же:

а) вопросъ объ устройствѣ системы донныхъ полузапрудъ на лѣвомъ берегу Днѣпра ниже цѣпного моста оставить открытымъ;

б) устройство полузапруды № IX на песчаной косѣ противъ устья р. Десны отмѣнить, съ предоставленіемъ замѣны таковой струнаправляющею дамбою, расположенною выше по теченію, если бы въ семь встрѣтилась надобность;

в) предложить Правленію Кіевского Округа разработать землечерпаніемъ проектное русло р. Днѣпра при устьѣ

р. Десны, съ рефулированіемъ грунта между предварительно возведенными дамбами струераздѣльной стрѣлки, а также и между полузапрудами праваго берега.

VII. Признать необходимымъ продолженіе систематическихъ наблюденій и изслѣдованій р. Днѣпра у г. Кіева.

VIII. Предоставить Управленію водяныхъ и шоссейныхъ сообщеній и торговыхъ портовъ дѣлать измѣненія въ направленіи, длинѣ и поперечныхъ размѣрахъ, а также въ типахъ укрѣпленій струенаправляющихъ сооружений, если таковыя измѣненія будутъ признаны необходимыми по ходу выправительныхъ работъ или по мѣстнымъ условіямъ.

IX. Настоящее постановленіе, состоявшееся по дѣлу, внесенному на обсужденіе Инженернаго Совѣта, въ силу п. д ст. 1-ой Наказа Инженерному Совѣту, представить на основаніи ст. 13 сего Наказа, на усмотрѣніе Господина Министра Путей Сообщенія.

Несмотря на одобреніе проекта Инженернымъ Совѣтомъ, къ выполненію его приступлено не было, и Правленіе Кіевского Округа было увѣдомлено отношеніемъ отъ 25 октября 1900 года, что испрошеніе необходимаго для осуществленія проекта кредита отложено до болѣе благоприятнаго времени. Работы, касавшіяся перестройки деревяннаго Русановскаго моста на желѣзный, были закончены въ 1905 году. Что же касается до выправительныхъ и берегоукрѣпительныхъ работъ, то таковыя не выполнены и понынѣ, если не считать нѣсколькихъ сооружений, какъ на примѣръ полузапрудъ № 15—19, возведенныхъ отъ праваго берега ниже урочища «Наталка» (1903—1905 гг.), трехъ полузапрудъ съ донными оконечностями, возведенныхъ отъ лѣваго берега непосредственно ниже Цѣпного моста (1910 г.), удлиненія регуляціонной стрѣлки у входа въ гавань ИМПЕРАТОРА НИКОЛАЯ II и т. п. мелкихъ работъ и небольшихъ береговыхъ укрѣпленій.

Обращаясь къ проекту завершенія выправительныхъ работъ у г. Кіева, составленному инженеромъ Н. И. Максимовичемъ, мы видимъ, что изъ крупныхъ работъ, имъ предусмотрѣнныхъ, до сихъ поръ еще не выполнено выправленіе перекатовъ Усть-Десенскаго, Старосельскаго и Вышгородскаго, несмотря на то, что эти три переката въ мелководье представляютъ весьма большія затрудненія для судоходства. Въ настоящее время проекты регулированія этихъ перекатовъ разсматриваются Управленіемъ внутреннихъ водныхъ путей и шосейныхъ дорогъ, и предполагается въ ближайшее время испросить черезъ законодательныя учрежденія необходимыя для работъ средства.

Перекатъ «Рудяки—Стайки», находящійся на р. Днѣпрѣ въ 55 верстахъ ниже Кіева, издавна представлялъ наибольшее затруднительный для судоходства пунктъ на среднемъ участкѣ Днѣпра между Кіевомъ и Екатеринославомъ. Древность происхожденія его видна уже изъ того, что онъ называется еще «Святославовымъ бродомъ».

Постоянныя задержки пароходовъ въ мелководье на этомъ перекаѣ, распазка судовъ и плотовъ причиняли огромныя потери судоходству, исчисляемыя десятками тысячъ рублей.

Обычная осадка судовъ на среднемъ теченіи Днѣпра въ мелководье принимается въ 6 четвертей аршина, тогда какъ на этомъ перекаѣ глубина воды едва достигала $4\frac{1}{2}$ четвертей.

Какъ видно изъ плана, составленнаго по изысканіямъ въ 1895 году, рѣка развѣтвлялась въ этомъ пунктѣ на болѣе или менѣе значительные рукава, каковы, на примѣръ, Пшеничный, Жерства, Красуха, Глушець, отдѣленные между собой островами, частью заросшими лозою, частью обнаженными въ видѣ отмелей. Грунтъ поймы и береговъ въ этомъ мѣстѣ сыпучій, окатанный рѣкою песокъ, а по-

На перекаѣ
Рудяки—
Стайки.

тому самыя незначительныя измѣненія въ силѣ и направленіи теченія воды влекли за собою болѣе или менѣе крупныя подмывы, измѣненія въ очертаніи береговъ и распределеніи глубинъ. При такихъ условіяхъ ни въ одномъ изъ рукавовъ не могъ образоваться фарватеръ съ достаточными для судоходства глубинами; постоянного фарватера не было, и его положеніе мѣнялось нерѣдко нѣскольکو разъ въ теченіе навигаціи.

Въ виду такого положенія дѣла по распоряженію Правленія Кіевскаго Округа п. с. были произведены въ 1895 году подробныя изысканія этого участка рѣки для выясненія радикальных мѣръ для его улучшенія. На основаніи этихъ изысканій былъ составленъ планъ, на которомъ линіями равныхъ глубинъ, отнесенными къ низкому горизонту (0,80 по водомѣрной рейкѣ Николаевскаго цѣпного моста) очерчены всѣ подводныя косы и отмели между селами Витачево, Рудяки, Стайки и Гребени на протяженіи около 15 верстъ. Какъ выше было уже упомянуто, положеніе фарватера, указанное на этомъ планѣ, было временное, а потому для выбора направленія болѣе выгоднаго и устойчиваго проектнаго русла были произведены опыты наблюденія надъ направлениемъ струй весеннихъ водъ 1896 года посредствомъ поплавковъ. Эти опыты указали на преобладающее направленіе весеннихъ струй въ обіихъ предѣлахъ той трассы, которая намѣчена на планѣ 1895 года. Нормальная ширина трассы принята была въ 170 саж., согласно даннымъ, полученнымъ при выправленіи Днѣпра у г. Кіева.

Образованія проектныхъ береговъ предполагалось достигнуть посредствомъ системы полузапрудъ, нормальныхъ къ берегамъ, и частью продольныхъ направляющихъ плотинъ съ траверсами. Закрытіе и потомъ постепенное засореніе существующаго ходоваго рукава предположено было достигнуть постройкою двухъ донныхъ запрудъ;

впередъ же до образованія достаточной глубины судового хода по новому руслу имѣлось въ виду оставить въ упомянутыхъ запрудахъ, если работы будутъ производиться лѣтомъ въ мелкую воду, отверстія шириною въ 20 саж. для пропуска судовъ.

Конечно, намѣченное направленіе новаго русла слѣдовало считать лишь приблизительнымъ; предполагалось, что истинное положеніе его будетъ опредѣлено самой рѣкой по закрытіи всѣхъ боковыхъ рукавовъ, при чемъ проектныя сооруженія должны были служить лишь къ фиксированію наиболѣе выгоднаго расположенія береговъ меженнаго русла.

Для сосредоточенія водъ въ одномъ руслѣ и предупрежденія разработки боковыхъ протоковъ по проекту было положено запрудить: лѣвый рукавъ въ верхней части двумя донными тюфячными запрудами, а въ нижней части отдѣляющійся отъ него рукавъ Глушець — фашинными запрудами. Затѣмъ, для необходимаго суженія до проектной ширины меженнаго русла былъ проектированъ рядъ фашинныхъ полузапрудъ вдоль праваго и лѣваго береговъ русла. Гребни этихъ сооруженій предположено было довести до средне-низкаго горизонта рѣки, при которомъ возможны производство работъ и надлежащая отдѣлка и укрѣпленіе гребней сооруженій.

Но прежде, чѣмъ было приступлено къ выполненію этого проекта, въ навигацію 1897 года ходъ на Рудяково-Стайковскомъ перекатѣ настолько обмелѣлъ, что туда экстренно была отправлена землечерпательная машина, которая и стала работать въ предѣлахъ намѣченной трассы, при чемъ въ помощь ей принимались временныя мѣры въ видѣ устройства кулевыхъ плотинъ и разгребанія песка; позже было сдѣлано распоряженіе объ расчисткѣ узкаго хода для скорѣйшаго пропуска судовъ, но, несмотря на это съ 15 по 23 августа, проходъ черезъ этотъ пере-

катъ пассажирскихъ пароходовъ совсѣмъ прекратился, пока прорѣзь не была доведена до конца.

Всѣ сдѣланныя машиной прорѣзи съ трудомъ продержались до конца навигаціи.

Хотя общій проектъ выправленія Рудяково-Стайковскаго переката не былъ еще разсмотрѣнъ и утвержденъ Инженернымъ Совѣтомъ, въ зиму 1897—1898 гг. было приступлено къ выполнению нѣкоторыхъ выправительныхъ работъ, необходимость производства которыхъ не подлежала никакому сомнѣнію, а именно: въ рукавѣ «Жерства» были возведены изъ слоевъ фацінныхъ тюфяковъ донныя запруды лит. А и лит. Б, а въ рукавѣ «Пшеничномъ» — запруда лит. Г. Эти донныя запруды не оказали, однако, достаточнаго вліянія на отклоненіе меженнаго теченія въ главное русло, и судовый ходъ на Рудяково-Стайковскомъ перекатѣ уже съ половины мая мѣсяца 1898 года сталъ внушать серьезныя опасенія, благодаря чему туда были своевременно отправлены 2 землечерпательныя машины, которыя, работая все время въ предѣлахъ намѣченной проектомъ трассы, поддерживали достаточную для судоходства глубину.

19 января 1898 года состоялось постановленіе Государственнаго Совѣта объ отпускѣ 360.000 руб. на выполнение выправленія Рудяково-Стайковскаго переката, и самый проектъ былъ разсмотрѣнъ Инженернымъ Совѣтомъ 23 іюня и 3 іюля 1898 года, при чемъ докладчикъ, инженеръ Лисовскій, одобряя въ общемъ проектъ, высказалъ слѣдующія соображенія:

Несмотря на то, что длина проектируемыхъ сооруженій равна 3.035 пог. саж., направленіе новаго русла слѣдуетъ считать приблизительнымъ; положеніе его будетъ выработано самой рѣкой, и для закрѣпленія наиболѣе выгоднаго расположенія береговъ потребуются дальнѣйшія

работы, которыя, главнымъ образомъ, будутъ заключаться въ укрѣпленіи слабыхъ и легко размываемыхъ береговъ. Кромѣ того, докладчикъ высказалъ мнѣніе, что для правильной выработки русла необходимо примѣнить въ обширныхъ размѣрахъ землечерпаніе, въ особенности въ мѣстѣ расположенія полузапрудъ №№ 5, 6, 7, 8 и 9.

Зимою 1898—1899 гг. приступлено было къ продолженію работъ по сосредоточенію водъ въ одномъ правомъ руслѣ закрытіемъ главнѣйшихъ лѣвыхъ рукавовъ запрудами, при чемъ произведено: 1) возвышеніе помощью фашинной кладки донныхъ запрудъ А, Б и Г въ рукавахъ «Жерства» и «Пшеничный», до горизонта среднихъ меженнихъ водъ; 2) постройка донной запруды лит. Д въ рукавѣ «Жерства» у впаденія въ него рукава «Пшеничный»; 3) постройка струенаправляющей плотины у верхняго истока рукава «Пшеничный» для сохраненія проектной трассы и отклоненія воды отъ этого рукава; 4) возведеніе въ рукавѣ «Глушець» 3 запрудъ; 5) постройка запруды въ весенней лощинѣ Байкова острова для прегражденія весенняго теченія изъ главнаго русла въ рукавѣ «Глушець». Ширина всѣхъ запрудъ по верху 2 саж., а плотины—1 саж.

Хотя произведенными работами по закрытію боковыхъ рукавовъ и было достигнуто сосредоточеніе всей массы воды при меженнихъ горизонтахъ въ одномъ правомъ руслѣ, и, казалось, можно было бы приступить къ регулированію этого русла, но было рѣшено дать сначала рѣкѣ переработать его согласно новыхъ условій теченія и лишь по изученіи новаго русла приступить къ дальнѣйшимъ работамъ. Это было тѣмъ болѣе необходимо, что самый фактъ быстро занесенія большей части прорѣзи, произведенной въ 1898 году въ предѣлахъ намѣченной трассы, указывалъ на необходимость большой осторожности въ выборѣ новаго русла. Въ виду такихъ обстоятельствъ въ

навигацию 1899 года была произведена новая прорѣзь около праваго нагорнаго берега нѣсколько выше села Стаекъ, черезъ довольно глубокой, но занесенный сверху пескомъ заливъ. Она сохранилась до конца навигаціи. Послѣ спада весеннихъ водъ 1900 года обнаружилось, что судовый ходъ образовался по направленію сдѣланной прорѣзи, которая только нѣсколько искривилась, получивъ въ планѣ зигзагообразную форму. Послѣднее обстоятельство дало цѣнныя указанія, въ какомъ направленіи слѣдуетъ перепроектировать трассу. На планѣ 1901 года показана новая трасса и сооруженія, возведенныя въ зиму 1900—1901 гг. для ея осуществленія, а именно: закончена береговая обдѣлка № 1, возведена береговая обдѣлка № 2, возведены струенаправляющая плотина у нижняго истока рукава «Жерства» и полузапруды № 1 и № 2. Въ зиму 1901—1902 гг. построена полузапруда № 5 у лѣваго берега непосредственно ниже залива «Серпія» и полузапруда № 8 нѣсколько выше полузапруды № 1, а также возведены полузапруды № 3 и № 4. Послѣднія сооруженія имѣли своей цѣлью удержать фарватеръ подъ правымъ нагорнымъ берегомъ, такъ какъ послѣ возведенія полузапруды № 2 оказалось, что фарватерное теченіе, непосредственно ниже этой полузапруды, круто отклонилось къ лѣвому берегу. Полузапруды № 3 и № 4 не были доведены до проектной длины, такъ какъ изъ оставшагося кредита на выправленіе переката не хватало средствъ, а потому полузапруда № 3 возведена на длину 240 саж., а полузапруда № 4—на 60 саж. Для недопущенія же размыва дна по направленію незаконченныхъ частей полузапрудъ проложены были тюфячныя ленты.

Съемка 1903 года обнаружила цѣлый рядъ неблагопріятныхъ явленій въ выправленномъ уже участкѣ, а именно:

1. Наростаніе и передвиженіе внизъ песчаной косы, расположенной выше Витачевскаго водомѣрнаго поста, при

чѣмъ при меженнемъ горизонтѣ воды часть ея отдѣлялась отъ берега въ видѣ острова. Отжатая косою струя, уклонившись къ лѣвому берегу, вызвала постепенно подмывъ и осадки: въ береговой обдѣлкѣ № 1, въ хорошо было проросшей струенаправляющей плотинѣ у истока рукава «Пшеничный», а также разрушеніе незакрѣпленной части берега и головной оконечности полузапруды № 8.

2. Образование вдоль верхняго участка береговой обдѣлки № 2 сухой косы, отчего струя уклонилась къ правому бывшему выпуклому берегу, подмывая его, а затѣмъ круто направилась къ струенаправляющей плотинѣ у нижняго истока рукава «Жерства», послѣдствіемъ чего явился подмывъ плотины у нижняго участка береговой обдѣлки № 2.

3. Наростаніе песчаной косы у праваго берега противъ плотины у нижняго истока рукава «Жерства», закрывшей почти $\frac{3}{4}$ проектнаго русла, сопровождавшееся разрушеніемъ плотины.

4. Такое же блужданіе фарватера среди песчаныхъ косъ, разъ уже уклонившагося отъ проектнаго направленія, и въ другихъ мѣстахъ.

5. Кромѣ того, въ 1903 году начались осадки въ тюфячныхъ лентахъ на полузапрудѣ № 4, особенно сильныя у конца фашинной ея части, вызванныя стремленіемъ воды отъ головы полузапруды № 3 влѣво къ корню полузапруды № 4, послѣдствіемъ чего было начало раздвоенія русла и обмелѣніе судового хода въ 1904 году.

Въ виду этого, въ зиму 1903—1904 гг. были произведены ремонтныя работы въ существовавшихъ сооруженіяхъ, и построены новыя полузапруды №№ 6, 10, 11 и 12, а въ зиму 1904—1905 годовъ возведены еще полузапруды № 9 и № 13. Хотя въ навигацію 1905 и 1906 годовъ новыхъ работъ не производилось, но для выясненія происходящихъ измѣненій въ руслѣ были произведены повѣрочныя

изысканія, которыя дали возможность обнаружить слѣдующія явленія:

1. Размывъ песчаной косы, расположенной противъ полузапруды № 5.

2. Прекращеніе наростанія песчаной косы, расположенной противъ Витачевского водомѣрнаго поста, подѣйствиемъ построенныхъ полузапрудъ № 9 и № 6 и полузапрудъ лѣваго берега и передвиженіе ея внизъ по теченію.

3. Образовавшаяся раньше коса вдоль верхняго участка береговой обдѣлки № 2 продвинулась ниже по теченію почти къ корню струенаправляющей плотины у нижняго истока рукава «Жерства».

4. Соотвѣтственно передвинулась и частью размыта коса съ праваго берега ниже полузапруды № 11. Кромѣ того, на нижнемъ участкѣ переката у полузапрудъ № 3 и № 4 и ниже произошли нѣкоторыя измѣненія, а также перемѣщеніе фарватера, который отклонился отъ нагорнаго праваго берега въ 1906 и 1907 гг. и направился черезъ освѣвшую тюфячную ленту полузапруды № 4.

Въ 1907—1908 гг. были построены полузапруды № 7—у праваго берега противъ конца струенаправляющей плотины у рукава «Пшеничный» и полузапруда № 14—у праваго же берега противъ конца струенаправляющей плотины у нижняго истока рукава «Жерства». Въ слѣдующую зиму 1908—1909 гг. закончена постройка полузапруды № 4 (до трассы по проложеннымъ ранѣе тюфячнымъ лентамъ), и возведена новая полузапруда № 16, чтобы отклонить теченіе къ правому нагорному берегу. Въ виду, однако, того обстоятельства, что, несмотря на возведеніе полузапруды № 16 и доведенія до проектныхъ размѣровъ полузапруды № 4, фарватеръ на протяженіи между этими двумя полузапрудами въ навигацію 1909 года раздѣлился на два направленія, въ зиму 1909—1910 гг. и въ навигацію 1910 года были построены полузапруды № 15 и № 17.

Результаты этихъ работъ видны на планѣ, снятомъ въ 1911 году. Къ числу неблагоприятныхъ явленій въ руслѣ рѣки, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, относятся слѣдующія:

1. Песчаная коса, расположенная противъ Витачевского водомѣрнаго поста, подвинулась внизъ по теченію, при чемъ конецъ ея далеко вдается въ рѣку и отжимаетъ течение къ лѣвому берегу, вслѣдствіе чего ежегодно происходятъ значительные осадки въ головной оконечности полузапруды № 1, размывъ противоположащаго песчаного берега у входа въ высохшій уже рукавъ «Жерству», размывъ берега у начала береговой обдѣлки № 2 и осадки самой обдѣлки.

2. Образовавшаяся коса у береговой обдѣлки № 2 спустилась внизъ къ началу струенаправляющей плотины р. Жерствы и въ нижней части начала заростать лозой; суженіе этой косой русла вредно отражается на состояніи полузапрудъ №№ 10 и 11, въ которыхъ ежегодно подѣйствіемъ косы происходятъ осадки.

3. Песчаная коса, расположенная у полузапрудъ №№ 11, 13, 14 и 12 опустилась ниже полузапруды № 12 и у конца значительно выдвинулась въ рѣку, вслѣдствіе чего происходятъ осадки въ оконечности плотины р. Жерствы, размывъ расположеннаго выше полузапруды № 2, уже начавшаго заростать лозой, песчаного острова и искривленіе фарватера влѣво за предѣлы трассы.

4. Песчаный островъ, расположенный между полузапрудами №№ 2 и 3, удлинился внизъ по теченію къ полузапрудѣ № 4, почему въ этомъ мѣстѣ измѣнился фарватеръ, круто повернувшій къ правому нагорному берегу.

5. Ниже струенаправляющей плотины р. Жерствы отъ лѣваго берега возведены полузапруды №№ 2, 3, 4, 15, 16 и 17, длиной отъ 120 до 370 саж., съ разстояніемъ между ними—300—350 саж.; вслѣдствіе значительной разницы

подпоровъ воды у головныхъ оконечностей и у корней полузапрудъ, вода у каждой полузапруды естественно стремится въ обходъ головной оконечности къ корню, размывая нижній откосъ сооруженія, берегъ у корня и прорѣзывая между песчаными отложеніями полузапрудъ новые рукава; при выходѣ изъ такого рукава у головной оконечности слѣдующей полузапруды вода, размывая эти же песчанья отложенія, выноситъ песокъ въ русло и засоряетъ его, искривляя фарватеръ. Для прекращенія раздробленія въ этихъ мѣстахъ русла на рукава необходимо, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, устроить рядъ промежуточныхъ полузапрудъ между существующими перечисленными полузапрудами.

Всѣ указанная выше плотины и полузапруды слѣданы изъ фашинной кладки по типу общеупотребительному на среднемъ теченіи р. Днѣпра. Береговья обдѣлки всѣ тюфячныя, при чемъ въ надводной части тюфяки лежатъ по спланированному двойному откосу; тюфяки въ запрудахъ, замѣняющіе фашинную кладку, толщиною 3 фута, всѣ остальные въ 1¹/₂ фута.

При выправленіи Рудяково-Стайковскаго переката большую роль играли землечерпательныя работы, на необходимость примѣненія которыхъ въ широкихъ размѣрахъ указано было еще при рассмотрѣніи проекта въ Инженерномъ Совѣтѣ. Путемъ производства пробныхъ прорѣзей въ 1897, 1898 и 1899 годахъ была намѣчена окончательная трасса, а затѣмъ были произведены еще слѣдующія прорѣзи: въ 1903 году работала съ 28 мая по 18 іюля землечерпательница «Днѣпровская 3» для углубленія судового хода, обмелѣвшаго вслѣдствіе раздвоенія его на перегибѣ отъ оконечности струенаправляющей плотины у рукава «Жерства», къ правому нагорному берегу, гдѣ затѣмъ была возведена полузапруда № 12 (прорѣзь показана на планѣ 1903 года).

Въ 1904 году работала съ 27 іюня по 16 октября землечерпательница «Днѣпровская 2» въ двухъ пунктахъ: 1) подѣ правымъ нагорнымъ берегомъ по обмелѣвшему ходу противъ оконечностей полузапрудъ № 3 и № 4, и 2) для подрѣзки песчаной косы, выдвинувшейся отъ праваго берега противъ струенаправляющей плотины у нижняго истока рукава «Жерства» (обѣ прорѣзи показаны на планѣ 1904 года).

Въ 1910 году землечерпательницей «Днѣпровская 5» были сдѣланы 2 прорѣзи напротивъ береговой обдѣлки № 2 для увеличенія въ этомъ мѣстѣ площади живого сѣченія, а, слѣдовательно, и ослабленія подмыва укрѣпленнаго берега. Кромѣ того, той же землечерпательницей въ ту же навигацію произведены были присыпки земли въ слѣдующихъ пунктахъ: 1) для закрытія рукава ниже полузапруды № 2-й; 2) въ образовавшейся вымоинѣ ниже корня полузапруды № 4-й; 3) къ откосу у начала береговой обдѣлки № 2-й; 4) подѣ откосъ строившейся тогда полузапруды № 15-й.

Городъ Черкассы, представляя административный центръ У г. Черкассь. уѣзда и бойкій торговый пунктъ между гг. Кіевомъ и Кременчугомъ, владѣеть обширною пристанью, расположенною на низменномъ и затопляемомъ весенними водами правомъ берегѣ р. Днѣпра. Верхняя значительная часть пристани занята подѣ выгрузку и склады лѣсного матеріала, получаемаго въ сыромъ видѣ изъ плотовъ съ верховьевъ Днѣпра и его притоковъ и поступающаго въ переработку на расположенные тутъ же лѣсопильные заводы, изготовляющіе различнаго вида и размѣра строительный матеріалъ для отправки по Юго-Западнымъ желѣзнымъ дорогамъ на югъ Россіи. Средняя часть пристани назначена подѣ хлѣбные и другіе грузы и пароходныя пристани Общества пароходства по Днѣпру и его притокамъ. Ниже упомянутыхъ частей пристани, находящихся въ общемъ

пользованиі, расположены пути подъѣздной вѣтви къ Днѣпру бывшей Фастовской желѣзной дороги съ многочисленными амбарами для склада товаровъ (преимущественно хлѣбныхъ), образующихъ, такимъ образомъ, отдѣльную торговую пристань, которая соединяется также съ Черкасскимъ сахаро-рафинаднымъ заводомъ. Благодаря этой вѣтви, соединяющей р. Днѣпръ со ст. Бобринской, бывшей Фастовской, а нынѣ Юго-Западной желѣзной дороги, происходитъ дѣятельный обмѣнъ грузовъ между Днѣпромъ и желѣзными дорогами. Кромѣ лѣса и хлѣба въ значительномъ количествѣ передаются грузы сахара и табаку. Къ противоположному Черкаскамъ лѣвому берегу рѣки проведена вѣтвь Кіево-Воронежской желѣзной дороги, отъ Пирятина до пристани Красное.

Несмотря, однако, на такое развитіе и значеніе Черкасской пристани, берегъ ея на всемъ протяженіи былъ въ изрытомъ весенними водами естественномъ своемъ состояніи, и только у мѣста расположенія путей желѣзной дороги для обезпеченія ихъ, а равно и другихъ желѣзнодорожныхъ зданій, отъ подмыва были устроены въ разное время за счетъ дороги укрѣпленія берега, и выдвинуто въ рѣку, съ разрѣшенія Министерства П. С., нѣсколько небольшихъ предохраняющихъ полузапрудъ. Но кромѣ этихъ недостатковъ, присущихъ всякому находящемуся въ естественномъ состояніи берегу, правый берегъ у г. Черкасскъ подвергался размыву и разрушенію весенними водами. Вообще р. Днѣпръ у города Черкасскъ имѣетъ широкую долину весенняго разлива (до 10-ти верстъ), ложе и берега состоятъ изъ намывныхъ рѣчныхъ песковъ, среди которыхъ теченіе рѣки не имѣетъ въ естественномъ своемъ состояніи устойчиваго характера, а потому рѣка, раздѣляясь на рукава, перемѣщала фарватеръ по разнымъ направленіямъ.

Въ 1^{1/2} верстѣ выше г. Черкасскъ Днѣпръ отдѣлялъ отъ себя рукавъ Соболицу, которымъ пользовались суда, идуща

щія съ грузомъ къ пристани Красной, Полтавской губернии, куда устроень былъ и паровой перевозъ грузовъ и людей изъ гор. Черкассь противъ самага города, по соединительному рукаву. Начиная отъ мѣста отдѣленія Соболицы, на протяженіи 15 верстъ, внизъ по теченію, общій характеръ теченія рѣки Днѣпра представлялъ образованіе нѣсколькихъ рукавовъ съ островками между ними, при чемъ глубина рукавовъ и самые рукава заносились весеннею водою наносами, а въ другихъ мѣстахъ образовались новые протоки, вслѣдствіе чего фарватеръ постоянно мѣнялся, и во всѣхъ рукавахъ не было достаточной глубины для судоходства, а при соединеніи двухъ нижнихъ рукавовъ праваго и средняго, отложились мель, глубина на которой доходила въ низкій горизонтъ до 4-хъ четвертей въ то время, какъ для пассажирскихъ пароходовъ необходима была глубина въ 5 четвертей.

Вслѣдствіе такой недостаточной глубины пароходное общество должно было держать на этой мели малые пароходы для перевоза пассажировъ и багажа или же буксирный пароходъ для перетягиванія пароходовъ черезъ мель.

Въ виду затрудненій, которыя испытывало судоходство, необходимо было улучшить эту мель, и, такъ какъ требовалось наискорѣйшее представленіе проекта улучшенія этой Змогайловской мели (по имени деревни Змогайловки, расположенной противъ мели), то подробнаго изслѣдованія теченія р. Днѣпра произвести было невозможно, и ограничились только съемкою плана мѣстности и назначеніемъ выправительныхъ сооруженій, которыя бы направляли главное меженнее теченіе въ рукавъ, идущій подъ правымъ берегомъ.

Проектъ расположенія выправительныхъ сооруженій былъ составленъ въ 1886 году, при чемъ главнымъ русломъ предназначенъ былъ правый рукавъ (см. прил. планъ 1890 г.).

Когда въ 1888 году проектъ былъ утвержденъ, и разрѣшено было приступить къ его выполнению, то при осмотрѣ мѣстности и по производствѣ повѣрочныхъ изысканій оказалось, что въ очертаніи береговъ и въ распредѣленіи воды по рукавамъ произошли за 2 года весьма значительныя измѣненія: тотъ рукавъ, который по первоначальному проекту былъ выбранъ для расположенія въ немъ судоходнаго русла, подвергся занесенію наносами, а другой рукавъ, предполагавшійся къ закрытію, сдѣлался судоходнымъ, а мель оставалась крайне затруднительною, и такъ какъ причиною этого было все-таки раздѣленіе рѣки на рукава, то явилась необходимость для улучшенія судоходнаго состоянія русла закрыть одинъ изъ рукавовъ и сосредоточить все теченіе р. Днѣпра въ двухъ другихъ рукавахъ, при чемъ при выборѣ заграждаемаго рукава надо было руководствоваться какъ удобствомъ производства работъ, такъ и необходимостью возведенія такого сооруженія, которое бы могло войти въ сѣть выправительныхъ сооруженій въ будущемъ; такъ какъ наблюденія показали, что весеннія воды направляются, главнымъ образомъ, по среднему рукаву и отклоненіе теченія отъ этого рукава представило бы собою большія затрудненія, то явилась возможность и даже необходимость запруженія праваго рукава, предназначеннаго прежде быть судоходнымъ.

На основаніи этого въ правомъ рукавѣ была возведена запруда на слоѣ тюфяковъ съ высотой гребня надъ среднимъ меженнымъ горизонтомъ на 0,75 саж., шириною по верху 2 саж. съ одиночнымъ откосомъ сзади и полуторнымъ спереди и съ присыпкою землею съ передней стороны при двойномъ откосѣ присыпки. Возведена была запруда въ зиму 1888—1889 года. Послѣ спада весеннихъ водъ 1889 года оказалось, что загражденный рукавъ сильно занесенъ наносами, но въ запрудѣ, подвергшейся боль-

шому напору, доходившему до 0,30 саж., произошел размыв берега съ лѣвой стороны, и глубина размыва дошла до 3-хъ саж. Для обезпеченія запруды отъ дальнѣйшаго размыва дно прорвы укрѣплено было двойнымъ слоемъ фашинныхъ тюфяковъ, а остальное пространство оставлено было не закрытымъ и служило водосливомъ.

Несмотря на поврежденіе запруды, въ среднемъ рукавѣ глубина въ меженное время дошла до 6-ти четвертей и при низкомъ горизонтѣ не уменьшалась ниже 5 и даже 5^{1/2} четвертей, а паромство совершалось въ этомъ мѣстѣ безпрепятственно. Глухое закрытіе прорванной запруды предполагалось произвести тогда, когда будетъ, при дальнѣйшихъ работахъ, возведена вторая запруда, и явится возможность распредѣлить подпоръ на 2 запруды; однако же, въ послѣдующіе 2 года почти все русло запруженного рукава сверху до запруды закрылось наносами и другой запруды возводить не потребовалось.

Для улучшенія разсматриваемаго участка рѣки Днѣпра мѣстнымъ техническимъ надзоромъ былъ составленъ проектъ, по которому предполагалось сначала закрыть всѣ боковые рукава и дать теченію самому выработать себѣ русло согласно новымъ условіямъ и лишь по мѣрѣ этой выработки строить береговья обдѣлки и другія, какія потребуются, сооруженія для закрѣпленія русла. На прилагаемомъ планѣ 1890 года составителемъ проекта назначены три направленія главнаго русла, но лѣвое и правое, по его мнѣнію, неудобны тѣмъ, что теченію воды предстоитъ много работы, и русла эти не будутъ лежать по направленію главной весенней струи.

Проектъ этотъ осуществленія не получилъ.

Какъ выше уже было указано, берегъ у города Черкассы, подмываемый весенними водами, подвергся особой опасности по проходѣ весеннихъ водъ 1895 года; противъ пристани образовалась мель А, которая, раздѣливъ русло

на два рукава, оттѣснила главное теченіе къ правому Черкасскому берегу, и сильно подрѣзываемый имъ берегъ началъ обваливаться, подходя къ жилымъ постройкамъ. Сильное разрушеніе берега побудило Черкасскую Городскую Думу возбудить ходатайство предъ Правленіемъ Кіевского Округа п. с. объ укрѣпленіи берега и пристани, а также были ходатайства и просьбы прибрежныхъ владѣльцевъ, судоводцевъ, теряющихъ бечевникъ, и, наконецъ, б. Фастовской желѣзной дороги, пути которой начали обрушиваться въ воду.

Вслѣдствіе рапорта (отъ 5 апрѣля 1896 г., за № 292/1548), Управленія б. Фастовской желѣзной дороги, бывший Департаментъ желѣзныхъ дорогъ, усматривая, что Черкасской пристани угрожаетъ явная опасность, докладывалъ объ обстоятельствахъ дѣла Г. Министру Путей Сообщенія, при чемъ Г. Министръ изволилъ приказать: 1) предоставить Департаменту водяныхъ и шоссейныхъ сообщеній безотлагательно приступить къ составленію проекта укрѣпленія берега рѣки Днѣпра у гор. Черкассь и 2) при весеннемъ осмотрѣ желѣзныхъ дорогъ поручить Комиссіи совмѣстно съ Округомъ выяснить на мѣстѣ, какія временныя мѣры необходимо произвести безотлагательно, дабы обезпечить берегъ отъ полнаго разрушенія, впредь до разработки общаго проекта улучшенія рѣки Днѣпра у гор. Черкассь.

Актомъ Комиссіи 1 мая 1896 года при участіи представителя Кіевского Округа п. с., между прочимъ, было признано: «во избѣжаніе возведенія впредь до выработки окончательнаго проекта въ руслѣ рѣки какихъ-либо капитальныхъ выправительныхъ сооруженій найдено полезнымъ ограничиться при спадѣ воды лишь укрѣпленіемъ части (близъ головы направляющей дамбы) пристани фашиннымъ туюфомъ». Тогда же желѣзная дорога занялась укрѣпленіемъ части берега, гдѣ были расположены обмытые водою пути.

Затѣмъ, Округомъ п. с. приступлено было къ составленію новаго полного проекта выправленія р. Днѣпра у гор. Черкассь, а въ виду неотложности работъ по укрѣпленію берега былъ представленъ особый проектъ укрѣпленія берега вдоль Черкасской пристани, одобренный Г. Министромъ П. С. по докладу бывшаго Департамента шоссейныхъ и водяныхъ сообщеній, отъ 23 ноября 1896 г., за № 436, при чемъ было предложено Правленію Округа



Рис. 32.—Незаотпляемая струнаправляющая дамба на лѣвомъ берегу Днѣпра, примыкающая къ устью пѣннаго моста. (Къ работамъ у Кіева—1896 г.).

немедленно приступить къ производству неотложныхъ работъ по укрѣпленію берега рѣки Днѣпра у гор. Черкассь на всемъ протяженіи пристаней.

Въ виду сего было приступлено къ работамъ по укрѣпленію берега 7 января 1897 года. Затѣмъ, работы велись съ перерывами въ зависимости отъ состоянія горизонта воды и отнускаемыхъ средствъ.

Работами 1897 года произведено было укрѣпленіе упомянутой части берега, но уже по проходѣ весеннихъ водъ 1898 года обнаружилось, что подобному же размыву начали подвергаться вышележащіе участки лѣсныхъ пристаней, извѣстные подъ именемъ «Проценка острова», съ такою силою, что Городское Управленіе, опасаясь за цѣлость расположенныхъ тамъ заводовъ, вошло съ ходатайствомъ въ Правленіе Округа о принятіи мѣръ къ укрѣпленію «Проценка острова».

Вслѣдствіе заключенія Комиссіи, осматривавшей (19 марта 1898 г.), по порученію Правленія, эту часть рѣки и, признавшей начавшіяся измѣненія въ руслѣ весьма неблагопріятными и могущими повліять на увеличеніе количества работъ, необходимыхъ для упорядоченія теченія рѣки согласно общему проекту, Правленіемъ было сдѣлано надлежащее представленіе въ Министерство объ ассигнованіи потребныхъ средствъ, на что послѣдовало разрѣшеніе Г. Министра съ отчисленіемъ средствъ для производства въ томъ же году работъ.

Наконецъ, составленный Округомъ проектъ выправленія р. Днѣпра между урочищемъ Мережикъ и Старообрядческимъ монастыремъ близъ Черкассъ былъ разсмотрѣнъ въ Министерствѣ и утвержденъ Г. Министромъ П. С., послѣ чего Высочайше утвержденнымъ 29 марта 1899 года мнѣніемъ Государственнаго Совѣта положено было отпустить на его выполненіе 440.000 рублей, начиная съ 1900 года.

Такимъ образомъ, всѣ три упомянутыя работы: укрѣпленіе подмываемой городской и желѣзнодорожной пристаней, укрѣпленіе лѣсныхъ пристаней Проценка острова и выправленіе рѣки Днѣпра между урочищемъ Мережикъ и Старообрядческимъ монастыремъ другъ друга дополняютъ и составляютъ работы по выправленію р. Днѣпра близъ г. Черкассъ.

Какъ было уже указано, къ неотложнымъ работамъ по укрѣпленію берега приступлено 7 января 1897 года; затѣмъ берегоукрѣпительныя и выправительныя работы велись съ перерывами, въ зависимости отъ состоянія горизонта воды, измѣненій въ руслѣ рѣки и отпускаемыхъ средствъ въ слѣдующемъ порядкѣ: въ 1897 и 1898 гг. исполнены главнѣйшія работы по прекращенію разрушенія берега у пристаней, для чего возведены слѣдующія сооруженія:

Укрѣпленіе праваго берега № 1, длиною 230 пог. саж.

Струенаправляющая плотина, какъ продолженіе этого укрѣпленія, длиною 205 пог. саж., съ тремя фашинными траверсами, связывающими ее съ берегомъ, при чемъ для расширенія площади берега подъ выгрузку товаровъ промежутки между 1 и 3 траверсами были засыпаны землей, а откосъ образовавшагося берега вымощенъ камнемъ на длину 140 пог. саж.

Полузапруда № 15 у праваго берега, длиною 55 пог. саж. *).

Полузапруда № 14 отъ лѣваго берега, идущая черезъ песчаный островъ и преграждающая боковой рукавъ общей длиною 275 пог. саж. Такъ какъ часть ея, идущая черезъ рукавъ, является запрудой, то она была возведена донной изъ слоевъ фашинныхъ тюфяковъ, сначала до низкаго горизонта воды, а затѣмъ въ 1898 году возвышена фашинной кладкой до высоты прочихъ сооруженій при ширинѣ гребня въ 2 саж.

Въ зиму 1898—1899 гг. произведены были работы по закрѣпленію верхнихъ участковъ лѣсныхъ пристаней,

*) Первоначальнымъ проектомъ предполагалось укрѣпленіе только извѣстной части Черкасскихъ пристаней, подвергавшихся размыву, между тѣмъ, по ходу работъ, оказалось необходимымъ распространить укрѣпленіе и на другіе участки пристани и вообще закрѣпить русло. Въ виду этого, на свободные остатки отъ кредита были составлены новыя предположенія, одобренныя Г. Министромъ П. С. по докладу Техническаго Отдѣла Департамента отъ 25 февраля 1898 года, за № 95, а производство работъ разрѣшено было телеграммою г. Директора отъ 27 января 1898 года.

из вѣстныхъ подъ именемъ Проценкова острова, для чего во зведены:

Полузапруда противъ завода Каурова, изъ тюфячной ленты, длиною 70 пог. саж.

Тюфячная запруда черезъ всю лощину, у гвоздильнаго завода, длиною 186 пог. саж.

Фашинная полузапруда № 12-а, длиною 70 пог. саж.

Донная тюфячная запруда между вышележащими островами № 8, длиною 150,5 пог. саж.

Тюфячное укрѣпленіе берега Проценкова острова № 2, внизъ отъ запруды гвоздильнаго завода, длиною 120,5 пог. саж.

Въ 1899 году возведена полузапруда № 14-а, отъ лѣваго берега, длиною 207 пог. саж., состоящая изъ фашинной части, длиною 144,5 пог. саж. и тюфячной ленты по острову, длиною 62,5 пог. саж.

Въ 1900 году было приступлено къ выправленію рѣки Днѣпра согласно общаго проекта, и продолжались берегоукрѣпительныя работы.

Въ рабочій періодъ 1900 и 1901 гг. возведены были слѣдующія сооруженія:

Полузапруда № 16, длиною	116 пог. саж.
» № 16-а, длиною	114 » »
» № 16-б, длиною	81 » »

Тюфячное укрѣпленіе праваго берега № 3 вдоль желѣзнодорожной вѣтви Черкаскаго сахаро-рафинаднаго завода, длиною 350 пог. саж.

Фашинная береговая плотина № 2 ниже этого укрѣпленія, длиною 234 пог. саж., съ пятью траверсами для связки съ берегомъ.

Тюфячное укрѣпленіе праваго берега № 4, длиною 49 пог. саж.

Тюфячное укрѣпленіе лѣваго берега № 5 (планъ 1902 г.), длиною 193 пог. саж., съ фашинной плотиною черезъ лощину, длиною 84,5 пог. саж.

Тюфячное укрѣпленіе лѣваго берега № 6, длиною 36,5 пог. саж.

Тюфячное укрѣпленіе лѣваго берега № 7, длиною 357,5 пог. саж. и соединяющая его съ укрѣпленіемъ № 6 струенаправляющая плотина № 6.

Фашинная полузапруда № 12, длиною . . . 155,5 пог. саж.

» » № 12-в, длиною . . . 155 » »

» » № 13, длиною . . . 221 » »

» » № 17, длиною . . . 219 » »

» » № 17-б, длиною . . . 70 » »

Донная тюфячная запруда № 5, длиною . . . 244,5 » »

» » » № 9, длиною . . . 123,5 » »

Въ зиму 1901—1902 гг. возведены были:

Полузапруда № 17-а, длиною 187 пог. саж.

Тюфячное укрѣпленіе праваго берега № 8-а, длиною 90 пог. сажень.

Удлиненіе за островомъ полузапруды № 13, длиною 84 пог. саж.

Наконецъ, въ 1902 году возведены:

Фашинный траверсъ къ плотинѣ № 1, длиною 68 пог. саж.

Струенаправляющая плотина № 7, длиною 265 пог. саж., съ траверсомъ, длиною 65,5 пог. саж.

Кромѣ перечисленныхъ работъ производился съ 1899 г. мелкій и капитальный ремонтъ возведенныхъ раньше сооружений. Всѣ фашинныя сооружения съ одиночными откосами и устроены по типу, общеупотребительному на среднемъ теченіи рѣки Днѣпра.

Гребни фашинныхъ сооружений возвышаются на 0,7—0,8 саж. надъ нулевымъ горизонтомъ, а донныхъ запрудъ доведены до нулевого горизонта. Ширина фашинныхъ плотинъ и полузапрудъ—1 саж. за исключеніемъ окончностей послѣднихъ, ширина коихъ—2 саж., при длинѣ 5 саж. Донныя запруды и подводныя части тѣхъ изъ фа-

шинныхъ сооруженій, которыя проходятъ по значительной глубинѣ, какъ, на примѣръ, плотина № 1, возведены изъ тюфячной кладки. Гребни загружены гранитнымъ камнемъ и песчаникомъ, слоемъ въ 0,08 саж., между плетневыми заборами, высотой въ $1/2$ фута, образующими клѣтки въ 1 кв. саж.

Береговья обдѣлки состоятъ въ подводной части изъ фашинныхъ тюфяковъ, шириною до 8 саж., а въ надводной части или также изъ тюфяковъ или мостовой изъ крупного камня, на слоѣ щебня и навозѣ между клѣтками изъ плетневыхъ заборовъ; послѣдній типъ употребляется на пристаняхъ.

Всѣ тюфяки имѣютъ толщину въ $1 1/2$ фута, при чемъ надводные загружены слоемъ камня въ 0,05 саж., а подводные—въ 0,06 саж.

Какъ видно изъ прилагаемыхъ при семъ плановъ по съемкѣ 1896, 1900 и 1902 гг., произведенными работами были достигнуты слѣдующіе результаты:

1. Произведено укрѣпленіе и частью возстановленіе берега вдоль грузовыхъ, парходныхъ, желѣзнодорожныхъ и лѣсныхъ пристаней, а также вдоль вѣтки сахаро-рафинаднаго завода, общимъ протяженіемъ около 4-хъ верствъ.

2. Устранено раздвоеніе русла противъ парходныхъ пристаней, угрожавшее уклоненіемъ судоходнаго русла отъ города.

3. Закрѣплено русло съ устраненіемъ мелей и песчаныхъ косъ на участкѣ между р. Кречина и сахаро-рафинаднымъ заводомъ.

Въ 1901 году контрольныя изысканія, производство коихъ разрѣшено было съ 1 октября, не могли быть произведены вслѣдствіе ранняго наступленія осенняго ледохода и отсутствія ледостава во всю зиму.

На контрольномъ планѣ 1902 года нивелировочныя отмѣтки не проставлены, такъ какъ по состоянію гори-

зонта воды изысканія производились зимою, а опытъ зимней нивеллировки, сдѣланный въ другихъ пунктахъ, не далъ удовлетворительныхъ результатовъ.

Въ навигацію 1902 года, въ виду высокаго стоянія воды, новыхъ работъ не производилось. Произведенная въ томъ же году съемка обнаружила наличность въ руслѣ рѣки такихъ серьезныхъ измѣненій, которыя потребовали измѣненія первоначальнаго проекта и производства работъ по новому плану.

Въ виду этого, продолженіе выправительныхъ работъ велось въ 1903 и 1904 гг. вверхъ отъ гор. Черкассь постепенно, въ зависимости отъ упомянутыхъ условій, и сооруженія возводились въ слѣдующемъ порядкѣ:

Въ рабочій періодъ 1903 г. возведены:

Полузапруда № 12-г, длиною	229,5	пог. саж.
Струнаправляющая плотина № 7а, длиною	179,5	» »
Полузапруда № 4, длиною	93	» »
Полузапруда № 5, длиною	32	пог. саж.
» № 6, длиною	40,5	» »
» № 10-а, длиною	96	» »
Береговая обдѣлка № 8, длиною	148	» »
Удлиненна береговая обдѣлка № 1, у пристаней на протяженіи	169,5	» » *)

Въ рабочій періодъ 1904 г. возведены:

Полузапруда № 7, длиною	57	пог. саж.
» № 8, длиною	78	» »
» № 9, длиною	156,5	» »
» № 11, длиною	63	» »
» № 11а, длиною	30	» »

*) Въ 1903 г. произведена была также прорѣзь землечерп. „Днѣпровская 3“ черезъ песчаную косу противъ струнаправляющей плотины № 6, длиною 400 саж. и шириною 30 саж. Прорѣзь эта вскорѣ была занесена.

Кромѣ того, возведены слѣдующія дополнительные полузапруды у лѣваго берега ниже пристани для выравниванія фарватера:

Полузапруда № 17-в, длиною	33	пог. саж.
» № 20, длиною	266,5	» »

Всѣ сооруженія возведены по типу уже существующихъ въ данномъ пунктѣ, но надводные тюфыки, покрывающіе береговые откосы, загружены не камнемъ, а слоемъ растительной земли.

Кромѣ перечисленныхъ новыхъ работъ, производились ежегодно работы по капитальному ремонту и упроченію существующихъ сооружений, которыя заключались въ выравниваніи осадокъ и прорывовъ и укрѣпленіи корней.

Работы этой категоріи были довольно серьезны, ибо вообще вновь возведенныя сооруженія въ первые годы своего существованія подвергаются значительнымъ поврежденіямъ, пока проектное русло достаточно не разрабатывается. При этомъ 1902 и 1903 гг. были весьма неблагоприятны для состоянія сооружений по отсутствію ледостава (въ зиму 1902 года) и высокому горизонту при вскрытіи рѣки отъ льда.

Кромѣ обычныхъ поврежденій головныхъ частей полузапрудъ болѣе другихъ пострадали струенаправляющая плотина № 6, гребень которой осѣлъ почти на всемъ протяженіи, и нижній корень былъ обмытъ; затѣмъ струенаправляющая плотина № 7^a. Оба эти сооруженія кромѣ ледохода подвергались дѣйствию струй, отжатыхъ къ нимъ нараставшими отъ противоположнаго берега косами.

Общее протяженіе отремонтированныхъ частей сооруженийъ выразилось:

Въ 1903 году	201,5	пог. саж.
» 1903—1904 гг.: $648 + 79,5 + 171,5 =$	899	» »

Кромѣ того возведенъ траверсъ длиною 28 саж. для сопряженія обмытаго корня плотины № 6 съ берегомъ

и съ укрѣпленіемъ его корня обдѣлкой длиною 41,5 саж.
Въ 1904 году 236 пог. саж.

За время 1905—1907 гг. были произведены слѣдующія работы:

Возведена вновь нижняя часть береговой обдѣлки № 9, длиною 100 саж.

Продолжена и восстановлена береговая обдѣлка № 8, на протяженіи 86 пог. саж., съ доведеніемъ до проектной трассы подлежащей присыпкой земли между 4 фашинными траверсами, общей длиною 33 пог. саж.

Возведенъ фашинный траверсъ длиною 10 саж., для сопряженія съ берегомъ верхней части струенаправляющей плотины № 7.

Возведены полузапруды:

№ 18 ^a , длиною	30	пог. саж.
№ 18, »	67 ^{1/2}	» »
№ 19, »	116	» »

Вслѣдствіе обнаружившагося отклоненія струй отъ главнаго русла въ рукавъ Грузскій въ навигацію 1907 и 1908 гг. были приняты временныя мѣры выправительныя и землечерпательныя. Къ первымъ относятся слѣдующія работы:

1) Положена тюфячная лента по трассѣ отъ оконечности полузапруды № 14^a, на длину 18 саж.

2) Задѣлана фашиной кладкой промоина въ той же полузапрудѣ на длинѣ 37 пог. саж., и для закрѣпленія сдѣланной землечерпательной машиной засыпки глубокой канавы у береговой обдѣлки № 5 проложена тюфячная лента отъ подошвы обдѣлки на протяженіи 28 пог. саж.

Въ 1908 году засыпаны глубокія мѣста въ истокѣ р. Грузскаго землечерпательной машиной «Днѣпровская 2», и для закрѣпленія дна и упомянутой насыпи проложена

была отъ оконечности полузапруды № 14^а по трассѣ тую-
фячная лента, длиною 100 саж.

Кромѣ перечисленныхъ работъ производился мелкій и капитальный ремонтъ раньше возведенныхъ соору-
женій.

Землечерпательницей «Днѣпровская 2» были выпол-
нены слѣдующія работы:

Въ 1907 году:

1) У струенаправляющей плотины № 7^а произведена сръзка косы для расширения рѣки, суженной надвину-
вшейся косой и ослабленія напора теченія на струенапра-
вляющей плотинѣ № 7^а.

2) У полузапрудъ №№ 11 и 11^а произведено 2 прорѣзи
для углубленія и расширения фарватера.

3) Произведена засыпка глубокой канавы у береговой
обдѣлки № 5.

4) Произведены засыпки глубокихъ промоинъ въ струе-
направляющей плотинѣ № 2.

5) Сдѣлана прорѣзь для углубленія и расширения фар-
ватера ниже полузапруды № 19.

Въ 1908 году:

1) Произведена засыпка глубокихъ промоинъ у корня
полузапруды № 9, у головы полузапруды № 10 и въ по-
перечной части струенаправляющей плотины № 7^а.

2) Произведена сръзка косы для расширения рѣки у
струенаправляющей плотины № 7^а, суженной надвину-
вшейся косой.

3) Сдѣлана прорѣзь у праваго берега выше обдѣлки
№ 1, для уменьшенія размыва берега.

Въ 1910 году:

1) Произведена засыпка глубокой промоины въ голо-
вной оконечности полузапруды № 9.

2) Сдѣлана прорѣзь въ песчаной косѣ противъ струенаправляющей плотины № 7^а, для ослабленія напора теченія на струенаправляющей плотинѣ № 7^а.

3) Сдѣлана засыпка вымоины въ берегѣ у нижняго корня струенаправляющей плотины № 6.

4) Сдѣланы засыпки головныхъ оконечностей полузапрудъ №№ 12^а и 12 для упроченія ихъ.

5) Сдѣланы 2 прорѣзи для углубленія фарватера у полузапрудъ №№ 12 и 12^а.

6) Засыпана промоина у корня полузапруды № 12^а.

7) Сдѣлана срѣзка косы противъ береговой обдѣлки № 1 для расширенія судового хода.

8) Произведены засыпки промоинъ въ полузапрудѣ № 14^а, у подошвы береговой обдѣлки № 5—засыпка головной оконечности полузапруды № 16 и промоины у верхняго траверса при плотинѣ № 2.

9) Сдѣлана прорѣзь около полузапруды № 19 для расширенія и углубленія фарватера.

Произведенными по настоящее время работами достигнута слѣдующіе результаты:

1. Произведено укрѣпленіе и частью возстановленіе берега вдоль грузовыхъ, парходныхъ, желѣзнодорожныхъ и лѣсныхъ пристаней, а также вдоль вѣтки сахаро-рафинаднаго завода, общимъ протяженіемъ около 4-хъ верстъ.

2. Устранено раздвоеніе русла противъ парходныхъ пристаней, угрожавшее уклоненіемъ судоходнаго русла отъ города.

3. Закрѣплено русло съ устраненіемъ мелей и песчаныхъ косъ на участкѣ между урочищемъ Липовское и выселкомъ с. Змогайловки.

По мнѣнію мѣстнаго техническаго надзора нельзя сказать, чтобы произведенными работами было достигнуто полное выправленіе этого участка рѣки Днѣпра; первая

причина та, что, какъ видно изъ прилагаемыхъ плановъ, въ зависимости отъ ассигнованныхъ кредитовъ устроено далеко недостаточное количество регуляціонныхъ соору-женій, такъ, на примѣръ, разстояніе между смежными полузапрудами достигаетъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ 1 версты и болѣе; тогда какъ, по принятому, выработанному опытомъ порядку, разстояніе между полузапрудами не должно превышать ширины трассы. Главная же причина недостиженія устойчивости русла у гор. Черкассь, по мнѣнію мѣстнаго техническаго надзора, заключается въ недостаточномъ прегражденіи боковыхъ рукавовъ и оставленіи открытымъ ближайшаго къ главному руслу большого бокового рукава «Грузскаго». Проектомъ выправленія рѣки Днѣпра у гор. Черкассь положено было транзитное русло закрѣпить въ правомъ рукавѣ, лѣвый же рукавъ, такъ называемый «Грузскій», съ продолженіемъ его подъ названіемъ «Со-болица», предположено было заградить.

Работы эти рѣшено было отложить на вторую очередь, такъ какъ въ это время рукавъ этотъ началъ самъ собою обмелѣвать.

Несмотря на всю важность запруженія рукава Грузскаго, для образованія устойчиваго транзитнаго русла, осуществить его не оказалось возможнымъ, въ виду послѣдовавшаго распоряженія Министерства не закрывать этого рукава (предложеніе Управленія водныхъ и шоссеинныхъ сообщеній и торговыхъ портовъ отъ 2 іюля 1901 г., за № 6500). Такое распоряженіе было вызвано прошеніемъ, поданнымъ на имя Г. Министра отъ жителей г. Черкассь и Золотоношскаго уѣзда, Полтавской губерніи, ходатайствовавшихъ не закрывать этого рукава, въ виду его большого значенія, какъ соединяющаго пристани Черкассы и Красное.

До 1906 года главный судоходный фарватеръ направлялся по выправленному руслу рѣки Днѣпра ниже устья Грузскаго рукава. Въ послѣдніе же годы, какъ Грузскій,

такъ и служащій его продолженіемъ («Соболица») Красненскій рукавъ стали усиленно разрабатываться весенними водами, и съ 1907 года главный фарватеръ сталъ, видимо, обмелѣвать, при чемъ для поддержанія судоходной глубины сдѣлалось необходимымъ прибѣгнуть къ землечерпательнымъ работамъ, которыя и производились ежегодно въ теченіе послѣднихъ лѣтъ, при чемъ для сокращенія этихъ работъ, таковыя производились то въ главномъ руслѣ рѣки, то въ Красненскомъ рукавѣ, и судовой фарватеръ направлялся также попеременно то по одному, то по другому руслу.

Такое положеніе дѣла вызвало еще въ 1908 году составленіе акта Помощникомъ Начальника Округа инженеромъ Витте, вмѣстѣ съ мѣстной администраціей, о необходимости стѣсненія живого сѣченія Грузскаго рукава путемъ устройства донной запруды, опущенной на глубину, достаточную для беспрепятственнаго прохода надъ ней желѣзнодорожнаго парохода, поддерживающаго сообщеніе по Грузскому рукаву.

Актъ этотъ представленъ въ Управленіе внутреннихъ водныхъ путей и шоссеиныхъ дорогъ, которое увѣдомило, что, въ виду предполагаемой въ близкомъ будущемъ постройки постоянного желѣзнодорожнаго моста у гор. Черкассь, послѣдствіемъ чего явится измѣненіе расходовъ воды въ отдѣльныхъ рукавахъ, всякія регуляціонныя работы въ настоящее время были бы не своевременными, а посему Управленіе предложило Правленію Округа выработать общій проектъ завершенія работъ по выправленію рѣки Днѣпра у гор. Черкассь, въ связи съ предположеніемъ о постройкѣ желѣзнодорожнаго моста.

Наконецъ, въ 1909 году былъ рѣшенъ вопросъ о постройкѣ моста желѣзнодорожной линіи Одесса—Бахмачъ при чемъ изъ 3-хъ вариантовъ перехода поймы былъ и збранъ средній у дер. Василица, т. е. въ районѣ суще-

ствующихъ выправительныхъ сооруженій. Согласно проекта, отверстіе для возможности пропуска весеннихъ водъ опредѣлено было въ 500 саж., въ предположеніи размыва дна до $4\frac{1}{2}$ саж.

При такихъ условіяхъ многія выправительныя сооруженія обречены были на сносъ. Кромѣ того, съ постройкой незатопляемой дамбы черезъ 10-верстную пойму рѣки неминуемо слѣдовало ожидать полного переформированія русла, какъ выше, такъ и ниже моста, что, въ свою очередь, должно было вызвать подмывъ существующихъ сооруженій и потребовать возведенія новыхъ.

Въ 1909 году по распоряженію Правленія Округа образована была особая комиссія для осмотра участка рѣки Днѣпра у гор. Черкассы для выясненія дальнѣйшихъ мѣропріятій улучшенія этого пункта.

По поводу создавшагося положенія Комиссія въ актѣ отъ 1 ноября 1909 года полагала слѣдующее:

Вопросъ о переходѣ желѣзнодорожнымъ мостомъ рѣки Днѣпра въ настоящее время рѣшенъ, и работы уже начаты. Мѣсто перехода выбрано въ 5-ти приблизительно верстахъ выше входа въ Грузскій рукавъ и въ $1\frac{1}{2}$ верстахъ выше входа въ рукавъ Кречина, черезъ который весенняя вода также попадаетъ въ Красненскій рукавъ. При такихъ условіяхъ постройка моста не можетъ существенно измѣнить распредѣленія расходовъ воды между главнымъ и боковымъ руслами рѣки, такъ что опасность дальнѣйшаго размыва Грузскаго рукава и уклоненія въ него главного теченія рѣки Днѣпра не будетъ устранена съ постройкой желѣзнодорожнаго моста.

Въ виду сего необходимо, независимо отъ желѣзнодорожныхъ работъ, принять какія-либо мѣры къ удержанію главнаго русла въ правомъ, уже выправленномъ съ большими затратами, рукавѣ. Мѣры эти должны быть приняты возможно скорѣе, такъ какъ трудность загражденія

Грузскаго рукава съ каждымъ годомъ увеличивается, требуя на это все большихъ расходовъ на землечерпательныя и другія временныя мѣры.

Обращаясь къ вопросу о мѣрахъ, которыя необходимо принять для удержанія судового хода въ главномъ руслѣ, Комиссія приняла во вниманіе, что полное закрытіе Грузскаго рукава впредь до прекращенія переправы по нему (а таковое наступитъ послѣ открытія желѣзнодорожной линіи Одесса—Бахмачъ), могло бы вызвать протестъ со стороны соотвѣтствующихъ желѣзнодорожныхъ Управленій и Земствъ, такъ какъ кружный путь (по Красненскому рукаву и главному въ обходъ острова) удлинился бы на 7 верстъ.

Въ виду сего, по мнѣнію Комиссіи, надлежало бы сдѣлать хотя частичное закрытіе Грузскаго рукава для уменьшенія его живого сѣченія, для чего необходимо построить двѣ, а въ крайнемъ случаѣ и одну донную запруду съ гребнемъ, опущеннымъ на 0,50 саж. ниже средне-низкаго горизонта (0,25 саж. по Черкасскому водомѣру). Такое расположеніе запруды не будетъ препятствовать проходу черезъ нее желѣзнодорожнаго парохода, сидящаго 8 вершк., и земскихъ паромовъ, имѣющихъ осадку не болѣе двухъ съ половиной четвертей аршина.

Итакъ, на основаніи изложеннаго, усматривается необходимость произвести дополнителныя работы для образованія удобнаго транзитнаго русла, примѣнительно къ новымъ условіямъ, вызваннымъ постройкой моста и для удержанія русла по правому, расположенному у города Черкасскъ, рукаву. Всѣ эти работы могутъ быть по своему назначенію подраздѣлены на двѣ серіи: а) на работы, находящіяся въ связи съ постройкой желѣзнодорожнаго моста и б) на работы, находящіяся въ связи съ запруженіемъ бокового рукава «Грузскій». Однако, и послѣдняя серія работъ находится въ нѣкоторой зависимости отъ по-

стройки желѣзнодорожной линіи, ибо только съ окончаніемъ постройки таковой можетъ быть упразднена ст. «Красное», и тогда само собою отпадаетъ вопросъ о сохраненіи рукава «Грузскій», какъ соединительнаго пути между конечными пунктами Московско-Кіево-Воронежской и Юго-Западныхъ желѣзныхъ дорогъ.

Работы по закрытію рукава «Грузскаго» не произведены до сихъ поръ, и все судоходство въ настоящее время совершается по нему.

У г. Кремен-
чуга.

Днѣпръ у города Кременчуга раздѣлялся на 2 рукава, изъ которыхъ лѣвый, пригородный, рукавъ былъ судоходнымъ, а правымъ пользовались только въ высокую воду, такъ какъ при меженемъ горизонтъ судоходство по немъ было невозможно по мелководью. Но въ 1882 г., послѣ спада весенней воды было замѣчено, что теченіе р. Днѣпра начало усиленно направляться въ правый рукавъ и разрабатывать его, между тѣмъ какъ судоходный лѣвый рукавъ началъ мелѣть. Въ послѣдовавшіе 2—3 года этотъ правый рукавъ теченіе воды окончательно разработало, лѣвый обмелѣлъ, и стало очевидно, что черезъ нѣсколько лѣтъ р. Днѣпръ совершенно отойдетъ отъ Кременчуга, и судоходство лишится пристани у города. Такимъ образомъ, не только въ интересахъ города, но и судоходной промышленности оказалось необходимымъ принять неотлагательныя мѣры къ прекращенію столь вредныхъ измѣненій въ руслѣ р. Днѣпра у города Кременчуга и къ возвращенію его русла къ городскому берегу.

Въ этихъ видахъ въ 1885 году приступлено было къ изысканіямъ подъ гор. Кременчугомъ для составленія подробнаго проекта направленія главнаго теченія въ старый пригородный рукавъ. По составленному на основаніи изысканій проекту предположено было наглухо запрудить меженнее теченіе въ правомъ рукавѣ и, кромѣ того, возве-

сти другія выправительныя сооруженія на вышерасположенной части русла Днѣпра. Проектъ этотъ подвергся нѣкоторымъ измѣненіямъ по указанію Техническаго Отдѣла Департамента шоссейныхъ и водяныхъ сообщеній, и затѣмъ, на основаніи повѣрочныхъ изысканій, произведенныхъ въ 1887 году, былъ выработанъ окончательный проектъ выправительныхъ работъ, при чемъ, согласно этому проекту, вмѣсто глухихъ запрудъ въ правомъ рукавѣ рѣшено было возвести донныя запруды изъ каменной наброски и сдѣлать только верхнюю и нижнюю изъ нихъ, а всѣ остальные сооруженія предполагалось возвести впо-

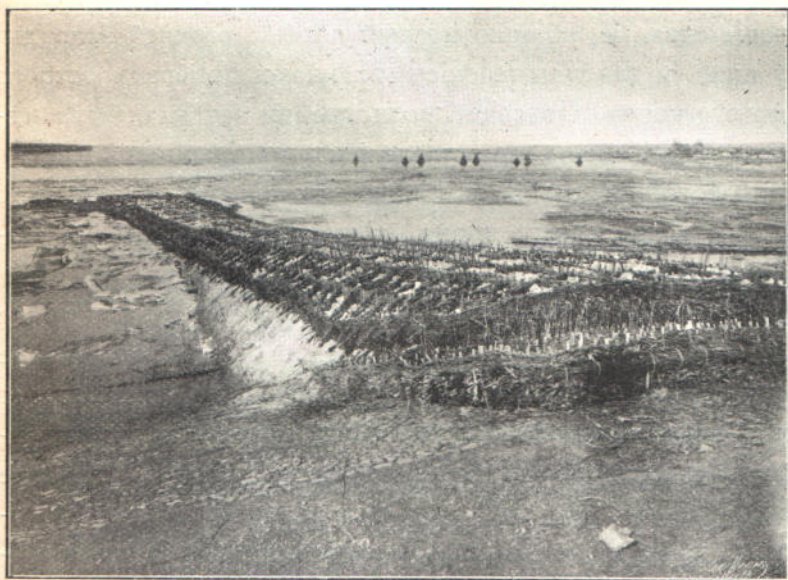


Рис. 33.—Фашинная плотина съ земляною присыпкою къ береговому откосу, прикрытая сверху и со стороны рукава Русановки фашиннымъ тюфякомъ (къ работамъ у Кіева 1890 г.).

слѣдствіи и такой длины, какая будетъ указана измѣненіями въ руслѣ послѣ возведенія донныхъ запрудъ.

Въ зиму 1888 года приступлено было къ устройству донныхъ запрудъ изъ каменной наброски на тюфякахъ,

шириною въ 5 саж. Переднему откосу былъ данъ одиночный уклонъ, а заднему—полуторный. Гребню была придана ширина въ 1 сажень. Для того, чтобы все-таки обезпечить судоходство по правому рукаву въ томъ случаѣ, если судоходство по лѣвому не будетъ возможно, на протяженіи 30 саж. по длинѣ запрудъ были оставлены пониженные мѣста гребня, на 1,20 саж. ниже нулевого горизонта (самый низкій горизонтъ бываетъ на 0,40 саж. ниже нуля); къ берегамъ гребни подымались и доходили до 1 саж. выше нулевого горизонта.

Въ слѣдующемъ 1889 году, послѣ спада весенней воды, обнаружилось, что гребни запрудъ получили осадки, и теченіе едва не обошло правый корень верхней запруды, а у нижней запруды теченіе направилось поперекъ острова у лѣваго корня. По спадѣ водъ гребни запрудъ были нѣсколько возвышены (съ оставленіемъ пониженныхъ мѣстъ), корни возобновлены и укрѣплены тюфяками, а у нижней запруды выше лѣваго корня были положены двѣ 3-хъ-саженной ширины тюфячныя ленты. При этомъ въ навигацію 1889 г. оказалось, что хотя и произошло нѣкоторое углубленіе лѣваго рукава, но суда пользоваться имъ не могли, потому что ихъ быстрымъ теченіемъ наносило на гряду скалъ, расположенную внизу рукава, и потому судоходство продолжало итти по правому рукаву. Вслѣдствіе этого, лѣтомъ 1889 года начались вспомогательныя динамитныя работы по взрыву каменной гряды, а для бѣльшаго отклоненія теченія отъ праваго рукава возведена была донная полузапруда выше раздѣленія рѣки на 2 рукава.

Такъ какъ принятый способъ выправленія Днѣпровскаго русла при городѣ Кременчугѣ посредствомъ постепеннаго закрытія праваго рукава оправдалъ свое назначеніе, зимою 1890 года приступлено было къ возвышенію гребня запрудъ до нулевого горизонта, съ закрытіемъ пониженныхъ частей гребня, до одного общаго уровня.

Работы были закончены въ весеннему ледоходу, чтобы при помощи весенней воды сооруженія могли произвести возможно большія измѣненія въ руслѣ рѣки Днѣпра у города Кременчуга. По спадѣ воды 1891 года оказалось, что предположенія объ измѣненіяхъ вполнѣ оправдывались, и въ распредѣленіи воды по рукавамъ произошли громадныя измѣненія.

Большая часть теченія направилась въ лѣвый рукавъ и разработала его по ширинѣ и глубинѣ до вполнѣ судходнаго состоянія, а выше полузапруды отложилось такое количество наносовъ, которое совершенно уничтожило необходимость возведенія струенаправляющей дамбы. Но, произведя столь сильныя измѣненія въ руслѣ, сами запруды подверглись значительнымъ поврежденіямъ, особенно нижняя запруда, такъ какъ вслѣдствіе подпора, вызваннаго сооруженіями, часть теченія направилась въ протокъ, отдѣляющійся отъ рѣки Днѣпра выше раздѣленія на рукава и стала вливаться въ правый рукавъ предъ нижнею запрудю. Подъ усиленнымъ напоромъ теченія и льда запруда у праваго берега дала осадки, а затѣмъ и размывъ, такъ что на протяженіи 20 сажень этого подмыва образовалась большая глубина, доходившая въ самомъ глубокомъ мѣстѣ до 3,50 саж.

Верхняя запруда тоже подверглась поврежденіямъ, которыя выразились въ осадкахъ и сносѣ верхняго слоя камня гребня ледоходомъ.

Такъ какъ послѣ постройки сооруженій ниже запруды № 3 ежегодно стали значительно увеличиваться глубины въ протокъ, то для предупрежденія этого нежелательнаго явленія въ 1895 году была построена донная запруда № 4.

Начиная съ 1906 года, благодаря значительному поврежденію сооруженій, опять стало замѣтно отклоненіе теченія въ правую сторону и направленіе его въ рукава, за-

гражденные полузапрудой № 1 и запрудами №№ 2, 3 и 4. Чтобы отклонить течение къ лѣвому берегу и сосредоточить наибольшій расходъ воды въ лѣвомъ судоходномъ рукавѣ, въ 1907—1908 гг. были произведены удлиненіе и возвышеніе полузапруды № 1 и возвышеніе запрудъ №№ 2 и 3 до 0,50 саж. надъ средне-низкимъ горизонтомъ воды.

Въ виду обнаруженнаго въ 1910 году обмелѣнія лѣвой половины главнаго русла были произведены въ періодъ 1910—1912 гг. слѣдующія работы:

1. Въ 1910 году было произведено возвышеніе сооруженій полузапруды № 1 до 0,30 саж. и запрудъ №№ 2 и 3 до 0,50 саж.

2. Для предупрежденія обхода существующихъ ниже Лядскаго рѣчища у города Кременчуга выправительныхъ сооруженій, особенно же запруды № 3, у корня которой рѣчище имѣетъ выходъ въ 1911—1912 гг., были построены двѣ запруды А и В въ Лядскомъ рѣчищѣ; запруды устроены слѣдующимъ образомъ: въ подводной части отъ урѣза одного берега до урѣза другого — рукавъ перекрываетъ туюфчаными лентами, шириною 5,50 саж. и толщиною 1½ фута, а сверху туюфяковъ возведены каменные дамбы, шириною поверху 1,0 саж. съ укрѣпленіемъ корневыхъ частей каменными отсыпями.

Длина запруды А съ корнями 114,40 пог. саж.

» » В » » 110,80 » »

3. Въ 1912 году производились скалоуглубительныя работы по расчисткѣ скалистаго дна въ Поповой Заборѣ у города Кременчуга; посредствомъ бурильнаго каравана № 6; добыто камня 8,00 куб. саж.

У хутора
„Редуты“.

Днѣпръ у хутора «Редуты», издавна былъ извѣстенъ, какъ очень опасное, выше пороговъ, для судоходства мѣсто.

Кромѣ скалистыхъ препятствій, въ видѣ отдѣльныхъ камней, скалистыхъ выступовъ и цѣлыхъ каменныхъ грядъ (заборъ) подводныхъ или выходящихъ изъ воды, судоходству приходилось бороться еще и съ песчаными отложеніями въ видѣ косъ и мелей.

Приходилось вести суда по сильно извилистому ходу и поворачивать ихъ подъ прямымъ и даже острымъ углами, вслѣдствіе чего не проходило года безъ болѣе или менѣе серьезныхъ аварій.

Поэтому въ 1897 году приступлено было, по утвержденному Министромъ Путей Сообщенія проекту къ выправленію участка р. Днѣпра у хутора Редуты.

По проекту предполагалось: 1) закрытіе боковыхъ рукавовъ запрудами; 2) принятіе мѣръ для надлежащаго направленія рѣчной струи (постройка дамбъ и береговыхъ укрѣпленій); 3) укрѣпленіе береговъ, подверженныхъ размыву, и 4) расчистка опасныхъ подводныхъ скалъ, оказавшихся въ предѣлахъ проектной трассы.

За основной горизонтъ воды, къ которому отнесены всѣ проектныя данныя, принятъ былъ средне-низкій.

Часть Днѣпра у хутора «Редуты» по съемкѣ 1897 года, т. е. до приступа къ работамъ, представилась въ такомъ видѣ: отъ проф. № 1 до проф. № 30 глубины около 8 четвертей, на профиляхъ №№ 30 и 31, глубины на фарватерѣ меньше, но не менѣе 7 четвертей. Далѣе глубины увеличиваются, но на профиляхъ №№ 46 и 47, въ виду ствлеченія воды въ побочный рукавъ, онѣ значительно уменьшаются, далѣе глубины опять увеличиваются до проф. 55 и 56, гдѣ русло уширяется, а потому въ низкую воду является мелкое мѣсто. Ниже по теченію глубина рѣки вновь увеличивается, но фарватеръ идетъ между отдѣльными скалами различной высоты, а вслѣдствіе значительной скорости теченія въ этомъ мѣстѣ, становится чрезвычайно опаснымъ, особенно во время вѣтровъ.

Съемка 1897 года дала еще сравнительно благоприятную картину состоянія рѣчного русла у хутора Редуты, несмотря на то, что произведена при довольно низкомъ горизонтѣ. Большею частью при горизонтахъ даже и высшихъ, дѣло здѣсь обстояло значительно хуже, такъ какъ второй правый рукавъ (закрытый песками въ 1897 году) отвлекалъ много воды, и, не имѣя, въ нижней своей части, между камнями, выхода, способствовалъ обмелѣнію главнаго русла.

Работы, произведенныя въ 1897 году, были слѣдующія: положены подводные тюфяки подъ дамбу № 1 и запруды №№ 1, 2 и 3, а также слѣлана незначительная часть наброски изъ камня на дамбѣ и запрудѣ № 1.

Обращаясь къ плану 1898 года, видимъ, что работы, произведенныя въ 1897 году, несмотря на ихъ незаконченность, уже оказали свое дѣйствіе, и глубины въ главномъ руслѣ увеличились.

Въ 1898-99 годахъ была произведена постройка берегового укрѣпленія № 1, запрудъ №№ 3 и 6, а также окончены работы по устройству дамбы № 1, запрудъ № 1, 2 и 4. (рис. 34).

Въ 1900 году было построено береговое укрѣпленіе острова «Дурной Куть». Работы 1898—1899 гг. способствовали дальнѣйшему увеличенію глубинъ, при чемъ произошло углубленіе самаго мелкаго мѣста въ нижней части острова «Дурной куть».

Въ 1901 году произошло значительное ухудшеніе выправленнаго участка, глубины вмѣсто 10-12 четвертей уменьшились до 8-ми четвертей. Такое ухудшеніе участка въ 1901 году, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, произошло по слѣдующимъ причинамъ: промѣры въ 1901 году производились 6—7 іюля, когда вода въ рѣкѣ падала необыкновенно быстро (по показаніямъ водомѣрнаго поста у хутора Редуты), т. е. при низкомъ горизонтѣ, немедленно за значительнымъ и непрерывнымъ паденіемъ

его. При песчаномъ строеніи рѣчного ложа самое плохое состояніе рѣки бываетъ не при наинизшемъ горизонтѣ воды въ рѣкѣ, а въ первое время послѣ его паденія, такъ что въ теченіе навигаціи, при сравнительно высокомъ горизонтѣ, но послѣ быстраго паденія воды, фарватеръ бываетъ иногда въ худшемъ состояніи, чѣмъ въ болѣе низкую воду, если таковая держится долгое время.

Что сказанное явленіе было случайное, это, по мнѣнію



Рис. 34.—Запруда у хутора „Редуты“.

мѣстнаго технического надзора, видно изъ промѣровъ, произведенныхъ въ 1902 году, когда фарватеръ имѣлъ опять достаточную глубину и должную пологость.

Работы, произведенныя за 1901 и 1902 годы, слѣдующія: траверсъ къ дамбѣ № 1 и береговое укрѣпленіе № 2.

Скалоуглубительныя работы, съ 1898 г. по 1902 г., про-

изводились на 3-хъ скалахъ: Сибирной, Коропъ и Лящъ, посредствомъ бурильницъ.

Эти бурильныя работы были крайне затруднительны вслѣдствіе двухъ причинъ: 1) большой скорости теченія и 2) песчаныхъ отложеній на верхней (Сибирной) скалѣ. Буреніе становится почти невозможнымъ, когда скала прикрыта слоемъ песку, толщиною въ 0,10—0,15 саж.; между тѣмъ во впадинахъ верхней изрытой скалы встрѣчались и болѣе толстые слои песку. Приходилось для устраненія песку ставить деревянные переносные щиты или же примѣнять трубы, что, конечно, значительно замедляло работу.

Въ 1903 году были произведены слѣдующія работы: 1) скалоуглубительныя, посредствомъ бурильницы № 3 и камнеподъемницъ №№ 5 и 6. Расчищались подводныя скалы: Сибирная, Коропъ, Лящъ и Ревучая; 2) для предупрежденія размыва берега было продолжено береговое укрѣпленіе № 2 на 87,5 пог. саж.

Несмотря на особо низкій спадъ воды въ 1904 году, въ главномъ руслѣ Днѣпра никакихъ существенныхъ измѣненій не произошло, глубины значительны; въ побочныхъ рукавахъ послѣдовало болѣе сильное обмелѣніе, а въ осушенныхъ мѣстахъ увеличеніе зарослей ивняка и лозы.

Вслѣдствіе значительнаго суженія русла рѣки Днѣпра въ послѣдніе годы, противъ струенаправляющей дамбы № 1, правый берегъ рѣки, выше этой дамбы, сталъ постепенно размываться, угрожая цѣлости самого корня; во избѣжаніе поврежденія корня и могущаго произойти обхода его, въ 1904 году выше корня этой дамбы было сдѣлано укрѣпленіе берега, на протяженіи 26,50 саж.; въ подводной части берега до средне-низкаго горизонта были положены фашинные тюфяки, шириною 5 саж., толщиною 2 фута, а надводная часть берега прикрыта каменной на-

броской съ откосомъ, постепенно переходящимъ, начиная сверху до сопряженія съ корнемъ дамбы, отъ двойного къ одиночному, при высотѣ площадки 2,00 саж. надъ средне-низкимъ горизонтомъ.

Кромѣ того, для предупрежденія размыва лѣваго берега, было продолжено береговое укрѣпленіе № 2, на 169 пог. саж.

На выправленномъ участкѣ рѣки Днѣпра у хутора Редуты послѣ 1904 года сооруженія не строились, а результатъ произведенныхъ ранѣе выправительныхъ работъ былъ настолько благопріятенъ, что, начиная съ 1905 года, контрольныя изысканія на этомъ участкѣ не производились. Тѣмъ не менѣе за послѣдніе годы въ руслѣ рѣки произошли значительныя измѣненія, для выясненія каковыхъ въ 1909 году были произведены на этомъ участкѣ новыя изысканія.

При сравненіи плана 1909 года съ планами предшествующихъ лѣтъ, видимъ нижеслѣдующія измѣненія: существовавшая въ прежніе годы коса по срединѣ русла рѣки на проф. 1, 2, 3, 4, 5 и 6 оказалась смытою, и на мѣстѣ ея образовались глубины, достигающія до 2,00 саж., но зато противъ дамбы № 1 отъ лѣваго берега выдвинулась песчаная отмель настолько, что ширина рѣки въ межень уменьшилась до 80 саж.; кромѣ того, оказался сильно размывымъ правый берегъ выше корня струенаправляющей дамбы № 1 и лѣвый берегъ ниже берегового укрѣпленія № 2, а также послѣдовало значительное уменьшеніе глубинъ вдоль лѣваго берега между проф. №№ 25 и 31. Столь существенное измѣненіе характера рѣки на выправленномъ участкѣ надо приписать, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, главнымъ образомъ, размывамъ за послѣдніе три года праваго берега рѣки выше корня струенаправляющей дамбы № 1 сосредоточившимся вдоль ея теченіемъ. Въ виду этого и работы въ 1909 году заключались, главнымъ

образомъ, въ упроченіи корня струенаправляющей дамбы № 1 и укрѣпленіи берега выше этого корня.

Въ послѣдующіе 1910—1912 гг. дальнѣйшія работы заключались въ продолженіи береговыхъ укрѣпленій праваго берега выше корня струенаправляющей дамбы № 1—вверхъ по теченію и лѣваго берега ниже берегового укрѣпленія № 2.

У села
„Деріевка“

Участокъ рѣки Днѣпра у с. Деріевки, лежащей на 25 верстѣхъ ниже города Кременчуга, представлялъ издавна большія затрудненія судоходству. Въ малую воду черезъ Деріевскую мель не могли проходить не только груженныя суда, но даже пассажирскія при осадкѣ 4—5 четвертей, что вызывало необходимость перегрузки товаровъ и пересадки пассажировъ; такимъ образомъ, фактически судоходство черезъ эту мель прекращалось. Такое плохое состояніе рѣки Днѣпра у с. Деріевки зависѣло отъ раздѣленія рѣки въ этомъ мѣстѣ на нѣсколько рукавовъ, изъ которыхъ два лѣвые—Павловскій и Чернобривецъ—были настолько многоводны, что иногда, когда черезъ Деріевскую косу проходъ становился невозможнымъ, удавалось судамъ и пароходамъ проходить Чернобривцемъ.

Въ виду такого положенія дѣла въ 1897 году по производствѣ изысканій былъ составленъ планъ и составленъ проектъ улучшенія этого участка, при чемъ за основной горизонтъ воды, къ которому отнесены всѣ проектныя данныя, былъ принятъ средне-низкій горизонтъ.

Предусмотрѣнныя проектомъ работы заключались, главнымъ образомъ, въ слѣдующемъ: 1) закрытіе лѣвыхъ рукавовъ для направленія теченія въ главное коренное русло; 2) направленіе теченія въ главномъ руслѣ послѣдовательно отъ одной вогнутости къ другой, при сохраненіи ширины трассы, принятой для этой части Днѣпра, въ 175 саж.

Проектомъ было предположено подъ подошвами всѣхъ запрудъ положить фашинные тюфяки толщиною, 2 фута и надлежащей ширины, такъ какъ грунтъ, изъ котораго состоитъ дно рѣки и всѣ острова у с. Деріевки, представляетъ собою весьма мелкій, слегка иловатый песокъ. Насколько этотъ песокъ подвиженъ, видно изъ того, что въ малую воду сухія песчанья косы измѣняютъ нерѣдко свой видъ не только отъ дѣйствія теченія, но и подъ вліяніемъ вѣтра.

Работы, произведенныя въ 1897 году, были незначительны, а именно: были положены подводные тюфяки: во-первыхъ, подъ дамбу № 12 и запруду № 16 для закрытія второстепенныхъ рукавовъ, во-вторыхъ, подъ дамбу-запруду № 15, для направленія струи вдоль лѣваго берега главнаго русла и прегражденія прохода воды въ рукавъ Чернобривецъ и, наконецъ, подъ береговое укрѣпленіе № 11. Вслѣдствіе этого, изъ сравненія плана, составленнаго по изысканіямъ 1897 года съ планомъ 1898 года замѣтнаго улучшенія судоходныхъ условій рѣки не усматривается.

Изъ плана же 1899 года видно, что фарватеръ измѣняетъ свое направленіе и становится глубже (напримѣръ, у Деріевской косы), а направленіе судового хода принимаетъ видъ одной вогнутой плавной кривой, благодаря работамъ, произведеннымъ въ 1898 году у дамбы № 12, струенаправляющей дамбы № 15 и полузапруды № 9.

Въ 1897 году, пока тюфяки не были сверху прикрыты каменной наброской, и подпоръ отъ нихъ былъ незначителенъ, увеличенія глубинъ почти не замѣчалось; но когда приступлено было къ устройству тѣла запруды, то подъ вліяніемъ образовавшагося подпора сталъ замѣчаться выносъ песку изъ-подъ тюфяковъ, и глубины начали уве-

личиваться весьма значительно. Надо замѣтить при этомъ, что каменная наброска велась постепенно слоями на весь протяженіи сооружений и на всю ихъ ширину.

Кромѣ того, въ 1898 году въ низинѣ между запрудой и береговымъ укрѣпленіемъ № 11 проложена была сплошная лента тисфяка, шириною 4 саж., во избѣжаніе размыва въ этомъ мѣстѣ. Для загражденія Павловскаго рукава въ 1899 году были сооружены запруды №№ 14 и 18.

Въ 1900 году, несмотря на большія поврежденія весенними водами законченныхъ въ 1899 году сооружений, всетаки замѣчается въ нѣкоторыхъ мѣстахъ углубленіе фарватера.

Такимъ образомъ, благодаря построеннымъ съ 1897 по 1900 г., запрудамъ №№ 14, 16, 18, 19, 20 и 21 для закрытія второстепенныхъ рукавовъ и дамбѣ № 15, а также вслѣдствіе сооружения въ 1901 и 1902 гг. траверса въ дамбѣ № 12, укладки дополнительныхъ тюфяковъ у дамбы-запруды № 12, запрудъ №№ 22 и 23, произошло дѣйствительно сильное обмелѣніе рукавовъ Павловскаго и Чернобровка и значительное увеличеніе глубинъ даже въ нижележащихъ частяхъ Днѣпра.

Кромѣ того, судовой ходъ перешелъ отъ извилистаго направленія къ одной плавной кривой и сталъ болѣе устойчивымъ; суда на весь протяженіи могли ходить съ осадкою до 10 четвертей.

При производствѣ работъ за время 1897—1902 гг. приходилось обращать вниманіе на то, что законченныя запруды давали неоднократно болѣе или менѣе значительныя осадки, число и величина которыхъ стали убывать лишь съ 1902 года. Кромѣ осадокъ запрудъ и увеличенія глубинъ при ихъ возведеніи, приходилось еще обращать особое вниманіе на укрѣпленіе корней сооружений.

Всѣ Деріевскіе острова заливаются въ половодье водою и, хотя они заросли ивнякомъ почти сплошь, тѣмъ не менѣе обходы корней случались неоднократно. Дѣло въ

томъ, что на этихъ островахъ по направленію весенняго теченія имѣются ложбины, которыя весеннимъ теченіемъ размываются, вода устремляется въ промывъ и въ нѣсколько часовъ корень сооруженія оказывается обойденнымъ. Засаживать такія ложбины ивнякомъ было бы совершенно бесполезно, такъ какъ и естественныя многолѣтнія поросли не въ силахъ защитить ложбину отъ размыва, онѣ вымываются теченіемъ очень быстро и съ корнями уносятся внизъ по рѣкѣ (такъ было на правомъ корнѣ запруды № 19 и на лѣвомъ запруды № 20).

Такъ какъ перекрытіе всѣхъ ложбинъ тюфяками потребовало бы особенно большихъ затратъ въ виду значительнаго протяженія острововъ, то пришлось поступать въ каждомъ случаѣ соотвѣтственно мѣстнымъ условіямъ, на примѣръ, какъ указано было выше, между запрудой № 16 и береговымъ укрѣпленіемъ № 11 проложена была сплошная лента тюфяка.

Такимъ образомъ, всѣ наиболѣе опасныя, въ смыслѣ размыва, низины были перекрыты тюфяками. Кромѣ того, для защиты корней отъ подмывовъ съ низовой стороны образующимся обыкновенно за корнемъ водоворотомъ каменной кладкѣ запрудъ данъ значительный подъемъ въ корняхъ до гребня берега, а корни укрѣплены фашиной кладкой, такъ называемыми опоясками.

Въ разрѣзѣ сооруженія имѣютъ слѣдующій видъ: возвышеніе площадокъ запрудъ надъ средне-низкимъ горизонтомъ равно 0,75 саж., струенаправляющихъ дамбъ 0,50 саж. въ головахъ, съ постепеннымъ возвышеніемъ къ корню. Каменная часть сооруженій до средне-низкаго горизонта состоитъ изъ наброски; выше же этого горизонта дѣлалась въ началѣ облицовка изъ сухой кладки съ расщепенкою пустотъ, но затѣмъ съ 1900 года, въ видахъ экономіи, надводную часть сооруженій стали дѣлать безъ облицовки, ограничиваясь тщательной укладкой камня съ

соблюденіемъ профиля сооруженія по установленнымъ шаблонамъ.

Съемка 1903 года показала, что судовой ходъ проходитъ отъ лѣваго берега къ правому и имѣетъ глубины не менѣе $8\frac{1}{2}$ четвертей при средне-низкомъ горизонтѣ, и лишь въ проф. №№ 90, 91 и 92 послѣдовало уменьшеніе глубинъ вслѣдствіе прегражденія теченія скалой «Красный Камень», но и здѣсь глубины не падали ниже 7 четвертей.

Въ проф. №№ 109, 119 и 111 отъ раздѣленія струи въ послѣдніе годы начала откладываться на ходу мель, въ виду чего приходилось ставить на этомъ мѣстѣ щиты, даже въ нѣсколько рядовъ, но въ 1903 году при поставленныхъ щитахъ въ одинъ рядъ суда могли ходить по плавной кривой съ осадкою до $8,5$ четвертей, считая отъ средне-низкаго горизонта.

Независимо отъ указанныхъ выше работъ въ 1903 году, производились скалоуглубительныя работы, для каковой цѣли пользовались бурильнымъ караваномъ и перемычками. Въ перемычкахъ расчищена была часть подводной скалы «Плоскій Камень» по поверхности въ 2.803 кв. саж., благодаря чему, главное русло рѣки Днѣпра перешло, начиная съ проф. № 83, отъ праваго берега къ лѣвому, какъ это и предполагалось по проекту, а глубина на ходу у проф. №№ 109 и 110 увеличилась.

Посредствомъ же бурильницы была расчищена часть подводной заборы „Андреевской“; этими работами вынуто было со дна рѣки: гранитнаго камня 393,80 куб. саж., скалистаго грунта 162,13 куб. саж., чуры 469 куб. саж. и песку 3.379,49 куб. саж. (послѣдній употреблялся для обсыпки стѣнокъ перемычки).

Кромѣ того, въ 1903 году были произведены работы по продолженію берегового укрѣпленія № 13 на 93,50 пог. саж. и по устройству берегового укрѣпленія на правомъ берегу Молдаванскаго острова, на протяженіи 188,40 пог.

саж.; затѣмъ, былъ произведенъ капитальный ремонтъ запруды № 20, поврежденной весенними водами.

Переходя къ даннымъ съемки 1904 года, видимъ, что, кромѣ тѣхъ измѣненій, которыя вызваны были скалоуглубительными работами, замѣтно еще сильное обмелѣніе рукавовъ и увеличеніе зарослей ивняка и лозы въ осушенныхъ мѣстахъ.

Въ 1904 году была закончена въ перемычкахъ расчистка скалы „Плоскій Камень“, площадью 1.876,40 квадр. саж., изъ коей добыто камня гранитнаго 212,63 куб. саж., щебня 40,03 кубич. саж. и песку 234,38 куб. саж.

Кромѣ скалоуглубительныхъ работъ въ 1904 году, производились еще слѣдующія регуляціонныя работы: 1) была закончена надводная часть запруды № 23; 2) для предупрежденія дальнѣйшаго размыва берега, было продолжено на 93,50 пог. саж. береговое укрѣпленіе № 13; 3) законченъ капитальный ремонтъ лѣваго корня запруды № 20, поврежденной весенними водами 1903 года. Кромѣ того, въ концѣ 1904 года приступлено было къ работамъ по упроченію и уширенію этого корня, потому что, будучи врѣзанъ въ низкій островъ, раздѣляющій рукава Чернобривецъ и Павловскій, изобилующій песчаными, защищенными слабой растительностью, а потому легко размываемыми низинами,—корень этотъ былъ обойденъ весенними водами 1901 и 1903 гг. и значительныя суммы потребовались на его капитальный ремонтъ.

Съемка 1905 года показала, что судовой ходъ идетъ по болѣе плавной кривой, и глубины его увеличились.

Работы, произведенныя въ этомъ году слѣдующія:

1) Построена дамба № 1 съ траверсомъ, что вызвало такъ же, какъ и расчистка скалы „Плоскій Камень“, срѣзку надвигавшейся въ прежніе годы косы ниже Молдаванскаго острова и значительное увеличеніе глубинъ у лѣваго берега.

Дамба устроена отъ скалистаго выступа у праваго берега до Краснаго Камня, а отъ выступа до берега устроены траверсы. На постройку употреблялся казенный камень, добытый отъ работъ въ перемычкахъ въ 1903 и 1904 гг. при расчисткѣ скалы «Плоскій Камень».

2) Выполнена часть работъ по продолженію укрѣпленія берега противъ Молдаванскаго острова, на протяженіи 106,40 пог. саж.

3) Для предупрежденія обхода весенними водами корня дамбы № 12 на правомъ берегу у с. Деріевки было сдѣлано упроченіе этого корня.

Эти работы заключались въ укрѣпленіи берега каменной насыпью, толщиною въ среднемъ 0,30 саж. съ образованіемъ на высотѣ берега площадки, шириною 1,00 саж. и съ положеніемъ у подошвы откоса фашинныхъ тюфяковъ, толщиною 2 фута, шириною 5,00 саж.

4) Во избѣжаніе подмыва весенними водами были закончены работы по укрѣпленію и упроченію лѣваго корня запруды № 20, устроенной въ рукавѣ рѣки Днѣпра «Чернобривецъ».

Работы заключались въ каменной наброскѣ надводной части сооруженія съ соблюденіемъ профиля, въ выемкѣ песчано-растительнаго грунта и въ устройствѣ каменной одежды берега изъ крупнаго и мелкаго камня на сѣнной подкладкѣ, по типу существующихъ сооружений.

5) Капитальный ремонтъ запруды № 22, устроенной въ Павловскомъ рукавѣ, поврежденной весенними водами 1904 года.

Работы состояли въ каменной наброскѣ въ осѣвшихъ частяхъ сооруженія подъ профиль.

Далѣе, въ 1906 году производились нижеслѣдующія работы:

1) Ремонтъ струенаправляющей дамбы № 12 съ траверсомъ.

Работы заключались въ заполненіи осадокъ дамбы и траверса наброскою камня между траверсомъ и корнемъ дамбы, а также въ устройствѣ простой каменной одежды у подмываемаго берега, размывъ котораго могъ бы повлечь за собою обходъ всего корня дамбы.

2) Въ виду значительнаго вымыванія водоворотомъ берега острова, къ которому примыкаетъ правый корень запруды № 18, съ нижней по теченію стороны, и стремленія къ вымыву берега, хотя и не столь значительнаго, съ верхней стороны сдѣлано укрѣпленіе берега изъ каменной одежды. Кромѣ того пополнены камнемъ осадки въ самомъ сооруженіи.

3) Ремонтъ запруды № 20, ограничившейся каменной наброской у осѣвшихъ частей сооружения.

Особо высокая весенняя вода 1907 года образовала у с. Деріевки массу мелей и косъ, вслѣдствіе чего неправильно распредѣлились рѣчныя струи, и образовались перекаты.

При сравненіи плана части рѣки Днѣпра у с. Деріевки съемки, произведенной въ октябрѣ 1907 года, съ планами предшествующихъ лѣтъ, видимъ слѣдующія измѣненія: отъ проф. № 1 до проф. № 10 оказался сильно размытымъ лѣвый берегъ, а между профилями №№ 14 и 16, гдѣ въ прежніе годы глубины достигали 1,00 саж., отложило по срединѣ рѣки косу; существовавшую же косу у праваго берега переложило на проф. № 20; кромѣ того, отъ проф. № 17 до проф. № 21 глубины у праваго берега значительно уменьшились, что доказываетъ направленіе теченія главнаго рѣчного потока въ весеннюю воду вдоль этого берега, вслѣдствіе чего онъ оказался размытымъ до проф. № 23. Между проф. №№ 23 и 25 вдоль дамбы - запруды № 15 послѣдовало значительное уменьшеніе глубинъ вслѣдствіе отклоненія струи къ головѣ полузапруды № 9 и образованія вдоль дамбы № 15 болѣе слабаго теченія.

По той же причинѣ, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, отъ полузапруды № 9 часть существовавшихъ въ прежніе годы косъ переложило ниже по теченію ближе къ правому берегу, при чемъ часть русла между правымъ берегомъ и косами настолько обмелѣла, что судовой ходъ расположился вдоль лѣваго берега и остался такимъ образомъ внѣ проектной трассы. Отъ проф. № 68 внизъ по теченію глубины вдоль лѣваго берега значительно увеличились, и существовавшія въ прежніе годы косы между проф. №№ 70 и 80 переложило ниже по теченію ближе къ правому берегу, чему главнымъ образомъ способствовала, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, струенаправляющая дамба № 1.

Въ 1907 году были произведены слѣдующія работы:

- 1) Скалоуглубительныя работы помощью бурильных каравановъ на заборахъ Бабиной и Дрибной. Добыто при этомъ со дна рѣки и уложено въ штабеля камня гранитнаго 64,40 куб. саж.
- 2) Капитальный ремонтъ струенаправляющей дамбы № 12 съ траверсомъ. Такъ какъ дамбѣ № 12 приходилось противостоятъ всей силѣ рѣчного теченія, идущаго вдоль праваго берега, то въ видахъ предупрежденія обхода корня водою сдѣлано было: а) укрѣпленіе берега выше корня этой дамбы, состоящее изъ каменной наброски по довольно пологому откосу берега, б) такое же укрѣпленіе берега ниже траверса къ этой дамбѣ. Всего устроено каменной наброски въ подводной части 137,28 куб. саж., въ надводной—182,60 куб. саж. Земляной выемки для образованія котловановъ сдѣлано 19,28 куб. саж.
- 3) Капитальный ремонтъ берегового укрѣпленія № 12. Работы заключались въ устройствѣ поперечныхъ каменныхъ прегражденій въ видѣ дамбочекъ, въ числѣ девяти.

Изъ плана, составленнаго по съемкѣ 1908 года, по мнѣ-

нію мѣстнаго технического надзора, видно, что въ общемъ судоходныя условія стали благопріятны. По сравненію же съ планами предшествующихъ лѣтъ усматриваются нижеслѣдующія измѣненія: обычно направлявшійся отъ берегового укрѣпленія № 12 къ береговому укрѣпленію № 13, въ 1908 году судовой ходъ направился вблизи лѣваго берега. Хотя у праваго берега вдоль береговыхъ укрѣпленій № 13 противъ Молдаванскаго острова глубины и значительныя, но прохода между вышеупомянутыми укрѣпленіями не было, а потому судоходство совершалось вдоль лѣваго берега, съ большими затрудненіями, что вызвало необходимость въ установкѣ въ концѣ лѣта переносныхъ щитовъ.

По поводу сего мѣстный техническій надзоръ считаетъ необходимымъ отмѣтить, что между выправленнымъ участкомъ у села Деріевки и дамбою № 1 у Краснаго Камня нѣтъ соотвѣтствующихъ выправительныхъ сооружений въ видѣ полузапрудъ отъ лѣваго берега, которыми рѣчной потокъ отклонялся бы отъ конца берегового укрѣпленія № 12, къ береговому укрѣпленію № 13.

Въ 1908 году произведены были слѣдующія работы:

1) Капитальный ремонтъ запруды № 16, при производствѣ котораго берегъ, ниже праваго корня, а также подмытый съ низовой стороны самый корень укрѣплены были каменной наброской, толщиною не менѣе 0,30 саж., съ образованіемъ двухъ площадокъ: верхней—на высотѣ 0,75 саж. и нижней—на высотѣ 0,30 саж., надъ средне-низкимъ горизонтомъ. Образовавшіяся за корнемъ ямы засыпаны камнемъ.

2) Капитальный ремонтъ берегового укрѣпленія № 12, произведенный благодаря тому, что весенняя вода 1908 года была настолько высока, и направленіе теченія было настолько неблагопріятно, что поперечныя дамбочки, построенныя въ 1907 году, оказались съ обмытыми корнями, а промежутки между ними размыты на значительную глу-

бину—до 2,63 саж. Такимъ образомъ, береговое укрѣпленіе № 12 на значительномъ протяженіи обратилось въ струенаправляющую дамбу, съ одной стороны, съ откосомъ, покрытымъ каменной одеждой, въ плетневыхъ клѣткахъ, а съ другой стороны, т. е. со стороны острова съ—песчанымъ откосомъ. Для предупрежденія въ будущемъ, въ весеннюю воду, разрушенія всего берегового укрѣпленія, были разобраны разрушенныя дамбочки, вымоины засыпаны песчанымъ грунтомъ, а затѣмъ прикрыты фашинными тюфячными лентами, толщиною 2 фута; вдоль лѣваго берегового откоса сдѣлана каменная отсыпь, шириною отъ 0,30 до 0,60 саж., съ полуторнымъ откосомъ для предупрежденія подмыва грунта въ весеннюю воду.

3) Капитально отремонтированы запруды №№ 15, 18 и 24. Приступлено къ постройкѣ, согласно утвержденного проекта, полузапруды № 1 у Краснаго Камня.

4) Произведены взрывныя работы при помощи бурильнаго каравана на Андреевой заборѣ, а также работы по взрыву отдѣльныхъ камней, по судовому ходу.

Въ 1909 году къ контрольнымъ изысканіямъ на рѣкѣ Днѣпрѣ у села Деріевки прибавленъ участокъ рѣки выше мѣстечка Келеберды, на протяженіи около 4-хъ верстъ вверхъ по теченію, считая отъ 1-ой профили постоянныхъ повторныхъ изысканій. Это прибавленіе было вызвано тѣмъ, что въ послѣдніе годы на этомъ участкѣ стала сильно размываться лѣвый берегъ рѣки, что неблагоприятно отражалось на состояніи ниже лежащаго выправленнаго участка.

Часть рѣки Днѣпра у села Деріевки по съемкѣ 1909 года представляется въ такомъ видѣ: отъ проф. № 1 до проф. № 23-4 судовой ходъ идетъ по главному руслу рѣки Днѣпра при довольно значительныхъ глубинахъ; отъ проф. № 23-4 до проф. № 26-7 при переходѣ судового хода отъ лѣваго берега къ правому, вслѣдствіе неправиль-

наго распредѣленія рѣчной струи, а также и значительной ширины рѣки, образовался перекалъ, съ глубинами на ходу 0,57 саж., считая отъ средне-низкаго горизонта. Далѣе, судовой ходъ при довольно значительныхъ глубинахъ идетъ по проектной трассѣ до проф. № 50-31, а отъ проф. 50-31 до проф. 72-53 судовой ходъ идетъ, хотя и при достаточныхъ глубинахъ, не менѣе 10 четвертей, вдоль лѣваго берега, но внѣ проектнаго направленія, что объясняется, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, незаконченностью въ этомъ мѣстѣ выправительныхъ работъ. Далѣе, опять судовой ходъ идетъ по проектной трассѣ, чему, главнымъ образомъ, способствовали построенныя дамба № 1 и полузапруда № 1.

При сравненіи плана изысканій 1910 года съ планомъ изысканій 1909 года видно, что въ частяхъ рѣки между профилями 1—14 какихъ-либо особенныхъ измѣненій не произошло. На профиляхъ 15 и 16 вблизи лѣваго берега произошло обмелѣніе русла, слѣдствіемъ чего явилось и видоизмѣненіе въ направленіи судоваго хода, а именно, судовой ходъ отъ проф. № 10, уклонившись вправо, направился серединою русла, между тѣмъ какъ въ 1909 году ходъ направлялся вблизи лѣваго берега.

На проф. 24 и 25 правѣе Келебердянскоѣ заборы также произошли отложенія песковъ, вслѣдствіе чего судовой ходъ направился лѣвѣе этой заборы, а ниже ея перешелъ къ правому берегу, слѣдуя, какъ и въ 1909 году, т. е. до проф. 36 вдоль этого берега. Благодаря стѣсненію русла между проф. 30—36 происходилъ энергичный размывъ праваго берега, укрѣпленіе какового и составило, главнымъ образомъ, работу послѣднихъ лѣтъ. Между проф. 36—42 особыхъ измѣненій не произошло, развѣ только нѣкоторый размывъ dna, давшій возможность судовому ходу принять болѣе пологій переходъ отъ праваго къ лѣвому берегу. На проф. 42—48 произошелъ

значительный вымывъ дна вдоль дамбы-запруды № 15; вымытый здѣсь песокъ отложило ниже вдоль лѣваго берега, главнымъ образомъ, на протяженіи между профилями 51—54. Песчаная коса, расположившаяся въ 1909 году на проф. 50—55, опустилась внизъ, достигнувъ проф. 58, а существовавшая на проф. 61—63 коса оказалась смытой, и по этому мѣсту направился судовою ходъ.

Благодаря вышеописаннымъ измѣненіямъ въ характерѣ русла между проф. 42—71 измѣнилось нѣсколько направленіе судового хода, уклонившагося мѣстами влѣво, мѣстами вправо, отъ хода, существовавшего въ 1909 г. Между профилями 76—83 замѣтны были отложенія песковъ вдоль лѣваго берега, а на проф. 81—83 образовалась даже песчаная коса. Ниже этой косы уже подъ вліяніемъ дѣйствія дамбы № 1 и полузапруды № 1, произошелъ значительный вымывъ дна, вдоль оконечности Молдаванскаго острова. Существовавшая на проф. 85—88 коса, а также частью ниже расположенныя небольшія косы, оказались смыты, а остальные частью слились въ одну общую косу съ вогнутымъ очертаніемъ. На переходѣ отъ праваго къ лѣвому берегу до проф. 94 глубина по судовому ходу получилась не менѣе 11 четвертей отъ средне-низкаго горизонта, на проф. же 95 и 96 она значительно уменьшилась вслѣдствіе переката, существованіе котораго должно быть приписано, по мнѣнію Правленія Округа, недоконченности здѣсь исправительныхъ работъ. Отъ профиля 97 ходъ слѣдуетъ вдоль лѣваго берега, при достаточныхъ уже глубинахъ.

Въ періодъ времени между производствомъ изысканій слѣдуетъ отмѣтить слѣдующія работы.

Закончено береговое укрѣпленіе на Молдаванскомъ островѣ противъ Краснаго Камня, длиною 50 пог. саж. и продолжено укрѣпленіе берега противъ Бабиной заборы.

При сравненіи плана 1911 года съ планомъ изысканій

1910 г. видно, что въ верхней части участка какихъ-либо значительныхъ измѣненій въ руслѣ рѣки не послѣдовало. Въ нижней же части участка, т. е. у Краснаго Камня, подѣйствиємъ построенныхъ сооружений, судовой ходъ отъ проф. 80 значительно отклонился влѣво и, такимъ образомъ, пошелъ по проектируемой трассѣ; кромѣ того, отъ проф. 98 значительно увеличились глубины у лѣваго берега.

Въ 1911 г. было продолжено береговое укрѣпленіе лѣваго берега противъ Бабиной заборы, а также удлинена и доведена до надлежащей высоты, въ головѣ до 0,20 саж., а въ корневой части до 0,81 саж. надъ средне-низкимъ горизонтомъ воды, полузапруда № 1.

Въ виду отсутствія за время съ 1911 по 1912 г. крупныхъ работъ по выправительнымъ сооружениямъ и весьма незначительнаго измѣненія русла за этотъ періодъ времени, повторныя изысканія въ 1912 г. не производились.

Сравнивая планъ участка изысканій 1913 г. съ планомъ послѣднихъ изысканій 1911 г. можно видѣть слѣдующую картину рельефа дна: съ профили 1 до профили 10 существенныхъ измѣненій въ глубинахъ нѣтъ. Отъ профили 10 до профили 33 характеръ главнаго русла не измѣнился, если не считать увеличенія глубинъ, срѣзки лѣваго берега такъ называемой «Лобачевой кручи» и незначительной срѣзки праваго берега выше стараго Днѣпра; подѣ правымъ же берегомъ вмѣсто косы отъ профили 10 до профили 19 теченіемъ прорѣзанъ протокъ, какъ слѣдствіе малыхъ весеннихъ водъ послѣднихъ лѣтъ, которыя, вмѣсто наноса отложеній, сдѣлали прорѣзь. Начиная съ профили 33 до профили 38 получилось увеличеніе глубинъ подѣ правымъ берегомъ и небольшое увеличеніе постепенно закрѣпляемой посадками косы подѣ лѣвой стороной русла, вслѣдствіе удлиненія берегового укрѣпленія выше дамбы № 12: Отъ профили 38 до 54 существенныхъ измѣненій

въ глубинахъ нѣтъ. Съ профили 54 до 71 замѣчается отклоненіе судового хода подь лѣвый берегъ и уменьшеніе глубинъ подь правымъ берегомъ. Отъ профили 71 до 78 замѣтно раздвоеніе рѣчного потока подь оба берега и перемѣщеніе судового хода въ сторону Молдаванскаго острова; причиною этого могутъ быть построенныя перемычки, которыя и разбили русло рѣки на два достаточно глубокихъ канала. За послѣднее же время замѣчается отклоненіе рѣчныхъ струй по прежнему направленію, т. е. къ Деріевскому берегу, потому что подь Молдаванскимъ островомъ приблизительно у профили 65—70 начинается небольшое отложеніе песчаныхъ наносовъ. Съ профили 78 до 82 получилась срѣзка косы у Молдаванскаго острова и дальше до профили 89 увеличились глубины на судовомъ ходѣ подь вліяніемъ построенныхъ перемычекъ и повышенія полузапруды № 1, сузившихъ живое сѣченіе рѣки. Дальше отъ профили 89 до конца участка наблюдается увеличеніе глубинъ подь лѣвымъ берегомъ и отложеніе наносовъ ниже полузапруды № 1 вслѣдствіе повышенія ея. Вообще въ настоящее время рѣка имѣетъ довольно плавный судовоу ходъ достаточной глубины и неудобныхъ для судоходства мѣстъ не встрѣчается, за исключеніемъ Андреевской и Келебердянскон заборъ, углубленіе которыхъ въ связи съ постройкой нѣкоторыхъ сооружений и предусматрѣно проектомъ улучшенія рѣки Днѣпра на участкѣ Градижскъ-Екатеринославъ.

Съ 1911 по 1913 г. на участкѣ были выполнены слѣдующія работы:

Было продолжено вверхъ по теченію, на протяженіи 130,35 пог. саж., береговое укрѣпленіе выше дамбы № 12. Постройка произведена по типу, утвержденному Правленіемъ Округа. Подошва сооружения укрѣплена тюфяками, толщиною 1½ фута, начинающимися на глубинѣ 0,30 саж. ниже средне-низкаго горизонта. Черезъ каждыя 10 саж. для

большей прочности положены дополнительные тюфячные ленты, длиною 4 саж., шириною 7 саж. Каменная наброска сооружения дѣлалась толщиною 0,30 саж. при откосѣ 1:2¹/₂, и устроены двѣ площадки, изъ коихъ одна—на высотѣ 0,30 саж., а другая—на высотѣ 1,40 с. относительно средне-низкаго горизонта. Работы были начаты 15 октября 1911 г., окончены къ 1 февраля 1912 г.

Далѣе, чтобы обезопасить отъ дальнѣйшаго разрушенія, былъ выполненъ капитальный ремонтъ лѣваго корня запруды № 16, обоихъ корней дамбы—запруды № 15 и лѣваго корня запруды № 19, при чемъ на запрудѣ № 16 въ виду вымоинъ было уложено 110,5 квадратовъ тюфяковъ, толщиною 1¹/₂ фута, шириною 4—5 саж. Работы на запрудахъ были начаты 15 ноября 1912 г. и окончены: нижній корень запруды № 15—6 іюля 1913 г., верхній корень ея и лѣвые корни запруды №№ 16 и 19 къ 24 іюля 1913 года.

Кромѣ того, для предотвращенія размыва крестьянскаго берега у села Деріевки сдѣлано соединеніе старыхъ береговыхъ укрѣпленій противъ Молдаванскаго острова при помощи новаго укрѣпленія длиною 147,5 пог. саж., исполненнаго по типу, утвержденному Правленіемъ Округа. Подошва сооружения укрѣплена тюфяками, толщиною 1¹/₂ фута, шириною 5 саж. и обдѣлка откосовъ и площадокъ сдѣлана изъ камня слоємъ въ 0,30 саж. Работы начаты были 5 октября 1911 г.) окончены 3 февраля 1912 года.

15 ноября 1912 г. были начаты работы по повышенію полузапруды № 1 ниже Краснаго Камня, при чемъ голова полузапруды была повышена на 0,5 с., а корень на 1,0 с. надъ средне-низкимъ горизонтомъ на общее протяженіе 294,5 пог. саж. Работы были окончены 8 октября 1913 года.

Кромѣ перечисленныхъ работъ произведено углубленіе скалистаго дна въ Андреевскихъ перемычкахъ.

Исключительное положеніе гор. Екатеринослава, одной изъ важнѣйшихъ пристаней р. Днѣпра, развитіе желѣзо-Екатеринослава. У города

дѣлательной и мукомольной промышленностей, а также благопріятное стеченіе многихъ другихъ обстоятельствъ, являлись главнѣйшими причинами, настоятельно требовавшими принятія мѣръ къ улучшенію судоходныхъ условій рѣки около этого города. Для достиженія этой цѣли необходимо было учесть такія обстоятельства, какъ отсутствіе пристаней, зимовокъ для судовъ и скалистое строеніе дна.

Самое опасное для судоходства мѣсто было у с. Новые Кайдаки, въ 5 верстахъ выше г. Екатеринослава, гдѣ скалистое дно, протяженіемъ до 300 саж., на глубинѣ въ среднемъ 3—4 фута, считая по фарватеру отъ средне-низкаго горизонта, выступало въ видѣ каменныхъ грядъ и отдѣльныхъ камней, образуя порогъ. Оно являлось началомъ Днѣпровскихъ пороговъ и представляло, въ связи съ значительной скоростью теченія, большія затрудненія судоходству.

Начало работъ по осуществленію утвержденного проекта улучшенія судоходныхъ условій р. Днѣпра у г. Екатеринослава, слѣдуетъ отнести къ 1898 г., изысканія же начались съ 1896 г. и повторялись ежегодно съ 1898 г. На основаніи этихъ изысканій были составлены планы по инструкціи технического контроля, при чемъ за основной горизонтъ, къ которому отнесены всѣ проектныя данныя, были приняты средне-низкій горизонтъ.

Задача проекта заключалась: 1) въ закрѣпленіи судоходнаго русла въ одномъ устойчивомъ положеніи, 2) въ направленіи теченія къ тѣмъ мѣстамъ, гдѣ впоследствии должна была производиться нагрузка судовъ и 3) въ улучшеніи затона въ рукавѣ Амурь.

Постройка всѣхъ сооружений велась въ извѣстной послѣдовательности, чтобы облегчить, насколько возможно скалоуглубительныя работы, для чего предварительно вся масса воды р. Днѣпра была сосредоточена въ одно главное русло путемъ загражденія верхнихъ боковыхъ протоковъ

запрудами. Для надлежащаго же направленія рѣчного потока въ главное русло была запроектирована дамба-запруда съ траверсомъ и рядъ полузапрудъ и запрудъ, перечень и время сооруженій которыхъ указаны будутъ ниже.

Дно р. Днѣпра у г. Екатеринослава скалистое, мѣстами встрѣчаются отдѣльные камни. Косы и мели, покрывающія мѣстами скалы состоятъ изъ мелкаго, иловатаго и очень подвижнаго песку, мѣняющаго свою конфигурацію въ мелкую воду отъ дѣйствія вѣтровъ, не говоря уже о вліяніи на нихъ самаго теченія. Въ виду столь легко размываемаго грунта запруды, полузапруды и дамба съ траверсомъ были укрѣплены тюфяками.

Большею частью сначала укладывались лишь тюфяки и на слѣдующій лишь годъ приступали къ устройству каменной части сооруженія. Каменная наброска велась постепенно слоями на все протяженіе и на всю ширину сооруженія; возвышеніе гребней запрудъ надъ средне-низкимъ горизонтомъ сдѣлано на 0,65 саж., а для того, чтобы не допустить обхода ихъ весенней водой по песчанымъ отлогимъ берегамъ, онѣ продолжены до гребней береговъ и врѣзаны въ нихъ корнями длиною 10 саж. Гребень дамбы № 1 расположенъ на высотѣ 0,40 саж. надъ средне-низкимъ горизонтомъ, а для предупрежденія подмыва дамбы продольнымъ теченіемъ, положены вдоль ея подошвы со стороны рѣки фашинные тюфяки, шириною 5 саж. Поперечныя профиля полузапрудъ и траверса слѣдующія: ширина гребней 0,75 саж., верхніе откосы въ полузапрудахъ одиночные, въ траверсѣ полуторный; нижніе откосы—полуторные. Для предупрежденія подмыва и обрушенія головъ полузапрудъ, подъ ними положены фашинные тюфяки, длиною 10 саж., шириною 6 саж., при чемъ на 3 с. тюфякъ заходитъ подъ гребень полузапрудъ. Подъ траверсъ тюфяки положены во всю длину его съ низовой части, для того, чтобы предупредить размывъ грунта за траверсомъ отъ переливающейся воды.

Каменная часть сооружений до средне-низкого уровня состоит из наброски с соблюдением профиля сооружений, выше же этого горизонта сначала делалась облицовка из сухой кладки с расщепенкою пустотъ, а с 1900 г. въ видахъ экономіи надводную часть сооружений стали делать безъ облицовки, ограничиваясь тщательной укладкой камня, с соблюдениемъ профиля сооружений.

Одновременно съ выправительными работами производились и скалоуглубительныя какъ посредствомъ бурильныхъ каравановъ, такъ и въ перемычкахъ съ такою послѣдовательностью, чтобы, по возможности, не стѣснять судоходства. Согласно проекту ширина прорѣзей въ скалистомъ днѣ принята въ 50 саж., а при струнаправляющей дамбѣ-запрудѣ—75 саж., при глубинѣ 1 саж. отъ средне-низкого горизонта. Первоначально скалоуглубительныя работы при помощи перемычекъ обходились сравнительно дорого въ виду новизны дѣла, но съ усовершенствованіемъ и развитіемъ этого способа стоимость стала уменьшаться. Бурение въ перемычкахъ производилось съ помощью перфораторовъ, а добытый отъ взрывовъ камень укладывался на берегу въ штабеля.

Въ 1898 г. была расчищена съ помощью бурильныхъ каравановъ каменная подводная скала, залегающая у подхода къ пароходнымъ пристанямъ, а въ 1899 г. впервые было примѣнено ограждение въ песчаныхъ перемычкахъ, и произведены въ немъ взрывныя работы. Въ виду получившихся благопріятныхъ результатовъ уже, начиная съ 1900 г., для дальнѣйшихъ скалоуглубительныхъ работъ у г. Екатеринослава были примѣнены перемычки въ самыхъ широкихъ размѣрахъ, но кромѣ того, пользовались и бурильными караванами, а именно въ 1900 г. расчищались подводныя скалы у с. Новые Кайдаки.

Кромѣ вышеуказанныхъ работъ въ 1898 г. было приступлено къ улучшенію затона для зимовки судовъ у поселка Амуръ.

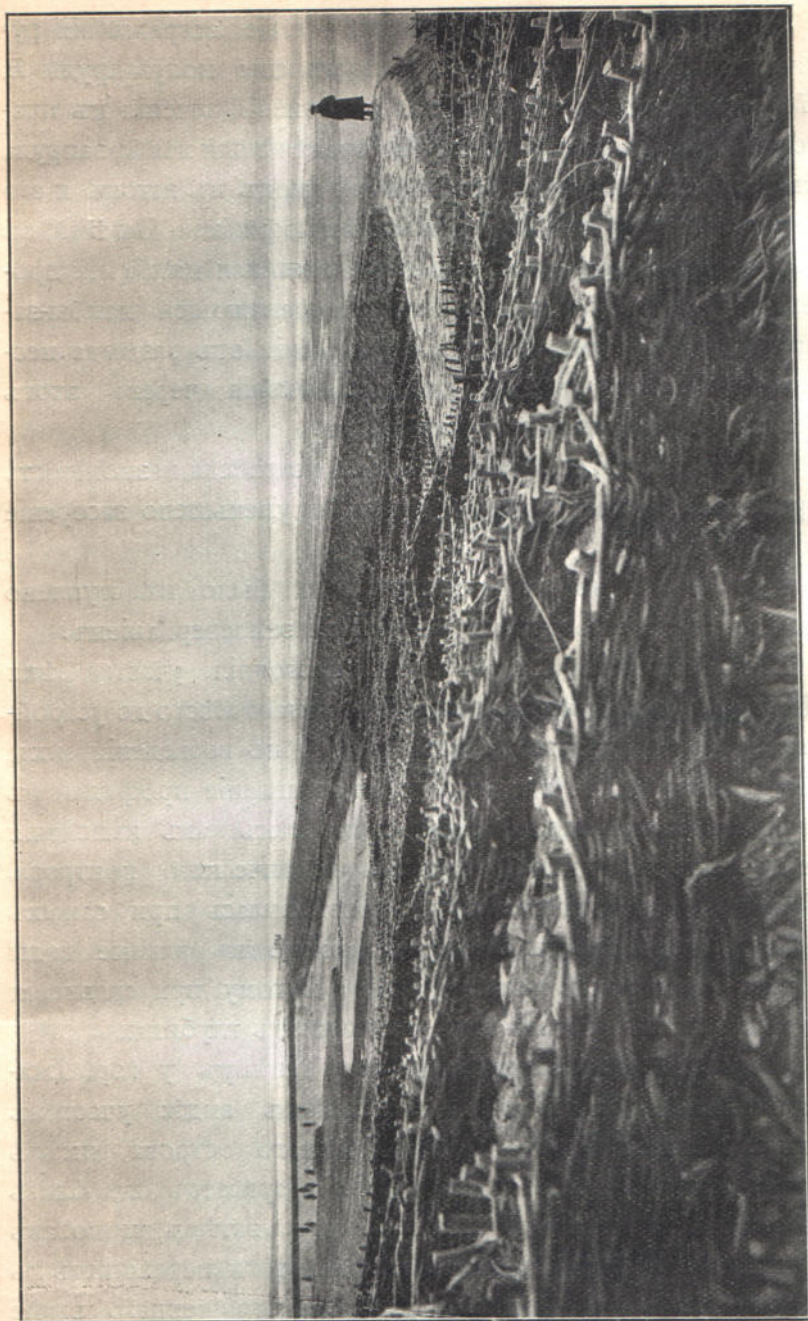


Рис. 35.—Общий видъ струенар. дамбы-запруды близъ г. Екатеринослава.

Этотъ затонъ образовался вслѣдствіе загражденія рукава Амуръ. Въ 1892 г. были построены полузапруды Е, И и К (см. планъ 1896 г.) для отклоненія теченія къ правому берегу, а въ 1895 г. струенаправляющая дамба-запруда съ траверсомъ (рис. 35). Кромѣ того, входъ въ затонъ и его берега были укрѣплены фашинными тюфяками. Затѣмъ, въ 1897 г. была построена охранныя земляная дамба на протяженіи отъ оконечности струенаправляющей дамбы-запруды до протока для предупрежденія отъ размыва песчаного острова водою, переливающейся черезъ этотъ островъ при высокихъ горизонтахъ.

Указанными сооруженіями была устранена возможность прохода весенняго льда въ затонъ и уменьшено засореніе его заносами.

Въ виду незначительности глубины было приступлено къ его улучшенію путемъ углубленія землечерпаніемъ.

При сравненіи по планамъ состоянія участка рѣки Днѣпра у гор. Екатеринослава, имѣвшаго мѣсто до устройства выправительныхъ сооружений и по возведеніи ихъ, необходимо имѣть въ виду, что направленіе профилей въ разные годы не вполне совпадаетъ, такъ какъ изысканія велись еще до введенія правилъ техническаго контроля. Помимо того, хотя съемка и производилась при самыхъ низкихъ горизонтахъ воды, но таковыя въ разные годы весьма различались между собой, а потому при сравненіи плановъ нужно дѣлать еще поправки въ глубинахъ.

Согласно изысканіямъ 1896 года Днѣпръ у гор. Екатеринослава представлялся въ такомъ видѣ: участокъ отъ с. Новые Кайдаки до Бураковскаго острова имѣлъ почти прямое общее направленіе, фарватеръ же близъ того же села лежалъ у праваго берега; затѣмъ, миновавъ пристань Екатерининской желѣзной дороги, переходилъ къ лѣвому берегу и близъ острова, расположеннаго выше желѣзнодорожнаго моста, отклонялся вновь вправо къ

Екатеринославской пристани. Въ верхней части рѣки Днѣпра у села Новые Кайдаки главное русло его раздѣлялось на нѣсколько довольно глубокихъ побочныхъ протоковъ.

Обращаясь теперь къ плану 1898 года, видимъ, что судовой ходъ выше с. Новые Кайдаки переходитъ отъ праваго берега къ лѣвому, затѣмъ, миновавъ Ново-Кайдакскія каменные гряды, опять измѣняетъ свое направленіе и приближается еще болѣе къ лѣвому берегу, гдѣ въ 1896 году на значительномъ протяженіи (до 1 версты) была расположена коса. Другихъ существенныхъ измѣненій въ главномъ руслѣ р. Днѣпра послѣдовать не могло, такъ какъ въ 1898 году было только приступлено къ регуляціоннымъ работамъ.

Изъ плана 1899 года видно, что отъ произведенныхъ въ 1899 году работъ (построены запруды №№ 1, 2, 3 и 4 и полузапруды №№ 5, 6 и 7), несмотря на ихъ незначительность, послѣдовало обмелѣніе побочныхъ протоковъ и значительное увеличеніе глубинъ въ главномъ руслѣ.

Въ 1900 году замѣчаются тѣ же явленія, что и въ 1899 году, но въ большей степени и съ тою лишь разницей, что благодаря отвлеченію рѣчного потока устройствомъ полузапрудъ №№ 4 (рис. 36), 5 и 6 послѣдовало сильное обмелѣніе рѣки Днѣпра у праваго берега ниже с. Новые Кайдаки отъ профиля № 60 до профиля № 82.

Въ періодъ 1900—1901 гг. были возведены еще дамба № 1 съ траверсомъ, запруда № 5 и полузапруды №№ 1 и 2.

На планѣ 1901 г. особенно замѣтно углубленіе рѣки Днѣпра у дамбы № 1, благодаря расчисткѣ у с. Новые Кайдаки съ правой стороны скалистаго дна и направленію теченія въ одно главное русло запрудами №№ 2, 3 и 4 и сжатію рѣчной струи вслѣдствіе устройства дамбы № 1. Полузапруды №№ 4, 5, 6 вызвали сильное увеличеніе глу-

бинъ у лѣваго берега и способствовали направленію судового хода по запроектированной трассѣ.

Далѣе въ 1902 году замѣчаются переходъ рѣчного потока, благодаря полузапрудамъ №№ 1 и 2 и запрудѣ № 5, отъ лѣваго берега къ правому и образованіе внѣ трассы мелей и косъ на мѣстѣ бывшихъ прежде глубокихъ ложбинъ.



Рис. 36.—Полузапруда № 4 у г. Екатеринослава (1 марта 1901 г.).

Съемка части рѣки Днѣпра у гор. Екатеринослава, произведенная въ 1903 году, обнаружила слѣдующее:

Отъ профили № 1 до профили № 30 главное русло рѣки при достаточныхъ глубинахъ все время идетъ по проектной трассѣ; отъ профили № 30, благодаря неправильному раздѣленію главной струи, происшедшему отъ загражденія стѣнками строящихся перемычекъ, глубины стали уменьшаться на ходу, но не падали ниже 0,99 саж.,

т. е. 12 четвертей, считая отъ средне-низкаго горизонта воды (проф. № 31), и съ этого мѣста главная струя переходитъ къ правому берегу, т. е. къ проектной трассѣ, благодаря, главнымъ образомъ, сооруженію дамбы № 1 и расчисткѣ подводныхъ скаль. Отъ профили № 53 рѣчной потокъ подѣ дѣйствіемъ полузапруды № 4 перешелъ къ лѣвому берегу и все время идетъ при довольно значительныхъ глубинахъ по проектной трассѣ. Кромѣ того, на планѣ 1903 года замѣчается довольно сильное обмелѣніе побочныхъ рукавовъ.

Скалоуглубительныя работы 1903 года производились въ перемычкахъ и при помощи бурильныхъ каравановъ. Всего было построено три перемычки: № 1 (проф. №№ 36 и 37), № 2 (проф. №№ 39 и 40) и № 3 (проф. №№ 43 и 44).

Кромѣ скалоуглубительныхъ работъ было приступлено къ постройкѣ дамбы пристани № 3 съ траверсомъ.

Землечерпательныя работы, въ томъ же 1903 г., производились у лѣваго берега, вслѣдствіе образованія косы на проф. №№ 47, 48, 49, 50, 51, 52 и 53. Затѣмъ углублены были верхній входъ въ затонъ Амуръ, а также и мѣста для зимовки судовъ въ затонѣ (проф. №№ 92, 93, 94, 95 и 96).

Несомнѣнно благоприятные результаты выправительныхъ работъ, несмотря на незаконченность ихъ, выясняются, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, уже въ 1903 году.

Съемка 1904 года показала: 1) совпаденіе судового хода съ проектированнымъ направлениемъ отъ проф. № 1 до проф. № 20; 2) нѣкоторое уменьшеніе глубинъ при переходѣ судового хода отъ лѣваго берега къ правому, но безъ ущерба для судоходства; 3) увеличеніе глубинъ на ходу при рабочемъ горизонтѣ отъ проф. № 20 до проф. № 23 по сравненію съ предшествовавшимъ годомъ, и 4) уменьшеніе глубинъ у праваго берега, что совпадало съ проектными предположеніями.

Независимо сего, изъ данныхъ этой же сѣмки видны значительныя глубины на судовомъ ходу до проф. № 31, а далѣе до проф. № 41 увеличеніе глубинъ по сравненію съ предшествующими годами и совпаденіе направленія судового хода съ направленіемъ проектируемой трассы, благодаря расчисткѣ скалистаго дна.

Противъ Брянскаго завода, у строившейся въ то время перемычки, судовой ходъ направлялся по камнямъ, но опасеніе дальнѣйшаго паденія горизонта воды, въ связи съ низкими ея стояніями въ 1904 году, заставило прибѣгнуть къ устройству другого запаснаго судового хода у лѣваго берега, посредствомъ землечерпанія. Этотъ запасный ходъ пришлось все время поддерживать землечерпаніемъ отъ постоянныхъ заносовъ.

Въ этомъ же 1904 году производились дальнѣйшія скалоуглубительныя работы: въ перемычкахъ у села Новые Кайдаки и противъ Брянскаго завода и помощью пяти бурильныхъ каравановъ въ мѣстѣ расположенія отдѣльныхъ камней.

Помимо того было устроено еще ядро подводной части дамбы № 3 съ траверсомъ, и былъ произведенъ капитальный ремонтъ запрудъ № 1 и № 3, поврежденныхъ весенними водами 1903 года.

Благопріятные результаты работъ, намѣченныхъ проектомъ для улучшенія судоходныхъ условій на рѣкѣ Днѣпрѣ у гор. Екатеринослава и выполненныхъ до 1904 года, были вполне подтверждены, по мнѣнію мѣстнаго техническаго надзора, также и сѣмкой 1904 года.

Въ виду столь благопріятныхъ условій для судоходства и недостатка средствъ, отпущенныхъ на составленіе документовъ техническаго контроля, изысканія на этомъ участкѣ въ 1905 и 1906 гг. не производились.

Что касается работъ, то таковыя за эти два послѣдніе года были незначительны и состояли въ постройкѣ полу-

запруды № 3 и продолженіи и окончаніи работъ по устройству дамбы - пристани № 3, продолженіи скалоуглубительныхъ и землечерпательныхъ работъ, капитальномъ ремонтѣ запрудъ №№ 1, 3, 6 и струенаправляющей дамбы-запруды, который заключался въ слѣдующемъ:

1) въ запрудѣ № 1 весенними водами 1905 года былъ обойденъ правый корень въ лѣвомъ рукавѣ, а въ правомъ рукавѣ разрушена каменная кладка. Работы заключались въ обойденномъ корнѣ въ наброскѣ камня до уровня берега, а въ остальной части сооруженія въ пополненіи каменной наброской разрушенныхъ и осѣвшихъ частей сооруженія;

2) въ полужапрудѣ № 6 ремонтъ заключался въ пополненіи осадокъ въ головной части сооруженія и исправленіи кладки;

3) въ запрудѣ № 3 весенними водами былъ обойденъ правый корень, и самый берегъ мѣстами промытъ водою. Работы заключались въ продолженіи корня до берега и прикрытіи самага берега легкой каменной одеждой, а котловановъ каменной наброской;

4) въ струенаправляющей дамбѣ - запрудѣ весенними водами 1906 года за тыловой частью корня былъ вымытъ берегъ. Работы заключались въ прикрытіи вымытаго за корнемъ берега каменной одеждой, толщиною 0,25 саж.

Въ 1907 году высокая весенняя вода оказала разрушительное дѣйствіе на многія сооруженія, въ видѣ осадокъ, размывовъ и обходовъ корней, и, кромѣ того оставила слѣдъ въ верхней части участка (Новые Кайдаки); въ низовомъ же участкѣ существенныхъ измѣненій въ судовомъ ходѣ не произошло, почему контрольные изысканія за ограниченностью средствъ производились въ этомъ году только на верхнемъ участкѣ.

Сравненіе плана 1907 года съ планами предшествующихъ лѣтъ показываетъ слѣдующія измѣненія: отъ проф.

№ 1 до проф. № 5 сильно размытъ лѣвый берегъ, у праваго же берега, отъ проф. № 5 до проф. № 10, гдѣ прежде глубины были болѣе 3,00 саж., образовалась песчаная коса, шириною приблизительно около 75 саж.; кромѣ того, отложило косы: одну на проф. № 14, а другую у лѣваго берега на проф. №№ 15 и 16, а бывшую прежде косу у праваго берега между проф. №№ 12 и 15 перенесло ниже по теченію на середину рѣки между проф. №№ 15 и 20, при чемъ часть русла между лѣвымъ берегомъ и косою настолько обмелѣла, что судовой ходъ расположился правѣе косы вдоль праваго берега, очутившись внѣ проектной трассы. Правый берегъ между проф. №№ 15 и 18 оказался срѣзаннымъ на ширину приблизительно около 50 саж.

Такимъ образомъ, въ 1907 году замѣтно весьма значительное ухудшеніе верхней части выправленнаго участка рѣки. Распределеніе глубинъ таково, что отъ проф. № 13 внизъ по теченію наибольшія глубины идутъ вдоль обоихъ береговъ двумя отдѣльными ложбинами, между которыми расположены косы, при чемъ глубины у праваго берега большія и достигаютъ 3,12 саж., считая отъ средне-низкаго горизонта воды, изъ чего, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, можно заключить, что главная весенняя струя потока идетъ вдоль этого берега.

Въ 1907 году были произведены слѣдующія работы:

1) продолженіе работъ по устройству траверса къ дамбѣ-пристани № 3-а. Работы заключались въ наброскѣ камня въ подводной и надводной части траверса къ дамбѣ съ выравниваніемъ ее подъ профиль;

2) скалоуглубительныя работы при посредствѣ перемычки ниже желѣзнодорожнаго моста у гор. Екатеринослава, площадью 4.330,33 кв. саж. Изъ нея вынута скалистаго грунта съ чурою 361,20 куб. саж.;

3) капитальный ремонтъ запруды № 1. Работы заключались въ удлиненіи лѣваго корня и досыпкѣ камня въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ сооруженіе осѣло;

4) капитальный ремонт дамбы-пристани № 3 съ траверсомъ, поврежденныхъ весенними водами. Работы заключались въ исправленіи деревянной обстройки дамбы въ поврежденныхъ мѣстахъ, въ перемощеніи осѣвшей мостовой и въ частичномъ заполненіи швовъ облицовки цементнымъ растворомъ;

5) капитальный ремонтъ запруды № 2, въ которой былъ весенними водами обойденъ лѣвый корень. Работы заключались въ удлиненіи лѣваго корня и въ пополненіи каменной наброской разрушенныхъ и осѣвшихъ частей сооруженія;

6) капитальный ремонтъ траверса къ струенаправляющей дамбѣ № 1. Работы заключались въ каменной наброскѣ разрушенныхъ и осѣвшихъ частей сооруженія.

Судоходныя условія рѣки Днѣпра у города Екатеринослава въ 1908 году ухудшились еще болѣе, чѣмъ въ 1907 г. Сравненіе плановъ этихъ двухъ годовъ указываетъ, что существовавшія въ 1907 году песчаные осередки на проф. №№ 14 и 16 смыты, а расположенная выше заборовъ коса на проф. №№ 16, 17, 18 и 19 срѣзана съ обѣихъ сторонъ, но зато произошли отложенія песка непосредственно ниже этой косы, закрывающія входъ отъ праваго берега въ прорѣзъ, сдѣланную въ скалистомъ днѣ Ново-Кайдакской заборы. Такимъ образомъ, судовой ходъ въ 1908 году послѣ спада весенней воды расположился лѣвѣе песчаной косы, а въ 1907 году онъ былъ правѣе косы, и такъ какъ при низкихъ горизонтахъ ходъ этотъ имѣлъ недостаточныя для судоходства глубины, то для углубленія его выше косы и передъ выходомъ въ Ново-Кайдакскую забору работала землечерпательница „Днѣпровская 4-я“.

Столь неблагоприятныя въ послѣдніе годы для судоходства условія выше Ново-Кайдакской заборы были вызваны, по предположеніямъ Правленія Округа, главнымъ образомъ, значительной шириной рѣки въ этомъ мѣстѣ,

разбросанностью и слабостью теченія, не имѣвшаго должной силы и скорости для разработки образовавшихся мелей.

Улучшеніе судоходныхъ условій здѣсь, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, можетъ быть достигнуто лишь постройкой соответствующихъ выправительныхъ сооружений, которыя направили бы и закрѣпили рѣчной потокъ въ опредѣленной ширины трассу.

Въ нижележащей выправленной части рѣки Днѣпра у гор. Екатеринослава никакихъ переменъ не произошло, и потому изысканій здѣсь не производилось.

Въ 1908 году на данномъ участкѣ рѣки Днѣпра производились слѣдующія работы:

1) скалоуглубительныя работы при посредствѣ перемычки, площадью 4.750 кв. саж., устроенной съ рѣчной стороны у дамбы пристани № 3-а для удлиненія причальной линіи со стороны сооруженія. Изъ нея вынуто скалистаго грунта 575,08 куб. саж.;

2) скалоуглубительныя работы при посредствѣ бурильныхъ каравановъ у села Новые-Кайдаки;

3) упроченіе корня запруды № 1. Правый корень запруды № 1 хотя и неповрежденъ, но оказался, вслѣдствіе весьма значительнаго размыва верхней части острова, въ весьма опасномъ положеніи, для чего и было сдѣлано упроченіе этого корня. Работы заключались въ укрѣпленіи берега каменной присыпкой, толщиною не менѣе 0,30 саж., съ образованіемъ двухъ площадокъ: верхней на высотѣ гребня и нижней на высотѣ 0,60 саж. надъ средне-низкимъ горизонтомъ воды. Укрѣпленіе это сдѣлано выше корня сооруженія на 9,00 саж. и ниже оси запруды на 17,00 саж. Сдѣлано подводной каменной наброски 8,35 куб. саж., тоже надводной—70,14 куб. саж.; сдѣлано земляной выемки для образованія котлована 21,80 куб. саж.;

4) капитальный ремонтъ полузапруды № 1. Въ головной части полузапруды на протяженіи 61,00 пог. саж. поднято

сооруженіе до прежней высоты, т. е. до 0,40 саж. надъ средне-низкимъ горизонтомъ воды, досыпкою камня съ выравниваніемъ въ надводной части подъ профиль. Сдѣлано каменной наброски въ подводной части сооруженія 3,63 куб. саж., то же въ надводной—26,56 куб. саж.;

5) капитальный ремонтъ полузапруды № 2. Въ головной части полузапруды на протяженіи 47 пог. саж., а также у корня въ мѣстахъ осадокъ, произведена досыпка камня до приведенія сооруженія въ первоначальный видъ. Сдѣлано каменной наброски въ подводной части 3,23 куб. саж., то же въ надводной—18,92 куб. саж.;

6) капитальный ремонтъ запруды № 3. Работы заключались въ продолженіи лѣваго корня каменной наброской до гребня при откосахъ верхнемъ одиночномъ и нижнемъ полуторномъ, а далѣе вглубь берега въ котлованъ безъ откосовъ при ширинѣ 1,00 саж. и глубинѣ 0,50 саж. Сдѣлано каменной наброски въ надводной части 7,85 куб. саж.;

7) укрѣпленіе берега ниже лѣваго корня запруды № 2. Лѣвому корню, вслѣдствіе размыва верхней части острова, угрожала опасность оказаться въ рѣкѣ, вслѣдствіе чего запруда обратилась бы въ полузапруду и, слѣдовательно, не было бы препятствія проходу водѣ лѣвымъ рукавомъ. Во избѣжаніе такого обстоятельства, верхняя часть острова на протяженіи 58 пог. саж. обдѣлана каменною одеждою: въ надводной части каменною наброскою, толщиною не менѣе 0,30 саж., со срѣзкой берега подъ двойной откосъ и образованіемъ на высотѣ 1,20 саж. надъ средне-низкимъ горизонтомъ воды площадки, шириною 1,00 саж., а въ подводной части скать берега и прилегающая часть дна прикрыта фашиннымъ тюфякомъ. Для отклоненія рѣчной струи укрѣпленію берега придана соответствующая вогнутость. Сдѣлано каменной наброски въ надводной части сооруженія 49,49 куб. саж., сдѣлано земляной выемки для образованія котловановъ 110,89 куб. саж., положено фашинныхъ тюфяковъ 470,27 кв. саж.;

8) укрѣпленіе берега у корня полузапруды лит. К. За корнемъ съ нижней стороны произошелъ вымывъ въ видѣ большой ямы. Для удержанія корня сдѣлано укрѣпленіе берега каменной наброской, со срѣзкой берега подъ двойной откосъ и образованіемъ двухъ площадокъ—верхней на высотѣ 1,80 саж. и нижней на высотѣ 0,55 саж. надъ средне-низкимъ горизонтомъ воды. Часть же берега выше верхней площадки прикрыта по естественному откосу слоемъ камня толщиной 0,12 саж. Сдѣлано каменной наброски въ подводной части сооруженія 9,63 куб. саж., то же въ надводной—56,21 куб. саж.;

9) землечерпательныя работы: а) при посредствѣ землечерпательнаго каравана „Днѣпровскій 4-й“ углубленъ судовою ходъ передъ выходомъ изъ Ново-Кайдакской заборы и выше косы приблизительно на проф. № 15; б) при посредствѣ землечерпательнаго каравана „Днѣпровскій 7-й“: 1) углубленъ затонъ ниже траверса къ дамбѣ-пристани № 3 у гор. Екатеринослава; 2) углубленъ верхній входъ въ затонъ „Амуръ“.

Контрольныя изысканія 1910 года были значительно продлены вверхъ по теченію противъ изысканій 1908 года, въ виду сильнаго размыва за послѣдніе годы лѣваго берега у села Большой Каменки, что имѣло слѣдствіемъ большія отложенія песка впереди Ново-Кайдакской заборы, съ образованіемъ перекаатовъ.

Сравненіе плановъ 1908 и 1910 гг. указываетъ, что коса, отложившаяся непосредственно выше Ново-Кайдакской заборы, еще болѣе сузила лѣвый судоводный протокъ, опустившись въ то же время нѣсколько внизъ по теченію, достигнувъ своею оконечностью начала заборы, благодаря чему судовою ходъ дѣлаетъ крутой поворотъ при подходѣ къ расчисткѣ, особенно опасный при проходѣ судовъ внизъ по теченію. Одновременно съ этимъ замѣтно обмелѣніе и верхняго входа въ протокъ. Всѣ эти измѣ-

ненія, по миѣнію мѣстнаго технического надзора, представляютъ результатъ указаннаго выше размыва берега у села Большая Каменка. Точно также между запрудами №№ 1, 2 и 3 произошли большія отложенія песковъ. Въ періодъ времени между производствами изысканій были произведены слѣдующія ремонтныя работы: въ 1908—1909 гг. упроченіе корней: праваго запруды № 1 и лѣваго запруды № 2, посредствомъ укрѣпленія прилежащаго берега каменною отсыпью, и капитальный ремонтъ полузапруды № 3, заключавшійся въ пополненіи каменной наброски въ осѣвшихъ мѣстахъ.

Въ цѣляхъ составленія проекта продолженія выправительныхъ работъ была произведена контрольная съемка въ 1912 году.

При сравненіи плана 1912 года съ планомъ изысканій 1910 года видимъ нижеслѣдующія измѣненія: у лѣваго берега отъ профиля № 1 до профиля № 4 перемѣстилась внизъ по теченію коса, вслѣдствіе чего рѣчной потокъ отклонился вправо и срѣзалъ головку и лѣвый берегъ Зеленаго острова; отъ проф. № 2 до проф. № 18 оказался размытымъ лѣвый берегъ на ширину около 15 саж. и послѣдовало увеличеніе глубинъ въ правыхъ протокахъ. Отъ проф. № 20 до проф. № 29 размытъ лѣвый берегъ мѣстами на ширину до 90 саж., при чемъ образовались глубины, достигающія при средне-низкомъ горизонтѣ воды (проф. № 24) около $2,40 - 0,62 = 1,78$ саж. Отъ проф. № 33 до проф. № 42 размытъ мѣстами до 15 саж. правый берегъ рѣки, вдоль котораго послѣдовало и увеличеніе глубинъ.

Въ существующей по срединѣ рѣки, напротивъ села Новые-Кайдаки отъ проф. № 39, косѣ размыта головка и правая сторона шириною мѣстами около 100 саж., а на мѣстѣ размыва косы образовались глубины, достигающія при средне-низкомъ горизонтѣ воды (проф. № 36) около

1,59—0,61 = 0,98 саж.; помимо того, эта коса нѣсколько опустилась и внизъ по теченію, заградивъ собою проходъ въ лѣвый судоходный протокъ, значительно обмелѣвшій.

Для воспособленія судоходству въ 1912 году производилось углубленіе лѣваго безопаснаго для судоходства протока напротивъ с. Новые-Кайдаки при посредствѣ землечерпательнаго каравана „Днѣпровскій 4-й“. Длина прорѣзи—529,21 пог. саж., при ширинѣ ея въ 32 саж.; всего отрефулировано на косу 7.157,81 куб. саж. песку.

Стоимость этихъ работъ выразилась въ суммѣ около 12.500 рублей.

ГЛАВА V.

Описание работъ по выправленію Нижняго Днѣпра.

Начало выправительныхъ работъ на участкѣ нижняго Днѣпра у гор. Александровска относится къ 1892 году, когда по проекту, утвержденному въ 1891 году, Министерствомъ приступлено было къ постройкѣ у праваго берега Днѣпра противъ гор. Александровска одной продольной дамбы съ траверсомъ и 4 полузапрудъ. У города Александровска.

Необходимость этихъ работъ вызвана была крайне затруднительнымъ положеніемъ судоходства у гор. Александровска вслѣдствіе образованія у лѣваго городского берега большой песчаной мели, закрывавшей доступъ судамъ къ этому берегу.

Къ устройству выправительныхъ сооружений приступлено было въ 1892 году, и въ томъ же году были построены: а) продольная дамба, длиною 261,8 саж., б) траверсъ къ этой дамбѣ, длиною 74,78 пог. саж., в) четыре полузапруды: лит. З—длинною 150,55 саж., лит. И—длинною 235 саж., лит. К—длинною 274,35 саж. и лит. Л—длинною 252,08 саж. Всѣ эти сооружения устроены изъ каменной наброски, при чемъ ширина поверху дана: продольной дамбѣ въ 1 саж., а траверсу и полузапрудамъ—въ 0,75 саж. Кромѣ этихъ сооружений въ томъ же 1892 г. забито у подошвы мощеныхъ откосовъ для защиты ихъ отъ под-

мыва противъ желѣзнодорожной пристани круглыхъ свай съ насадками толщиною 5 вершковъ—131 штукъ.

Въ 1893 году погружено подводныхъ фашинныхъ тюфяковъ шириною 3-саж., толщ. 2 фута, при ширинѣ клѣтокъ въ 3 фута, съ загрузкою ихъ гранитнымъ камнемъ на протяженіи—130 саж. Тюфяки эти погружены были для защиты отъ подмыва откоса лѣваго берега Днѣпра противъ желѣзнодорожной пристани.

Этими выправительными сооруженіями имѣлось въ виду стѣснить живое сѣченіе рѣки, направить теченіе къ городскому берегу и, такимъ образомъ, достигнуть размыва расположенной тамъ песчаной отмели, а затѣмъ, образовавъ правый выпуклый берегъ, получить вдоль лѣваго вогнутую линію, по которой самимъ теченіемъ поддерживалась бы достаточная глубина.

Въ 1893 году, а равно и въ послѣдующіе годы весеннія воды дѣйствительно размыви песчаную косу лѣваго берега, но только въ средней ея части, верхняя же и нижняя ея части надвигались внизъ по теченію, закрывая подходъ къ пристанямъ.

Въ 1895 г., когда при значительной высотѣ весенняго горизонта можно было ожидать особенно значительныхъ измѣненій въ расположеніи перемеловъ, оказалось лишь нѣкоторое перемѣщеніе ихъ внизъ по теченію, безъ всякой пользы для судоходства, при чемъ затрудненія, существовавшія до устройства сооруженій, еще увеличились, и пришлось принять экстренныя временныя мѣры для облегченія погрузки въ суда при передвиженіи ихъ черезъ песчаную отмель.

Въ виду такихъ обстоятельствъ, въ томъ же году составленъ былъ новый проектъ, по которому предполагалось: 1) закрыть правый протокъ между островомъ и правымъ берегомъ рѣки запрудою № 1; 2) разобрать продольную дамбу Н, а траверсъ ея соотвѣтственно удлиненный

оставить какъ полузапруду; 3) удлинить соотвѣтственно новой трассѣ полузапруду № 3, и 4) построить полузапруды №№ 1, 2, 3 и 4, при чемъ первыя три въ концахъ съ продольными дамбами.

Посредствомъ этихъ сооруженій предполагалось воздѣйствовать на самую причину существованія песчаной отмели у лѣваго берега, т. е. получить сбойную струю вдоль этого берега, которая была бы въ силахъ размыть косу и не допускать образованія таковой на будущее время.

Независимо сего, въ февралѣ 1896 года составленъ былъ проектъ укрѣпленія лѣваго берега Днѣпра (у рукава Верхней Кривой).

Дальнѣйшій размывъ этого берега повлекъ бы за собою изгибъ теченія за очертаніе трассы и могъ бы сопровождаться отклоненіемъ его вправо выше корня песчаной косы, послѣдствіемъ чего явилось бы закрѣпленіе этого корня, и тогда цѣль предпринятаго въ 1892 г. выправленія русла оказалась бы недостигнутою. Кромѣ этого обстоятельства, укрѣпленіе лѣваго берега было необходимо для сохраненія естественной высоты стрѣлки, отдѣляющей гавань отъ рѣки, и, такимъ образомъ, обезпеченія гавани отъ ледохода.

Къ работамъ по укрѣпленію этого берега приступлено было 5 іюня 1896 г., закончены работы 8 декабря того же года (рис. 37—38). Общее протяженіе укрѣпленія—610 саж. и сдѣлано двоякаго типа: а) выше р. Мокрой-Московки надводная часть изъ метловой покрывки, состоящей изъ ряда фашинъ до 9 фут, нагруженныхъ растительнымъ грунтомъ въ объемѣ 0,20 куб. саж. на одну кв. саж. покрывала; сверхъ фашинъ продольные парные плетни черезъ 0,25 саж. въ разстояніи 0,50 саж. и поперечные черезъ 1 саж. Между парными плетнями сдѣлана каменная загрузка толщ. въ 0,10 саж.; подводная часть укрѣпленія



Рис. 37.—Видь укрѣпленія лѣваго берега р. Днѣпра у г. Александровска метловою фашиною покрывшкою и каменною одеждою (1896 г.).

состоитъ изъ фашинныхъ тюфяковъ шир. 5 саж.; б) ниже устья Мокрой-Московки, гдѣ останавливаются и разгружаются суда съ лѣснымъ матеріаломъ, метла не прорастала бы, и поэтому надволное укрѣпленіе сдѣлано изъ каменной одежды, состоящей изъ двухъ слоевъ камня: нижняго мелкаго толщ. 0,14 саж., положеннаго на сѣнной подкладкѣ въ 0,10 саж. и верхняго крупнаго въ 0,11 саж.;



Рис. 38.—Укрѣпленіе лѣваго берега р. Днѣпра у г. Александровска.

подводная часть укрѣпленія состоитъ изъ фашинныхъ тюфяковъ шириною 6 саж.

Въ 1897 году послѣ спада весеннихъ водъ было обследовано русло Днѣпра, при чемъ выяснилось, что рѣчное теченіе направилось на укрѣпленный берегъ и подмыло подошву укрѣпленія на протяженіи 300 саж., такъ что подводный тюфякъ опустился, а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ у рѣчного конца тюфяка, вслѣдствіе подмыва образова-

лись вертикальные обрывы; надводная же часть каменнаго укрѣпленія въ нѣкоторыхъ мѣстахъ обвалилась въ воду.

Къ ремонту приступлено 29 сентября 1897 г., закончены работы, 20 января 1898 года.

Въ 1898 г. опять обнаружены были подмывы въ береговомъ укрѣпленіи, и въ зиму 1898—1899 гг. былъ произведенъ капитальный ремонтъ.

Выправительныя сооруженія, построенныя въ 1892 г., капитальнаго ремонта не требовали, а производились въ нихъ лишь исправленія незначительныхъ поврежденій, причиненныхъ весенними водами.

Къ осуществленію составленнаго въ 1895 г. проекта дальнѣйшаго улучшенія р. Днѣпра у гор. Александровска приступлено было лишь въ 1898 г.

Работы раздѣлены были на двѣ категоріи. Въ первую очередь исполнены (съ августа 1898 г. до 15 сентября 1899 г.) слѣдующія работы: а) построена запруда № 1 длиною 47,65 саж., б) разобрана продольная дамба Н и траверсъ ея удлинень до 139,78 саж., в) удлинена до 198,85 саж. полузапруда лит. З и г) построены полузапруды № 1, длин. 53,95 саж., № 2—108,10 саж., № 3—86,41 саж.

Во вторую очередь построены съ 30 августа 1899 года по 1 ноября 1900 года: полузапруда № 4 длин. 197,97 саж. и струеотводныя дамбы: № 1 длин. 95 саж., № 2—90 саж. и № 3—100 саж.

Полузапруды и траверсъ устроены изъ каменной подводной наброски до высоты нулевого горизонта по Александровской водомѣрной рейкѣ и надводной сухой каменной кладки, высотой надъ нулевымъ горизонтомъ въ 0,25 саж. въ головѣ сооруженія и съ продольнымъ подъемомъ къ корню въ 1/200. Ширина поверху 0,75 саж., верхній откосъ одиночный, нижній—полуторный.

Сопряженіе сооруженийъ съ берегомъ доведено до 3 саж. высоты надъ нулевымъ горизонтомъ, при толщинѣ кладки корня въ 0,5 саж.

Въ головѣ сооруженій подъ каменную наброску положены фашинные тюфяки съ выпускомъ за подошву каменнаго откоса на 1,5 саж. съ напорной стороны и до 3 саж. съ рѣчной и подпорной стороны.

Струеотводныя дамбы устроены изъ подводной каменной наброски и надводной сухой кладки на 0,25 саж. выше нулевого горизонта. Ширина поверху 1 саж., откосы полуторные. Вдоль подошвы откоса со стороны рѣки по всей длинѣ сооруженія положены фашинные тюфяки, ширин. въ 5 саж. съ выпускомъ за край откоса дамбы на 4 саж.

Запруда сдѣлана изъ такой же подводной наброски и надводной сухой кладки на 0,50 саж. выше нуля. Ширина поверху 1 саж., откосы полуторные. Съ подпорной стороны положенъ фашинный тюфякъ шириною 4,5 саж., съ выпускомъ за край откоса на 3,5 саж. Фашинные тюфяки при всѣхъ сооруженіяхъ толщиною въ сжатомъ видѣ 2 фута, съ клѣтками въ 3 фута, и загружены камнемъ при объемѣ его 0,074 куб. саж. на квадратную сажень тюфяка.

Въ 1900 г. уровень весеннихъ водъ достигъ 2,55 саж. выше нуля Александровской рейки; послѣ прохода весеннихъ водъ—при скорости теченія вдоль берегового укрѣпленія 0,5 саж. въ секунду, обнаружены были сильныя подмывы; положенныя раньше въ два ряда фашинные тюфяки мѣстами приняли почти отвѣсное положеніе; кромѣ того, начало укрѣпленія обойдено было водою и значительно размыто.

Къ капитальному ремонту приступлено было 10 января, и таковой былъ законченъ 3 марта 1901 года.

На планахъ за 1890, 1893, 1897 и 1899 годы всѣ поперечныя профили русла рѣки вычерчены отъ нулевого горизонта по Александровской водомѣрной рейкѣ, такъ какъ лишь такія данныя остались отъ прежнихъ изысканій; планъ и профили рѣки за 1901 годъ составлены согласно

съ инструкціей о составленіи документовъ технического контроля по изысканіямъ, произведеннымъ въ октябрѣ 1901 г.

Какъ видно изъ сравненія прилагаемыхъ документовъ, выправительными сооруже́ніями, построенными до 1901 года, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, достигнута главная намѣченная цѣль, т. е. теченіе рѣки у гор. Александровска направлено къ лѣвому берегу, вдоль котораго самимъ теченіемъ уже поддерживается достаточная глубина, и, такимъ образомъ, суда имѣютъ удобный доступъ къ гаванямъ и пристанямъ и для передачи грузовъ пользуются причальною линіею отъ устья р. Московки до устья р. Н. Кривой.

Одновременно съ этими благопріятными для судоходства измѣненіями въ руслѣ рѣки выше устья р. Нижней Кривой, ниже этого устья стали замѣчаться слѣдующія неблагопріятныя явленія: усиленный размывъ лѣваго берега Днѣпра, ниже водокачки К. Х. Севастопольской желдор., и слабый размывъ расположенной у этого берега песчаной отмели и другой отмели на серединѣ рѣки, противъ конца острова Хортицы, при чемъ этотъ размывъ наблюдался лишь въ верхнихъ частяхъ этихъ косъ и сопровождался одновременнымъ складываніемъ наносовъ въ концахъ ихъ и на серединѣ рѣки, что способствовало обмелѣнію расположеннаго тамъ такъ-называемаго Нижне-Хортицкаго переката.

Обстоятельства эти указывали на незаконченность выправленія этого участка рѣки и вмѣстѣ съ тѣмъ на необходимость скорѣйшаго укрѣпленія размываемаго лѣваго берега.

Для улучшенія этого участка рѣки (т. н. Нижне-Хортицкаго переката) въ 1903 г. былъ составленъ проектъ улучшенія судоходныхъ условій на Нижне-Хортицкомъ перекатѣ, по которому предположено было построить отъ

праваго берега ниже полузапруды № 4 еще три полузапруды № 5, № 6 и № 7, отъ лѣваго же берега, ниже водокачки К.-Х.-С. ж. д.,—построить дамбу № 4 съ траверсомъ; эти сооруженія предполагалось построить въ первую очередь; во вторую очередь предполагалось построить два береговыхъ укрѣпленія №№ 2 и 3, 1-ое—лѣваго берега, непосредственно етъ водокачки К. - Х. - С. ж. д. и 2-ое—праваго берега у конца острова Хортицы. Техническимъ Совѣщаніемъ Управленія вн. в. п. и ш. дор. въ засѣданіи отъ 24 февраля 1903 г., между прочимъ, было постановлено: 1) независимо отъ общаго проекта довершенія улучшенія Хортицкаго переката—признать безотлагательно необходимымъ производство берего-укрѣпительныхъ работъ по лѣвому берегу Днѣпра (бер. укрѣпл. № 2), 2) признать, что общее улучшеніе судового хода въ предѣлахъ Хортицкаго переката можетъ быть достигнуто только при возведеніи на перекатѣ всѣхъ необходимыхъ для закрѣпленія трассы сооружений вплоть до глубокаго плеса ниже переката. Изъ проектированныхъ и одобренныхъ техническимъ Совѣщаніемъ Управленія вн. в. п. и ш. д. сооружений, въ 1903 году построено береговое укрѣпленіе № 2 на протяженіи 215,8 пог. саж., состоящее изъ положенныхъ вдоль берега подводныхъ и надводныхъ фашинныхъ тюфяковъ, толщиною 2 фута, ширин. 6 саж., и каменной одежды въ косыхъ плетневыхъ клѣткахъ изъ мелкаго камня толщ. 0,16 саж. и крупнаго—толщ. 0,14 саж., на сѣнной подкладкѣ, толщ. въ рыхломъ тѣлѣ 0,10 саж.; откосъ для обдѣлки каменной одежды принять 1:2, высота его 1,50 саж. отъ средне-низкаго горизонта воды, съ площадкою шириною 1,00 саж.

По изслѣдованіи рѣки въ 1904 г. въ верхней части участка до водокачки К.-Х.-С. ж. д. замѣченъ былъ значительный заносъ пескомъ полузапрудъ, построенныхъ у праваго берега рѣки. Одновременно противъ полузапрудъ

№ 2 и № 3 коса, расположенная у лѣваго берега, тоже увеличилась. Русло въ этой части рѣки осталось глубокимъ, и около причальной линіи лѣваго берега отъ устья р. Мокрой Московки до водокачки К.-Х.-С. ж. д. глубина сохранилась благопріятная для судоходства. Коса отъ лѣваго берега непосредственно ниже водокачки нѣсколько увеличилась противъ предшествовавшихъ лѣтъ; одновременно продолжался размывъ гребня этого берега весенними водами, а потому береговое укрѣпленіе № 2 было продолжено на 128 саж. по тому же типу, какъ и въ 1903 году, замѣнена лишь каменная загрузка подводныхъ фашинныхъ тюфяковъ растительной землей.

Присутствіе косы отъ лѣваго берега и неустойчивость фарватера указывали, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, на недостаточное количество полузапрудъ отъ праваго берега и необходимость продолжить выправительныя работы до глубокаго плеса ниже Разумовской каменной заборы.

Въ 1904 г. продолжалось также развитіе рѣчной верхней гавани у Александровска и устройство пристани для судовъ съ марганцевой рудой. Израсходовано вмѣстѣ съ израсходованными въ 1903 г. (въ 1903 году израсходовано 151.908 р. 05 коп.), всего 210.511 руб. 40 коп.

Въ 1905 г. выправительныя работы не производились вслѣдствіе высокаго уровня воды; заготовлена была только часть матеріаловъ. Берегъ ниже конца укрѣпленія, построеннаго въ 1904 г., не размывался, а потому спѣшной необходимости въ продолженіи укрѣпленія не было. Косы у лѣваго берега остались почти безъ перемѣнъ, а также не наблюдалось большихъ перемѣнъ въ косахъ ниже лежащихъ. Въ средней части участка замѣчалось удлиненіе косы у праваго берега, противъ водокачки К.-Х.-С. ж. д., захватывающей частью послѣднюю полузапруду № 4.

Въ томъ же 1905 г. продолжалось развитіе Александров-

ской гавани и устройства пристани для судовъ съ марганцевой рудой въ р. Нижней Кривой.

Въ теченіе 1906 года изъ намѣченныхъ проектомъ сооружений возведены были слѣдующія: а) начата постройка полузапруды № 5 (отъ праваго берега ниже № 4), при чемъ устроенъ корень полузапруды и подводная ея наброска на протяженіи 180 пог. саж., б) продолжено береговое укрѣпленіе № 2 на протяженіи 255 пог. саж.

Для воспособленія судоходству въ навигацію 1906 года, кромѣ землечерпательныхъ работъ, были примѣнены временныя щитовыя загражденія.

Въ 1907 году производились слѣдующія работы: 1) окончаніе полузапруды № 5, 2) продолженіе берегового укрѣпленія № 2 на Хортицкомъ перекатѣ, и 3) укрѣпленіе стрѣлки (мыска), отдѣляющей нижній ковшъ Александровской гавани отъ р. Днѣпра.

Послѣ устройства подводной части полузапруды № 5 въ 1906 году весеннія воды 1907 г., достигшія рѣдко наблюдаемаго горизонта 2,75 саж. выше нуля Александровской водомѣрной рейки, начали размывать лѣвый берегъ непосредственно ниже берегового укрѣпленія № 2, въ виду чего было приступлено къ окончанію устройства этого укрѣпленія, а для предохраненія берега отъ дальнѣйшаго размыва и для удержанія струи въ предѣлахъ трассы былъ заложенъ корень, и устроена часть дамбы № 4.

Итакъ, въ 1907 г. было закончено береговое укрѣпленіе № 2, имѣющее общую длину 638,80 пог. саж. при общей стоимости въ 101.444 руб. 37 коп.

Послѣ спада весеннихъ водъ, при осмотрѣ сооружений былъ обнаруженъ сильный подмывъ стрѣлки (мыска), отдѣляющей ковшъ нижней гавани отъ р. Днѣпра, угрожающій серьезными послѣдствіями зданію расположенной здѣсь желѣзнодорожной водокачки и самой гавани; въ виду чего 15 октября 1907 г. были произведены работы,

которыя состояли изъ устройства и загрузки вдоль вымоины берега, фашинного тюфяка, ширин. 10 саж., длин. 44 саж.; по береговому краю тюфяка изъ каменной наброски была устроена маленькая дамба, ширин. поверху 0,50 саж.; между дамбой и берегомъ вымоина была засыпана землей, а откосъ обдѣланъ каменной одеждой.

Всѣ означенныя работы закончены 15 февраля 1908 года. Исслѣдованія участка р. Днѣпра у г. Александровска въ 1907 г. подтвердили замѣченное въ 1906 г. вліяніе полузапруды № 5 на русло рѣки. Коса, лежавшая неподвижно съ 1902 г. у лѣваго берега ниже укрѣпленія № 2 и примыкавшая къ нему непосредственно, въ 1907 г. оказалась смытою, и осталась лишь небольшая часть песчаныхъ наносовъ въ предѣлахъ трассы, на протяженіи около 150,00 саж.; рѣчная струя, разбиваясь ею на двѣ части, начала подмывать лѣвый берегъ непосредственно ниже укрѣпленія № 2. Ниже полузапруды № 5 судовой ходъ направился отъ лѣваго къ правому берегу и отклонился отъ праваго къ лѣвому лишь ниже слиянія рѣки со Старымъ Днѣпромъ, т. е. направленіе его начало приближаться къ направленію запроектированной трассы.

Въ 1908 г. заканчивались работы, начатыя въ 1907 г., и производился ремонтъ поврежденных, произведенныхъ весенними водами въ береговомъ укрѣпленіи № 2, и стрѣлки, отдѣляющей нижній ковшъ Александровской гавани отъ р. Днѣпра. Кромѣ того, 17 декабря 1908 года были начаты работы по устройству подводной части струенаправляющей дамбы и траверса къ ней, но 31 декабря не были закончены.

Исслѣдованія русла въ 1908 г. показали, что оно въ верхней и средней части осталось почти безъ перемѣнъ, а въ нижней части его песчаныя отложенія, лежавшія въ 1907 г. ниже берегового укрѣпленія № 2, оказались смытыми. Судовой ходъ на протяженіи отъ полузапруды № 4 до

конца укрѣпленія № 2 значительно приблизился къ приглубому лѣвому укрѣпленному берегу, а отъ конца того же укрѣпленія круто повернулъ къ правому берегу, у котораго принялъ прежнее направленіе. Въ общемъ на всемъ участкѣ судовой ходъ сохранилъ направленіе близкое къ проектированному.

Изслѣдованіями, произведенными въ 1909 г., выяснено, что общее направленіе судоваго хода, какъ и въ 1908 г., осталось близкимъ къ проектному, и большихъ измѣненій въ немъ не произошло; въ самомъ руслѣ произошли слѣдующія измѣненія: 1) сухая коса, залегавшая между сооруженіями отъ праваго берега, уширилась и протянулась внизъ, на протяженіи около 300 саж. ниже полузапруды № 5; 2) образовался перекалъ съ сухими косами, расположенными непосредственно ниже строящейся дамбы № 4 и противъ устья р. Стараго Днѣпра. Для поддержанія судоваго хода на этомъ перекалѣ пришлось, кромѣ землечерпанія, примѣнять временныя мѣры въ видѣ щитовыхъ загражденій.

Въ 1909 г. производились слѣдующія работы: 1) окончаніе начатыхъ въ 1908 г. работъ по улучшенію Хортицкаго переката, т. е. постройка начала дамбы № 4 и траверса къ ней. Работы эти закончены были 9 марта; 2) въ этомъ же году были отпущены средства на окончаніе постройки дамбы № 4 и траверса къ ней. Къ работамъ приступлено было 16 сентября, но къ 31 декабря 1909 г. работы не были закончены; 3) береговое укрѣпленіе № 2, принимая и отражая сильный ударъ быстраго въ этомъ мѣстѣ теченія, подвергалось подмыву, а потому признана была необходимость загрузки дополнительныхъ тюфяковъ вдоль укрѣпленія берега, для предохраненія его отъ дальнѣйшаго подмыва, результатомъ котораго могло быть полное разрушеніе укрѣпленія. Работы начаты были 26 ноября 1909 г. и состояли въ устройствѣ и загрузкѣ подводныхъ

ленточныхъ тюфяковъ и устройствъ каменной подводной и надводной отсыпи. Работы закончены 1 февраля 1910 г.

Изысканіями 1910 г. выяснено, что русло подверглось незначительному измѣненію въ видѣ образованія небольшой сухой косы у лѣваго берега противъ с. Вознесенки и небольшого уширенія сухой косы, расположенной между сооружеиіями отъ праваго берега противъ г. Александровска; судовой ходъ въ общемъ сохранилъ направленіе прежнихъ лѣтъ. Ниже дамбы № 4 сильно подмывался берегъ острова Хортицы, до конца котораго онъ былъ приглубымъ. На перекатѣ, расположенномъ противъ устья р. Старога Днѣпра, песчаныя отложенія увеличились, и онъ протянулся внизъ на разстояніе болѣе версты. Судовой ходъ на перекаѣ поддерживался при помощи землечерпательницы.

Въ 1910 г. на данномъ участкѣ рѣки производились слѣдующія работы:

1) заканчивались работы по улучшенію Хортицкаго переката, т. е. по постройкѣ дамбы № 4 и траверса къ ней. Работы эти закончены были 14 апрѣля 1910 г.;

2) капитальный ремонтъ верхней части берегового укрѣпленія № 2 на Нижне-Хортицкомъ перекаѣ. Работы были начаты 1 и окончены 16 февраля 1910 г.; состояли въ устройствѣ и загрузкѣ камнемъ добавочныхъ ленточныхъ фашинныхъ подводныхъ тюфяковъ, согласованныхъ съ рельефомъ дна, бывшимъ во время работъ.

Какъ можно усмотрѣть изъ плановъ 1911 года, въ руслѣ рѣки замѣчаются слѣдующія измѣненія: 1) коса у лѣваго берега, лежавшая выше дамбы № 1, снесена теченіемъ внизъ и расположилась у того же берега противъ дамбъ № 1 и № 2; 2) въ сухихъ косахъ, лежащихъ непосредственно ниже дамбы № 4, произошли едва замѣтныя видоизмѣненія; 3) смытъ цѣлый рядъ небольшихъ сухихъ косъ, насыпанныхъ землечерпательницами въ 1910 г. между профилями № 79 и № 81. Направленіе судового хода осталось близкимъ къ проектированному.

По проекту коренного улучшения р. Нижняго Днѣпра, утвержденному Министерствомъ, предположено было для окончанія выправленія участка рѣки у г. Александровска, построить на этомъ участкѣ рѣки: а) двѣ полузапруды № 6 и № 7 отъ праваго берега и ниже этихъ полузапрудъ укрѣпить подъ № 3 берегъ до конца острова Хортицы, б) отъ лѣваго берега ниже дамбы № 4—полузапруду № 8.

Сооруженія эти въ 1911 году были закончены, и, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, слѣдуетъ ожидать, что подъ дѣйствіемъ ихъ русло рѣки приметъ направленіе намѣченной проектомъ трассы, при чемъ глубина этого русла на всемъ протяженіи будетъ не менѣе 7 футъ при самомъ низкомъ горизонтѣ воды.

Въ построенныхъ раньше сооруженіяхъ на разсматриваемомъ участкѣ рѣки особенныхъ поврежденій и подмывовъ не замѣчено; болѣе другихъ повреждена была надводная кладка въ дамбѣ № 4, каковыя поврежденія были исправлены при помощи рабочихъ бригадъ.

Правый берегъ Днѣпра у с. Бѣленькаго крутой, высоко У с. Бѣленькаго. тою до 8 саж., на протяженіи болѣе 900 саж. подвергался сильному размыву. Продукты размыва въ громадномъ количествѣ уносились теченіемъ и откладывались въ руслѣ на перекатахъ Портмишельскихъ и Тарасовскомъ, что, конечно, способствовало ухудшенію ихъ судоходныхъ условій.

Обстоятельство это вызвало необходимость въ скорѣйшемъ устройствѣ надлежащаго укрѣпленія размываемаго берега.

Къ работамъ по укрѣпленію берега въ верхней его части было приступлено въ мартѣ 1909 года.

Типъ укрѣпленія принять былъ слѣдующій: по откосу ниже средне-низкаго горизонта положенъ былъ сплошной тѣфякъ, шириною въ 6 саж., а въ надводной части берегъ

укрѣпленъ каменной загрузкой въ плетневыхъ клѣткахъ на высоту 1,5 сажени.

Ширина тюфяка въ 6 саж. оказалась, во многихъ случаяхъ недостаточной и не предохранила откоса отъ подмыва, поэтому въ послѣдствіи сплошная тюфячная лента замѣнялась отдѣльными тюфяками, ширина которыхъ намѣчалась сообразно съ рельефомъ дна.

Изысканія 1910 года показали: 1) что песчаная отмель, образовавшаяся отъ размыва неукрѣпленной части берега, а также отъ размыва вышерасположенной (въ 4 верстахъ) Лысой горы, увеличилась, но что особыхъ измѣненій въ руслѣ рѣки не произошло, 2) что произведеннымъ въ 1909 году укрѣпленіемъ подошва берега достаточно защищена и нигдѣ незамѣтно подмыва и 3) что почти вертикальный песчаный откосъ высокаго берега отчасти обвалился, принимая естественный уклонъ и засыпая лишь каменную надводную выстилку.

Въ этомъ же году береговое укрѣпленіе продолжено было на протяженіи 102,5 саж.

Особыхъ измѣненій въ руслѣ рѣки не замѣчено было также и въ 1911 году, кромѣ незначительнаго увеличенія сухой косы отъ праваго берега въ началѣ берегового укрѣпленія, по тѣмъ же причинамъ, что и въ 1909 году; также не обнаружено подмыва въ укрѣпленной подошвѣ почти отвѣснаго, песчано-глинистаго берега выше с. Бѣленькаго, а высокій берегъ, надъ укрѣпленной подошвой, принимая естественный уклонъ, отчасти обваливается и засыпаетъ по прежнему каменную надводную выстилку.

Въ 1911 году береговое укрѣпленіе продолжено было еще на протяженіи 230,53 пог. саж.

На Тарасов-
скомъ перекатѣ.

На участкѣ рѣки Днѣпра отъ г. Александровска до м. Никополя до 1907 года произведено было коренное улучшение трехъ перекатовъ: Александровскаго, Хортицкаго и

Никольскаго. На остальномъ протяженіи примѣнялись лишь временныя мѣры: землечерпаніе, переносныя щиты, карчеподъемныя работы и взрывныя, но послѣднія—безъ закрѣпленія трассы соотвѣтственными сооружениями, слѣдовательно, не дававшія гарантіи, что судовой ходъ съ теченіемъ времени не пойдетъ мимо прорѣзи, и работа по расчисткѣ окажется лишь мѣрою временною. Во всякомъ случаѣ, сказанными мѣропріятіями удавалось, хотя и съ трудомъ, достигать такихъ глубинъ судового хода между Александровскомъ и Никополемъ, что судоходство могло совершаться безъ значительныхъ препятствій. Исключеніе въ этомъ отношеніи представлялъ перекать у с. Тарасовки, гдѣ опытъ многихъ лѣтъ показалъ, что временными мѣрами обойтись нельзя, а необходимо произвести значительныя работы по коренному улучшенію этого переката.

Тарасовскій перекать представлялъ изъ себя своего рода преграду, существованіе которой понижало, во многихъ случаяхъ, величину допускаемой осадки на участкѣ Александровскъ-Никополь на цѣлый футъ, что, конечно, крайне тягостно отзывалось на интересахъ, какъ судоходцевъ, такъ и землевладѣльцевъ и крестьянъ, сбывающихъ свой хлѣбъ за границу.

Цѣлый рядъ ходатайствъ возбуждался въ теченіе послѣднихъ 10-ти лѣтъ объ улучшеніи Тарасовскаго переката лицами, причастными, такъ или иначе, къ судоходству.

Обращаясь къ исторіи вопроса объ улучшеніи Тарасовскаго переката, слѣдуетъ прежде всего отмѣтить, что изученіе его потребовало довольно значительнаго времени, въ теченіе котораго глубина на перекатѣ поддерживалась землечерпаніемъ и постановкой щитовъ. Мѣры эти по отношенію къ Тарасовскому перекату оказывались, однако, мало успѣшными, такъ какъ прорѣзи заносились пескомъ весьма скоро, и черпательницѣ вновь приходилось возвращаться и углублять ихъ.

Наконецъ, въ 1906 году представленъ былъ въ Управление внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ проектъ улучшения Тарасовскаго переката, при чемъ, въ виду крайне затруднительнаго въ то время положенія судоходства на этомъ перекатѣ, Правленіемъ Кіевскаго Округа путей сообщенія возбуждено было ходатайство объ ассигнованіи въ томъ же году изъ экстренныхъ суммъ Управленія 25.000 рублей на возведеніе донной части запруды № 3.

По разсмотрѣніи проекта въ Техническомъ Совѣщаніи Управленія высказано было сомнѣніе, чтобы запруженіемъ одного изъ трехъ существующихъ на перекатѣ рукавовъ рѣки достигнуты были существенные благопріятные результаты, такъ какъ послѣ устройства запруды останется два рукава, и не представляется возможнымъ напередъ судить о томъ, какъ распредѣлится теченіе между этими рукавами, и какія измѣненія произойдутъ въ направленіи стрежня рѣки; выборъ средняго рукава, по мнѣнію Техническаго Совѣщанія, также не представлялся достаточно обоснованнымъ. Въ виду такихъ соображеній Техническое Совѣщаніе не признало возможнымъ одобрить указанную выше работу, вѣ связи съ полнымъ выправленіемъ рѣки въ данномъ мѣстѣ.

Вслѣдствіе такого заключенія Техническаго Совѣщанія, произведены были дополнительныя изысканія, сдѣлано буреніе для опредѣленія качества грунта, и на основаніи полученныхъ данныхъ составленъ полный проектъ коренного улучшения Тарасовскаго переката, при чемъ для полноты картины изысканія произведены были не только на самомъ перекатѣ, но значительно выше, захватывая красную и Кушиновскую заборы, а также и ниже до весьма глубокаго плеса ниже Ольгинскаго острова.

При проектированіи выправительныхъ сооружений на Тарасовскомъ перекатѣ прежде всего нужно было рѣшить вопросъ, въ какой изъ трехъ рукавовъ противъ Большого

острова слѣдовало направить судоходство и которые закрыть.

Многолѣтнія наблюденія показали, что въ межень, какъ лѣвый, такъ и правый рукава обмелѣвали, и главная часть расходовъ воды шла среднимъ рукавомъ, всегда считавшимся кореннымъ.

При высокой водѣ размывался лѣвый рукавъ, правый оставался мелкимъ при всѣхъ горизонтахъ, средній же весной заносился. Съ паденіемъ воды въ рѣкѣ лѣвый рукавъ мелѣлъ, а средній углублялся. Углубленіе средняго рукава не достигало достаточной величины, по мнѣнію мѣстнаго техническаго надзора, по двумъ причинамъ: во-1-хъ, потому, что часть воды все же проходила лѣвымъ и правымъ рукавами, а, во-2-хъ, ежегодно приходилось подготавливать прорѣзь въ среднемъ рукавѣ, и сама черпательница съ рефулерами образовала преграду и усиливала притокъ воды въ крайніе рукава. Конечно, съ загражденіемъ боковыхъ рукавовъ, въ большую воду средній рукавъ могъ отчасти заноситься, ибо выправленіе проектировалось лишь для меженнаго русла рѣки, а не для двухъ-меженнаго и весеннаго, но, съ паденіемъ воды подпоръ отъ запрудъ въ боковыхъ рукавахъ долженъ былъ вызвать усиленное теченіе въ среднемъ рукавѣ, которое и должно было смывать наносы.

Кромѣ высказанныхъ причинъ, остановиться на среднемъ рукавѣ побудило мѣстный техническій надзоръ и то соображеніе, что въ правый рукавъ, какъ вообще всегда мелкій, направить судоходство было бы неосновательно, а остановиться на лѣвомъ рукавѣ мѣшало еще и то соображеніе, что выходъ трассы ниже острова миноваль бы Тарасовскую пристань и Тарасовское береговое укрѣпленіе, что крайне неблагопріятно отозвалось бы на благосостояніи, какъ с. Верхней Тарасовки, такъ и другихъ усадебъ и селеній, подвозящихъ по существующимъ дорогамъ



Рис. 39.—Видь верхней части острова у с. Тарасовскаго.

хлѣбъ къ пристани, а тогда вынужденныхъ проѣзжать по чужимъ владѣніямъ. Кромѣ того, при направленіи хода въ лѣвый рукавъ даже пользованіе водою было бы затруднено.

Остановившись на среднемъ рукавѣ, необходимо было расположить трассу такимъ образомъ, чтобы, при возможно наименьшихъ затратахъ, достигнуть наиболѣе благопріятныхъ результатовъ.

Ширина трассы принята 180 саж., согласно опыту на Александровскомъ перекаатѣ, гдѣ правыя сооруженія пришлось выдвинуть въ рѣку далѣе, чѣмъ это сдѣлано было при ихъ постройкѣ, ибо трасса оказалась слишкомъ широкой; при ширинѣ же въ 180 саж. дѣйствіе сооруженій сказалось въ полной силѣ, безъ излишняго, однако, противъ намѣченнаго, увеличенія глубинъ судового хода.

Къ 1-й категоріи проектированныхъ работъ по проекту отнесена была постройка тѣхъ сооруженій, устройствомъ которыхъ обуславливалось самое улучшеніе переката; ко 2-й категоріи—тѣ, устройство которыхъ потребуется въ болѣе или менѣе отдаленномъ будущемъ, въ видахъ закрѣпленія полученныхъ результатовъ выправленія, и къ 3-й категоріи такія сооруженія, строить которыхъ, вѣроятно, не придется совсѣмъ, но они были помѣщены, съ цѣлью представить полный проектъ, согласно указанію Техническаго Совѣщанія.

Къ первой категоріи относятся: полузапруды №№ 3 и 4, дамба № 2 съ траверсомъ, запруды №№ 3 и 4 и береговое укрѣпленіе № 3 у лѣваго берега и у праваго берега береговое укрѣпленіе № 2 съ дамбою № 1 и запруда № 2.

Указанными сооруженіями все меженнее теченіе рѣки сосредоточивалось въ одномъ главномъ руслѣ, и направленію струй придавалась извѣстная правильность, переходомъ отъ вогнутости праваго берега у берегового укрѣпленія № 2 съ дамбою № 1 къ лѣвому берегу у берегового укрѣ-

пления № 3, которое, въ свою очередь, откидываетъ теченіе къ правому берегу, къ построенному уже береговому укрѣпленію у с. Тарасовки и къ Тарасовскимъ пароходной и грузовой пристанямъ.

Ко второй категоріи относятся запруды №№ 1 и 5, которыя предполагалось построить впослѣдствіи, чтобы сосредоточеніемъ всего теченія въ одномъ руслѣ достигнуть углубленія судового хода.

Къ третьей категоріи надо причислить полузапруды №№ 1 и 2, береговое укрѣпленіе № 1, береговое укрѣпленіе № 4 съ дамбою № 5 и дамбу № 4 съ траверсомъ, строить которыя предполагалось лишь впослѣдствіи, если бы перестроеніе русла указало на необходимость ихъ возведенія.

Всѣ сооруженія предполагалось строить изъ твердаго гранитнаго камня, при чемъ подводную часть предполагалось дѣлать наброскою камня съ судовъ, съ соблюденіемъ профиля сооруженія, а надводную—съ подвозкою камня на тачкахъ по катальнымъ доскамъ и съ разравниваніемъ камня.

Прежде сооруженія въ Екатеринославскомъ Отдѣленіи въ надводной ихъ части облицовывались грубо околотымъ камнемъ, но, въ видахъ удешевленія работъ, какъ по постройкѣ, такъ и по ремонту сооруженій, рѣшено было ограничиться лишь тщательной укладкой камня.

Запруды имѣютъ въ подошвѣ своей фашины тюфяки, толщиною 2 фута, положенные съ такимъ расчетомъ, чтобы верхній по теченію край выступалъ изъ-подъ подошвы сооруженія не менѣе 1,5 саж., а нижній не—менѣе 3 саж. Въ планѣ тюфякъ подъ запрудой не представляетъ прямоугольника, а имѣетъ нѣсколько уступовъ, въ зависимости отъ глубинъ.

Струнаправляющія дамбы, вдоль которыхъ идетъ обыкновенно наиболѣе сильное теченіе, во избѣжаніе подмыва, защищены со стороны рѣки фашиннымъ тюфякомъ,

выступающимъ отъ края подошвы сооруженія не менѣ какъ на 4 сажени.

Береговья укрѣпленія имѣютъ въ подошвѣ фашинный тюфякъ, въ среднемъ шириною до 8 саж., но на дѣлѣ тюфякамъ дана ширина въ соотвѣтствіи съ профилемъ dna.

Полузапруды имѣютъ поверху ширину 0,75 саж. (запруды 1 саж.) и только въ головѣ укрѣплены фашинными тюфяками.

Весь проектъ, т. е. устройство сооруженій всѣхъ трехъ категорій, исчисленъ въ 828.255 рублей.

Искусственное Отдѣленіе Правленія Кіевскаго Округа въ докладѣ своемъ Общему Присутствію высказало мнѣніе о цѣлесообразности передвинуть трассу выше Большаго острова вправо вплоть до коренного праваго берега, захвативъ такимъ образомъ въ трассу и существующій въ этомъ мѣстѣ островъ, въ расчетѣ, что послѣдній въ скоромъ времени будетъ смытъ. Общее Присутствіе Правленія Округа, находя этотъ вариантъ «въ принципѣ правильнымъ», полагало, однако, что по причинѣ плотнаго грунта острова, имѣющаго материковый характеръ и къ тому же покрытаго густымъ крупнымъ лѣсомъ, едва ли можно рассчитывать на скорый размывъ его, при какихъ условіяхъ оставленіе двухъ протоковъ на продолжительное время замедлило бы выправленіе теченія въ этомъ мѣстѣ; возведеніе же въ первую очередь береговой обдѣлки съ струенаправляющей дамбой на коренномъ берегу будетъ, несомнѣнно, способствовать заносу преграждаемаго дамбой протока, вопреки поставленной задачѣ образованія прижимнаго берега у материка». «Поэтому Общее Присутствіе полагало, что вопросъ этотъ можетъ быть рѣшенъ только по ходу работъ, въ зависимости отъ результатовъ дѣйствія весеннихъ водъ слѣдующаго года на степень размываемости острова, а также вліянія на эту часть рѣки устройства запруды въ нижележащемъ рукавѣ у лѣваго берега.

Въ этихъ видахъ оно просило разрѣшенія выборъ порядка выполненія работъ предоставить Правленію съ правомъ дѣлать отступленія отъ проекта въ зависимости отъ временныхъ работамъ условій быта рѣки».

По разсмотрѣніи проекта Техническое Совѣщаніе нашло, что направленіе трассы, на которомъ остановилось Правленіе Кіевскаго Округа, можно признать наиболѣе цѣлесообразнымъ, но достигнуть направленія меженнаго потока по намѣченной трассѣ показанными на планѣ сооружениями невозможно. Число сооружений необходимо увеличить, а именно, необходимо закрыть запрудой правый рукавъ у с. Верхне-Тарасовскаго, поставить вторыя запруды въ лѣвомъ рукавѣ у Большого острова и въ лѣвомъ же рукавѣ у верхняго острова (ниже запруды № 1); число полузапрудъ увеличить такъ, чтобы свободные промежутки между сооружениями по трассѣ не превышали ширины трассы.

Въ виду такого заключенія Техническаго Совѣщанія проектъ былъ пересоставленъ, и при новомъ разсмотрѣніи его одобренъ Техническимъ Совѣщаніемъ, при чемъ общая стоимость работъ по справочнымъ цѣнамъ оказалась равной 1.100.000 рублей. Въ цѣляхъ болѣе детальнаго наблюденія за измѣненіями въ руслѣ съ 1908 года на перекатѣ стали производить періодическія контрольныя изысканія.

Изслѣдованіями, произведенными въ 1908 г. выяснено, что судовой ходъ въ теченіе навигаціи поддерживался въ среднемъ рукавѣ.

При сравненіи результатовъ изслѣдованія русла даннаго участка рѣки Днѣпра, произведеннаго въ 1909 году, съ таковыми же за 1908 годъ, видны слѣдующія значительныя измѣненія въ немъ: песчаныя отложенія въ верхней части участка значительно увеличились; сухія косы, расположенныя въ главномъ руслѣ между профилями № 15 и № 35 уширились и оказали вредное вліяніе на состояніе

русла, такъ какъ теченіе, отражаясь отъ нихъ, направлялось въ правый рукавъ, унося въ него значительную часть воды. Ниже профили № 36 часть воды уходила въ лѣвый рукавъ, огибающій островъ Большой и Ольгинскій. Послѣдствіемъ этого явилось сильное обмелѣніе и суженіе единственнаго для судоходства средняго рукава. Въ теченіе навигаціи всѣ усилія были напряжены къ поддержанію судового хода въ среднемъ рукавѣ посредствомъ землечерпанія, при чемъ съ цѣлью ослабленія притока воды въ лѣвый рукавъ, у входа въ него было загружено на дно 3 старыхъ судна, и ставились щитовыя загражденія; несмотря на это судовою ходъ былъ крайне затруднительнымъ. Въ нижней части участка, т. е. ниже Верхне-Тарасовской пристани, глубина судового хода оставалась удовлетворительной, при чемъ правый берегъ русла, въ части расположенной противъ конца Ольгинскаго острова, подвергался сильному размыву.

Въ 1910 году контрольныхъ изысканій на этомъ участкѣ не производилось.

Къ работамъ кореннаго улучшенія Тарасовскаго переката приступлено въ іюні мѣсяцѣ 1910 года, при чемъ въ томъ же году были произведены работы 1-й очереди, а именно: построены запруды въ лѣвомъ рукавѣ до проектной высоты №№ 4 и 6 и въ правомъ №№ 3 и 5 въ подводныхъ частяхъ, устроено береговое укрѣпленіе № 2 по всей длинѣ, укрѣпленіе № 3 на протяженіи 330 пог. саж. въ головной части Большаго острова и подводныя части не въ полномъ объемѣ запруды № 1 и дамбы № 3.

Въ 1911 году были построены отъ праваго берега полузапруды №№ 1 и 2, траверсъ къ дамбѣ № 1, береговое укрѣпленіе № 4, части дамбъ №№ 3 и 4 и закончены запруды №№ 3 и 5.

У лѣваго берега построено береговое укрѣпленіе № 1, закончено укрѣпленіе № 3, и загружены подь водой тюфяки въ запрудѣ № 7.

При сравненіи плановъ 1909 и 1911 гг., по мнѣнію мѣстнаго техническаго надзора, видно, что подѣ дѣйствіемъ построенныхъ сооружений русло рѣки сильно измѣнилось, а именно: на участкѣ выше запруды № 3 правый берегъ значительно обмелѣлъ, а фарватеръ перемѣстился подѣ лѣвый берегъ къ острову Шмулеву. Глубины вдоль узкаго острова и части дамбы № 3 значительно увеличились, а въ головѣ самой дамбы отложило песчаную косу до 170 пог. саж. Благодаря закрытію боковыхъ рукавовъ, главный потокъ русла направился въ средній рукавъ и размылъ косу, прилегающую къ береговому укрѣпленію Большаго острова, правый же рукавъ значительно обмелѣлъ, фарватеръ отъ Большаго острова плавной кривой передвинулся къ правому берегу, а затѣмъ, идя вдоль праваго берега до начала дамбы № 4, плавно отошелъ къ лѣвому берегу, имѣя благоприятное положеніе для судоходства и достаточную глубину. Лѣвый рукавъ за Ольгинскимъ островомъ также сталъ мелѣть.

Въ 1910 и 1911 гг., подѣ дѣйствіемъ построенныхъ и строящихся сооружений, вслѣдствіе переформированія русла и сильнаго сдвига песковъ, фарватеръ перемѣщался и не имѣлъ устойчиваго положенія. Для обезпеченія правильнаго и безопаснаго судоходства на этомъ перекатѣ, параллельно съ выправительными работами, поддерживали надлежащую глубину двѣ землечерпательницы.

Въ 1912 году промѣры русла производились въ іюнѣ и іюлѣ мѣсяцахъ при горизонтѣ воды 1,14—0,55 саж. выше нуля по Тарасовской водомѣрной рейкѣ.

При сравненіи плановъ 1911 и 1912 годовъ, по мнѣнію мѣстнаго техническаго надзора, видно, что берегъ острова Шмулева ниже береговаго укрѣпленія № 1 сталъ подвергаться сильному размыву за проектную трассу, песчаную отмель того же острова въ низовой части перерѣзало протокомъ, и значительная часть воды направилась

въ лѣвый рукавъ, а самая отмель спустилась внизъ по течению на 300 саж., сузивъ главное русло близъ головы дамбы № 3 до 75 саж., вслѣдствіе чего вся сила удара течения главнаго русла была сосредоточена на дамбу, которая подверглась подмыву въ низовой ея части, а также стало подмывать и берегъ острова, ниже ея лежащій.

Просередокъ, расположенный противъ острова Шмулева въ главномъ руслѣ рѣки, сильно обмелѣлъ, уширился и спустился внизъ по течению на 125 саж. Положеніе этого просередка неблагоприятно отразилось на береговомъ укрѣпленіи № 2, такъ какъ, благодаря ему, значительная часть воды направилась вдоль укрѣпленія и причинила послѣднему поврежденія.

Въ части отъ профили 48 до конца участка фарватеръ оставался благоприятнымъ съ достаточными глубинами для судоходства.

Нежелательный размывъ берега острова Шмулева признано было необходимымъ прекратить короткими бунами, съ устройствомъ между ними берегового укрѣпленія облегченнаго типа, просередокъ снять помощью землечерпательницъ, положивъ грунтъ между полузапрудами у праваго берега, протокъ же въ песчаной отмели Шмулева острова также засыпать землечерпательницей, закрѣпивъ пески тюфячной лентой.

Въ 1912 году на участкѣ у Кушиновской заборы были возведены слѣдующія сооруженія: отъ праваго берега полузапруды №№ 1, 2, 3 и 4 и отъ лѣваго—береговья укрѣпленія №№ 1 и 2.

Судовой ходъ въ предѣлахъ выправленнаго участка въ 1913 году сохранилъ плавное направленіе при глубинахъ, обезпечивающихъ движеніе грузовыхъ судовъ и пароходовъ. Ниже берегового укрѣпленія № 2 обнаружился значительный размывъ лѣваго берега и уклоненіе къ нему судового хода.

При сравненіи плановъ 1912 и 1913 гг. видно, что просередокъ, расположенный въ главномъ руслѣ рѣки противъ Шмудева острова, въ значительной мѣрѣ уничтоженъ какъ подъ вліяніемъ возведенныхъ бунъ, такъ и благодаря произведеннымъ въ концѣ навигаціи 1912 года землечерпательнымъ работамъ.

Въ нижележащемъ участкѣ рѣки въ сильной степени продолжается размывъ приверха острова, расположеннаго ниже дамбы № 3. Размывъ этотъ, по мнѣнію мѣстнаго техническаго надзора, объясняется тѣмъ обстоятельствомъ, что головная часть дамбы № 3 къ концу 1912 года не была доведена до проектной высоты и имѣла просадку на протяженіи 70 пог. саж., при наибольшей глубинѣ до 2 саж. отъ средне-низкаго горизонта воды. Работы по задѣлкѣ просадки были закончены въ августѣ 1913 года.

Ниже дамбы № 4 судовой ходъ отклонился къ лѣвому берегу, а у праваго вогнутаго стали образовываться отложения. Въ сентябрѣ мѣсяцѣ обмелѣніе обнаружилось и на Нижне-Тарасовскомъ перекатѣ въ концѣ Ольгинскаго острова, такъ что для поддержанія требуемой глубины былъ поставленъ землесосъ, который и проработалъ здѣсь съ 18 сентября по 4-е октября 1913 года.

У мѣстечка Никополя.

Правый берегъ Днѣпра у м. Никополя издавна подвергался сильному размыву, особенно весною. Обстоятельство это вліяло на ухудшеніе судоходныхъ условій рѣки, а также причиняло громадный вредъ прибрежнымъ владѣльцамъ, постройки которыхъ, расположенныя на правомъ высокомъ берегу, часто обрушивались, вслѣдствіе подмыва.

Грузка хлѣба весною здѣсь производилась въ-ссыпную по деревяннымъ лоткамъ; доставка же хлѣба къ рѣкѣ происходила черезъ частныя усадьбы, владѣльцы которыхъ за право устройства лотковъ брали плату, доходящую до

1 коп. съ пуда. Въ межень грузка хлѣба въ самомъ мѣстечкѣ прекращалась, и пристани переносились вверхъ по рѣкѣ верстѣ за пять.

По проекту, представленному Правленіемъ Кіевскаго Округа въ Министерство, вслѣдствіе неоднократныхъ ходатайствъ грузоотправителей и судоходцевъ, въ іюнѣ 1897 года было приступлено къ работамъ по укрѣпленію вышеупомянутаго берега. Типъ укрѣпленія слѣдующій: подводные тюфяки шириною 6 саж., толщиною въ 2 фута въ сжатомъ видѣ погружены вдоль берега на рѣчное дно, по тюфякамъ этимъ устроена упорная каменная дамба съ верхней площадкой шириною въ 1 саж., возвышающейся на 0,30 саж. отъ нуля по Никопольской водомѣрной рейкѣ.

Наружный откосъ дамбы полуторный, внутренній—одиночный. Часть дамбы, ниже самага низкаго горизонта воды, устроена изъ накидного камня, верхняя часть (на 0,84 саж.) изъ каменной сухой кладки, съ заполненіемъ пустотъ между камнями хрящемъ.

Между дамбой и берегомъ сдѣлана земляная насыпь, наружный откосъ которой, при одиночномъ заложеніи, укрѣпленъ одеждой изъ каменной сухой кладки, выведенной уступами, черезъ 0,30 саж.; верхняя площадка ихъ 0,5 саж., нижняя—0,80 саж.

По верхней площадкѣ насыпи, возвышающейся надъ нулемъ Никопольской рейки, устроена мощеная дорога, шириной отъ 3 до 5 саж.

Для сообщенія улицъ мѣстечка съ рѣкой устроены Херсонскій спускъ съ двойной мостовой, при чемъ нижній рядъ крупнаго камня положенъ на основаніи изъ соломы слоємъ въ 0,07 саж., а верхній изъ средняго камня на слоѣ щебня, толщиною 0,05 сажени. Конецъ этого спуска, съ рѣчной стороны, укрѣпленъ рядомъ круглыхъ 5-ти-вершковыхъ свай, длиною $2\frac{1}{2}$ сажени, скрѣпленныхъ по верху насадкою.

Кромѣ того, для сообщенія улицъ съ набережною и рѣкою устроены 4 мощные выѣзда: Никитинскій, въ концѣ укрѣпленія, два по сторонамъ Херсонскаго спуска и четвертый на такъ называемый городской дворъ.

Всѣ работы по укрѣпленію берега и устройству спусковъ закончены были въ 1899 году (рис. 40 и 41).

Послѣ спада весеннихъ водъ 1898 года, въ устроенномъ уже укрѣпленіи, но съ неоконченными спусками и мостовыми, обнаружено было во многихъ мѣстахъ разстройство облицовки каменной одежды откоса; при чемъ поверхность облицовки въ этихъ мѣстахъ представлялась частью въ видѣ бугровъ съ вывалившимся камнемъ, частью же бугры представлялись въ видѣ сводовъ, при чемъ между облицовкой и внутренней кладкой каменной одежды образовалось пустое пространство. Верхняя бровка каменной одежды земляной дамбы осѣла противъ первоначальной проектной высоты на 0,28 саж. на протяженіи 254,63 пог. саж.; верхняя площадка каменной дамбочки на протяженіи 52,70 пог. саж. наклонилась въ сторону откоса земляной дамбы.

Вышеописанныя поврежденія произошли вслѣдствіе сжатія и осадки внутренняго ядра каменной одежды, покрывающей откосъ земляной дамбы; наружная облицовка изъ крупнаго камня, имѣя подъ собою прочное основаніе (каменную дамбочку), дать такой осадки не могла, поэтому и образовались бугры въ видѣ сводовъ.

Въ 1897 году представителями пароходныхъ обществъ и судопромышленниковъ возбуждено было также ходатайство объ устройствѣ затона для зимовки судовъ у м. Никополя. По проекту этого затона въ іюнѣ 1898 года были начаты работы по устройству дамбъ №№ 1 и 2, съ траверсами, и сооруженія эти должны были служить для огражденія и углубленія водныхъ пространствъ, отводимыхъ подъ два затона. Кромѣ того, дамба № 1, отклоняя

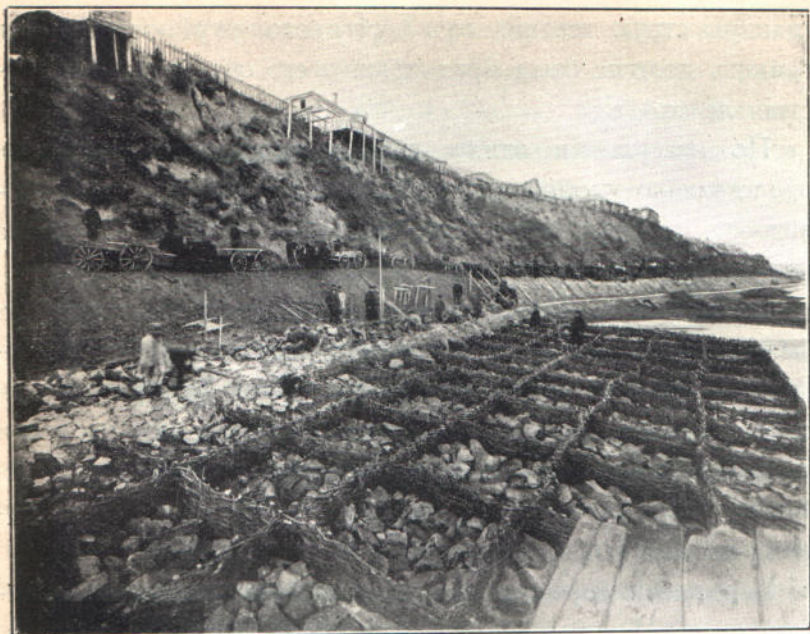


Рис. 40.—Укрѣпленіе праваго берега р. Днѣпра у м. Никополя (Видъ во время производства работъ).



Рис. 41.—Укрѣпленіе праваго берега р. Днѣпра у м. Никополя (Видъ во время производства работъ 4 ноября 1897 г.).

главную струю теченія отъ берегового укрѣпленія, тѣмъ самымъ должна была предохранить его отъ размыва и дѣйствія ледохода.

По завершеніи этихъ работъ береговое укрѣпленіе представляло удобную пристань лишь при высокихъ горизонтахъ воды, при меженемъ же горизонтѣ грузка судовъ производилась выше у неукрѣпленного берега.

Въ 1900 году Министеромъ Путей Сообщенія признано было необходимымъ приступить къ производству дальнѣйшихъ работъ по укрѣпленію берега рѣки Днѣпра у м. Никополя и по устройству причальной линіи для нагрузки судовъ при среднемъ и низкомъ горизонтахъ воды; къ работамъ приступлено было въ августѣ 1900 года, а закончены онѣ въ іюнѣ 1902 года.

Укрѣпленіе берега сдѣлано, въ общемъ, по вышеуказанному типу. Между каменной дамбой и берегомъ сдѣлана, какъ и въ первомъ береговомъ укрѣпленіи, земляная насыпь, верхняя площадка которой доведена до высоты 1,5 сажени надъ нулевымъ уровнемъ. По ней устроена мощеная дорога, шириною отъ 3—6 саж., изъ трехъ слоевъ: щебня 0,05 саж., хряща 0,05 саж. и средняго камня 0,09 сажени.

Обрывистый берегъ, возвышающійся надъ мощеной дорогой, укрѣпленъ отъ обваловъ и размыва весенними водами подпорными каменными стѣнками, доведенными до высоты 3 сажени надъ нулевымъ горизонтомъ воды, шириною по верху 0,60 сажени, съ наружнымъ откосомъ 1:5 и фундаментомъ, заложеннымъ на глубину 0,35 саж., изъ сухой каменной кладки, съ расшивкою швовъ лицевыхъ поверхностей стѣнъ цементнымъ растворомъ.

По краю верхней площадки земляной дамбы установлены дубовыя причальные тумбы, на разстояніи 15 саж. одна отъ другой.

Въ мѣстѣ пересѣченія укрѣпленія берега глубокой ло-

щиной устроена каменная труба розміромъ 1,33 саж., съ бетоннымъ сводомъ по системѣ «Монье». Лотокъ трубы укрѣпленъ двойной мостовой и откосы, прилегающіе къ укрѣпленію берега, каменной одеждой толщиной 0,25 сажени, въ косыхъ плетневыхъ клѣткахъ, розмірами 0,50 × 0,50 сажени.

Слѣдуетъ отмѣтить, что по проходѣ весеннихъ водъ 1900 и 1901 годовъ повреждены были: береговое укрѣпленіе, струенаправляющія дамбы № 2 и траверсъ дамбы № 1, которые и были вслѣдъ за симъ отремонтированы.

На планѣ, составленномъ по изысканіямъ 1902 года, видно, что береговое укрѣпленіе и струенаправляющія дамбы №№ 1 и 2 оказали вліяніе на теченіе рѣки. Главная струя приблизилась къ правому берегу и углубила фарватеръ до струеотводной дамбы № 1; песчаная отмель, расположенная у лѣваго берега, противъ пристани для меженей грузки, сдвинулась внизъ по теченію на 80 саж., струя же отъ дамбы № 1 направилась къ лѣвому берегу, и, углубивъ фарватеръ, улучшила этимъ судоходныя условія, такъ какъ прежде существовавшій фарватеръ, будучи близко расположенъ къ каменной заборѣ, являлся опаснымъ, особенно для буксировъ. Измѣненія, происшедшія въ руслѣ рѣки, не оказали вреднаго вліянія на устойчивость укрѣпленія берега, а потому въ 1902 году былъ произведенъ лишь мелкій ремонтъ поврежденій помощью имѣвшейся на участкѣ рабочей бригады.

Изслѣдованія 1905 года показали, что: 1) сухая коса у лѣваго берега теченіемъ смыта; 2) у праваго прижимнаго берега у Никополя русло по прежнему глубоко, и береговое укрѣпленіе не повреждено, и 3) у лѣваго берега, на 100 саж. выше динамитнаго склада, русло слегка обмелѣло на всемъ протяженіи берега до устья рѣки Старога Днѣпра, выше котораго образовалась сухая коса. Въ этой части судовой ходъ отклонился къ серединѣ рѣки. На

протяженіи всей остальной части изслѣдованнаго участка рѣки судовой ходъ остался на прежнемъ мѣстѣ.

На Каменскомъ
перекатѣ.

На нижнемъ плесѣ Днѣпра, на участкѣ отъ м. Никополя до г. Херсона, Каменскій перекатъ представлялъ одно изъ самыхъ затруднительныхъ мѣстъ для судоходства.

Главнѣйшей причиной постояннаго образованія переката былъ размывъ лѣваго берега Днѣпра выше с. Каменки.

Являлась необходимость въ надлежащемъ укрѣпленіи этого берега для уменьшенія количества наносовъ, складывающихся на фарватерѣ выше устья р. Конки, между лѣвымъ берегомъ Днѣпра и расположеннымъ здѣсь островомъ (Каменскій перекатъ).

Къ работамъ приступлено было въ 1902 г.

Укрѣпленіе берега сдѣлано въ части, наиболѣе подверженной размыву, на протяженіи 436,75 п. с. Типъ укрѣпленія слѣдующій: каменная одежды толщиной 0,30 саж. въ плетневыхъ косыхъ клѣткахъ 0,5×0,5 сажени, со срѣзкою откоса до двойного заложенія и площадкою шириною въ 1,50 саж. возвышающейся на 1,5 саж. надъ средне-низкимъ горизонтомъ воды (0,43 с. отъ нуля Никопольской водомѣрной рейки).

У подошвы откоса положенъ фашинный тюфякъ шириною въ 6 саж., толщиной въ сжатомъ видѣ 2 фута, съ загрузкою его камнемъ. Въ 1903 г. береговое укрѣпленіе продолжено на протяженіи 338,30 пог. саж.

Изъ плана этого же года видно, что русло рѣки ниже вновь построеннаго берегового укрѣпленія разбилось на два рукава. Причемъ болѣе удобнымъ для судоходства являлся лѣвый рукавъ съ песчанымъ дномъ, нежели правый, имѣвшій въ своемъ началѣ скалистое дно и подводные камни.

Вслѣдствіе направленія большого расхода воды черезъ правый рукавъ, въ лѣвомъ, противъ устья рѣки Конки,

образовались песчанья отложенія, стѣснявшія судоходство.

Въ виду вышеизложеннаго, въ декабрѣ 1903 года въ Управленіе вн. в. п. и ш. д. былъ представленъ проектъ улучшенія судоходныхъ условій на Каменскомъ перекаатѣ, согласно которому предположено было запрудить правый рукавъ, съ цѣлью направленія всего потока въ лѣвый, для углубленія послѣдняго, а для защиты лѣваго берега, размываемаго ниже укрѣпленія, построить продольную дамбу и двѣ полузапруды.

Работа по постройкѣ запруды начата была въ іюлѣ 1904 г., при чемъ возведены были корни, и сдѣлана большая часть каменной наброски, но, за недостаткомъ средствъ, до проектной высоты запруда закончена не была.

Въ томъ же 1904 г. былъ два раза произведенъ ремонтъ берегового укрѣпленія № 1 у с. Каменки, вызванный въ первый разъ подмывомъ фашиннаго тюфяка сильнымъ въ этомъ мѣстѣ теченіемъ рѣки, а во второй разъ поврежденіемъ весенними водами.

Изслѣдованія 1905 г. выяснили, что запруда № 1, уменьшивъ расходъ воды въ правомъ рукавѣ, благопріятно повліяла на состояніе главнаго судового хода, такъ какъ сухія косы, лежавшія противъ устья р. Конки, оказались смыты; но, вслѣдствіе незаконченности постройки запруды, дно рѣки не могло еще вполнѣ освободиться отъ песчаныхъ отложеній, образовавшихся въ предшествовавшіе годы.

Новыя сооруженія въ 1905 г. не строились, а производился лишь мелкій ремонтъ существующихъ сооруженій, а также ремонтъ верхней части береговъ укрѣпленія № 1.

Изслѣдованія 1906 г. показали, что, благодаря запрудѣ № 1, теченіе въ главномъ рукавѣ усилилось, размывъ песчаную отмель противъ устья р. Конки, но вмѣстѣ съ тѣмъ оно усиленно стало размывать лѣвый берегъ выше той же рѣчки.

Въ 1906 г. былъ произведенъ ремонтъ берегового укрѣпленія № 1, въ нижней подмытой части и въ надводной, разрушенной во многихъ мѣстахъ весенними водами.

Въ 1907 г. была доведена до проектной высоты запруда № 1, и начаты были работы по укрѣпленію (№ 2) лѣваго берега (выше р. Конки), окончаніе которыхъ пришлось отложить до спада водъ въ 1908 г.

Береговое укрѣпленіе № 1 подъ дѣйствіемъ сильнаго теченія неоднократно подвергалось поврежденіямъ, и такъ-выя, въ 1906 г., за недостаткомъ средствъ, были исправлены лишь въ болѣе опасныхъ мѣстахъ, а окончательный ремонтъ этихъ поврежденій, происшедшихъ въ 1906 г., произведенъ былъ лишь въ 1908 г.

Въ этомъ же году ремонтировались разрушенныя высокими весенними водами части берегового укрѣпленія № 1 и запруды № 1 у с. Каменки.

Изысканіями 1909 г. выяснено было, что размывъ лѣваго берега ниже берегового укрѣпленія № 1 у с. Каменки все продолжается, и продукты размыва частью заносить береговое укрѣпленіе № 2 и частью откладываются у лѣваго берега, ниже устья р. Конки, уширяя сухую косу и образуя новую косу между профилями №№ 56 и 63.

На данномъ участкѣ рѣки въ 1909 г. произведенъ былъ ремонтъ берегового укрѣпленія № 1, а также мелкій ремонтъ существующихъ сооружений.

Къ работамъ кореннаго улучшенія на данномъ участкѣ было приступлено 18 февраля 1910 г., и закончены онѣ 21 января 1911 г. Работы заключались въ устройствѣ слѣдующихъ сооружений: отъ лѣваго берега построена дамба № 1 и полузапруды №№ 1, 1-а, 2, 2-а, 8, 9 и 10 и отъ праваго берега: траверсы №№ 1 и 11 и полузапруды №№ 3, 4, 5, 6 и 7.

Въ верхней части выправляемаго участка было закончено укрѣпленіе берега острова Орлова, при чемъ укрѣ-

пленіе было сдѣлано на протяженіи 97 пог. саж. Благодаря построеннымъ сооружениямъ коса, расположенная у праваго берега, противъ устья р. Лапинки, удлинилась на 525 саж. и почти соединилась съ косой, расположенной выше запруды № 1; прилегающее къ этой косѣ русло рѣки отъ праваго берега значительно обмелѣло, а также и ниже запруды № 1 образовались песчанья отложенія. Отъ профили 25 фарватеръ углубился и отклонился нѣсколько вправо по плавной линіи. Между полузапрудами №№ 3, 4, 5 и 6, построенными отъ праваго берега, также образовались отмели.

Отмель, расположенная противъ р. Конки (мѣсто свалки грунта землечерпательницей „Днѣпровская 3“ въ 1910 г.) стала подвергаться размыву.

Такимъ образомъ, весь потокъ рѣки былъ направленъ по намѣченной проектомъ трассѣ, и въ первый же годъ послѣ постройки сооружений была достигнута на Каменскомъ пережатѣ глубина до 7 футъ.

Въ 1913 г. русло рѣки близъ Стараго Днѣпра нѣсколько углубилось, фарватеръ уширился, у противоположнаго же берега рѣчка Лапинка значительно обмелѣла. Судовой ходъ въ предѣлахъ выправленнаго участка сохранилъ плавное направленіе при глубинахъ, вполнѣ обезпечивающихъ беспрепятственное движеніе буксировъ и пассажирскихъ пароходовъ съ осадкою не менѣе 7 футъ. Въ первыхъ числахъ іюля мѣсяца судовой ходъ между профилями №№ 48—53 нѣсколько обмелѣлъ до 7¹/₂ футъ, при чемъ для предотвращенія возможнаго дальнѣйшаго обмелѣнія означенной части рѣки былъ поставленъ землесосъ № 9, окончившій работу въ теченіе 11 дней. Рефулерный грунтъ, для ускоренія выправленія сказанной части рѣки, складывался къ лѣвому берегу за полузапрудами №№ 2 и 2-а. Между полузапрудами, расположенными ниже пароходныхъ пристаней, увеличились песчанья отложенія. Выправитель-

ныя сооруженія на этомъ перекаѣ сохранились въ надлежащемъ состоянїи, и лишь въ концѣ навигаці было обнаружено незначительное поврежденіе въ верхней части берегового укрѣпленія № 1, построеннаго въ 1904 г., которое было исправлено рабочей артелью; кромѣ того, рабочей артелью произведены ивовыя посадки для закрѣпленія косы у лѣваго берега ниже полузапруды № 2-а.

ГЛАВА VI.

Свѣдѣнія о стоимости выправительныхъ и берего-
укрѣпительныхъ работъ на нѣкоторыхъ пере-
катахъ рѣки Днѣпра.

НАЗВАНІЕ СООРУЖЕНІЯ. ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т			
		Стоимость всего сооруженія.			
		Руб.	Коп.		
1. Сооруженія на пережатъ у д. Унорицы.					
Полузапруда № 1 (плетневая), лѣвый берегъ, 1895 г.	25,25	}			
„ № 3 „ „ „ 1895 „	39,40				
„ № 5 „ „ „ 1895 „	46,50				
„ № 7 „ „ „ 1895 „	58,00				
„ № 9 „ „ „ 1895 „	69,00				
„ № 2 „ правый „ 1895 „	87,85				
„ № 4 „ „ „ 1895 „	101,00				
„ № 6 „ „ „ 1895 „	67,80				
„ № 8 „ „ „ 1895 „	56,50				
„ № 10 „ „ „ 1895 „	43,50				
„ № 12 „ „ „ 1895 „	31,50				
„ № 14 „ „ „ 1895 „	22,80				
Береговая обдѣлка праваго берега постройки 1903 г.	247,00			}	
„ „ „ „ „ 1903 „	50,00				
„ „ „ „ „ 1906 „	17,00				
„ „ „ „ „ 1910 „	112,00				
„ „ „ „ „ 1911 „	198,00				
2. Сооруженія у мѣст. Лоева и устья рѣки Сожа.					
Фашинная запруда № 1, постройки 1884 г. . . .	18,00	1.335	16		
Струнаправляющая плотина лит. В постр. 1886 г.	150,90	9.427	78		

р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія, за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
10	83	—	—	—	—	За 11 лѣтъ. 2	93
54	64	За 6 лѣтъ. 1.608	80	За 6 лѣтъ. 2	57	—	—
74	17	—	—	—	—	—	—
62	47	За 26 лѣтъ. 480	—	За 26 лѣтъ. —	31	За 28 лѣтъ. 5	46

НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНИЯ, ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Береговая обдѣлка у корня струнаправляющей плотины лит. В постройки 1886 г.	132,50	6.963	70
Береговая обдѣлка между струнаправляющими плотинами лит. Б и В постройки 1886 г.	—	—	—
Береговое укрѣпленіе праваго берега постр. 1908 г.	150,00	24.728	93
Тюфячная полузапруда № 1 постройки 1911 г.	43,00	804	30
Фашинная „ № 1 „ 1911 „	72,50	2.147	96
Днѣпровская вѣтвь.			
Струнаправляющая плотина лит. Б постр. 1911 г.	88,33	6.490	33
Струнаправляющая плотина лит. Б. постройки 1887—88 г.г.	30,00	2.940	14
Струнаправляющая плотина лит. Б постр. 1908 г.	45,00	8.837	66
Струнаправляющая плотина лит. Б постройки 1908—09 г.г.	85,00	7.543	82
Сожская вѣтвь.			
Струнаправляющая плотина лит. Б. постр. 1909 г.	115,00	9.480	86
„ „ „ „ „ 1911 „	137,10	7.584	61
3. Сооруженія на перекатѣ „Любачь—Бабка“.			
Полузапруда № 1 постройки 1894 г.	104,60	5.252	60
„ № 2 „ 1894 „	115,00	9.548	84
„ № 3 „ 1894 „	105,00	9.332	60

р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
52	55	—	—	—	—	}	
—	—	—	—	—	—		
164	85	—	—	—	—		
18	70	—	—	—	—		
29	62	—	—	—	—		
						За 28 лѣтъ.	
						5	46
85	68	—	—	—	—	}	
50	21	—	—	—	—		
83	03	—	—	—	—		
88	78	—	—	—	—		

НАЗВАНІЕ СООРУЖЕНІЯ. ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруженія, въ саженьяхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Полузапруда № 4 постройки 1894 г.	92,70	9.439	39
„ № 5 „ 1894 „	80,00	5.931	60
„ № 6 „ 1894—5 гг.	65,00	5.208	66
„ № 7 „ 1894—5 гг.	71,40	13.079	33
„ № 8 „ 1896 г.	115,00	} 5.287	65
„ № 9 „ 1896 „	120,00		
Струнаправляющая плотина лит. А постройки 1894—5 гг.	130,00	6.455	58
Струнаправляющая плотина лит. Б постр. 1894 г.	107,00	7.182	62
Запруда въ рукавъ Рѣчище № 5 постр. 1897—98 гг.	29,00	} 20.174	65
Укрѣпленіе берега № 4 постройки 1897—98 гг. .	380,00		
Фашинная запруда № 4 постройки 1897—8 гг. . .	40,00	3.017	88
Запруда въ правомъ березѣ р. Днѣпра у корня полузапруды № 10, постройки 1907 г.	50,00	2.957	52
Запруда № 1 постройки 1911—12 гг.	49,50	5.285	—
Береговая обдѣлка № 4 постройки 1900—1 гг.	307,00	17.944	31
„ „ № 4 „ 1903—4 „	114,00	7.318	08
„ „ № 4 „ 1906—7 „	30,00	2.156	67
„ „ № 1 „ 1900—1 „	50,00	2.360	12
„ „ № 1 „ 1907—8 „	10,00	526	06
Береговая обдѣлка № 5: постройки 1902—3 гг.	348,00	19.729	92
„ 1904—5 „	264,00	14.336	20
„ 1906—7 „	33,00	2.650	31

р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооружения за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
101	82						
74	14						
80	13						
183	18						
22	50						
49	66						
67	12						
49	32						
75	44	92.445	54	За 15 лѣтъ. 97	13	За 18 лѣтъ. 4	85
59	15						
106	76						
60	79						
48.	08						
56	92						

НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНИЯ. ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоймость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Фашинная запруда № 1 въ рукавъ „Глушець“ постройки 1899—900 гг.	77,50	} 46.601	55
Фашинная запруда № 2 и береговая обдѣлка по- стройки 1899—900 гг.	52,00		
Береговая обдѣлка № 1 постройки 1899—900 гг.	82,00		
Струнаправляющая плотина лит. В постройки 1899—900 гг.	78,00		
Полузапруда № 10 постройки 1899—900 гг.	54,00		
Береговая обдѣлка № 3 постройки 1899—900 гг.	117,00		
„ „ № 4 „ 1899—900 „	136,00	}	
4. Сооруженія у дер. Теремцы.			
Береговая обдѣлка праваго берега № 3 постройки:			
1901—2 гг.	380,00	30.174	76
1902—3—1903—4 гг.	47,50	} 29.996	32
1902—3—1903—4 гг.	417,50		
1904—5 гг.	57,00	3.076	57
1906—7 гг.	246,00	14.139	82
1909 г.	58,00	3.811	06
Береговая обдѣлка лѣваго берега № 4 постройки:			
1902—3—1903—1904 гг.	380,00	39.300	92
1907—8 гг.	16,00	1.886	33
1910 г.	15,00	} 8.704	42
1910 г.	85,00		

р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
78	18	—	—	—	—	—	—
67	32	12.768	29	За 11 лѣтъ. 6 08		За 11 лѣтъ. 1 31	
58							

НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНІЯ, ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Полузапруда № 2 лѣваго берега постройки 1902—3—1903—4 гг.	—	37.447	43
Полузапруда № 2 лѣваго берега постройки 1902—3—1903—4 гг.	243,00		
Струнаправляющая плотина лит. Аі постройки 1902—3 гг.	154,00	12.050	86
Струнаправляющая плотина лит. Аіі постройки 1902—3 гг.			
Б. На перекатѣ „Печки—Ошитки“.		За 10 лѣ т њ,	
Плотина № 1; 1896—7 гг.	93	4.852	26
Полузапруда № 2; 1896—7 гг.	150	8.455	34
„ № 3; 1896—7 „	240	17.881	62
„ № 4; 1897 г.	232	7.532	28
„ № 5; 1797 „	156	7.674	07
„ № 6; 1903—4 гг.	42	6.980	93
„ № 7; 1903 г.	60	1.760	33
„ № 8; 1900—1 гг.	75,50	5.283	72
„ № 9; 1902 г.	65,50	7.247	50
„ № 10; 1903—4 гг.	84	10.082	04
„ № 11; 1905—6 „	78	9.920	77
„ № 12; 1905—7 „	80	13.809	26
„ № 14; 1905—7 „	95	6.777	53
„ № 15; 1905—7 „	80	9.109	02
„ № 16; 1911—13 гг.	240	17.280	60

р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочнаго ремонта на погсннюю сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
154	10	—	—	За 11 лѣтъ. 6 08		За 11 лѣтъ. 1 31	
78	25						
до 1910	г о	д а в к л ю ч и т е л ь н о.					
52	50	1.752	12	С р е д н я я 18 84	С т о и м о с т ь 2 77		
56	50	2.826	—				
74	50	4.521	60				
32	50	4.371	—				
49	—	2.939	—				
166	—	791	28				
29	50	1.130	40				
42	—	23	55				
63	—	2.166	60				
120	—	1.582	56				
127	50	1.469	52				
173	—	1.507	20				
71	50	7.789	80				
114	—	1.507	20				
72	—	4.521	60				

НАЗВАНІЕ СООРУЖЕНІЯ, ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія въ саже- ніхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Запруда № 1; 1897—8 гг.	142	4.327	59
„ № 2; 1900 г.	32	1.538	40
„ № 3; 1900 „	57	1.485	10
„ № 4; 1900 „	79	1.844	10
„ № 6; 1904—5 гг.	50	6.418	92
„ № 7; 1904 г.	184	2.852	31
Береговая обдѣлка № 1; 1896—3 гг.	993,5	45.637	40
„ „ № 2; 1897—4 „	368,5	28.540	20
„ „ № 3; 1900—3 „	59	2.287	39
„ „ № 4; 1902 г.	160	12.020	38
„ „ № 5; 1910—12 гг.		В ъ п р о	
„ плотина № 1; 1898—9 „	133	3.152	33
Полузапруда № 5-а; 1903 г.	46,5	813	16
6. Участокъ р. Днѣпра у г. Кіева (отъ с. Вышгорода до моста Московско-Кіево-Воронежской ж.д.)			
У истока рукава „Рѣчище“.			
Запруда № 1	106	} 8.222	—
„ № 2	89		
Тюфячная лента № 1	100	1.646	—
Запруда въ рукавѣ „Рѣчище 2-е“, ниже 1-й заруды	64,65	11.482	—
Выше устья р. Десны:			
Полузапруда № 1 (легкаго типа)	72	} 2.499	—
„ № 2 „ „	125		

р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочнаго ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
30	50	2.675	28	} Средняя стоимость	18 84	} стоимость	2 77
48	50	602	88				
26	50	1.073	88				
23	50	1.488	36				
128	50	942	—				
15	50	3.466	56				
46	—	18.709	—				
77	50	6.934	—				
39	—	1.111	56				
75	—	3.014	40				
И з в о д с т в ѣ.							
24	—	2.505	72	} З а	} 3	} ф о л д а.	} З а 13 лѣтъ.
17	50	867	—				
42	16	1.890	—				
16	46	Р е м о н т а н е б ы л о.					
177	60	—	—	—	—	—	—
12	81	З а 4.963	11 —	л ѣ т ѣ.	25	46	—

НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНИЯ, ГОДЪ ПОСТРОКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооружения.	
		Руб.	Коп.
У устья р. Десны:			
Тюфячное береговое укрѣпление	330	32.631	—
У истока Десенки:			
Береговая обдѣлка выше корня Десенской плотины	140	6.385	—
Струнаправляющая плотина	300	25.709	—
Съ поперечнымъ траверсомъ	30	3.467	—
2-я вспомогательная запруда	100	11.173	—
Тюфячная лента ниже 2-й запруды	147	3.104	—
Береговое укрѣпление на правомъ берегу р. Десны въ ур. „Моложи“	146	11.079	—
У уроч. „Бобровня“.			
Береговое укрѣпление	934	90.267	—
Запруда	30	2.734	—
Полузапруда № 1-а (легкаго типа)	60	} 4.963	—
„ № 2-а	77		
Выше уроч. „Наталка“.			
Полузапруда № 1	45	8.190	—
„ № 2	35	3.517	—
У уроч. „Наталка“.			
Фашинное береговое укрѣпление № 1	895	} 90.334	—
Съ 22 траверсами	117		

Р о й к а.		Р е м о н т ь.				С то и м о с т ь		
С то и м о с т ь погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.		
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	
98	89	Р е м о н т а н е				б ы л о .		
45	60	—	—	—	—	}		
85	69	За 29 лѣтъ. 82.468		—	275			
115	56	Р е м о н т а н е		б ы л о .				
111	73	—	—	—	—			
21	11	—	—	—	—			
75	88	—	—	—	—			
96	65	—	—	—	—			
91	10	Р е м о н т а н е		б ы л о .				За 13 лѣтъ. 6 50
36	22	За 6 лѣтъ. 1.276		—	9 14			
182	—	За 25 лѣтъ.		—	—			
100	50	2.517	—	31	47			
89	60	За 22 года. 116.605		—	115 22			

НАЗВАНІЕ СООРУЖЕНІЯ, ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
На правомъ берегу р. Днѣпра.			
Полузаграда № XV	63	} 26.106	—
„ № XVI	90		—
Фашинная заграда выше корня полузаграды № XV	50	534	—
Фашинная полузаграда со стороны Небышевки въ уроч. „Бобровня“	30	2.734	—
Фашинная заграда у рукава „Небышевка“	23	1.582	—
Струнаправляющая плотина со стороны р. Десенки	38	3.012	—
Фашинная полузаграда № XVII	98	11.581	—
„ „ № XVIII	64	10.712	—
Земляная заграда въ 80 саженьяхъ ниже берего- вой обдѣлки у „Наталки“	47	4.298	—
Земляная заграда у корня полузаграды № XVII	7.150	3.600	—
Выше Черторойской заграды береговое укрѣпленіе	53	3.943	—
У истока „Чертороя“:			
Полузаграда № 3	20,5	3.300	—
Два береговыхъ траверса у лѣваго корня заграды № 3	44	2.500	—
Тоже, у корня заграды № 3-а	12	3.600	—
„ „ „ „ № 3-б	15	5.774	—
„ „ „ „ № 4	31	5.500	—
„ „ „ „ № 5	21	4.300	—
„ „ „ „ № XIX, на правомъ берегу	60	11.500	—

р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочнаго ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
170	63	9.267	—	155	—	}	
		За 10 лѣтъ.					
		858	—	9	53		
10	68	Ремонт	та	не	было.		
91	—	—	—	—	—		
68	78	—	—	—	—		
79	26	—	—	—	—		
118	17	474	—	4	84		
		За 5 лѣтъ.					
167	38	1.523	—	23	80		
91	45	Ремонт	та	не	было.		
		За 8 лѣтъ.					
50	35	8.748	—	122	23		
		За 24 года.					
74	40	14.262	—	269	10		
		За 24 года.					
161	—	7.407	—	361	30		
56	84	Ремонт	та	не	было.		
300	—	—	—	—	—		
384	93	—	—	—	—		
179	67	—	—	—	—		
204	76	—	—	—	—		
191	66	—	—	—	—		
						За 13 лѣтъ.	
						6	50

НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНИЯ. ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооружения.	
		Руб.	Коп.
Впереди главной Черторойской запруды.			
Струнаправляющая плотина на лит. С	130	} 52.259	—
Съ 2-мя траверсами	80—25		
Береговая плотина близь полузапруды № 3	50	1.165	—
Плотины лит. А и Б	25	1.786	—
Главная Черторойская запруда.			
Траверсь у главной Черторойской запруды	80	2.730	—
Лит. А на лѣвомъ берегу	210	} 451.093	—
Продольная струеотбойная плотина лит. Б на лѣвомъ берегу	418		
Продольная струеотбойная плотина лит. В на правомъ берегу	634,5		
Плотина вдоль берега у залива „Русановка“	69		—
У главной Черторойской запруды.			
Закрытие фашинными тюфяками между Черторой- скими запрудами А и С	—	10.011	—
Три плотинки у полузапруды № 6	34	2.992	—
Полузапруда № 3 на лѣвомъ берегу	20,5	3.361	—
„ № 4 „ „ „	31	5.592	—
„ № 5 „ „ „	21	4.358	—
„ № 6-а „ „ „	32	11.569	—
„ № 6 „ „ „	23	6.179	—

Р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
222	—	За 30 лѣтъ. 5.526	—	23	51		
23	30	Ремонта	не	было.			
71	44	—	—	—	—		
34	12	Ремонта	не	было.			
339	—	За 62 года. 58.968	—	46	—		
						За 13 лѣтъ. 6	50
—	—	За 7 лѣтъ. 19.286	—	—	—		
88	—	Ремонта	не	было.			
163	94	—	—	—	—		
180	38	—	—	—	—		
207	52	—	—	—	—		
361	53	За 20 лѣтъ. 11.848	—	371	—		
268	65	За 26 лѣтъ. 15.405	—	669	—		

НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНІЯ, ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Полузапруда № 7 на лѣвомъ берегу	40	7.600	—
„ № 8 „ „ „	62	6.351	—
„ № 9 „ „ „	58	5.379	—
„ № 10 „ „ „	54	5.464	—
„ № 11 „ „ „	27,5	3.352	—
„ № 12 „ „ „	57,5	7.400	—
Береговая плотина у полузапруды № 6-а	31,5	3.800	—
На Трухановомъ островѣ:			
12 береговыхъ плотинокъ	224	9.253	—
Струнаправляющая стрѣлка въ гавани	140	—	—
Земляная незатопляемая дамба при казенномъ эллингѣ у механической казенной мастерской у тупика гавани	80	16.610	—
Струнаправляющая плотина съ 2-мя траверсами между полузапрудами №№ 10 и 11 на лѣвомъ берегу	120+30+ +17	18.061	—
Береговое укрѣпленіе между полузапрудами №№ 10 и 11	70	8.320	—
Запруда въ проиинѣ между полузапрудами №№ 10 и 11	70	1.434	—
Запруда ТУ на лѣвомъ берегу	82	4.828	—
Полузапруда № 13	69	15.060	—
„ № 14	78	13.000	—
„ № 15	52	10.100	—

Р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
190	—	За 28 лѣтъ. 2.150	—	53	75		
102	45	За 25 лѣтъ. 3.817	—	61	56		
92	74	За 25 лѣтъ. 5.012	—	86	41		
101	18	За 25 лѣтъ. 3.382	—	62	63		
129	16	За 5 лѣтъ. 265	—	9	24		
128	89	Ремонта		не	было.		
120	63	—	—	—	—		
41	39	За 26 лѣтъ. 4.084	—	—	—		
—	—	8.200	—	58	57		
207	50	Ремонта		не	было.	За 13 лѣтъ. 6 50	
108	49	За 6 лѣтъ. 8.321	—	49	83		
113	85	Не было.		—	—		
20	48	—	—	—	—		
58	87	За 28 лѣтъ. 1.072	—	13	10		
218	25	Ремонта		не	было.		
166	56	—	—	—	—		
194	23	—	—	—	—		

НАЗВАНІЕ СООРУЖЕНІЯ. ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Полузапруда № 16	40	5.800	—
„ № 17	45	3.490	—
Укрѣпленіе откосовъ набережной фашинными тю- фяками у городского берега	30	1.600	—
Устройство береговыхъ фашинныхъ тюфяковъ на лѣвомъ берегу, на Трухановомъ островѣ у церкви	300	4.400	—
Укрѣпленіе праваго берега р. Днѣпра вдоль на- бережной дороги	72,0	15.500	—
Береговое укрѣпленіе на лѣвомъ берегу выше корня плотины	230	15.238	—
Полузапруда № 18 на правомъ берегу	27	5.360	—
Тоже, № 19-а	30	9.200	—
„ № 19	43,20	14.880	—
„ № 20	38,20	8.075	—
Струнаправляющая плотина впереди Николаев- скаго цѣпного моста	370	} 67.887	—
Съ траверсомъ	80		
Струнаправляющая земляная незатопляемая дамба у лѣваго устья Николаевского цѣпного моста	186	64.200	—
Земляная дамба у праваго устья Николаевского цѣпного моста	48	5.148	—
Укрѣпленіе дна свайныхъ перемычекъ у опоръ Николаевского цѣпного моста	335	17.798	—
Тюфячное береговое укрѣпленіе лѣваго берега у Слободки	293	—	—
Двойная полузапруда № 1 на лѣвомъ берегу	75	27.500	—
Тоже № 2	87	20.500	—

р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонт всего сооружения за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонт погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
145	—	—	—	—	—		
77	55	—	—	—	—		
53	33		Ремонта	не	было.		
14	66	—	—	—	—		
214	8	—	—	—	—		
66	25	За 11 лѣтъ. 19.852	—	86	32		
198	51		Ремонта	не	было.		
306	66	—	—	—	—		
344	44	—	—	—	—	За 13 лѣтъ. 6	50
211	38	—	—	—	—		
150	—	За 27 лѣтъ. 136.962	—	304	—		
345	16	За 16 лѣтъ. 38.183	—	205	—		
107	25	За 26 лѣтъ. 870	18	13	—		
53	12	За 29 лѣтъ. 153.974	—	459	—		
—	—	—	—	—	—		
366	66		Ремонта	не	было.		
235	63	—	—	—	—		

НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНІЯ, ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Тоже № 3	95	15.069	—
Засыпка отверстій мостовъ №№ 1 и 2 проѣзжей Днѣпровской дамбы и засыпка части Руса- новскаго моста	102.100,5	53.310	—
Отверстіе № 3	37,5	7.482	—
Главные конуса Русановскаго моста	—	148.600	—
Струнаправляющая фашинная плотина съ верх- ней стороны въ весеннемъ протокѣ Руса- новскаго моста у праваго устоя	50	9.012	—
Водосливъ подѣ Русановскимъ мостомъ	100	45.000	—
Фашинная береговая плотина съ нижней стороны въ весеннемъ протокѣ Русановскаго моста у праваго устоя	22	466	—
Запруда № 1 въ Русановскомъ протокѣ	120	21.216	—
Тоже № 2	110	15.844	—
„ № 3	45	2.023	—
Три плотинки на лѣвомъ берегу р. Днѣпра въ по- ниженныхъ частяхъ острова между прото- ками ДЕ и главнымъ русломъ рѣки	—	867	—
Запруда № 1 въ протокѣ ДЕ	60	56.996	—
Тоже № 2	65		
„ № 3	70		
Плотина лит. К у главной Черторойской запруды лит. А.	15		
Три плотинки:			
Лит. М	—		
№ 1	50		
№ 2			

р о й к а .		Р е м о н т ь .				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооружения за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
158	73	—	—	—	—		
253	—	За 28 148.963	лѣтъ. —	620	—		
За 26 203.367	лѣтъ. —	—	—	—	—		
180	24	Р е м о н т а	н е б ы	л о.			
450	—	9.020	—	За 10 90	лѣтъ. 20		
21	18	За 26 3.230	лѣтъ. —	147	—		
176	80	За 29 16.076	лѣтъ. —	134	—		
144	36	За 29 21.146	лѣтъ. —	192	—	За 13	лѣтъ.
44	95	За 27 927	лѣтъ. —	20	60	6	50
—	—	—	—	—	—		
—	—	За 29 220	лѣтъ. —	3	38		
219	—	—	—	—	—		

НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНІЯ, ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Три плотинки у Черторойской запруды № 2	60	2.992	—
Черторойская запруда № 2 съ траверсами	380	54.000	—
Траверсъ № 1	32		
„ № 2	82		
Черторойская запруда лит. Б	260	136.863	—
Каналь № 1 изъ Чертороя въ Долбичку	420	14.414	—
„ № 2	310	3.509	—
„ изъ Чертороя въ Долбичку	360	25.610	—
Черторойская запруда № 3 (Венеціанская)	130	14.913	—
Полузапруда лит. Г въ каналѣ № 2	13	2.800	—
Дугообразная плотина Г	80	4.828	—
Запруда № 2-а въ протокъ Долбичка	25	3.700	—
Михайловская фашинная запруда у берегового укрѣпленія	110	9.000	—
Береговая обдѣлка у Небешевской запруды	122	3.602	—
7. На перекачѣ Рудяки—Стайки.		З а	и л
Запруда въ рукавѣ Баламутовка 1901—2 г.	46,5	3.098	44 ¹ / ₂
Полузапруда № 5; 1901—2 гг.	58,5	5.253	88 ¹ / ₂
Береговая обдѣлка № 1; 1899—1901 гг.	259,5	24.383	41 ¹ / ₂
Струенаправляющая плотина; рукавъ Пшеничный; 1898 г.	283	21.225	—
Траверсъ № 1 къ ней; 1901—2 гг.	21	1.995	40

Р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средний за . . . лѣтъ.		мелочнаго ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
49	86	Р е м о н т а н е б ы л о.					
109	—	За 29 43.369	лѣтъ. —	87	70		
526	39	Р е м о н т а н е б ы л о.					
34	08	Р е м о н т а н е б ы л о.					
11	30	—	—	—	—	За 13 лѣтъ.	
71	13	—	—	—	—		
114	71	За 27 40.710	лѣтъ. —	313	—		
215	38	Р е м о н т а н е б ы л о.					
60	35	—	—	—	—		
148	—	—	—	—	—		
81	81	6.928	—	За 6 63	лѣтъ. —		
29	52	Р е м о н т а н е б ы л о.					
ѣ т ь д о	1912	Г о д а в к л ю ч и т е л ь н о.					
66	70	2.337	83				
89	50	2.941	14				
94	—	13.041	62	Средняя 50	27,6	стоимость 5	99
75	—	14.228	11				
95	—	1.054	80				

НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНИЯ, ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія въ саже- нѣхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооружения.	
		Руб.	Коп.
Траверсъ № 2; 1901—2 гг.	9	811	50
„ № 2; 1902—3 „	10 ¹ / ₂	979	40
„ № 3; 1906 г.	11	1.103	—
„ № 4; 1907 „	14	1.190	—
Полузапруда № 9; 1904—5 гг.	77,5	6.742	30
Полузапруда № 6; 1903 г.	116	5.684	—
„ № 7; 1908 „	105,5	11.078	50
Лѣв. б. Траверсъ у корня береговой обдѣлки № 1; 1903—4 г.	15	1.275	—
Лѣв. б. Полузапруда № 8; 1903 г.	42	3 700	—
Полузапруда № 1; 1900—1 гг.	180	7.184	80
Запруда лит. Г, рукавъ Пшеничный; 1897—8 гг.	80,5	6.360	80
Запруда лит. Д, рукавъ Жерства; 1898—9 гг. . .	196,9	47.045	40
„ „ Б „ „ 1897—8 „	422	28.066	70
„ „ А „ „ 1897—8 „	252,7	22.500	—
Береговая обдѣлка № 2 лѣв. б.; 1900—3 гг. . . .	796,40	66.674	94
Траверсъ къ ней № 1; 1912 г.	10	911	—
„ „ „ № 2; 1907 „	19	1.770	50
„ „ „ № 3; 1912—13 гг.	25	2.230	—
Струнаправляющая плотина р. Жерства; 1900—2 гг.	431,50	38.303	96 ¹ / ₂
Траверсъ къ ней № 1; 1902 г.	14	1.257	34
„ „ „ № 2; 1900 „	31,70	2.873	92

р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія, за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
90	—	452	48				
93	—	527	90				
100	—	553	04				
85	—	703	86				
87	—	3.896	39				
49	—	5.832	02				
95	—	5.304	12				
85	—	754	14				
88	—	2.111	59				
89	81	4.022	08				
79	—	4.047	35				
62	50	9.899	34				
66	50	21.216	47				
89	—	12.704	75				
83	50	40.039	80				
90	—	502	76				
93	—	955	25				
89	—	1.256	90				
88	50	21.694	09				
90	—	703	86				
90	—	1.593	75				
				Средняя		стоимость	
				50	27,6	5	99

НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНІЯ, ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія въ саже- няхъ.	П о с т.	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Полузапруда № 10 правый берегъ; 1903 г.	90	6.435	—
„ № 11; 1903 г.	98	8.135	—
„ № 13; 1904—5 гг.	136,60	10.250	70
„ № 14; 1908 г.	27	1.867	—
„ № 12; 1903 „	63	10.710	—
„ № 2; л. б. 1900—1901 гг.	370	32.062	17
„ № 3; 1902 г.	277,5	21.554	40
„ № 4; 1902 „	163	5.208	98
„ № 15; 1910 „	123	9.720	76
„ № 16; 1908—9 гг.	118	1.032	—
„ № 17; 1910 г.	117	11.120	70
Запруда № 1 р. Глушець; 1898—9 гг.	101,30	7.900	40
„ № 2; 1898—9 гг.	87,90	5.275	50
„ № 3	130,70	11.630	30
Полузапруда № 18 лѣвый берегъ; 1910 г.	325	11.862	50
8. На перекачѣ р. Днѣпра у г. Черкасѣ.		З а 10 л	
Лѣвый берегъ.			
Полузапруда № 7; 1903—4 гг.	65	3.185	90
„ № 8; 1903—4 „	78	5.939	20
„ № 9; 1903—4 „	136 ¹ / ₂	12.149	—

Р о й к а.		Р е м о н т ь.				С т о и м о с т ь					
С т о и м о с т ь погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средней за . . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.					
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.				
71	50	4.524	84	}							
83	—	4.927	05								
75	—	6.867	70								
69	—	1.357	45								
170	—	3.167	39								
87	—	18.602	12								
78	—	13.951	59								
31	50	8.194	99					С р е д н я я		с т о и м о с т ь	
79	—	6.183	95					50	27,6	5	99
85	—	5.932	57								
95	—	5.882	29								
78	—	5.092	96								
60	—	4.419	26								
89	—	6.571	07								
36	50	16.339	70								
т ь д о 1910		г о д а в		к л ю ч и т е л ь н о .							
49	—	1.317	16	}							
76	—	1.580	59					С р е д н я я		с т о и м о с т ь	
89	—	2.766	04					20	26,4	2	78

НАЗВАНІЕ СООРУЖЕНІЯ. ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Полузапруда № 10; 1903—4 г.	96	4.680	—
„ № 11-а; 1903—4 гг.	30	2.790	—
„ № 11; 1902 г.	63	7.056	—
„ № 12; 1901—2 гг.	155 ¹ / ₂	5.910	60
„ № 13; 1901—2 „	305	19.825	—
„ № 14; 1898 г.	274	24.112	—
„ № 14-а; 1899 г.	207	29.144	—
„ № 17-в; 1904 „	33	2.178	—
„ № 17-б; 1900—1 гг.	70	6.545	—
„ № 17-а; 1900—1 „	187	16.570	40
„ № 20; 1904 г.	275	19.250	—
„ № 17; 1900—1 гг.	219	18.341	95
Струнаправляющая плотина № 6; 1900—1 гг. . .	275	14.439	50
Береговая обдѣлка № 9; 1907 г. (верхнее звено)	167	6.315	—
Береговая обдѣлка № 9; 1905—6 гг. (нижнее звено)	100	5.910	20
Береговая обдѣлка № 7; 1900—1 гг.	357 ¹ / ₂	15.016	40
„ „ № 6; 1905—6 „	48	2.889	90
„ „ № 5; 1900—1 „	193	11.293	75
Правый берегъ.			
Полузапруда № 4; 1903—4 гг.	108	10.590	30
„ № 5; 1903—4 „	37	3.996	—
„ № 6; 1903—4 „	40 ¹ / ₂	2.990	—

Р о й к а .		Р е м о н т ь .				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооружеія за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочнаго ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
48	75	1.945	35				
93	—	607	92				
112	—	1.276	63				
38	—	3.151	05				
65	—	6.180	52				
88	—	5.552	34				
14	80	4.194	65				
66	—	668	—				
93	50	1.418	48				
77	50	3.789	37				
70	—	5.572	60				
83	75	4.437	82	Средняя		стоимость	
				20	26,4	2	78
52	50	5.572	60				
39	—	3.384	10				
59	—	2.026	40				
42	—	7.244	38				
60	—	972	68				
58	50	3.910	96				
98	—	2.188	52				
108	—	749	77				
67	—	820	70				

НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНІЯ. ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Полузапруда № 12-г; 1903 г.	222	10.546	—
„ № 12-в; 1900—1 гг.	115	4.430	50
„ № 12-а; 1898—9 „	92 ^{1/2}	3.637	15
Полузапруда черезъ весеннюю ложбину у гвоз- дильнаго завода; 1898—9 гг.	186	9.664	03
Полузапруда у завода Каурова; 1898—9 гг.	70	3.636	99
Полузапруда № 15; 1897 г.	615	31.829	98
„ № 16; 1900 „	116	16.332	16
„ № 16-а; 1900 г.	114	16.050	57
„ № 16-б; 1900 „	102	14.355	44
„ № 18-а; 1907 „	30	1.562	—
„ № 18; 1907 г.	67 ^{1/2}	3.345	50
„ № 19; 1907 „	108	7.940	62
Струенаправляющая плотина № 7 съ траверсомъ длиною 65 сажень; 1902 г.	185 ^{1/2}	32.456	70
Струенаправляющая плотина № 7-а; 1903—4 гг.	185 ^{1/2}		
„ „ № 1; 1897 г.	71	12.780	—
„ „ № 2; 1900—1 гг.	234	32.912	27
Береговая обдѣлка № 8	289	22.978	50
„ „ № 8-а	90	7.652	75
„ „ № 1; 1897—1900 гг.	455,30	103.786	81
Траверсъ въ береговой обдѣлкѣ № 1	55	5.798	21
Береговая обдѣлка № 3; 1900 г.	350	26.600	—

Пошк а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость		Капитальный		Капитальный		мелочного ремонта	
погонной сажени.		ремонтъ всего		ремонтъ погонной		на погонную сажень,	
		сооруженія		сажени, средній		средняя за . . . лѣтъ.	
		за . . . лѣтъ.		за . . . лѣтъ.			
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
47	50	4.498	61				
38	50	2.330	36				
39	50	1.874	42				
51	90	3.769	11				
52	—	1.418	48				
51	75	12.462	36				
141	—	2.350	63				
140	—	2.310	10				
140	73	—	—				
52	—	607	92				
49	50	1.428	62	Средняя		стоимость	
73	50	2.249	31	20	26,4	2	78
87	50	3.758	97				
		3.758	97				
180	—	1.438	74				
140	65	4.741	78				
79	50	5.856	30				
85	—	1.823	70				
227	95	9.226	20				
—	—	—	—				
76	—	7.092	40				

НАЗВАНІЕ СООРУЖЕНІЯ, ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія въ саже- няхъ.	П о с	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Береговая обдѣлка № 2; 1898—9 гг.	120 ¹ / ₂	6.260	84
Донная тюфячная запруда № 5; 1901 г.	244 ¹ / ₂	19.071	—
„ „ „ № 9	150 ¹ / ₂	10.920	90
Запруда № 8 глухая; 1898—9 гг.	150 ¹ / ₂	7.819	55
9. Сооруженія на участкѣ р. Днѣпра у г. Кременчуга.			
Запруда № 2 постройки 1888—9 гг.	185,00	22.397	55
„ № 3 постройки 1888—9 „	211,00	16.657	47
„ № 4 донная, постройки 1895 г.	161,00	10,566	40
Полузапруда № 1, постройки 1889—90 гг.	209,58	28,948	—
Запруда „А“ въ Лядскомъ Рѣчищѣ, постройки 1910—12 гг.	114,40	6.224	22
Запруда „Б“ въ Лядскомъ Рѣчищѣ, постройки 1910—12 гг.	110,80	7.599	05
10. Сооруженія на участкѣ р. Днѣпра у хут. Редуты.			
Струнаправляющая дамба № 1, постройки 1897/8/9 гг.	475,80	77.145	80
Траверсъ къ дамбѣ № 1, постройки 1900 г.	32,50	8.397	15
Запруда № 1, постройки 1898—9 гг.	225,10	23.194	69
„ № 2, „ 1898—9 „	111,35	8.060	94
„ № 4, „ 1898—9 „	46,20	5.542	08

Стойка.		Ремонтъ.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
52	—	2.441	82	Средняя 20	26,4	2	78
78	—	4.954	60				
72	50	3.049	75				
52	—	3.049	75				
121	06	За 4.145	3 53 ¹ / ₂	года 22	41	9 р. 62 к. по всему участку у гор. Кременуга за 3 года.	
78	94	За 21.024	3 50	года 99	64		
65	63	—	—	—	—		
138	12	За 8.628	10 30	лѣтъ 41	16		
54	41	—	—	—	—		
68	58	—	—	—	—		
162	14	За 23.771	5 40 ¹ / ₂	лѣтъ 49	96	6 р. 95 к. по всему участку у хут. Редуты за 3 года.	
258	37	—	—	—	—		
103	04	За 4.975	2 16 ¹ / ₂	года 21	30		
72	39	—	—	—	—		
119	96	1905 2.611	годъ 67	За 1 56	годъ 53		

НАЗВАНІЕ СООРУЖЕНІЯ. ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Запруда № 3, " 1898—9 "	32,10	4.036	25
" № 6, " 1898—9 "	27,50	3.914	01
Береговое укрѣпленіе № 1, постройки 1898—9 гг.	314,30	43.914	33
" " № 2, постр. 1902/3/4 гг.	304,50	40.454	30
Продолженіе его въ 1909 г.	49,00	9.716	51
" " " 1910 "	126,50	19.621	31
Удлиненіе его въ 1911 г.	63,40	9.885	30
Продолженіе его въ 1911 г. и 1912 г.	98,35	—	—
Береговое укрѣпленіе № 3, 1900 г.	226,25	26.918	31 ²
Укрѣпленіе праваго берега выше корня дамбы № 1, постройки 1907—9 гг.	151,20	12.644	86
Продолженіе въ 1911 г.	64,00	9.579	69
Тоже въ 1910—11 гг.	42,20	6.648	63
" " 1909 г.	45,50	7.684	06
Береговое укрѣпленіе ниже траверса къ дамбѣ № 1	58,30	—	—
11. Сооруженія на участкѣ у с. Деріевки и Краснаго Камня.			
У с. Деріевки.			
Струенаправляющая дамба № 12, постр. 1897/8/9 гг.	263,70	43.730	16
Дамба-запруда № 15, постройки 1907/8/9 гг.	348,15	125.027	97
Запруда № 16, постройки 1897/8/9 гг.	92,00	20.643	79
" № 19, " 1897/8/9 "	183,20	79.235	56 ¹

р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооружеія, за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
125	74	—	—	—	—		
142	32	—	—	—	—		
139	72	За 1910 1.823	годъ. 26 1/2	За 1 5	годъ. 80		
136	14	4.926	79	За 2 161	года. 79		
198	29	—	—	—	—		
155	11	—	—	—	—		
155	92	—	—	—	—		
—	—	За 16.107	2 81	г о д а. 182	32	6 руб. 95 коп. по всему участку у хут. Редуты за 3 г.	
118	97	—	—	—	—		
83	63	За 31.226	5 53	л ѣ т ѣ. 103	09		
149	68						
157	55						
168	88	За 10.366	2 17	г о д а. 177	83		
—	—						
165	83	За 46.751	8 67	л ѣ т ѣ. 177	29		
359	12	За 42.168	3 40	г о д а. 121	12		
224	39	За 4.658	2 05	г о д а. 50	63		
432	51	За 30.307	5 43	л ѣ т ѣ. 165	43	14 руб. по всему участку у с. Де- ревки за 5 лѣтъ.	

НАЗВАНІЕ СООРУЖЕНІЯ, ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія въ саже- нѣхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Береговое укрѣпленіе № 11, постройки 1897/8/9 гг.	312,45	43.486	71 ^{3/4}
Запруда № 14, постройки 1898—9 гг.	291,20	44.043	16 ^{3/4}
„ № 20, „ 1898—9 „	206,80	72.026	65
„ № 18, „ 1898—9 „	36,50	5.574	68 ^{1/4}
„ № 21, „ 1898—9 „	89,50	31.542	43 ^{1/4}
Траверсъ къ дамбѣ-запрудѣ № 15, постройки 1898—9 гг.	65,90	25.142	82 ^{1/2}
Фашинная полузапруда постройки 1898—9 гг. . .	40,40	1.365	26 ^{1/4}
Полузапруда № 9, постройки 1898—9 гг.	226,0	16.633	33 ^{3/4}
Береговое укрѣпленіе № 12, постройки 1899—900 гг.	195,50	24.435	74
Траверсъ къ дамбѣ № 12, постройки 1900—1 гг.	56,00	6.232	71
Запруда № 22, постройки 1901—2 гг.	127,50	12.421	56
„ № 23, „ 1901—2 и 1904 гг.	303,50	15.503	12
„ № 24, „ 1902—3 гг.	450,20	40.637	54
Береговое укрѣпленіе № 13, постр. 1902—1904 гг.	142,50	21.887	85 ^{1/2}
Укрѣпленіе берега противъ Молдавскаго острова, постройки 1903/4 1905—8—9 гг.	367,90	64.859	73
Продолженіе его въ 1911—12 гг.	147,15	23.965	82
У Краснаго Камня.			
Струнаправляющая дамба № 1 съ траверсомъ, постройки 1904—1905 гг.	232,20	7.564	26
Полузапруда № 1, постройки 1908—9 гг.	272,00	28.149	73
Удлиненіе ея въ 1911 г.	63,30	2.446	60

Р о й к а.		Р е м о н т ъ.				С то и м о с т ь	
С то и м о с т ь погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средний за . . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
139	18	З а 28.381	5 53	л ѣ т ъ. 90	84		
151	25	—	—	—	—		
348	29	З а 30.829	9 54 ^{1/4}	л ѣ т ъ. 149	08		
152	73	З а 10.608	4 17 ^{1/2}	г о д а. 290	63		
352	43	З а 385	2 82 ^{1/4}	г о д а. 4	31		
381	53	З а 19 141	10 г. 57	З а 1 2	годъ 15		
33	79	—	—	—	—		
73	51	—	—	—	—		
125	—	З а 26.899	3 83	г о д а. 137	60	14 рубл. по всему участку у с. Де- ривки за 5 лѣтъ.	
111	30	З а 19 6.232	00 г. 71	З а 1 111	годъ 30		
97	42	З а 19 661	05 г. 36	З а 1 5	годъ 19		
51	11	—	—	—	—		
90	25	З а 719	2 85 ^{3/4}	г о д а. 1	59		
153	60	—	—	—	—		
172	45	З а 16.495	2 62	г о д а. 44	84		
32	58	З а 2.511	2 61 ^{3/4}	г о д а. 50	02		
103	49	—	—	—	—	За 3 года 3 руб. по участку у Крас- наго Камня.	
38	65	—	—	—	—		

НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНІЯ, ГОДЪ ПОСТРОКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т о	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Укрѣпленіе лѣваго берега противъ Бабиной за- боры, постройки 1908—9 гг.	42,30	10.754	69 ^{1/2}
Продолженіе укрѣпленія въ 1909—11 гг.	294,30	54.700	—
Укрѣпленіе лѣваго берега противъ дамбы № 1, 1909—11 гг.	121,55	18.103	53
12. Сооруженія на участкѣ р. Днѣпра у г. Екатеринослава.			
Полузапруда лит. „Д“, постройки 1892 г.	61,85	108.825	45
Тоже лит. Е, постройки 1892 г.	91,50		
„ „ И, „ 1892 „	148,00		
„ „ К, „ 1892 „	57,00		
Струнаправляющая дамба (каменная) постройки 1892—3 гг.	319,50	39.932	50
Траверсъ постройки 1892—3 гг.	61,80	11 028	51
Струнаправляющая дамба (запруда) постройки 1894—5 гг.	460,60	256.000	—
Струнаправляющая дамба земляная, постр. 1897 г.	290,00	36.932	81
Запруда № 1, постройки 1898—9 гг.	133,80	77.424	48
„ № 2, „ 1898—9 „	54,30		
„ № 3, „ 1898—9 „	123,70		
„ № 4, „ 1898—9 „	210,30		
Полузапруда № 5, постройки 1898—9 гг.	510,00	175.878	07
„ № 6, „ 1898—9 „	365,10		
„ № 7, „ 1898—9 „	74,70		

р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средней за . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
254	25	За 19 1.312	09— 73	10 гг.	—	—	За 4 года 5 р. 28 к. по всему участку у г. Екатериносла- ва (кромѣ дамбъ пристаней №№ 3 и 3а).
185	86	—	—	—	—	—	
148	94	—	—	—	—	—	
303	68	—	—	—	—	—	
125	—	—	—	—	—	—	
178	45	—	—	—	—	—	
558	80	З а 2.149	2 91	г о д а. 4	—	67	
127	35	—	—	—	—	—	
148	29	З а 6.673 З а 2.897	4 02 2 61	г о д а. 50 г о д а. 53	—	36	
—	—	9.581	11 ^{1/2}	77	—	45	
—	—	—	—	—	—	—	
—	—	З а 19 1.724	11 г. 03	—	З а 1 3	го д ѣ. 38	
—	—	З а 589	2 23	г о д а. 1	—	62	
—	—	—	—	—	—	—	

НАЗВАНИЕ СООРУЖЕНИЯ. ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т		
		Стоимость всего сооружения.		
		Руб.	Коп.	
Полузапруда № 1, постройка 1899—900 гг.	111,00	} 81.232	57	
„ № 2, „ 1899—900 „	161,00			
„ № 4, „ 1899—900 „	242,75			
Струнаправляющая дамба № 1, постройки 1899 г.	310,00	40.673	85	
Траверсъ къ ней, постройки 1899 г.	154,10	31.007	—	
Запруда № 5, постройки 1900—1 гг.	128,00	12.857	11	
Струнаправляющая дамба-пристань № 3, съ тра- версомъ, постройки 1903—6 гг.	206,25	99.426	92	
Полузапруда № 3, постройки 1906 г.	162,30	15.708	86	
Струнаправляющая дамба-пристань № 3-а, съ тра- версомъ, постройки 1906 г. Длина дамбы- пристани № 3-а	100,00	} 70.804	81	
Длина траверса къ ней	162,30			
13. Сооруженія на 2-мъ техническомъ участкѣ Екатеринославскаго отдѣленія.				
У г. Александровска.				
Траверсъ	} Постройка 1890—92 гг.	74,78	} 104.648	—
Дамба Н		261,8		
Полузапруда лит. З		150,55		
„ „ И		235		
„ „ К		274,35		
„ „ Л	252,08			
Береговое укрѣпленіе № 1 постройки 1896 г.	610	111.140	—	

р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
157	81	—	—	—	—		
131	21	—	—	—	—		
201	21	—	—	—	—		
100	44	—	—	—	—		
482	07	З а 28.116	1 60 ³ / ₄	г о д ь. 136	32		
96	79	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—		
83	81 ¹ / ₂	—	—	—	—		Дамба Н разобрана въ 1908 году.
182	19,7	З а 24.834	17 50	л ѣ т ь. 2	29 ¹ / ₂		Средняя стоимость 1 пог. саж.—87 коп. за 6 лѣтъ.

За 4 года 5 р. 28 к. по всему участку у г. Екатеринослава (кромѣ дамбъ-пристаней №№ 3 и 3-а).

НАЗВАНІЕ СООРУЖЕНІЯ, ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Запруда № 1 постройки 1898—9 гг.	47,65	7.119	19 ^{1/2}
Полузапруда № 1, постройки 1898—9 гг.	53,95	4.901	70
„ № 2, „ 1898—9 „	108,10	15.909	54 ^{1/2}
„ № 3, „ 1898—9 „	86,41	13.383	87
Удлиненіе траверса 1898—9 гг.	65,00	3.236	73
Удлиненіе полузапруды лит. З, 1898—9 гг.	48,30	1.965	37
Полузапруда № 4	197,97	34.225	27
Дамба № 1	90,00	36.544	10
„ № 2	95,00	23.418	04
„ № 3	100,00	15.393	30
Укрѣпленіе берега р. Московки, постройки 1902 г.	95,00	12.783	—
Устройство гавани 1895—6 гг.	11,20	—	—
Развитіе рѣчной гавани 1903—7 гг.	19,77*)	425.000	—
Береговое укрѣпленіе № 2 постройки 1903—7 гг.	638,80	104.863	39
Полузапруда № 5 постройки 1906—8 гг.	216,05	38.911	68
Траверсъ къ дамбѣ № 4, постройки 1908—10 гг.	68,75	7.935	89
Дамба № 4 постройки 1908—10 гг.	354,90	57.314	95
Полузапруда № 6	185,00	10.120	89
„ № 7	110,50	9.679	91
Полузапруда № 8 1911—12 гг.	267,30	10.777	52
Береговое укрѣпленіе № 3, постройки 1911—12 гг.	440,40	45.797	06

*) Свѣдѣній не имѣется. Включенъ расходъ на землечерпаніе.

Р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооружения за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочнаго ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
149	40,6	—	—	—	—		
90	85,6	—	—	—	—		
147	17,4	—	—	—	—		
154	88,8	—	—	—	—		
49	79,6	—	—	—	—		
40	69,1	—	—	—	—		
172	88,1	—	—	—	—		
406	04,5	—	—	—	—		
246	50,6	—	—	—	—		
153	93,3	—	—	—	—		
134	55,8	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—		
—	—	За 1910 4.841	годъ. 38	4	32		
164	15,7	32.806	11	За 6 8	лѣтъ. 56		
180	10,5	—	—	—	—		
115	43,1	—	—	—	—		
161	49,6	—	—	—	—		
54	70,7	—	—	—	—		
87	60,1	—	—	—	—		
40	32	—	—	—	—		
103	99	З а 9.170	1 39	Г О Д Ъ. 20	82		
						Средняя стоимость 1 пог. саж.—87 к. за 6 лѣтъ.	
						Средняя стоимость 1 пог. саж.—87 к. за 6 лѣтъ.	
						За 6 лѣтъ 1 руб. 88 коп.	

НАЗВАНІЕ СООРУЖЕНІЯ, ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
14. У с. Бѣленькаго.			
Укрѣпленіе праваго берега 1909/10/11/12 гг.	1.060,70	85.925	46
15. На Тарасовскомъ перекатѣ.			
Запруда № 1	140,65	28.616	36
„ № 2	102,65	27.040	11,7
„ № 3	85,60	43.148	00,4
„ № 4	198,50	36.820	79,2
„ № 5	212,50	44.660	68,5
„ № 6	197,98	34.950	43,3
„ № 7	215,00	19.186	94,3
Полузапруда № 1	155,00	72.526	59,2
„ № 2	171,70	65.792	09,7
„ № 3	130,00	51.661	57,8
„ а	97,00	32.970	90,6
„ б	101,2	36.123	75,2
„ в	101,7	39.758	23,6
Дамба № 3	417,00	76.327	30,9
„ № 4	220	33.419	01,7
„ № 5	55	5.397	69,7
Траверсъ къ дамбѣ № 5	52,30	10.646	41,3
Укрѣпленіе берега № 1	234,40	30.894	36,5
„ „ № 2	331,10	42.296	46
„ „ № 3	591,80	91.044	44
„ „ № 4	365	51.769	05,3

Постройки 1910—1911—1912 гг.

р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооруженія за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
81	00,8	—	—	—	—	—	—
203	45,8	З а 4.472	1 48	г о д ь. 31	79,9	—	—
263	42	—	—	—	—	} Средняя стоимость 1 пог. саж. за 2 г.— 2 руб. 13 коп.	}
504	06,5	—	—	—	—		
185	49,5	—	—	—	—		
210	16,8	—	—	—	—		
176	53,5	—	—	—	—		
89	24,1	—	—	—	—	} За 2 года 2 руб. 13 коп.	}
467	91,3	—	—	—	—		
383	18,1	—	—	—	—		
397	39,7	—	—	—	—		
339	90,6	—	—	—	—	—	—
356	95,4	—	—	—	—	—	—
390	93,6	—	—	—	—	—	—
183	03,9	—	—	—	—	} За 2 года 2 руб. 13 коп.	}
151	90,5	—	—	—	—		
98	14	—	—	—	—	—	—
203	56,4	—	—	—	—	—	—
131	80,2	—	—	—	—	—	—
127	74,5	З а 24.040	1 04	г о д ь. 72	60,7	—	—
153	84,3	—	—	—	—	} За 2 года 2 руб. 13 коп.	}
141	83,3	—	—	—	—		

НАЗВАНІЕ СООРУЖЕНІЯ, ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Укрѣпленіе берега остр. Шмулева	315,47	12.627	06,2
Полузапруда г	25	678	06,6
„ д	39,50	2.374	63,3
„ е	34,70	7.753	26,9
„ ж	61,25	12.240	62,9
„ з	59,50	9.922	96,4
„ и	46,65	8.515	25,8
Замощеніе острова у запруды № 3	—	13.466	49
16. У м. Никополя.			
Береговое укрѣпленіе для весенней грузки, по- стройки 1897—99 гг.	358	153.207	—
Береговое укрѣпленіе для меженней грузки, по- стройки 1900—1 гг.	193,47	68.869	—
Дамба № 1	100,25	39.448	—
„ № 2	56,39		
Траверсы №№ 1 и 2 къ дамбѣ № 2	69,85		
Укрѣпленіе берега Орлова острова 1908/9/10/11 гг.	313,90	39.088	97
17. На Каменскомъ перекаѣ.			
Береговое укрѣпленіе № 1 постройки 1902—3 гг.	793,35	121.252	29
Запруда № 1; 1904/7/8 гг.	181,25	41.769	99
Береговое укрѣпленіе № 2, постройки 1907—8 гг.	128,50	20.233	04

р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооружения за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средній за . . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ.	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
40	02,6	—	—	—	—	—	—
27	12,3	—	—	—	—	Тюфячная.	—
60	11,7	—	—	—	—	—	—
223	43,7	—	—	—	—	—	—
199	84,7	—	—	—	—	—	—
166	77,2	—	—	—	—	—	—
182	53,5	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
427	95,3	З а 13.997	14 52	л ѣ т ѣ . 2	79	} Средняя стоимость 1 пог. саж за 6 лѣтъ—1 р. 62 к.	—
355	96,7	—	—	—	—		—
174	17,1	1910 3.939 За 13	годъ. 92 ³ / ₄ лѣтъ.	1	34		—
124	52,7	—	—	—	—		—
152	83,6	75.958 З а	67 10	л ѣ т ѣ . 9	57	—	—
230	45,5	2.501 З а	77 5	л ѣ т ѣ . 12	76	—	—
157	45,6	—	—	—	—	За 3 года	79 к.

НАЗВАНІЕ СООРУЖЕНІЯ. ГОДЪ ПОСТРОЙКИ.	Длина сооруже- нія, въ саже- няхъ.	П о с т	
		Стоимость всего сооруженія.	
		Руб.	Коп.
Дамба № 1	119,85	83.218	06,5
Полузапруда № 1	47,5	26.007	82 ³ / ₄
„ № 1-а	49,07	18.888	20
„ № 2	36,55	14.524	24 ¹ / ₄
„ № 2-а	30,50	8.780	21 ¹ / ₄
Траверсъ № 1	122,60	11.839	86 ³ / ₄
„ № II	110,15	21.542	08 ³ / ₄
Полузапруда № 3	209,75	53.487	58 ³ / ₄
„ № 4	265,06	96.767	44 ³ / ₄
„ № 5	246,80	81.067	86 ³ / ₄
„ № 6	137,21	68.819	33 ¹ / ₂
„ № 7	77,70	16.586	75 ³ / ₄
„ № 8	95,15	13.107	01
„ № 9	187,21	29.673	68 ³ / ₄
„ № 10	216,04	60.537	98 ¹ / ₂

Постройки 1910 года.

Постройки
1910—1911 гг.

р о й к а.		Р е м о н т ь.				Стоимость	
Стоимость погонной сажени.		Капитальный ремонтъ всего сооружения за . . . лѣтъ.		Капитальный ремонтъ погонной сажени, средний за . . . лѣтъ.		мелочного ремонта на погонную сажень, средняя за . . . лѣтъ	
Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
694	35,2	—	—	—	—	} За 3 года 79 коп.	—
547	53,3	—	—	—	—		—
384	92,4	—	—	—	—		—
408	55,8	—	—	—	—		—
287	87,6	—	—	—	—		—
96	57,3	—	—	—	—		—
195	57	—	—	—	—		—
255	0,6	—	—	—	—		—
365	07,7	—	—	—	—		—
328	47,6	—	—	—	—		—
501	56,2	—	—	—	—		—
213	47,2	—	—	—	—		—
137	75,1	—	—	—	—		—
158	50,5	—	—	—	—	} За 2 года 1 руб. 19 коп.	—
280	21,7	—	—	—	—		—

С В Ъ Д Ъ Н І Я

объ отмѣткахъ средне-низкихъ и самыхъ низкихъ горизонтовъ воды на нѣкоторыхъ водомѣрныхъ постахъ.

НАИМЕНОВАНИЕ ПОСТОВЪ.	Отмѣтки относительно нуля поста.	
	Средне-низкаго горизонта.	Самаго низкаго горизонта.
	Въ сотыхъ сажени.	
Шкловскій	+ 0,18	+ 0,06
Могилевскій	+ 0,25	+ 0,11
Старо-Быховскій	+ 0,16	+ 0,04
Ново-Быховскій	+ 0,15	+ 0,05
Годилевичскій (нынѣ Свержень) . .	+ 0,21	+ 0,06
Домантовскій	+ 0,27	+ 0,09
Лоевскій	+ 0,36	+ 0,10
Кіевскій	+ 0,27	- 0,02
Витачевскій	+ 0,11	+ 0,04
Черкасскій	+ 0,16	- 0,05
Кременчугскій	- 0,21	- 0,55
Екатеринославскій	- 0,40	- 0,57
Александровскій	+ 0,10	- 0,18
Никопольскій	- 0,19	- 0,42
Верхне-Тарасовскій	+ 0,17	0,00

ЧАСТЬ II.

Г Л А В А I

Общія замѣчанія объ условіяхъ движенія рѣчного потока.

Выпрямленіе или такъ называемое «регулированіе» представляетъ одинъ изъ методовъ коренного улучшенія рѣкъ. Характерной и основной чертой его является стремленіе использовать силу самого рѣчного потока, который подъ вліяніемъ особыхъ, искусственныхъ сооружений долженъ самъ выработать русло требуемой для судоходства глубины. Но чтобы съ успѣхомъ дѣйствовать на рѣчной потокъ, для достиженія вполне опредѣленныхъ цѣлей, надо прежде всего знать природу этого потока и тѣ законы, которые имъ управляютъ. Поэтому, прежде чѣмъ излагать исторію выправленія, мы считаемъ необходимымъ предпослать ей краткое изложеніе исторіи изученія вопроса о рѣчныхъ теченіяхъ и формированіи рѣчныхъ руселъ. Такимъ образомъ, мы оставимъ въ сторонѣ описаніе успѣховъ гидродинамики, какъ отдѣла гидравлики, и коснемся только тѣхъ ея завоеваній, которыя имѣютъ непосредственное отношеніе къ рѣчнымъ потокамъ.

Первыя серьезныя опытыя изслѣдованія, посвященныя изученію этого вопроса, были произведены *Dubuat*

по порученію Французскаго правительства и опубликованы въ 1786 году. Этотъ трудъ положилъ начало научнымъ свѣдѣніямъ о движеніи наносовъ въ рѣкахъ, при чемъ для разнаго рода грунтовъ были опредѣлены скорости, при которыхъ частицы грунта начинали передвигаться силою теченія. Эти же опыты показали, что скорость потока въ 10—12 дюймовъ достаточна для того, чтобы произвести песчаная волны въ днѣ, состоящемъ изъ такого грунта, частицы котораго были легко различаемы глазомъ. Согласно описанію *Dubuat*. образовавшіяся ложбинки были перпендикулярны къ продольной оси потока и имѣли длинный пологій подъемъ противъ теченія и короткій крутой скатъ внизъ по теченію. Каждая песчинка медленно катилась вдоль по теченію на подъемъ и затѣмъ скатывалась по крутому откосу на дно ложбины. Благодаря такому процессу волны имѣли медленное поступательное движеніе внизъ по теченію. *Dubuat* первый далъ общепринятое выраженіе для давленія, производимаго теченіемъ на твердое тѣло любой формы, а именно:

$$P = k \gamma F \frac{v^2}{2g},$$

гдѣ k —коэффициентъ,

γ —плотность воды.

F —площадь поперечнаго сѣченія даннаго тѣла,

v —средняя скорость теченія въ рассматриваемой вертикали.

Интересно также мнѣніе *Dubuat* относительно формы русла, наиболѣе приспособленной къ теченію воды въ рѣкѣ. Онъ останавливается на трапециoidalномъ сѣченіи, при чемъ полагаетъ, что прямыя линіи будутъ закругляемы самимъ потокомъ.

Фактъ, что плавающія тѣла двигаются со скоростью, большею скорости потока, несущаго ихъ, былъ отмѣченъ впервые также *Dubuat*.

Въ дальнѣйшемъ должны быть отмѣчены серьезные труды *M. Baumgarten'a*. Въ теченіе 11 лѣтъ онъ производилъ изслѣдованія надъ участкомъ р. Гаронны, длиною въ 45 верстѣ. Его работы заключались въ измѣреніи различныхъ расходовъ воды при различныхъ горизонтахъ, а также въ метеорологическихъ и геологическихъ изслѣдованіяхъ долины. Кромѣ того, въ теченіе 7 лѣтъ (1839—1846 гг.) ежедневно у *Marmande* съ поверхности рѣки брались образцы воды въ сосудъ емкостью 4,6 литра. По истеченіи 9—10 дней чистая вода сливалась, и осадокъ фильтровался до полного высыханія. Послѣ взвѣшиванія опредѣлялось количество наносовъ на 1 куб. метръ воды. *Baumgarten* различаетъ три различные способа движенія наносовъ: 1 — прерывное катучее движеніе по рѣчному ложу, имѣющее мѣсто тогда, когда скорость потока невелика, или матеріалы крупны и тяжелы; 2 — при большой скорости и меньшихъ размѣрахъ частицъ—прерывное взвѣшиваніе въ нижнихъ слояхъ потока; 3—движеніе при безпрерывномъ взвѣшиваніи, когда частицы проносятся до конца всего рассматриваемаго протяженія потока.

Явленія песчаныхъ волнъ, которыя *Duhuat* наблюдалъ въ малыхъ размѣрахъ, *Baumgarten* установилъ и изслѣдовалъ въ широкихъ размѣрахъ на гравелистыхъ отмеляхъ р. Гаронны, при чемъ сдѣлалъ тщательныя измѣренія ежегоднаго передвиженія гребня одной изъ такихъ отмелей. Оказалось, что за первый годъ наблюденія этотъ гребень передвинулся внизъ по теченію на 30 метровъ, а за второй годъ—на 20 метровъ. Размѣръ зеренъ гравія, составлявшаго мель, былъ близокъ къ величинѣ грецкаго орѣха, а средняя скорость воды была равна 2,25 метра въ секунду.

Почти одновременно съ *Baumgarten'*омъ производилъ свои изслѣдованія по тому же вопросу *I. Dupuit*. Вращая быстро стаканъ съ водою и пескомъ, онъ обратилъ вни-

маніе, что песчинки стремятся расположиться въ послѣдовательныхъ слояхъ сообразно со своими размѣрами. По мѣрѣ того, какъ скорость уменьшается, песчинки послѣдовательно спускаются въ нижніе слои. Всѣ эти явленія были наблюдаемы и прежде, но *Dupuit* пошелъ дальше своихъ предшественниковъ, указавъ, что максимальное количество взвѣшенныхъ тѣлъ, т. е. находящихся въ нижнихъ слояхъ, соотвѣтствуетъ не наибольшей абсолютной скорости теченія, но наибольшей относительной скорости сосѣднихъ частицъ. Это опредѣленный шагъ впередъ. Результаты своихъ наблюдений *Dupuit* формулируетъ въ видѣ слѣдующихъ законовъ:

1. Въ текучей водѣ могутъ находиться въ взвѣшенномъ состояніи твердыя тѣла, обладающія плотностью, превосходящей плотность воды.

2. Сила взвѣшиванія зависитъ отъ относительной скорости струи и тѣмъ больше, чѣмъ больше относительная скорость. Вообще она пропорціональна величинѣ $\frac{dv}{dz}$ (v — скорость потока, z — глубина отъ поверхности), такъ что нижніе слои могутъ нести или твердыя тѣла въ большомъ количествѣ или таковыя же тѣла большого объема.

3. Сила взвѣшиванія данного русла ограничена, т. е. одинъ квадратный метръ поперечнаго сѣченія рѣки можетъ нести только извѣстное количество твердыхъ тѣлъ опредѣленнаго объема. Такимъ образомъ, каждый слой имѣетъ различную степень насышенія.

Эти выводы *Dupuit* встрѣтили серьезное возраженіе со стороны инженера *Lechalas*, который въ своемъ трудѣ «*Les rivières à fond de Sable* (1871 г. *Annales des Ponts. et Chaussées*)», указываетъ, что теорія *Dupuit* предполагаетъ теченіе въ рѣкѣ параллельными струями, которое никоимъ образомъ не соотвѣтствуетъ дѣйствительному движенію при большихъ скоростяхъ.

По объясненію *Lechalas* взвѣшиваніе является слѣд-

ствиемъ повторныхъ ударовъ отъ частицъ воды, движущихся скорѣе, чѣмъ взвѣшенное тѣло, и дѣйствія водоворотовъ, причиняемыхъ состояніемъ береговъ и дна. Кромѣ того, онъ обращаетъ вниманіе на тотъ фактъ, что измѣненія скорости въ большихъ рѣкахъ происходятъ гораздо быстрѣе въ вертикальномъ, чѣмъ въ горизонтальномъ направленіи. Этимъ быстрымъ вертикальнымъ измѣненіямъ онъ приписываетъ образование различныхъ горизонтальныхъ водоворотовъ.

Большого вниманія заслуживаютъ далѣе труды *Du-Boys* (*Etude du régime du Rhone et de l'action exercée par les eaux sur un lit à fond de graviers indéfiniment affouillable—Annales des Ponts et Chauss. 1879*). Онъ дополнилъ данное *Dupuit* объясненіе явленія превышенія скоростей предметовъ, плавающихъ на поверхности, надъ средней скоростью окружающихъ ихъ водяныхъ струй. До *Du-Boys* это явленіе было до извѣстной степени подъ сомнѣніемъ. Производя опыты съ судами, *Du-Boys* наблюдалъ такой случай, когда въ потокѣ, имѣющемъ поверхностную скорость только 2,75 метра, судно двигалось со скоростью равной 4,46 метра. Эта разница слишкомъ велика, чтобы ее можно было приписать тому обстоятельству, что максимумъ скоростей находится ниже поверхности воды. *Du-Boys* высказалъ мнѣніе, что, хотя плавающее тѣло и вытѣсненная имъ вода одинаково подчиняются ускоряющей силѣ тяжести, однако сопротивленія, которыя они встрѣчаютъ, различны. Въ вытѣсненной тѣломъ водѣ часть работы силы тяжести теряется отъ непараллельности струй и происходящаго вслѣдствіе этого внутренняго тренія, тогда какъ въ плавающемъ тѣлѣ вся ускоряющая сила тяжести затрачивается на преодоленіе тренія о боковыя поверхности и на увеличеніе скоростей.

Изученіе явленій, которыя *Du-Boys* наблюдалъ на Ронѣ, привели его къ цѣлой теоріи формировація рѣчного русла

въ зависимости отъ такъ называемой «силы влеченія» или способности потока перемѣщать наносы.

Эту силу *Du-Boys* сдѣлалъ попытку выразить аналитическимъ образомъ. Предположивъ правильный и однообразный потокъ, онъ обозначилъ глубину его черезъ H , а паденіе на 1 метръ черезъ i . Разсматривая далѣе въ данный моментъ призму воды высотой H съ основаніемъ, лежащимъ на днѣ потока и равнымъ одному квадратному метру, онъ сдѣлалъ допущеніе, что если бы дно не представляло никакого сопротивленія теченію воды, то масса воды, заключающейся въ призмѣ, скользя по плоскости, наклоненной подъ угломъ i , получила бы нѣкоторое ускореніе, которое можетъ быть опредѣлено слѣдующимъ образомъ:

Пусть m будетъ масса жидкаго слоя, имѣющаго скорость v . Въ продолженіе очень короткаго времени dt приращеніе живой силы этого слоя будетъ:

$$m \cdot v \cdot dv = m \cdot g \cdot i v dt.$$

Такъ какъ состояніе потока однообразно, то приращеніе живой силы поглощается полностью работой сопротивленія, которая, слѣдовательно, равна

$$m \cdot q \cdot i \cdot v \cdot dt.$$

Замедляющая сила сопротивленія, которая производитъ эту работу, получится отъ раздѣленія этой послѣдней на пройденное пространство $v dt$ и, слѣдовательно, будетъ равна

$$m \cdot q \cdot i,$$

а сила, приложенная ко всей жидкой призмѣ, будетъ

$$M \cdot i \cdot q,$$

гдѣ M —масса жидкости.

Полученная, такимъ образомъ, замедляющая сила представляет не что иное, какъ сопротивленіе dna и развиваетъ равное и противоположное себѣ противодѣйствіе—силу влеченія потока, такъ что полученное выше выраженіе и будетъ представлять величину этой послѣдней.

Принимая плотность воды равной 1, вѣсъ массы M въ килограммахъ будетъ равенъ $1.000 H$, и, слѣдовательно,

$$M = \frac{1.000 H}{g}.$$

Обозначая черезъ F силу влеченія, развиваемую потокомъ на одинъ квадратный метръ dna, можно написать слѣдующее уравненіе:

$$F = 1.000 H i,$$

—выраженіе силы влеченія въ функціи отъ двухъ переменныхъ—уклона и глубины.

Переходя далѣе къ разсмотрѣнію дѣйствія силы влеченія на русло, *Du-Boys* исходитъ изъ того положенія, что частица русла начнетъ двигаться, если сила влеченія будетъ больше силы сопротивленія, удерживающей его на мѣстѣ. Для полученія уравненія равновѣсія, очевидно, нужно силу сопротивленія приравнять силѣ влеченія.

Пусть на неразмываемомъ днѣ расположенъ только одинъ слой частицъ одинаковой формы и объема съ измѣреніемъ ρ , тогда $\frac{1}{\rho^2}$ будетъ представлять число ихъ, покрывающихъ одинъ квадратный метръ. Если обозначить черезъ d удѣльный вѣсъ частицъ, а удѣльный вѣсъ воды принять за единицу, то каждая частица будетъ находиться подъ вліяніемъ вертикальной силы P , пропорціональной величинѣ $(d-1) \rho^3$, и горизонтальной силы влеченія $Q = \rho^2 F$. Обозначивъ $P = K (d-1) \rho^3$ и зная, что $Q = \rho^2 F = 1.000 H i \rho^2$, можно вывести значеніе tangens'a угла, соста-

вляемаго равнодѣйствующей этихъ двухъ силъ съ вертикалью, а именно:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{Q}{P} = \frac{1.000 \, H_i}{K (d-1) \rho}$$

Отсюда можно предположить, что разсматриваемыя частицы какъ бы расположены на наклонной плоскости, составляющей съ горизонтомъ уголъ φ , и подвергаются дѣйствию вертикальной силы, равной $\sqrt{P^2 + Q^2}$. Но извѣстно, что при такихъ условіяхъ частицы начнутъ двигаться лишь въ томъ случаѣ, если уголъ φ будетъ больше нѣкотораго угла α , аналогичнаго съ угломъ тренія. Условіе движенія будетъ

$$\operatorname{tg} \alpha \leq \operatorname{tg} \varphi = \frac{1.000 \, H_i}{K (d-1) \rho}$$

и, слѣдовательно, данный потокъ можетъ привести въ движеніе слой частицъ, для которыхъ существуетъ условіе

$$\rho \leq \frac{1.000 \, H_i}{K (d-1) \operatorname{tg} \alpha}$$

Такъ какъ камни или частицы ложа рѣки не имѣютъ правильной формы, то для практическихъ выводовъ послѣднюю формулу слѣдуетъ нѣсколько преобразовать, представивъ ее въ видѣ

$$K \rho^3 \leq \frac{\rho^2 \cdot 1.000 \, H_i}{(d-1) \operatorname{tg} \alpha}$$

Такъ какъ $K \rho^3$ представляетъ объемъ камня или частицы V , а ρ^2 есть величина, обратная числу n камней, расположенныхъ на одномъ квадратномъ метрѣ, то уравненіе можно представить въ видѣ:

$$V \leq \frac{1}{n} \cdot \frac{1.000 \, H_i}{(d-1) \operatorname{tg} \alpha}$$

Отсюда можно заключить, что, при прочихъ одинаковыхъ условіяхъ, камешки или частицы грунта будутъ при-

ходить въ движеніе тѣмъ скорѣе, чѣмъ меньше ихъ объ-
емъ и число на квадратномъ метрѣ.

Обозначивъ nV черезъ ε —толщину слоя, можно напи-
сать уравненіе

$$\varepsilon \leq \frac{1.000 \, Hi}{(d-1) \, \text{tg} \alpha}$$

т. е. сила влеченія на одинъ метръ пропорціональна сред-
ней толщинѣ камней.

Если слой камешковъ расположенъ на второмъ та-
комъ же слоѣ, который въ свою очередь покоится на
третьемъ и т. д., то для перваго слоя толщиной ε можно
написать неравенство

$$\varepsilon < \frac{1.000 \, Hi}{(d-1) \, \text{tg} \alpha'}$$

Этотъ первый слой начнетъ двигаться съ нѣкоторой
скоростью, которая будетъ обуславливаться избыткомъ
силы влеченія надъ силой только необходимой для того,
чтобы сдвинуть этотъ слой съ мѣста, и, слѣдовательно,
будетъ обуславливаться избыткомъ, остающимся отъ пре-
одоленія сопротивленія, возбуждаемаго вторымъ слоемъ.
Это сопротивленіе возбудитъ равную себѣ и противопо-
ложно-направленную реакцію, которая будетъ представлять
силу влеченія, приложенную ко второму слою и выражаю-
щуюся величиной

$$1.000 \, Hi - \varepsilon (d-1) \, \text{tg} \alpha.$$

Если этой силы будетъ достаточно, то она возбудитъ
движеніе во второмъ слоѣ, которое отразится на третьемъ
слоѣ силою влеченія $1.000 \, Hi (\varepsilon + \varepsilon') (d-1) \, \text{tg} \alpha$.

Такимъ образомъ общая толщина движущагося
слоя $e = \varepsilon + \varepsilon' + \varepsilon'' + \dots$ опредѣлится зависимою
подобною той, которая выведена выше для опредѣ-
ленія толщины одного движущагося слоя. Конечно, въ

случаѣ нѣсколькихъ слоевъ движеніе верхнихъ будетъ быстрѣе, и количество увеличенныхъ частицъ будетъ болѣе значительно.

Для опредѣленія количества наносовъ, влекомыхъ потокомъ, можно примѣнить слѣдующій расчетъ.

$$\text{Пусть } e = n\varepsilon \frac{F}{(d-1) \operatorname{tg} \alpha},$$

гдѣ ε —толщина одного слоя.

Если скорость нижняго слоя принять равной нулю и допустить, что разница въ скоростяхъ двухъ слоевъ постоянна и равна v , то количество наносовъ g , проходящее въ секунду на 1 метръ ширины сѣченія будетъ:

$$g = \varepsilon V [1 + 2 + 3 + \dots + (n-2) + (n-1)] = \varepsilon V \frac{n(n-1)}{2}$$

или

$$g = e \frac{n-1}{2} V.$$

Если сила влеченія сдѣлается равной F' , то можно написать

$$e' = n'\varepsilon = \frac{F'}{[d-1] \operatorname{tg} \alpha},$$

и тогда количество влекомыхъ наносовъ будетъ

$$g' = e' \frac{n'-1}{2} V;$$

слѣдовательно, можно написать:

$$g = g' \frac{e}{e'} \cdot \frac{n-1}{n'-1}.$$

Если обозначить черезъ F_0 предѣльную силу влеченія для одного слоя ε , то

$$\varepsilon = \frac{F_0}{[d-1] \operatorname{tg} \alpha}$$

и

$$\frac{n-1}{n'-1} = \frac{F-F_0}{F'-F_0}$$

слѣдовательно

$$g = g' \frac{F}{F'} \cdot \frac{F - F_0}{F' - F_0}$$

Принявъ

$$\frac{g'}{F' [F' - F_0]} = \chi,$$

можно написать

$$g = \chi F [F - F_0],$$

гдѣ χ —характеристическій коэффициентъ расхода наносовъ, опредѣленный, какъ и F_0 , для каждаго значенія ϵ , слѣдовательно, для каждаго рода частиць.

Во всемъ поперечномъ профилѣ шириною L , въ которомъ глубина H измѣняется при переходѣ отъ одной точки къ другой, полная сила влеченія будетъ равна

$$1000 i \int_0^L H dx = 1000 i Q,$$

гдѣ Q —площадь сѣченія.

Общій расходъ наносовъ Q равенъ

$$Q = \int_0^L g dx = \chi \int_0^L F [F - F_0] dx;$$

но, такъ какъ $F = 1.000 Hi$, а $F_0 = 1.000 H_0 i$, то, подставляя эти величины въ вышеприведенное уравненіе, получимъ

$$Q = \chi [1000 i]^2 \int_0^L H [H - H_0] dx,$$

при чемъ суммирование должно быть распространено только на ту часть сѣченія, въ которой H больше H_0 , такъ какъ въ противномъ случаѣ расходъ наносовъ равенъ нулю.

Итакъ для даннаго сѣченія Q вмѣстѣ съ формой русла мѣняется и Q . Русло, которое при прямоугольномъ сѣченіи шириною L и глубиною H даетъ

$$HL = \int_0^L H dx$$

$$HL [H - H_0] = \int_0^L H [H - H_0] dx,$$

называется *эквивалентнымъ* дѣйствительному, такъ какъ оно имѣетъ ту же площадь сѣченія и пропускаетъ одинаковый расходъ наносовъ.

Слѣдуетъ обратить вниманіе на то, что при данномъ значеніи Q расходъ Q будетъ тѣмъ болѣе значителенъ, чѣмъ менѣе будетъ L и болѣе H , такъ какъ

$$Q = HL [H - H_0].$$

На основаніи вышеприведенныхъ формулъ *Du Boys* выводитъ условія равновѣсія дна при различныхъ условіяхъ кривизны, направленія и высоты береговъ. Мы не будемъ приводить здѣсь этихъ изслѣдованій, такъ какъ задались цѣлью *вкратцѣ* сообщить важнѣйшія теоріи рѣчного потока, и упомянемъ только, что на основаніи аналитическихъ выводовъ *Du Boys* пришелъ къ заключенію, что при наличности вогнутаго берега на поверхности должно образоваться направляющееся къ нему теченіе, отъ выпуклаго берега, на днѣ-же, наоборотъ, теченіе направляется отъ вогнутаго берега къ выпуклому, и наносы, влекомые по дну русла, принуждены участвовать въ этомъ послѣднемъ движеніи. Интересно также отмѣтить, что на основаніи измѣненій силы влеченія *Du Boys* объясняетъ измѣненія уклоновъ на плесахъ и перекатахъ при спадѣ высокихъ водъ и явленія при этомъ прорѣзыванія перекатовъ.

Къ числу позднѣйшихъ теорій рѣчного потока слѣдуетъ отнести предложенныя въ Германіи *Max Möller*'омъ, во Франціи—инженерами *Fargue*'омъ и *Girardon*'омъ и въ Россіи В. М. Лохтинымъ и Н. С. Лелявскимъ. Приведемъ краткое резюме каждой изъ перечисленныхъ теорій.

Max Möller производилъ свои наблюденія на рр. Рурѣ и Везерѣ, при чемъ изъ того явленія, что ледъ и другія плавающія тѣла направляются къ фарватеру и уже изъ него не выходятъ, онъ заключилъ, что у поверхности существуетъ сходящееся движеніе водныхъ нитей, направленное отъ береговъ къ фарватеру. Опыты на Везерѣ въ нѣкоторомъ разстояніи отъ берега дали сходимость въ 1 : 50 между направленіями движенія двухъ поплавковъ, изъ которыхъ одинъ двигался на поверхности рѣки, другою—на нѣкоторой глубинѣ.

Благодаря такой сходимости въ фарватерномъ теченіи происходитъ у поверхности накопленіе водной массы, которое можетъ уравниваться лишь нисходящимъ движеніемъ водныхъ частицъ, вызывающимъ въ свою очередь расхожденіе водныхъ нитей у дна рѣки. Вода поднимается по откосамъ вплоть до поверхности и потомъ вновь устремляется къ фарватеру.

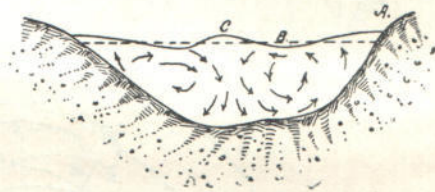


Рис. 42.

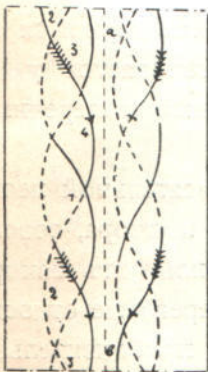


Рис. 43.

Восходящее движеніе у береговыхъ откосовъ проявляется часто всплесками воды съ журчаніемъ на подобіе ключа.

Въ прямой части русла каждая водная нить должна представлять изъ себя не прямую линію, а спираль, горизонтальная проекція которой образуетъ змѣевидную линію. Правильная рѣка, согласно такому воззрѣнію, должна представлять двѣ вращающіяся вокругъ своихъ осей струи, движущіяся другъ возлѣ друга внизъ по теченію, какъ

это показано, примѣрно, на рисункахъ 42 и 43.

Помимо указаннаго выше движенія по спирали вода испытываетъ множество возмущеній вслѣдствіе мѣстныхъ водоворотовъ съ горизонтальными и вертикальными осями, такъ что задерживающее вліяніе дна передается до поверхности и обуславливаетъ уменьшеніе скорости теченія по направленію отъ поверхности вглубь.

Въ извилинѣ, по мнѣнію *Max Möller'a*, происходятъ слѣдующія явленія:

1. Величина паденія рѣки вдоль вогнутого и выпуклаго береговъ одна и та же. Вслѣдствіе центробѣжной силы вода, находящаяся надъ поверхностью *F* (рис. 44) легче выступаетъ изъ нея у нижняго конца, нежели входитъ у

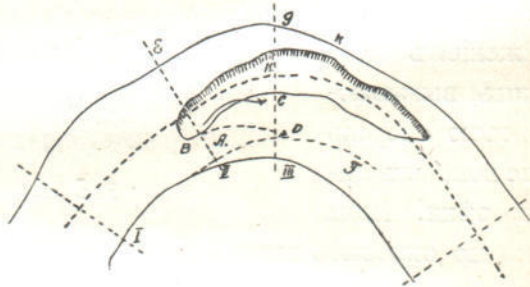


Рис. 44.

A, такъ что надъ площадью *F* уровень воды держится на высотѣ нижняго плеса; паденіе сосредоточивается у *B*, гдѣ, слѣдовательно, появляется значительный поперечный уклонъ.

2. Для уклоненія отъ траекторіи по касательной необходимо у вогнутого берега существованіе подпора, возникающаго подъ вліяніемъ центробѣжной силы отъ напора воды въ косвенномъ направленіи на береговые откосы. Профили поверхности воды получаютъ приблизительно видъ, указанный на рисункахъ 45, 46 и 47.

У точки *A*, какъ было указано въ пунктѣ 1-омъ, образуется особенно сильный уклонъ *BA*, вліяющій однако слабо

на отклоненіе движенія водныхъ нитей у поверхности, такъ какъ центробѣжная сила воды, быстро текущей у поверхности, препятствуетъ поступленію ея въ *F*.

Меньшей скорости воды у дна соответствуетъ и пропорціональная квадрату скорости меньшая центробѣжная сила. Итакъ при данныхъ обстоятельствахъ вода движется у поверхности по кривой *BC*, такъ что здѣсь поперечный уклонъ уравнивается центробѣжной силой, зато по дну движеніе совершается по болѣе крутой кривой *BD*. Въ *F* поступаетъ, слѣдовательно, лишь донное теченіе, приносящее песокъ и другіе наносы.

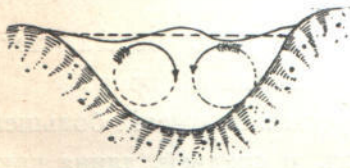


Рис. 45.

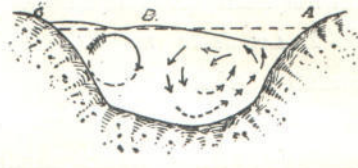


Рис. 46.

Дно у *B* подвергается значительному дѣйствию теченія, такъ какъ въ серединѣ рѣки движеніе по спирали усиливается вслѣдствіе благопріятныхъ условій, и оно приходитъ въ соприкосновеніе съ массами воды, приобрѣвшими передъ тѣмъ у поверхности большую скорость.

Пройдя путь *BK*, теченіе приближается къ вогнутому берегу и производитъ здѣсь podporъ воды, между тѣмъ какъ поперечный уклонъ у выпуклаго берега далѣе уменьшается. Вслѣдствіе этого, поверхность воды у *G* принимаетъ приблизительно видъ, показанный на рисункѣ 47, такъ что получаетъ исключительное преобладаніе движеніе по спирали у вогнутого берега; нисходящее движеніе направляется по вогнутому берегу и, спускаясь по откосамъ, *вымываетъ камни и песокъ, который и переноситъ къ другому берегу.*

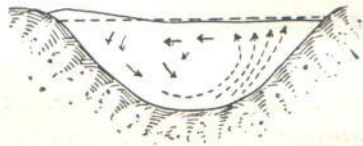


Рис. 47.

Инженеръ Fargue, начавшій свои изслѣдованія еще въ 60-хъ годахъ прошлаго столѣтїя, продолжалъ ихъ почти до послѣднихъ лѣтъ. Такой богатый матеріалъ далъ ему возможность резюмировать результаты своихъ наблюденій и изученій въ видѣ шести положеній или, такъ называемыхъ имъ, законовъ.

1. *Loi de l'écart du maigre et mouille*. Максимальная глубина находится ниже по теченію вершины кривой вогнутого берега приблизительно на 0,20 средней длины кривой; наибольшій выступъ отмели противоположнаго выпуклаго берега находится непосредственно ниже по теченію вершины выпуклой кривой.

2. *Loi de la monille*. Глубина у вогнутого берега тѣмъ больше, чѣмъ больше кривизна въ вершинѣ кривой.

3. *Loi du développement*. Въ интересахъ полученія большей глубины, какъ максимальной, такъ и средней, длина кривой не должна быть ни слишкомъ велика (< 2.000 метровъ), ни слишкомъ мала (> 500 метровъ).

4. *Loi de l'angle*. При одинаковыхъ длинахъ кривыхъ средняя глубина бѣфовъ увеличивается съ увеличеніемъ внѣшняго угла касательныхъ къ концамъ кривыхъ.

5. *Loi de la continuité*. Глубина измѣняется правильно при правильномъ измѣненіи кривизны.

6. *Loi de la pente du fond*. Если кривая непрерывна (т. е. кривизна измѣняется послѣдовательно), то уклонъ дна опредѣляется наклоненіемъ касательной къ кривой кривизнѣ.

Приведенный выше первый законъ *Fargue'a* объясняетъ вполне удовлетворительно явленія *продольнаго перемѣщенія русла рѣки*. Если бы указанныхъ выше отклоненій внизъ по теченію вымоины съ наибольшими глубинами и наибольшаго выступа мели отъ соответственныхъ вершинъ не существовало, то эти вершины перемѣщались бы лишь нормально къ долинѣ, и излучины рѣки удлинялись бы до тѣхъ поръ, пока не достигли бы подошвъ холмовъ, ограничивающихъ долину.

При существованіи законовъ отклоненій деформация русла совершается иначе. Разсмотримъ рядъ кривыхъ, описанныхъ рѣкою въ долинѣ съ грунтомъ, размываемымъ и имѣющимъ болѣе или менѣе однообразное строеніе на глубину, не меньшую глубины рѣки. Подъ дѣйствіемъ теченія воды (рис. 48) образуется рядъ отмелей и вымоинъ, положенія которыхъ обозначены буквами *G* и *M*; максимумъ выступа мели и максимумъ глубины находятся непосредственно ниже по теченію вершинъ *S* выпуклой кривой и *S'*—вогнутой кривой, по которымъ извивается ложе рѣки въ планѣ. Такъ какъ грунтъ размываемъ, то берегъ принимаетъ форму, подобную обозначенной пункти-

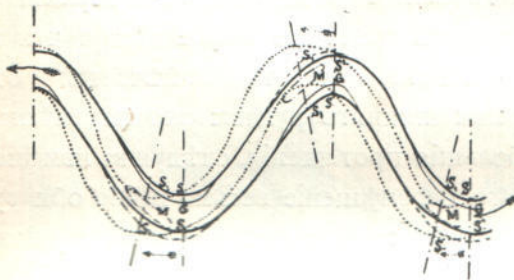


Рис. 48.

ромъ, и вершина вогнутой кривой оказывается перенесенной внизъ по теченію въ положеніе S'_1 . Въ то же время выпуклый берегъ получаетъ приращенія отъ наносовъ, накатываемыхъ на него доннымъ теченіемъ, и вершина его, въ свою очередь, переходитъ въ точку S'_1 расположенную ниже по теченію первоначальной вершины *S*.

Это перемѣщеніе вершинъ сопровождается, разумѣется, также движеніемъ или, вѣрнѣе, измѣненіемъ и промежуточныхъ частей береговъ.

Въ дѣйствительности явленія эти не обнаруживаются, конечно, съ тою простотою, какъ мы указали выше. Такъ, мы предположили, что рѣка и грунтъ долины, по которой

она течетъ, удовлетворяютъ цѣлому ряду условій, которыхъ въ дѣйствительности часто нельзя встрѣтить вмѣстѣ.

Но если результаты и не могутъ быть наблюдаемы во всей ихъ чистотѣ, то тѣмъ не менѣе суть явленія все-таки останутся, и само явленіе будетъ тѣмъ рельефнѣе обнаружено, чѣмъ болѣе подвижно и однообразно по составу дно, чѣмъ сильнѣе теченіе и чѣмъ извилистѣе кривыя. Справедливость этихъ выводовъ подтверждается интереснымъ изслѣдованіемъ инженера Кловеля, касающимся деформации ложа р. Гаронны въ планѣ *).

Небольшая рѣчка *Dropt* недалеко до своего впаденія въ Гаронну раздѣляется на два рукава, образуя между ними островъ *Casseuil*. Мѣсто впаденія верхняго рукава (см. рис 49), занимаетъ въ теченіе болѣе вѣка почти то же самое положеніе. Совсѣмъ не то замѣчается относительно мѣста впаденія нижняго рукава: оно перемѣщалось постепенно на большія протяженія, слѣдуя за измѣненіями ложа Гаронны. Это перемѣщеніе весьма точно обнаружено наложеніемъ плановъ, снятыхъ въ различныя эпохи, начиная съ 1780 года и кончая 1840 годомъ, когда произведены работы по закрѣпленію береговъ рѣки Гаронны между *Barie* и *Costets*.

Въ продолженіе этихъ шестидесяти лѣтъ извилина рѣки Гаронны между мѣстами впаденія рукавовъ рѣчки *Dropt* замѣтно удлинилась. Три кривыя, изъ коихъ она составлена, измѣнились, перемѣщаясь въ поперечномъ направленіи; въ то же время онѣ подверглись движенію внизъ по теченію, слѣдуя общему направленію долины.

Съ 1780 по 1806 годъ вершина вогнутой верхней по теченію кривой перемѣстилась въ продольномъ направленіи почти на 250 метровъ, т. е. въ среднемъ она перемѣ-

*) См.—Проф. В. Е. Тимоновъ—Основы улучшения условій судоходства на большихъ рѣкахъ въ примѣненіи къ современнымъ потребностямъ Россіи 1903 года.

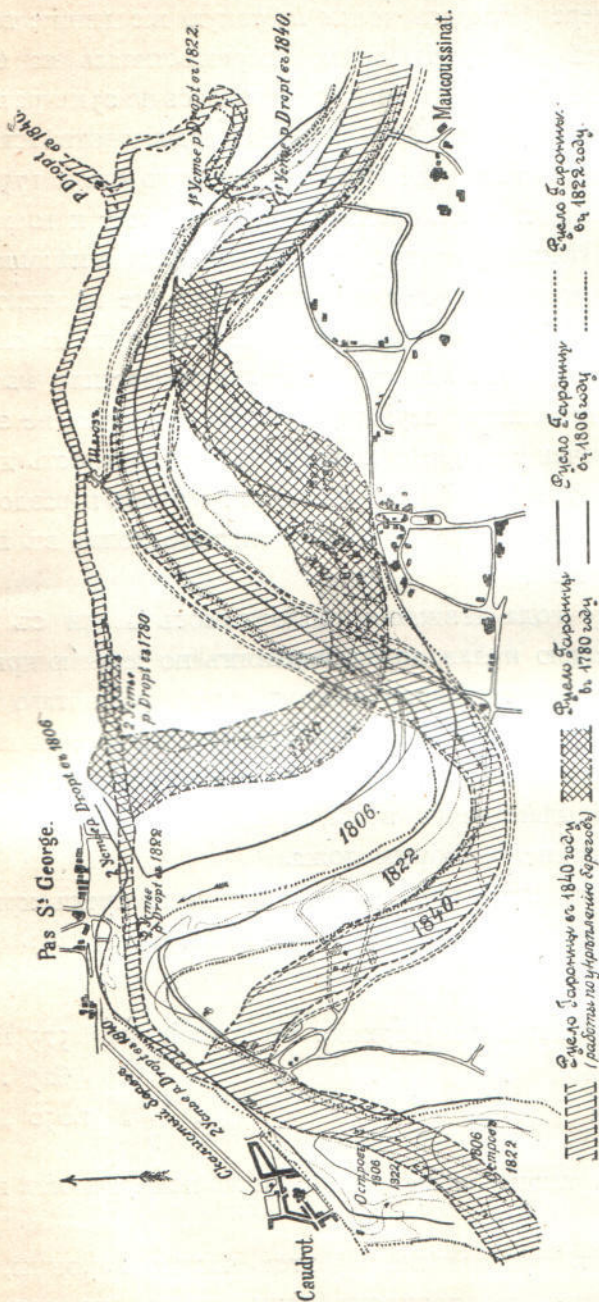


Рис. 49.

щалась по 9,6 метра въ годъ. Вершина промежуточной кривой перемѣстилась почти на такую же длину; вершина же нижней по теченію кривой перемѣстилась на 600 метровъ, т. е. въ среднемъ она перемѣщалась по 23 метра въ годъ.

Для періода съ 1806 по 1822 годъ соотвѣтственныя перемѣщенія тѣхъ же самыхъ вершинъ были 175, 200 и 160 метровъ, т. е. въ среднемъ по 10,9, 12,5 и 10 метровъ въ годъ. Нижняя по теченію кривая, какъ имѣющая наибольшую кривизну, должна при тѣхъ же прочихъ условіяхъ претерпѣть большее дѣйствіе теченія, чѣмъ смежныя кривыя. Это, дѣйствительно, такъ и произошло въ теченіе перваго указанного періода, и если этого уже не замѣчилось въ теченіе втораго періода, то эту частность должно приписать тому, что ложе достигло грунтовъ гораздо болѣе плотныхъ—именно, подошвы скалистаго холма въ прямой части берега.

До 1840 года движеніе продолжалось почти съ такою же быстротою и для двухъ верхнихъ по теченію кривыхъ. Препятствіе, представившееся въ видѣ скалистаго холма, остановило движеніе въ продольномъ направленіи нижней по теченію кривой, и вершина этой кривой спустилась къ югу подѣ дѣйствіемъ воды, представляя самое чувствительное измѣненіе формы ложа.

Итакъ, съ 1780 по 1840 годъ вершины трехъ кривыхъ подверглись слѣдующимъ перемѣщеніямъ внизъ по теченію:

первая вершина—верхняя по теченію на	575 м.
вторая " " " " "	625 "
третья " " " " "	1.050 "

Кривыя также перемѣстились и въ поперечномъ направленіи.

Примѣръ, представляемый этою частью Гаронны, замѣчательнъ какъ по точности документовъ, на основаніи

коихъ онъ установленъ, такъ и по быстротѣ измѣненія русла. Эта быстрота измѣненія обусловлена особенно сильною извилистостью ложа и строеніемъ береговъ, которые очень размываемы.

Должно прибавить, что аналогичныя передвиженія русла можно прослѣдить по большому количеству и другихъ точекъ мѣстности. Почти всюду пойма Гаронны носятъ очевидныя признаки перемѣщенія ложа рѣки. Еще видимыя слѣды старыхъ русель, названія мѣстъ, мѣстныя традиціи—все это заставляеть убѣждаться, что во времена болѣе или менѣе отдаленныя рѣка занимала всѣ части дна долины на большую или меньшую ширину ея сообразно съ составомъ дна и съ режимомъ рѣки.

При поверхностномъ взглядѣ на дѣло кажется сначала, что ложе рѣки подвержено поперечнымъ перемѣщеніямъ такимъ образомъ, что кривыя, по коимъ извиляется ложе въ планѣ, переходять попеременно съ одной стороны долины на другую. Но если вопросъ

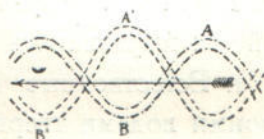


Рис. 50.

разсмотрѣть ближе и, особенно, если прослѣдить послѣдовательность перемѣщеній при помощи наложенія плановъ, какъ это сдѣлано для части Гаронны между *Barie* и *Caudrot*, то можно замѣтить, что эти поперечныя перемѣщенія имѣють второстепенный характеръ, и что ложе рѣки—все цѣликомъ—подвержено общему движенію въ продольномъ направленіи сверху внизъ по теченію. Именно, когда въ концѣ болѣе или менѣе продолжительнаго времени, кривая часть русла *A* (рис. 50), слѣдуя послѣдовательнымъ перемѣщеніямъ рѣки, перейдетъ въ положеніе *A'* вправо отъ прежняго положенія русла *B*, тогда кривая *B* перемѣстится, слѣдуя внизъ по теченію, въ положеніе *B'*.

Въ описанномъ сложномъ движеніи рѣчного русла кроется главная причина тѣхъ явленій, которыя извѣстны

у насъ въ Россіи подъ названіемъ отхода рѣкъ отъ городовъ. Всѣмъ это кажется неестественнымъ, страннымъ, случайнымъ явленіемъ. Кажется, какъ будто вездѣ рѣки остаются на мѣстѣ, а отъ городовъ отходятъ.

А между тѣмъ рѣчное ложе вездѣ отходитъ и возвращается снова періодически въ длинные промежутки времени, но явленіе это замѣчается только въ такихъ мѣстахъ, гдѣ есть прочно установленные реперы (въ видѣ зданій и пр.) и многолѣтнія наблюденія, дѣлаемая заинтересованными лицами.

Инженеръ Girardon, весьма тщательно изслѣдовавшій режимъ рѣки Роны, всѣ свои наблюденія привелъ въ систему и представилъ въ видѣ доклада шестому международному конгрессу по водянымъ сообщеніямъ, бывшему въ Гаагѣ въ 1894 году. Результаты своихъ наблюденій и изслѣдованій онъ выразилъ въ нижеслѣдующихъ шести положеніяхъ:

1. Естественные водные потоки влекутъ вмѣстѣ со своими водами твердые вещества. Количество этихъ твердыхъ частей зависитъ отъ сопротивленія размыву грунтовъ бассейна и русла; оно увеличивается при всѣхъ прочихъ равныхъ условіяхъ, вмѣстѣ съ количествомъ воды и съ уклономъ.

Движеніе водъ періодично; оно переходитъ отъ малаго расхода къ расходу большому и обратно, но, разъ пустившись въ путь, воды продолжаютъ свое движеніе безостановочно до самаго моря. Движеніе твердыхъ частицъ слѣдуетъ за періодами движенія воды, но, вмѣсто того, чтобы быть непрерывнымъ, оно перемежается, и нисхожденіе наносовъ къ морю совершается съ остановками.

2. Очертаніе всѣхъ водныхъ потоковъ извиристо въ планѣ; они образованы рядомъ кривыхъ и обратныхъ кривыхъ, которыя слѣдуютъ одна за другой, имѣя противоположные изгибы и соединяясь болѣе или менѣе крутыми вставками.

3. Глубина распределена въ поперечномъ профилѣ русла неравномѣрно; она больше въ частяхъ ложа, представляющихъ наименьшее сопротивленіе размыву. Преграды, устойчивыя противъ размыва, выступающія въ воду, крутыя или возвышенныя, и вогнутыя кривыя привлекаютъ глубины и удерживаютъ ихъ возлѣ себя.

4. Продольный профиль по стрежню не представляетъ собой ни единообразнаго уклона, ни уклона непрерывнаго, но образуется нѣкоторымъ числомъ уклоновъ, коихъ переломы и наклоненія опредѣлены скалистыми грядами или большими притоками. Въ промежуткахъ между этими узловыми точками она составлена изъ ряда прямыхъ и обратныхъ уклоновъ, образующихъ извилистую линію, которая колеблется около средняго уклона всего участка, приближаясь къ нему болѣе или менѣе. Выступы и углубленія этой извилистой линіи опредѣляются второстепенными притоками и распределеніемъ сопротивленій размыву по длинѣ ложа рѣки.

5. Ложе состоитъ изъ ряда плесовъ, раздѣленныхъ перекатами, и продольная профиль водной поверхности являетъ форму лѣстницы, ступеньки которой отвѣчаютъ плесамъ, а уступы соотвѣтствуютъ перекатамъ. Эта форма тѣмъ яснѣе выражена, чѣмъ общій уклонъ воднаго потока круче; она въ особенности явственна при очень низкихъ водахъ; она сглаживается, и поверхностный уклонъ стремится къ равномѣрности по мѣрѣ увеличенія расхода.

6. Каждый паводокъ возобновляетъ наносныя отложенія, устилающія ложе, и измѣняетъ его форму. Новая форма приближается къ старой общимъ расположеніемъ своихъ частей, извилистостью береговъ и продольнаго профиля по стрежню; смотря по обстоятельствамъ, она болѣе или менѣе отличается отъ нея очертаніемъ извилинъ, положеніемъ глубинъ, расположеніемъ, общимъ направленіемъ и рельефомъ перемеловъ русла.

Но когда у водного потока берега прочно закрѣплены, то обыкновенные паводки измѣняютъ форму плана лишь въ очень ограниченныхъ размѣрахъ, и послѣ ихъ прохода глубины воспроизводятся въ тѣхъ же самыхъ точкахъ, перекааты вновь образуются на тѣхъ же самыхъ мѣстахъ и отличаются отъ прежняго только своимъ рельефомъ и ориентировкой.

Изъ русскихъ гидротехниковъ наиболѣе интересныя изслѣдованія рѣчного потока произвели инженеры В. М. Лохтинъ и Н. С. Лелявскій. Инженеръ В. М. Лохтинъ результаты своихъ наблюденій изложилъ въ трудѣ подъ названіемъ «О механизмѣ рѣчного русла» 1895 г.

Мы не будемъ излагать всѣхъ положеній этого интереснаго труда, отсылая интересующихся имъ къ первоисточнику, но приведемъ только тѣ изъ нихъ, которыя намъ кажутся наиболѣе важными. Такъ, инженеръ Лохтинъ говоритъ въ началѣ своего труда, что всякая рѣка образуется сочетаніемъ трехъ основныхъ, другъ отъ друга независимыхъ элементовъ, а именно: 1) многоводности, опредѣляемой атмосферными и почвенными условіями, 2) ската или крутизны, обусловливаемой рельефомъ пересѣкаемой рѣкою мѣстности и 3) большей или меньшей размываемости или устойчивости ложа рѣки, соотвѣтствующей свойствамъ прорѣзываемыхъ ею теченіемъ слоевъ земли.

Эти три элемента вполне опредѣляютъ характеръ рѣки. Далѣе инженеръ Лохтинъ отмѣчаетъ, что рѣки можно вообще раздѣлить на двѣ категоріи—съ устойчивымъ и неустойчивымъ русломъ. Если уклонъ рѣки великъ, а грунтъ береговъ и дна слабый, то тогда несоразмѣрно сильное теченіе воды легко и быстро размочетъ вставшую на его пути преграду, а потому въ рѣкѣ подобнаго рода не можетъ быть устойчивыхъ отдѣльныхъ перекаатовъ, и русло такой рѣки будетъ находиться, такъ сказать, въ ди-

намическомъ состояніи; а именно въ состояніи постоянной затраты силы теченія на размывъ и постоянное перенесеніе наносовъ въ неустойчивомъ, блуждающемъ руслѣ рѣки.

Продольный уклонъ такой рѣки будетъ представляться въ видѣ линіи, близкой къ прямой или плавной кривой, съ ничтожными лишь уклоненіями отъ величины средняго уклона.

Если, напротивъ, грунтъ рѣки обладаетъ достаточной устойчивостью, а въ то же время скатъ или крутизна рѣки слабы, то въ этомъ случаѣ сила теченія даже при наибольше энергичныхъ высокихъ водахъ будетъ уже не въ силахъ такъ легко справляться съ наносами, и они неминуемо будутъ скапливаться во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ русла, гдѣ высокія воды по какимъ-либо причинамъ уменьшаютъ свою силу. Но, такъ какъ каждое такое, происшедшее при высокихъ водахъ, отложеніе наносовъ, послѣ спада воды до низкаго уровня вызываетъ извѣстный мѣстный подпоръ, а съ нимъ вмѣстѣ усиленное размывающее дѣйствіе меженныхъ водъ, то наростанію или возвышенію каждаго изъ подобныхъ оставляемыхъ высокими водами отложеній, а, слѣдовательно, и вызываемому имъ подпору, есть извѣстный предѣлъ, вслѣдствіе чего продольная профиль меженного уровня такой рѣки въ концѣ концовъ приходитъ къ извѣстному равновѣсію и устанавливается въ характерномъ ступенчатомъ видѣ отдѣльныхъ плесъ, раздѣленныхъ крутыми скатами перекатовъ. Въ противоположность случайному и временному скопленію наносовъ въ блуждающемъ руслѣ рѣкъ съ сильнымъ теченіемъ и слабымъ грунтомъ, здѣсь, при слабомъ уклонѣ и сильномъ грунтѣ перекаты и залегающія на нихъ отложенія наносовъ располагаются издавна въ однихъ и тѣхъ же пунктахъ, а именно въ тѣхъ, въ которыхъ теченіе высокихъ водъ по какимъ-либо причинамъ ослабляетъ свою энергію. Въ рѣкѣ подобнаго характера происходитъ какъ-

бы подраздѣленіе труда между высокими и низкими водами. Высокія воды собираютъ большую часть ската рѣки на плесы и, поддерживая на нихъ глубину, отлагаютъ наносы въ критическихъ для себя пунктахъ, на перекатахъ; низкія же воды, напротивъ, концентрируютъ этотъ скатъ на перекатахъ и выносятъ съ нихъ то, что было оставлено при высокіхъ водахъ. Такимъ образомъ явленіе періодическаго повышенія и пониженія дна на перекатахъ составляетъ логическое послѣдствіе механическаго значенія плесъ и перекатовъ въ общемъ дѣлѣ влеченія по руслу наносовъ и должно составлять принадлежность тѣхъ только рѣкъ, или отдѣльныхъ ихъ участковъ, которыя обладаютъ вышеуказанными свойствами извѣстнаго постоянства русла.

Послѣднія рѣки и можно назвать *устойчивыми*, въ противоположность другимъ, описаннымъ выше и имѣющимъ какъ бы блуждающее русло, которыя можно назвать *неустойчивыми*.

Всѣ выше приведенныя разсужденія получаютъ полную наглядность, если сравнить между собою двѣ рѣки различнаго характера. Возьмемъ, на примѣръ, Днѣстръ и Вислу.

Рѣка Днѣстръ, въ верхней половинѣ своей русской части имѣетъ средній уклонъ 0,0945 и представляется въ меженное время въ видѣ ряда тихихъ плесъ, составляющихъ приблизительно двѣ трети протяженія рѣки, подраздѣленныхъ между собою перекатами, уклонъ которыхъ равенъ въ среднемъ расчетѣ 0,22 саж. на версту, на отдѣльныхъ же перекатахъ достигаетъ размѣра даже 0,70 саж. на версту. Такой усиленный въ меженное время уклонъ перекатовъ, а соотвѣтственно этому и скорость теченія, достигающая размѣра отъ 3 до 7 футъ, составляетъ необходимое условіе для удаленія внизъ останавливающихся на перекатахъ наносовъ, состоящихъ изъ перемѣшаннаго съ иломъ и пескомъ крупнаго гравія, отдѣльныя куски котораго достигаютъ величины отъ 5 до 10 дюймовъ, въ сред-

немъ же расчетъ, выведенномъ на основаніи непосредственнаго измѣренія весьма значительнаго числа взятыхъ на пробу наносовъ, составляютъ въ различныхъ мѣстахъ объемъ отъ одного до четырехъ кубическихъ сантиметровъ.

Итакъ основные общіе элементы Днѣстра: скатъ русла по 0,0945 саж. на версту и ложе рѣки, состоящее изъ гравія величпною отъ одного до четырехъ кубическихъ сантиметровъ.

Обратимся, затѣмъ, для сравненія къ элементамъ р. Вислы. Ея уклонъ для русской части составляетъ 0,1475 на версту и, слѣдовательно, въ полтора раза больше чѣмъ на Днѣстрѣ, что же касается до наносовъ, то они взамѣнъ крупнаго гравія представляютъ собою нагроможденіе мелкаго песку, отдѣльныя песчинки котораго имѣютъ въ среднемъ всего $\frac{1}{16}$. сантиметра въ поперечникѣ.

Само собою разумѣется, что, съ одной стороны, при подобномъ сильномъ скатѣ рѣки, придающемъ теченію меженнихъ ея водъ скорость отъ 3 до 4 футъ, а при высокой водѣ до 7-ми футъ въ секунду, а, съ другой стороны, при столь измельченныхъ наносахъ, не можетъ быть и рѣчи ни о какой устойчивости ложа съ подраздѣленіемъ теченія на плеса и перекаты, ни о ступенчатомъ видѣ продольной профили рѣки, ни объ усиленіи уклона тамъ, гдѣ онъ нуженъ въ данное время. Здѣсь все русло представляетъ собою одно сплошное песчаное засореніе, постоянно размываемое и перемѣщаемое несоразмѣрно значительною скоростью теченія, придающею всему протяженію рѣки видъ блуждающаго то туда, то сюда потока съ однообразнымъ скатомъ и неопредѣленною, постоянно мѣняющеюся на тѣхъ или другихъ мѣстахъ глубиною.

Если предположить для простоты, что частица наноса имѣетъ форму шара, то при діаметрѣ частицы d , коэффициентѣ тренія f и вѣсѣ кубической единицы Δ , сопротивленіе частицы наноса движенію P будетъ равно:

$$P = f \Delta \frac{\pi d^3}{6}$$

или, соединяя для простоты всѣ постоянныя величины въ одинъ множитель,

$$P = c_1 d^3$$

На эту частицу дѣйствуетъ напоръ движущейся воды, при чемъ сила давленія P_1 , будетъ равна

$$P_1 = \Delta_0 \frac{V^3}{2g} \cdot \frac{\pi d^2}{4}$$

гдѣ Δ_0 есть всѣ кубической единицы воды, а V скорость ея движенія. При этомъ необходимо обратить вниманіе, что въ данномъ случаѣ за величину скорости было бы неправильно принимать ту, которая получается въ рѣкѣ окончательно послѣ преодоленія всѣхъ сопротивленій русла и которая опредѣляется извѣстными формулами вида $V = K \sqrt{ri}$ въ зависимости отъ уклона и подводнаго периметра.

Въ данномъ случаѣ задача состоитъ въ выраженіи свойствъ той или другой рѣки въ отношеніи влеченія наносовъ, а потому сообразно этой цѣли долженъ быть принятъ во вниманіе тотъ запасъ этой скорости на единицу длины, который обусловливается паденіемъ рѣки и опредѣляется выраженіемъ $V = \sqrt{2gh}$. Если этотъ запасъ по сравненію съ сопротивленіемъ залегающихъ въ рѣкѣ наносовъ великъ, то русло будетъ подвержено постояннымъ подмывамъ; если нѣтъ, то оно будетъ отличаться бѣльшимъ или меньшимъ постоянствомъ. Итакъ, подставляя въ вышеприведенное выраженіе для напора воды P_1 , вмѣсто скорости V ея величину $\sqrt{2gh}$ и замѣняя опять всѣ постоянныя величины однимъ множителемъ c_2 , получимъ

$$P_1 = c_2 h d^3,$$

а, сравнивая это выраженіе съ сопротивленіемъ наносовъ $P = c_1 d^3$, получимъ

$$\frac{P}{P_1} \leq c_0 \frac{d}{h},$$

откуда видно, что устойчивость русла рѣки прямо пропорціональна линейному измѣренію частиць наносовъ и обратно пропорціональна уклону.

Раздѣляя линейные размѣры частиць на величину уклона, получимъ цифры, показывающія сравнительную устойчивость русла той или другой рѣки, или, такъ называемые, коэффициенты устойчивости рѣки.

Говоря объ опредѣленіи коэффициентовъ устойчивости рѣки, необходимо также еще добавить, что одно сопоставленіе размѣра частиць песковъ съ величиной уклона не исчерпываетъ, конечно, всей совокупности дѣйствующихъ въ этомъ отношеніи обстоятельствъ. Въ числѣ ихъ можно указать на то, что въ составъ русла кромѣ собственно наносовъ входятъ еще берега, большая или меньшая прочность которыхъ также вліяетъ на относительную устойчивость, и, хотя, само собою разумѣется, было-бы весьма желательно принять во вниманіе въ вышеприведенныхъ выводахъ также и этотъ элементъ, въ видѣ соотвѣтствующаго сравненія сопротивленія составляющихъ берега грунтовъ размывающему дѣйствию воды, но за отсутствіемъ данныхъ этого рода сравненіе въ данномъ случаѣ не представляется возможнымъ. Затѣмъ другое обстоятельство, которое точно также несомнѣнно вноситъ свое вліяніе въ процессы видоизмѣненія русла, это не только собственно абсолютный размѣръ скоростей движенія воды, но также и продолжительность дѣйствія усиленнаго течения.

Нельзя также не указать на весьма существенное вліяніе, которое можетъ имѣть на измѣненіе русла самый характеръ образованія паводковъ и ихъ сравнительная съ меженными водами сила, затѣмъ образованіе и движеніе въ рѣкѣ льда, состояніе береговъ и многія другія обстоятельства, которыя не могли быть приняты во вниманіе при

вышеприведенномъ сопоставленіи коэффиціентовъ устойчивости рѣкъ. Хотя каждый изъ этихъ факторовъ и вносить, конечно, свое посильное вліяніе въ естественный бытъ рѣкъ, но, во всякомъ случаѣ, во всемъ совокупномъ ихъ составѣ главнѣйшими и постоянно дѣйствующими элементами остаются все-таки уклонъ рѣки и свойства грунтовъ ея русла, на которыя было указано выше и благодаря взаимному соотношенію которыхъ каждая рѣка въ ряду другихъ получаетъ извѣстныя отличительныя и присущія ей одной характеристическія черты.

Переходя далѣе къ анализу явленій, происходящихъ въ рѣкѣ въ меженное время, и къ тѣмъ изслѣдованіямъ, которыя были сдѣланы по этому вопросу, инженеръ Лохтинъ приходитъ къ заключенію, что «безсильныя собственно выяснить природу рѣки во всемъ ея цѣломъ, обуславливаемую болѣе общими и сильными факторами всей совокупности измѣнчиваго движенія водъ, они остались безплодными и доказали, что при одномъ только однообразномъ состояніи рѣки рельефъ русла низкихъ водъ, въ концѣ концовъ, при достаточно продолжительномъ дѣйствіи теченія получаетъ извѣстную форму».

И дѣйствительно, кромѣ продольныхъ уклоновъ, которые своими видоизмѣненіями въ зависимости отъ колебаній уровня воды обуславливаютъ вышеуказанныя явленія продольнаго теченія, образуются, благодаря инерціи движущихся массъ воды, въ извѣстныхъ мѣстахъ, сообразно расположенію рѣки въ планѣ, также поперечные уклоны, вызывающіе поперечныя теченія, независимо отъ того, однообразно или неоднобразно данное состояніе рѣки. ✓ Таковыми мѣстами представляются закругленія, вдоль которыхъ, вслѣдствіе образующагося у вогнутаго берега подпора и усиленнаго вертикальнаго давленія, надвигающіяся массы воды спускаются внизъ, выталкивая нижніе слои по дну отъ вогнутаго берега къ выпуклому,

конечно, по равнодѣйствующей продольнаго и поперечнаго движенія.

Такимъ образомъ во всей массѣ движущихся по руслу водъ образуется постоянное спиральное движеніе, сдвигающее залегающіе на днѣ наносы по направленію отъ вогнутаго берега къ выпуклому, какъ это и было обнаружено даже и на непосредственныхъ опытахъ въ небольшомъ видѣ при наблюденіяхъ надъ дѣйствіемъ кольцеобразнаго движенія воды на песчаное дно. Въ концѣ концовъ вдоль вогнутости получается извѣстное углубленіе, а у противоположнаго выпуклаго берега коса, которая и составляетъ постоянную принадлежность каждаго поворота русла.

«Поменьше формулъ и побольше наблюдательности» вотъ то пожеланіе, которое высказываетъ инженеръ В. М. Лохтинъ въ концѣ своего труда въ интересахъ дальнѣйшаго развитія рѣчной гидротехники.

Насколько вниманія инженеръ В. М. Лохтинъ удѣлил въ своихъ наблюденіяхъ изученію дѣйствія на рѣчное русло весеннихъ водъ, настолько же тщательно и глубоко изслѣдовалъ инженеръ Н. С. Лелявскій дѣйствіе рѣчного потока на русло въ меженное время. Свою теорію рѣчного потока инженеръ Лелявскій изложилъ въ докладѣ VI Международному Конгрессу въ Гаагѣ въ 1894 году (а также и 2-му Съѣзду инженеровъ гидротехниковъ въ 1893 году) подъ названіемъ: «О рѣчныхъ теченіяхъ и формированіи рѣчного русла» и въ докладѣ X-му Съѣзду русскихъ дѣятелей по водянымъ путямъ въ 1904 году подъ названіемъ: «Объ углубленіи нашихъ большихъ рѣкъ». Въ настоящемъ краткомъ очеркѣ мы приведемъ лишь основныя положенія указанной выше теоріи.

Устанавливая, какъ основной тезисъ, что въ рѣкахъ нѣтъ параллелизма струй, а существуютъ лишь сходящіяся и расходящіяся теченія, инженеръ Лелявскій вводитъ прежде всего весьма серьезную поправку въ «распростра-

ненное мнѣніе, что «извѣстная скорость производитъ размывъ дна». Скорость есть путь, проходимый въ единицу времени, и если дно размывается, то лишь благодаря какой-нибудь силѣ, въ данномъ случаѣ живой силѣ движущейся воды.

Если мы сравнимъ два случая: первый—когда струи воды сходятся, и второй—когда струи воды расходятся, то увидимъ, что дѣйствіе рѣчного течения на размывъ наносовъ при одной и той же скорости будетъ не одинаково, а именно, въ первомъ случаѣ гораздо больше, чѣмъ во второмъ. Въ первомъ случаѣ, какъ это обнаруживается на фарватерѣ плесовъ, масса сходящихся струй, а, слѣдовательно, и живая сила $m \frac{v^2}{2}$, бываютъ гораздо больше, чѣмъ во второмъ—на перекатахъ, на которыхъ струи расходятся.

Однако же, при одной и той же скорости на днѣ величина силы, употребляемой текущею водою на размывъ дна, не постоянна и зависитъ главнымъ образомъ отъ глубины воды и отъ распредѣленія струй. Для уясненія этого представимъ себѣ твердую частицу, подверженную дѣйствию удара въ нее струи, направленной по трубѣ. Послѣ удара въ частицу, вода прекратитъ свое движеніе и, слѣдовательно, всю свою живую силу израсходуетъ на ударъ, величина коего будетъ равна $m \frac{v^2}{2}$, гдѣ m — масса воды, а v — ея скорость. То же самое случится, если твердое тѣло ударится въ частицу и отъ нея не отразится; но совсѣмъ другое явленіе обнаруживается при ударѣ въ твердую частицу свободно движущейся струи воды, которая послѣ удара не теряетъ всей своей скорости, но, обтекши частицу, продолжаетъ двигаться со скоростью v_1 , меньшею скорости v , причемъ потеря живой силы или силы удара воды, затраченная струею на сталкиваніе частицы, выразится такъ

$$m \frac{v^2 - v_1^2}{2}.$$

Изъ разсмотрѣнія этого выраженія оказывается, что величина давленія, производимаго водою на выступы дна, не постоянна при постоянной скорости на днѣ v , ибо она зависитъ еще отъ величинъ m и v_1 , изъ коихъ m — масса дѣйствующихъ на дно струй—зависитъ отъ расположенія ихъ, т. е. отъ сходимости ихъ или расходимости, и v_1 , т. е. скорость струи, обтекшей выступъ дна, можетъ зависетьъ отъ разныхъ обстоятельствъ, а главнымъ образомъ отъ глубины и степени сжатости потока.

Представимъ себѣ частицу на днѣ при двухъ различныхъ обстоятельствахъ, а именно, въ одномъ случаѣ на мелкомъ мѣстѣ и при растекающемся расположеніи струй, и въ другомъ случаѣ на глубокомъ мѣстѣ, при сходящихся струяхъ воды; скорости же на днѣ въ обоихъ случаяхъ, допустимъ, будутъ одинаковы. Такъ какъ водѣ сравнительно легко обойти препятствія, расположенныя близь поверхности, обтекая ихъ съ боковъ и приподнимаясь нѣсколько при переливаніи черезъ нихъ, въ особенности при слабо сжатомъ потокѣ, то потеря скорости въ первомъ случаѣ будетъ значительно менѣе, чѣмъ во второмъ, когда ударяющаяся въ частицу струя, стѣсненная другими сходящимися струями и находящаяся подъ давленіемъ высокаго слоя воды, находится въ условіяхъ приблизительно подобныхъ струѣ воды, заключенной въ трубку; такъ что v_1 въ первомъ случаѣ будетъ мало различаться отъ v , а во второмъ—сильно. Предметы, выступающіе надъ рѣчнымъ дномъ, образуютъ надъ собою возвышеніе воды въ видѣ такъ называемыхъ бруяковъ, которые уменьшаются съ увеличеніемъ глубины и при достиженіи ея до нѣкоторой величины дѣлаются незамѣтными. Это показываетъ, что, чѣмъ толще слой воды надъ выступомъ дна, тѣмъ труднѣе ударяющейся въ него струѣ при-

подняться надъ нимъ для его обтекания, и тѣмъ болѣе происходитъ замедленіе въ теченіи этой струи; т. е. при этомъ скорость v_1 значительно менѣе скорости v . Обращаясь къ выраженію давленія, производимаго текущею водою на выступы дна, можно усмотрѣть, что величина $m \frac{v^2 - v_1^2}{2}$, при одной и той же скорости по дну v , будетъ сравнительно весьма мала на меляхъ, такъ какъ тамъ, при расходимости струй, m бываетъ не велико, а $(v^2 - v_1^2)$ весьма мало; на плесахъ же величина давленія на выступы дна будетъ сравнительно очень велика, благодаря большимъ значеніямъ величинъ m и $(v^2 - v_1^2)$.

Переходя далѣе къ изложенію процесса формированія рѣчного дна подъ дѣйствіемъ на него потока, инженеръ Лелявскій говоритъ: «Въ руслахъ рѣкъ существуютъ два теченія: одно—верховое, сбойное, сходящееся, клинообразное, которое, спускаясь на фарватерѣ до дна, дѣлаетъ въ немъ продольныя, гладкія углубленія и по своему дѣйствію можетъ быть уподоблено плугу, прорѣзывающему въ днѣ продольную борозду и отворачивающему на сторону взрываемый грунтъ; другое теченіе—донное, расходящееся, вѣерообразное, уклоняющееся постепенно отъ направленія сбойнаго по фарватеру къ почти нормальному направленію къ берегамъ. Дѣйствіемъ доннаго теченія грунтъ, вырытый на фарватерѣ и размывтый изъ вогнутаго берега, складывается на пологія отмели и по нимъ катится, перебрасываемый зигзагами въ косыхъ направленіяхъ, по поверхностямъ песчаныхъ валиковъ».

«Если бы мы могли прослѣдить движеніе какой-либо отдѣльной частицы воды, то на первый взглядъ оно бы показалось намъ весьма неправильнымъ, въ особенности благодаря побочнымъ и какъ бы случайнымъ отклоненіямъ отъ нормальнаго пути, вслѣдствіе отдѣльныхъ выступовъ въ берегахъ и днѣ, образовавшихся подъ влія-

ніемъ постоянно измѣняющагося количества протекающей воды. Частица воды, находящаяся въ поверхностномъ слоѣ, въ недалекомъ разстояніи отъ берега, направляется косвенно къ фарватеру, достигая коего, постепенно спускается внизъ, проносится надъ дномъ почти параллельно ему, затѣмъ она мало-по-малу уклоняется въ сторону и, вступая въ сферу доннаго теченія, начинаетъ ударяться въ дно пологого берега, теряя при этомъ пріобрѣтенную при движеніи по фарватеру живую силу. При этомъ она то отражается кверху, то вновь ударяется въ дно и такъ далѣе движется, постепенно отклоняясь къ берегу, пока не попадетъ въ верхніе слои воды, съ коими вновь начинаетъ спускаться, направляясь къ фарватеру. Чѣмъ круче поворотъ вогнутого берега, тѣмъ быстрѣе происходитъ опусканіе водяной частицы изъ верхнихъ слоевъ ко дну, тѣмъ болѣе живая сила, пріобрѣтаемая этою частицею при ея движеніи, и тѣмъ больше размывъ дна; поэтому глубина въ плесахъ обратно пропорціональна радіусу кривизны; поэтому же мѣсто расположенія наибольшихъ глубинъ не находится непосредственно противъ наиболѣе кривой части вогнутого берега, но нѣсколько ниже по теченію, тамъ, гдѣ частицы воды, имѣющія наибольшія живыя силы, достигаютъ поверхности рѣчного дна. Такимъ образомъ происходитъ постоянное перемѣшиваніе частицъ воды, безъ коего, т. е. при параллельномъ направленіи струекъ, нельзя было бы объяснить довольно быстрого перемѣшиванія мутной или окрашенной воды притоковъ съ водою рѣки, въ которую они впадаютъ».

«На фарватерѣ направляется сбойное верховое теченіе, образовавшееся изъ доннаго, послѣ оставленія имъ наносовъ; поэтому верховое теченіе представляетъ собою чистую воду, не могущую производить отложеній на фарватерѣ. Если сила сбойнаго теченія настолько велика, что оно размываетъ вогнутые берега, то этой же силы доста-

точно для того, чтобы пронести вымытый грунтъ по фарватеру и, не засоряя его, обратясь въ донное теченіе, сложить этотъ грунтъ на косы и отлогости береговъ. Затѣмъ, освободившись отъ наносовъ, донное теченіе достигаетъ поверхности воды и, обратясь въ верховое, въ чистомъ видѣ вновь скатывается къ фарватеру. Благодаря такому расположенію теченій, фарватеръ никогда, за исключеніемъ случайныхъ причинъ, не подвергается занесенію песчанымъ грунтомъ, который можетъ на него надвигаться только сверху, спускаясь въ видѣ косъ. Только при низкихъ горизонтахъ, когда поперечныя сѣченія рѣки въ плесахъ дѣлаются чрезмѣрно велики для уменьшившагося расхода воды, дно плесовъ можетъ подвергаться занесенію тонкимъ слоемъ ила, отлагающагося отъ осѣданія частицъ перегной изъ медленно двигающейся въ это время по плесамъ воды».

Сходящееся теченіе направляется къ вогнутымъ берегамъ, по мнѣнію Н. С. Лелявскаго, не вслѣдствіе центробѣжной силы, такъ какъ нерѣдко приходится видѣть, что и въ естественномъ руслѣ прекрасный фарватеръ, выходя изъ-подъ вогнутаго берега, располагается иногда на значительную длину и вдоль выпуклаго берега, служащаго продолженіемъ вогнутому. Сбойное теченіе у вогнутыхъ береговъ образуется, по его мнѣнію, исключительно благодаря тому, что вогнутый берегъ, постепенно поворачивающійся въ сторону русла, постоянно встрѣчаетъ фарватерное теченіе, которое, отъ него отклоняясь, пересѣкаетъ новыя струи, притекающія къ вогнутому берегу и, вслѣдствіе претерпѣваемаго отъ нихъ гидравлическаго давленія, опускается внизъ, устремляясь на размывъ рѣчного дна.

Въ то же время донное теченіе по выпуклому берегу, переходя въ верховое, непрерывно снабжаетъ русло новыми струями, направляющимися на фарватеръ.

Съ того пункта, съ котораго вогнутый берегъ пере-

стаетъ пересѣкать приливающія струи верхового теченія, начинается ослабленіе сбоя воды, сопровождающееся уменьшеніемъ глубинъ на фарватерѣ. Затѣмъ, по мѣрѣ отступанія берега отъ общаго направленія русла, уменьшается уголъ схождения струй, и, наконецъ, струи, вмѣсто того, чтобы сходиться къ фарватеру начинаютъ растекаться въ разныя стороны.

Въ этомъ мѣстѣ гладкая продольная вымоина дна замѣняется волнообразною поверхностью съ постепенно уменьшающимися глубинами; фарватеръ, какъ мѣсто сходящихся струй, прекращается, и мутное донное теченіе выходитъ на поверхность воды. Тогда она представляется какъ бы кипящею, вслѣдствіе мѣстныхъ импульсивныхъ поднятій струй, ударившихся о дно и отъ него отразившихся*).

Передвиженіе наносовъ происходитъ порывами и не прямо внизъ по теченію, но зигзагами, въ косвенныхъ направленіяхъ къ гребнямъ песчаныхъ валиковъ. Одни валики стираются и замѣняются другими, ниже ихъ лежащими, и такимъ образомъ совершается поступательное движеніе наносовъ, вслѣдствіе чего и гребень косы или, такъ называемое, свалье подвигается внизъ по теченію.

Относительно продольнаго уклона мы находимъ у инженера Лежявскаго слѣдующія соображенія:

При весеннемъ горизонтѣ, когда песчанья косы залиты водою, наиболѣе суженными мѣстами оказываются среднія части плесовъ, которыя и образуютъ подпоръ, распространяющійся кверху, постепенно уменьшаясь, до оконечностей перемеловъ. Расхожденіе весеннихъ струй начинается съ того мѣста, гдѣ разстояніе между гребнями береговъ

*) На рисункѣ 51, изображающемъ участокъ р. Днѣпра у с. Стаекъ, гдѣ два глубокихъ плеса раздѣлены довольно мелкимъ перекатомъ, отчетливо видна гладкая поверхность воды на плесѣ, гдѣ стоитъ шлюпка, и какъ бы кипящая поверхность на перекатѣ, гдѣ производитъ измѣренія подводный флюгеръ.

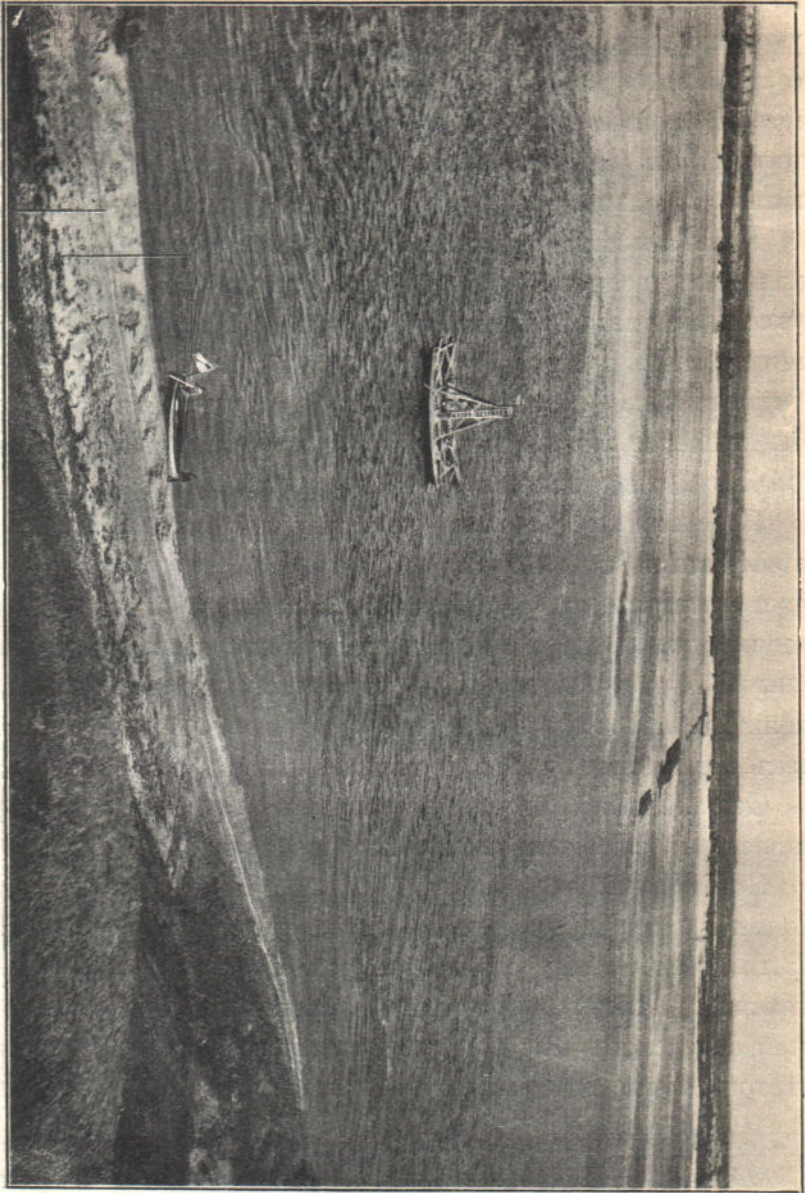


FIG. 51.

начинаетъ увеличиваться, и приблизительно около тѣхъ пунктовъ, въ которыхъ прекращается вогнутость берега. Расхождение весеннихъ струй вызываетъ пониженіе горизонта воды выше перемела, которое, распространяясь нѣсколько вверхъ по теченію, увеличиваетъ уклонъ даже на нижней половинѣ плеса. Схожденіе растекшихся весеннихъ струй, зависящее отъ сближенія гребней береговъ, начинается приблизительно около середины перемела. Происходящее вслѣдствіе этого уменьшеніе уклона, распространяясь въ слабой степени по всему перемелу, увеличивается постепенно внизъ по теченію, до середины плеса. Образующаяся такимъ образомъ продольная профиль имѣетъ на перемелѣ очертаніе, вогнутое внизъ.

Послѣ спада весенней высокой воды и обсыхания песчаныхъ косякъ течение воды встрѣчаетъ препятствіе отъ песчаныхъ донныхъ загражденій, насыпанныхъ на верхней половинѣ перемела растекавшимися здѣсь весенними струями. Песчаные наносы съ верхней части перемела постепенно стираются доннымъ теченіемъ и натираются на нижнюю часть перемела, на которую вмѣстѣ съ тѣмъ передвигается и на ней сосредоточивается усиленное паденіе воды. Вслѣдствіе обсыхания песчаныхъ отложеній, мѣсто раздѣленія струй спускается ниже, чѣмъ было при весеннемъ горизонтѣ; поэтому уклонъ на нижней части плеса и на верхней части перемела уменьшается. Уменьшеніе уклона въ этомъ мѣстѣ происходитъ также и вслѣдствіе подпора воды, постепенно усиливающегося отъ накопленія наносовъ на нижней части перемела. На самомъ перемелѣ, и въ особенности надъ свальемъ, обнаруживается сильный перепадъ воды, крутизна коего увеличивается съ пониженіемъ горизонта, а мѣсто расположенія этого перепада на продольной профили, въ зависимости отъ вышеизложенныхъ причинъ, подвигается противъ теченія. Такимъ образомъ, по мѣрѣ спада воды, про-

дольная профиль на перемелахъ изъ вогнутой постепенно переходитъ въ выпуклую. Мѣсто расположенія наибольшаго уклона рѣзко измѣняется послѣ обсыхания косъ, а именно: оно сразу переходитъ съ нижней части плеса на нижнюю часть перемела, а затѣмъ, при дальнѣйшемъ пониженіи горизонта воды, оно передвигается вверхъ по теченію въ предѣлахъ, ограниченнхъ длиною свалья, т. е. гребня подводной косы (рис. 52).

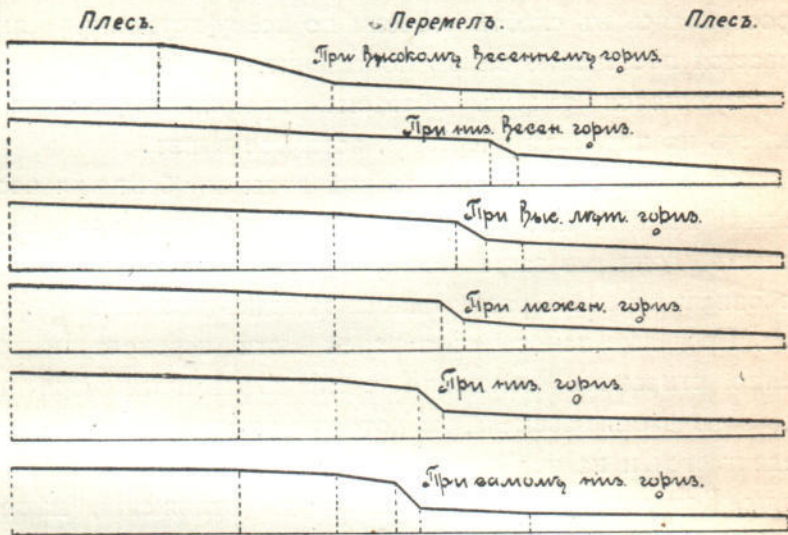


Рис. 52.

Какъ уже сказано, отложеніе наносовъ на перемелѣ происходитъ при весеннемъ, растекающемся по косамъ, теченіи воды. Это отложеніе начинаетъ уменьшаться по мѣрѣ пониженія горизонта воды, въ зависимости отъ обнаженія песчаныхъ косъ, которыя, отклоняя струи къ серединѣ русла, производятъ суженіе угла ихъ расходимости. Въ началѣ разсматриваемаго явленія, когда большее количество воды имѣетъ силу еще достаточную для передвиженія значительныхъ массъ песка, таковыя надви-

гаются съ верхней части перемела, по направленію наибольшихъ скоростей, на нижнюю часть свалья. Наростаніе гребня подводной косы въ указанномъ мѣстѣ служить къ отклоненію воды въ другомъ направленіи (влѣво), содѣйствуя, съ одной стороны, искривленію фарватера, а съ другой стороны—его углубленію и прорѣзыванію верхней по теченію части свалья. Этой причинѣ нужно приписать всѣмъ извѣстное явленіе углубленія переваловъ съ пониженіемъ горизонта воды.

Явленія сходимости и расходимости струй, положенныя инженеромъ Лелявскимъ въ основу своей теоріи, представляютъ собой не гипотезу, а вполне точно установленное явленіе, провѣренное особымъ приборомъ, изобрѣтеннымъ тѣмъ же инженеромъ Лелявскимъ и названнымъ имъ «подводнымъ флюгеромъ» или «измѣрителемъ рѣчныхъ струй». Этимъ приборомъ, указывающимъ въ изслѣдуемой точкѣ воднаго потока приблизительно направленіе и величину скорости равнодѣйствующей струи, было произведено громадное количество наблюденій, вполне подтвердившихъ всѣ основныя положенія теоріи Н. С. Лелявскаго, причемъ у г. Екатеринослава наблюдались сходимости струй до 89° и расходимости до 108° .

Теорія инженера Лелявскаго была оцѣнена по достоинству и на Международномъ Конгрессѣ въ Гаагѣ, гдѣ она вызвала большой интересъ, и такой выдающійся гидротехникъ, какъ инженеръ *Fargue*, высказалъ мнѣніе, что она представляетъ революцію въ области гидротехники, а инженеръ *Girardon* призналъ, что онъ пришелъ къ тѣмъ же выводамъ, что и инженеръ Лелявскій, но опыты послѣдняго отличались большей точностью, чѣмъ его собственные

Г Л А В А II.

Краткое изложениe наиболѣе распространенныхъ методовъ выправленія рѣкъ въ Россіи и за границей.

Подъ общимъ названіемъ «регулированія» или «выправленія» рѣки принято вообще подразумѣвать совокупность работъ, состоящихъ:

- а) въ устраненіи значительныхъ неправильностей русла, береговъ и направленія рѣки,
- б) въ укрѣпленіи береговъ и въ возможномъ обезпеченіи площади разлива противъ вреда, происходящаго отъ общихъ условій рѣки,
- в) въ задержаніи, упроченіи и уменьшеніи рѣчныхъ наносовъ,
- г) въ устраненіи непосредственныхъ препятствій для судоходства,
- д) въ ограниченіи ширины рѣки.

Такое опредѣленіе дано въ Германіи, гдѣ выправительныя работы въ болѣе широкомъ масштабѣ были примѣнены на Рейнѣ и Мемелѣ еще въ 17-мъ столѣтіи, при чемъ до 19-го вѣка отличительной чертой работъ являлось подчиненіе русла рѣки берегу: при выборѣ направленія судового

хода считались прежде всего съ направлениемъ бечевника, на сохраненіе и укрѣпленіе котораго и обращалось особое вниманіе. Въ 19-мъ вѣкѣ выправительныя работы пріобрѣтають уже другой характеръ и имѣють главной цѣлью выправленіе самаго русла. Для созданія новаго русла съ достаточной для судоходства глубиной вначалѣ примѣняли, главнымъ образомъ, параллельныя сооруженія—дамбы. Гдѣ позволяли мѣстныя условія, дамбу устраивали только у одного берега, другой же берегъ укрѣпляли. По такому методу были произведены работы на верхнемъ Рейнѣ, Эльбѣ, Везерѣ, Мезѣ, Гароннѣ, Ронѣ, Мозелѣ и другихъ рѣкахъ. Нормальная ширина рѣки L опредѣлялась обыкновенно слѣдующимъ образомъ. Обозначая черезъ Q меженный расходъ рѣки въ разсматриваемомъ участкѣ, i —средній уклонъ, u —среднюю скорость, R —средній радіусъ, который для большихъ потоковъ мало отличается отъ средней глубины, b —коэффициентъ, можемъ написать:

$$Ri = bu^2,$$

$$Q = L \cdot R \cdot u;$$

слѣдовательно,

$$L^2i = b \cdot \frac{Q^2}{R^3}.$$

Отсюда опредѣляется L , если задаться среднимъ радіусомъ или глубиною R . Мы не будемъ вдаваться въ критическую оцѣнку приведеннаго расчета, такъ какъ къ вопросу о нормальной ширинѣ трассы мы еще вернемся впослѣдствіи.

Параллельныя сооруженія, для устраненія обходнаго за ними теченія, которое можетъ образоваться при горизонтахъ, превышающихъ ихъ гребень, связываются съ берегами поперечными сооруженіями (траверсами), способ-

ствующими также скорѣйшему отложенію между ними наносовъ и ослабленію перепада воды черезъ сооруженія. Перепадъ во время затопленія сооруженій есть непремѣнное послѣдствіе разности горизонтовъ въ стѣсненномъ руслѣ и въ отдѣленномъ отъ него бассейнѣ. Эта разность бываетъ наибольшая тогда, когда продольная плотина связана съ берегомъ сверху и снизу; но она бываетъ значительна и въ томъ случаѣ, когда параллельное сооруженіе, при большой длинѣ, соединено съ берегомъ только въ верхнемъ пунктѣ, потому что уровень воды въ бассейнѣ ниже, чѣмъ на фарватерѣ, на всю величину паденія рѣки на протяженіи продольной плотины. Переливъ воды настолько вредно дѣйствуетъ на дно бассейна по близости параллельнаго сооруженія и на внутренній его откосъ, что весьма часто причиняетъ поврежденіе и даже разрушеніе всей плотины. Разность горизонтовъ воды бываетъ иногда весьма значительна: напримѣръ, въ верховьихъ рѣки Мозеля при сооруженіяхъ длиною до 1.000 метровъ она достигала 1,70 метра. Она можетъ быть уменьшена оставленіемъ въ сооруженіяхъ отверстій. При такомъ устройствѣ наносы могутъ проникать въ отдѣльные бассейны, что можетъ способствовать скорѣйшему ихъ занесенію.

Возвышеніе параллельныхъ сооруженій имѣетъ существенное вліяніе на отложеніе наносовъ. Гребни ихъ должны нѣсколько превышать предѣлъ растительности. Если сооруженія сразу возводятся до этой высоты, то наносы, плавающие въ руслѣ на незначительной высотѣ надъ дномъ его, не могутъ переходить черезъ сооруженія и осаждаются на фарватерѣ выше или ниже ихъ, что нерѣдко влечетъ за собою значительныя неудобства. Поэтому, чѣмъ меньше возвышеніе дается сначала сооруженіямъ, тѣмъ успѣшнѣе происходитъ осажденіе наносовъ въ побочныхъ бассейнахъ. Къ возвышенію сооруженій слѣдуетъ приступать лишь тогда, когда боковые бассейны заполнятся на-

носами. При этомъ поперечныя сооруженія (траверсы) слѣдуетъ строить немного выше продольныхъ.

При выправленіи Гаронны параллельныя сооруженія были устроены первоначально только на 1 метръ выше низкаго горизонта (*étiage*), но впоследствии высота эта была увеличена до 2,80 метра для продольныхъ и, сверхъ того, еще на 0,20 метра для траверсовъ. По мнѣнію *Lagrèné* быстрое занесеніе бассейновъ наносами въ значительной мѣрѣ обязано этому постепенному возвышенію сооруженій. На саксонской Эльбѣ наблюдались обратныя явленія, что приписываютъ слишкомъ большой высотѣ параллельныхъ сооруженій, возведенныхъ сразу на полную высоту.

Методъ выправленія параллельными сооруженіями въ большинствѣ случаевъ не далъ ожидавшихся благопріятныхъ результатовъ. Къ числу его недостатковъ слѣдуетъ отнести прежде всего большую стоимость самыхъ работъ и ихъ эксплуатаціи, а также невозможность безъ разборки одного изъ сооруженій перехода къ другой нормальной ширинѣ, если бы положенная въ основаніе проекта оказалась несоотвѣтственной. Не обезпечивая всегда нужной для судоходства глубины даже на протяженіи самихъ сооруженій, этотъ методъ приводитъ также еще къ другимъ неблагопріятнымъ послѣдствіямъ—пониженію горизонта выше сооруженій и отложенію наносовъ ниже сооруженій. Въ виду такихъ обстоятельствъ этотъ методъ былъ осужденъ еще Гагеномъ (въ срединѣ прошлаго столѣтія) и въ настоящее время не примѣняется.

Почти одновременно съ примѣненіемъ только-что описаннаго метода широкое распространеніе получилъ другой методъ выправленія—посредствомъ поперечныхъ сооруженій, называемыхъ полузапрудами или бунами, при чемъ для опредѣленія нормальной ширины рѣки (трассы) примѣняли указанный выше способъ. По этому методу было

выполнено много работъ на Эльбѣ, Одерѣ, Мемелѣ, Рейнѣ и другихъ рѣкахъ. Въ небольшихъ размѣрахъ примѣненъ былъ этотъ методъ и на французскихъ рѣкахъ. При выборѣ направленія трассы старались избѣгать устройства короткихъ бунъ, такъ какъ онѣ, производя только незначительное ограниченіе ширины рѣки, мало способствовали отложенію наносовъ. Вообще полузапруды располагали такъ, чтобы онѣ достигали главной своей цѣли—постепеннаго образованія новыхъ, ограничивающихъ ширину рѣки, береговъ. На отложеніе наносовъ между полузапрудами и защиту береговъ имѣетъ вліяніе направленіе полузапрудъ относительно теченія рѣки. По опытамъ Гагена надъ дѣйствіемъ полузапрудъ въ искусственномъ каналѣ, при различномъ направленіи ихъ къ теченію воды, оказалось, что при прямыхъ и наклоняющихся бунахъ образовались обвалы береговъ, а ложившіеся наносы не примыкали ни къ берегу, ни къ сооружецію; между тѣмъ, при отклоняющихся полузапруддахъ (противъ теченія) берегъ вовсе не разрушался, и образовывались въ большомъ количествѣ наносы. Результаты этихъ опытовъ согласуются съ наблюденіями, сдѣланными на рѣкахъ. На Мемелѣ въ прямыхъ частяхъ уголъ колебался отъ 105° до 100° , въ вогнутыхъ отъ 100° до 102° и въ выпуклыхъ отъ 90° до 100° .

Въ позднѣйшее время (1904 г.) проф. Энгельсомъ была сдѣлана попытка изучить этотъ весьма важный вопросъ лабораторнымъ путемъ, при чемъ полученные имъ результаты весьма обстоятельно описаны въ его статьѣ, помѣщенной въ *Zeitschrift für Bauwesen*, 1904 г., къ которой мы и отсылаемъ желающихъ познакомиться болѣе детально съ этимъ вопросомъ. Проф. Энгельсъ пришелъ къ тому же выводу, что и Гагенъ, что лучшимъ расположеніемъ полузапруды является наклонное къ стрежню противъ теченія. Мы, съ своей стороны, полагаемъ, что этотъ вопросъ

еще недостаточно освѣщенъ съ практической стороны, и желательно было бы его изслѣдовать путемъ опытныхъ работъ на рѣкахъ, тѣмъ болѣе, что и самъ Гагенъ не отрицаетъ, что полузапруды, располагаемая по теченію, способствуютъ скорѣйшей выработкѣ глубины, чѣмъ располагаемая противъ теченія. Также и инженеръ Н. С. Лелявскій на стр. 62 своего труда: «Объ углубленіи нашихъ большихъ рѣкъ» говоритъ слѣдующее: «Рѣчныя струи при встрѣчѣ полузапрудъ, отклоненныхъ противъ теченія, омываютъ ихъ головы, проникаютъ отчасти въ промежутки между ними, вымываютъ ямы поблизости головъ и образуютъ собой поблизости трассы такого берега, тогда какъ, ударяясь въ наклонно по теченію расположенныя сооруженія, струи направляются вдоль ихъ головъ и, минуя послѣднія, относятся по направленію къ серединѣ русла. Ясно, что въ первомъ случаѣ, т. е. при употребленіи полузапрудъ, направленныхъ нѣсколько противъ теченія, мы получимъ фарватеръ, прижатый къ берегу, а при употребленіи полузапрудъ, направленныхъ внизъ по теченію, фарватеръ ляжетъ ближе къ серединѣ русла».

Если полузапруды устраиваются отъ обоихъ береговъ, то въ прямыхъ частяхъ рѣки онѣ устраиваются такъ, чтобы ихъ продольныя направленія пересѣкались на серединѣ новаго русла. Въ кривыхъ же частяхъ русла полузапруды часто не располагаются одна противъ другой.

Разстояніе между полузапрудами опредѣляется смотря по нормальной ширинѣ, силѣ и направленію теченія, длинѣ полузапрудъ и формѣ русла. У вогнутыхъ береговъ это разстояніе должно быть меньше, чѣмъ въ прямыхъ частяхъ рѣки, гдѣ, въ свою очередь, разстоянія остаются меньшія, чѣмъ у выпуклыхъ береговъ. По мнѣнію Гагена, разстояніе между полузапрудами можетъ быть допущено для небольшихъ рѣкъ въ $\frac{3}{4}$ нормальной ширины; для большихъ рѣкъ, какъ, напримѣръ, Рейна, цѣлесо-

образнѣ брать $\frac{1}{3}$. При выправленіи Мемеля принимали въ прямыхъ протяженіяхъ разстояніе равнымъ $\frac{5}{7}$ нормальной ширины.

Въ цѣляхъ скорѣйшаго занесенія наносами пространства между полузапрудами при выправленіи р. Инны у Terfens былъ примѣненъ довольно оригинальный способъ работъ, заключающійся въ слѣдующемъ:

При возведеніи отъ одного изъ береговъ группы полузапрудъ только каждая 3-я изъ нихъ выдвигалась на всю проектную длину и сопрягалась съ берегомъ, промежуточные же строились не въ полномъ проектномъ видѣ, а представляли лишь головныя части, имѣющія видъ усѣченныхъ пирамидъ. Результаты такого способа работъ оказались, по отзыву проф. Kreuter'a, весьма благопріятными: за каждую отдѣльную голову образовались большія косы, доходившія до слѣдующей по теченію головы. Затѣмъ, указанныя головныя части удлинялись постепенно вплоть до проектныхъ размѣровъ и вмѣстѣ съ тѣмъ наблюдалось прогрессивное нарастаніе отложеній между полузапрудами. Описанныя работы видны на рисункѣ 53-мъ.

Выправленіе посредствомъ однѣхъ полузапрудъ имѣетъ тотъ недостатокъ, что полузапруды съ самаго начала ихъ постройки и до окончательнаго образованія наносныхъ береговъ вызываютъ неправильное движеніе воды, подвергающее русло и сооруженія сильному напору воды и поврежденіямъ. У вогнутыхъ береговъ при незначительной длинѣ сооруженій онѣ приносятъ мало пользы, ибо при этомъ наносы между ними или вовсе не складываются, или же складываются въ весьма незначительномъ количествѣ; новыхъ наносныхъ береговъ не образуется, а старые естественные защищаются далеко въ недостаточной степени; наконецъ, благопріятныя послѣдствія полузапрудъ вообще сказываются лишь послѣ заполнения промежутковъ между ними

наносами. т. е. спустя болѣе или менѣе значительное время послѣ ихъ возведенія.

Принимая во вниманіе, что при вогнутомъ очертаніи продольныя дамбы способствуютъ скорому образованію около нихъ глубокаго судового хода, а также имѣя въ виду, что при возведеніи полузапрудъ отъ выпуклага берега



Рис. 53.

въ промежуткахъ между ними быстро и въ значительномъ количествѣ откладываются наносы, инженеръ Шлихтингъ, извѣстный нѣмецкій гидротехникъ, въ 70-ыхъ годахъ прошлаго столѣтія предложилъ при выправленіи рѣкъ примѣнять одновременно тѣ и другія сооруженія, а также береговыя обдѣлки и закрытіе побочныхъ рукавовъ. Къ тому же заключенію пришелъ и французскій инженеръ *Jacquet*, производившій работы на Ронѣ. Этотъ методъ выправленія

получилъ широкое распространёніе какъ за границей, такъ и у насъ въ Россіи.

Выше мы указывали, какой приблизительны способъ примѣнялся обыкновенно для опредѣленія ширины трассы. Что же касается до начертанія трассы въ планѣ, то по этому вопросу мнѣнія гидротехниковъ весьма различны. Гагенъ предлагалъ очерчивать кривыя береговъ по синусоидамъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ указывалъ, что весьма простъ и удобенъ способъ очертанія кривыхъ по изгибу упругихъ линеекъ изъ китоваго уса.

Du Boys предложилъ пользоваться дугами круга.

Fargue находитъ необходимымъ, чтобы трасса имѣла непрерывную кривизну, при чемъ эта кривизна должна измѣняться отъ нулевой у перегиба до вершины и опять уменьшаться къ перегибу. Ширина трассы, по его мнѣнію, должна быть бѣльшая въ кривыхъ частяхъ и меньшая на перегибахъ русла. Точки перегибовъ не должны находиться въ одномъ поперечномъ сѣченіи: пунктъ перемѣны вогнутаго берега въ выиуклый долженъ быть выше пункта перемѣны выпуклаго берега въ вогнутый. Для очертанія трассы онъ предлагаетъ пользоваться кривыми лемнискатами.

Инженеръ *Giraradon* склоняется къ очертанію трассы по дугамъ круга или коробовымъ кривымъ.

У насъ въ Россіи вопросъ о нормальной ширинѣ трассы и ея начертаніи въ планѣ былъ всесторонне рассмотрѣнъ первымъ Съѣздомъ инженеровъ-гидротехниковъ въ 1892 г.), при чемъ особая подкомиссія Съѣзда, въ составъ которой вошли опытные гидротехники, пришла къ слѣдующему заключенію:

Опредѣленіе проектной ширины русла.—При опредѣленіи нормальной ширины для рѣкъ, на которыхъ не произведено достаточно подробныхъ гидрометрическихъ изслѣдованій, и не вполне еще выяснились резуль-

таты произведенныхъ выправительныхъ работъ, слѣдуетъ искать указаній въ общемъ характерѣ и свойствахъ русла данной рѣки.

Извѣстно, что на каждой рѣкѣ существуютъ участки, въ которыхъ имѣется желательная и достаточная для нуждъ судоходства глубина, и глубина эта въ продолженіи долгаго времени остается безъ значительныхъ измѣненій. Поэтому выборъ нормальныхъ профилей въ такихъ болѣе или мене устойчивыхъ частяхъ рѣкѣ и изслѣдованіе на нихъ ширины русла, скоростей, паденія и направленія теченія, расходовъ воды и рода грунта могутъ доставить необходимыя данныя, которыми слѣдуетъ руководствоваться для выбора ширины, при улучшеніи смежныхъ затруднительныхъ мѣстъ, и стараться по мѣрѣ возможности ставить улучшаемый участокъ въ условія, соотвѣтственныя нормальнымъ частямъ рѣки. Но такъ какъ обыкновенно случается, что достаточно глубокіе, съ постоянною глубиною, плесы бываютъ различной ширины, то при предпринимаемомъ улучшеніи мелкаго участка, раздѣляющаго два смежные плеса, проектныя ширины должны быть таковы, чтобы переходъ отъ одного плеса къ другому былъ постепенъ. Вслѣдствіе этого, ширины русла, соотвѣтствующія однообразной глубинѣ на значительномъ протяженіи одной и той же рѣки, могутъ быть неодинаковы.

Повѣрка проектной ширины русла вычисленіями.—Для повѣрки опредѣленной по вышеизложенному способу ширины русла, при составленіи проектовъ коренного выправленія рѣкѣ, слѣдуетъ пользоваться формулами однообразнаго теченія воды, при чемъ для вычисленія коэффиціента сопротивленія теченію примѣнять преимущественно формулу Гангиле и Куттера, которая до нынѣ признается лучшей для этой цѣли. Выборъ хода и способовъ расчета полагается предоставить усмотрѣнію составителей проектовъ, при чемъ для соображеній могутъ

служить способы, изложенные въ докладахъ нынѣшнему *) Съѣзду. Для производства указанныхъ вычисленій необходимы точныя данныя относительно расходовъ воды, соответствующихъ разнымъ горизонтамъ, и частныхъ уклоновъ. Подробныя изслѣдованія для собранія этихъ данныхъ, а также повѣрочная съемка плановъ рѣки, должны производиться какъ на мѣстахъ выбранныхъ нормальныхъ профилей, такъ и на выправленныхъ уже частяхъ рѣкъ, съ цѣлью изслѣдованія законовъ измѣненія элементовъ теченія подъ влиянiемъ выправленія рѣчного русла.

Проектная глубина.—Планъ и уклонъ рѣки должны быть сняты при средне-низкомъ горизонтѣ, опредѣленномъ за возможно большее число лѣтъ. Желаемую среднюю глубину русла возможно назначить равную требующейся меженней осадкѣ судовъ, такъ что наибольшая глубина, при приблизительно параболическомъ очертанiи русла будетъ около 1,5 раза болѣе средней, а ширина хода можетъ составлять при этомъ около $\frac{1}{3}$ ширины русла. Но такъ какъ назначенная изложеннымъ способомъ желаемая проектная глубина можетъ превышать естественную судоходную способность рѣки, то для провѣрки возможности достигнуть выправленiемъ желаемого углубленія русла необходимо дѣлать изслѣдованiе свойственныхъ рѣкѣ глубинъ и для этого раздѣлять рѣки на отдѣльные участки, расположенные между значительными притоками или рѣзко разнящiеся по качеству грунта или же съ весьма разнящимися расположенiями продольныхъ уклоновъ. При выправленiи участковъ рѣкъ, расположенныхъ около важныхъ судоходныхъ пристаней, слѣдуетъ принять къ расчетамъ, вмѣсто средне - низкаго, самый низкiй горизонтъ воды. Кромѣ того, признается полезнымъ дѣлать

*) 1892-го года.

подсчеты нормальной ширины для разныхъ горизонтовъ воды отъ низкаго до соответствующаго высотѣ гребней фашинныхъ сооружений, съ цѣлью приданія откосамъ сооружений надлежащей пологости.

Измѣненія въ ширинѣ русла.—Опредѣленная вышеизложенными способами нормальная ширина должна быть даваема руслу на его перегибахъ, въ кривыхъ же частяхъ рѣки она можетъ быть увеличиваема. Наиболѣе суженное мѣсто перегиба русла слѣдуетъ располагать ближе къ нижнему по теченію колѣну рѣки, чѣмъ къ верхнему, и обоемъ берегамъ, если возможно, придавать нѣсколько выпуклое очертаніе. При короткихъ перегибахъ слѣдуетъ развивать оконечности вогнутыхъ береговъ и выступы въ русло верхнихъ частей выпуклыхъ береговъ.

Выправление отдѣльныхъ участковъ рѣки. При выправленіи отдѣльныхъ участковъ необходимо заботиться о томъ, чтобы не ухудшить состоянія близъ лежащихъ частей рѣки и для этого, на основаніи изученія продольной профили, надлежитъ принимать мѣры къ удержанію существующихъ большихъ уклоновъ на выправляемыхъ частяхъ рѣкъ и къ поддержанію горизонта воды на вышележащемъ плесѣ, чего возможно достигнуть посредствомъ соответственнаго трассированія проектнаго русла и надлежащаго выбора регуляціонныхъ сооружений, примѣняя для сего даже донныя сооружения или искусственные пороги, если другія мѣры окажутся недостаточными.

Нанесеніе проектной трассы на планы рѣкъ.—При нанесеніи на планы нормальныхъ линій береговъ (трассы), разстояніе между коими (нормальная ширина) опредѣлена и провѣрена вышеизложенными способами, слѣдуетъ руководствоваться слѣдующими указаціями:

1. Трассу слѣдуетъ вести, придерживаясь общаго направленія вогнутыхъ береговъ, и избѣгать по возможности прямолинейныхъ вставокъ, соображаясь при томъ съ общимъ направленіемъ весеннихъ водъ.

2. Выступы береговъ внутри трассы полагается предпочтительно предоставлять смытію теченіемъ.

3. Насколько окажется возможнымъ, слѣдуетъ пользоваться существующими сооруженіями, а также укрѣпленными искусственно, и неразмываемыми естественными берегами.

4. Въ мѣстахъ, гдѣ русло чрезвычайно уширяется или имѣетъ чрезмѣрную кривизну, а также въ случаѣ, когда трасса лежитъ вдоль возвышеннаго берега, прорѣзаннаго оврагами, изъ коихъ приносится масса наносовъ, или же вдоль оплывающаго и обсыпающагося берега, трасса можетъ быть проведена въ нѣкоторомъ удаленіи отъ вогнутаго берега; однако же слѣдуетъ стараться, чтобы она касалась постоянныхъ острововъ или укрѣпленныхъ мелей и косъ.

5. Прямолинейное направленіе вообще не свойственно рѣкамъ въ естественномъ ихъ состояніи и, кромѣ того, представляетъ для регулированія большія затрудненія; поэтому необходимо стремиться къ тому, чтобы трасса представляла собою плавно изгибающіяся кривыя.

6. Сокращенія длины потока вообще слѣдуетъ избѣгать; однако же прокопы крутыхъ колѣнъ могутъ быть допускаемы въ слѣдующихъ случаяхъ:

- а) когда изгибъ затрудняетъ движеніе судовъ;
- б) когда крутизна изгиба способствуетъ образованію зажоровъ;
- в) когда издержки на устройство и содержаніе прокопа, вмѣстѣ взятые, будутъ меньше, нежели расходы, потребные на укрѣпленіе и содержаніе существующихъ береговъ;

г) когда устройство прокопа вызывается потребностями культуры и промышленности.

Выходы изъ прокоповъ слѣдуетъ располагать въ вогнутостяхъ береговъ.

7. При назначеніи трассы слѣдуетъ обращать вниманіе на мѣстныя потребности культуры и промышленности, а вблизи населенныхъ мѣстъ—на расположеніе и устройство пристаней. Также должно быть обращено вниманіе на расположеніе затоновъ и зимнихъ стоянокъ судовъ.

8. Боковые рукава и протоки должны быть закрываемы.

9. Устья протоковъ должны быть располагаемы подъ острымъ угломъ къ главному теченію и, если только возможно, у вогнутого берега главной рѣки.

Назначеніе трассъ безъ предварительныхъ изысканій. Въ виду состоявшагося рѣшенія нынѣшняго съѣзда относительно необходимости назначенія трассы на планы всѣхъ тѣхъ частей рѣкъ, гдѣ имѣютъ производиться работы постоянныхъ бригадъ и работы по примѣненію временныхъ мѣръ для улучшенія судоходнаго состоянія рѣкъ, и, такъ какъ собраніе всѣхъ данныхъ, необходимыхъ для точнаго выбора и провѣрки нормальной ширины, требуетъ много времени, массу труда и затрату значительныхъ средствъ, то признается достаточнымъ для сказанной надобности ограничиться изученіемъ плановъ рѣки; при избраніи же нормальныхъ профилей на рѣкѣ и при нанесеніи трассы руководствоваться вышеизложенными указаніями.

Изъ позднѣйшихъ методовъ выправленія мы считаемъ необходимымъ обратить вниманіе на предложенные инженерами *Fargue'омъ* и *Girardon'омъ* во Франціи, *Kreuter'омъ* въ Германіи и Н. С. Лелявскимъ въ Россіи.

Разсмотримъ каждую изъ нихъ по порядку.

Инженеръ *Fargue*, производившій въ большомъ масштабѣ выправительныя работы на р. Гароннѣ, предложилъ

оригинальный способ очертанія трассы на перегибахъ русла, состоящей въ томъ, что она имѣетъ выпуклое очертаніе обоихъ береговъ, такъ что ширина ея меньше, чѣмъ на прилегающихъ къ перегибу плесахъ, при чемъ, какъ видно изъ рисунка 54-го, точка перегиба J_1 (лѣваго берега), гдѣ вогнутость переходитъ въ выпуклость, должна лежать выше по теченію точки J_1 (праваго берега), гдѣ происходитъ обратное явленіе *).

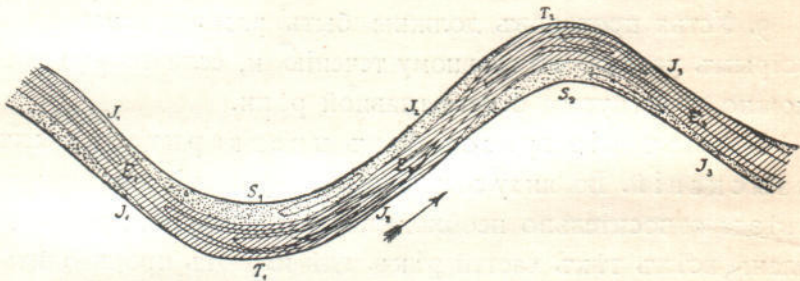


Рис. 54.

У насъ въ Россіи методъ *Fargue'a* испытанъ былъ, между прочимъ, инженеромъ Лелявскимъ на р. Припяти у м. Чернобыля (рис. 55), но не далъ удовлетворительныхъ результатовъ. Причина такого явленія, по мнѣнію инженера Лелявскаго, заключается въ томъ, что слабо выраженные выпуклыя очертанія обоихъ береговъ, хотя и способствуютъ отклоненію фарватера къ серединѣ русла, но не могутъ обезпечить устойчиваго его положенія: онъ будетъ постоянно передвигаться отъ одного берега къ другому, во-первыхъ, періодически, въ зависи-

*) Вліяніе теоріи инженера *Fargue'a* чувствуется и въ приведенномъ выше постановленіи подкомиссіи перваго Съѣзда инженеровъ-гидротехниковъ (см. вопросъ объ „измѣненіи ширины трассы“).



Рис. 55.

мости отъ горизонта воды, а во-вторыхъ—отъ естественныхъ измѣненій въ состояніи русла на сосѣднихъ участкахъ рѣки.

Инженеръ *Girardon* въ третьей и заключительной части своего доклада VI-му Международному Конгрессу по судоходству въ Гаагѣ

(1894 г.) предлагаетъ слѣдующій методъ выправления, основанный на наблюденіяхъ надъ произведенными уже выправительными работами на р. Ронѣ*).

Исходя изъ того положенія, что перекаты являются на рѣкахъ, влекущихъ наносы, неизбѣжнымъ явленіемъ, инженеръ *Girardon* высказываетъ мнѣніе, что слѣдуетъ ихъ не уничтожать, а лишь улучшать, т. е. создавать на нихъ болѣе благоприятныя условія для судоходства.

Онъ раздѣляетъ перекаты на 2 типа—худыхъ (*mauvais passage*) и хорошихъ (*bon passage*). Первый типъ изображенъ на рисункѣ 56-мъ, второй на рисункѣ 57-мъ. Не говоря уже о томъ, что на одной и той же рѣкѣ перекаты перваго типа обыкновенно бываютъ самыми мелкими, они представляютъ еще и другія затрудненія для судоходства, какъ вслѣд-



Рис. 56.

*) Amélioration des rivières en basses eaux.

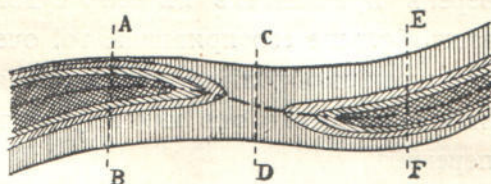
ствие крутости поворота фарватера, такъ и быстроты течения. Последнее обстоятельство заставляло на Ронѣ прекращать судоходство даже тогда, когда глубина была достаточна. Перекаты второго типа на Ронѣ обыкновенно не представляли затрудненій для судоходства, судовый же ходъ на нихъ удобный, и течение отличается умеренными скоростями.

Переходя къ вопросу объ образовании береговъ, Girardon высказываетъ слѣдующія соображенія.

Наблюдая направление судового хода на хорошихъ перекатахъ, можно замѣтить, что, будучи расположенъ близко къ берегу у вершины кривой, онъ постепенно отклоняется отъ него и переходитъ на середину русла на его

перегибѣ. Такимъ образомъ, судовый ходъ представляетъ непрерывную кривую, имѣющую наибольшую кривизну въ вершинѣ кривой вогнутого берега и наименьшую на перегибѣ. Берегъ не долженъ быть параллеленъ судовому ходу, и кривыя, его образующія, должны быть таковы, чтобы онъ могъ отъ него отходить по мѣрѣ приближенія къ перегибу русла. Образованію вогнутого берега лучше

*Хорошій перенатъ
Ллянъ*



Продольн. проф. по фарв.



Поперечные профили.



Рис. 57.

всего удовлетворяетъ продольная дамба, такъ какъ, благодаря непрерывности ея дѣйствія, она способствуетъ благопріятному направленію теченія и сохраненію около нея глубины. Если бы очертаніе въ планѣ дамбы было таково, что судовый ходъ удерживался бы около нея вплоть до перегиба, то переходъ его къ противоположному берегу оказался бы крутымъ, и русло на перегибѣ приняло бы форму, близкую къ перекатамъ перваго типа. Но такъ какъ берегъ привлекаетъ къ себѣ судовый ходъ тѣмъ ближе, чѣмъ больше его кривизна, то, очевидно, что для обратной цѣли необходимо, чтобы кривизна береговъ уменьшалась непрерывно отъ максимума въ вершинѣ до нуля на перегибѣ.

Исходя изъ тѣхъ же соображеній постепеннаго ослабленія дѣйствія дамбы на потокъ, *Girardon* находитъ нужнымъ гребень дамбы дѣлать не горизонтальнымъ, а съ продольнымъ постепеннымъ уклономъ внизъ по теченію.

На выпуклыхъ берегахъ вообще не слѣдуетъ, по мнѣнію инженера *Girardon'a*, возводить такихъ сооружений, которыя могли бы способствовать размыву русла. Этотъ берегъ долженъ быть трассированъ такъ, какъ это имѣетъ мѣсто на естественныхъ хорошихъ перекатахъ (второго типа), т. е. долженъ представлять плоскій берегъ со слабымъ уклономъ, дающій возможность теченію свободно по нему растекаться. Когда плоскій естественный берегъ обладаетъ достаточнымъ сопротивленіемъ размыву, то онъ не требуетъ возведенія какихъ-либо сооружений. Если же онъ легко размываемъ, то его слѣдуетъ закрѣплять донными полузапрудами. Расположеніе этихъ полузапрудъ должно быть таково, чтобы онѣ отклоняли струи къ судовому ходу. Ихъ уклонъ долженъ быть согласованъ съ тѣмъ дѣйствіемъ, которое онѣ должны оказать на потокъ: оно должно быть тѣмъ сильнѣе, чѣмъ дальше отъ выпуклаго берега желаютъ отдалить судовый ходъ. Полуза-

пруды, расположенныя противъ мѣста наибольшей кривизны вогнутаго берега, должны обладать и наибольшимъ уклономъ. Этотъ уклонъ въ нижележащихъ полузапрудахъ долженъ уменьшаться и долженъ быть минимальнымъ на перегибѣ.

Разсматривая поперечныя профили хорошихъ перекаатовъ, мы видимъ, что онѣ имѣютъ форму треугольника, вершина котораго совпадаетъ съ фарватеромъ (стрезнемъ рѣки), а основаніе съ поверхностью воды, при чемъ это основаніе имѣетъ достаточную для судоходства ширину; стороны не особенно крутыя, но во всякомъ случаѣ откосъ вогнутаго берега круче выпуклаго. Эта профиль, по мѣрѣ приближенія къ перегибу, мѣняется, при чемъ постепенно уравниваются и уклоны сторонъ. Ниже точки перегиба симметричныя формы образуются въ такомъ же порядкѣ. На плохихъ перекатахъ (перваго типа) разница въ уклонахъ сторонъ выражается гораздо рѣзче, и нѣтъ непрерывности измѣненія профили при переходѣ черезъ перегибъ.

Чтобы руслу плохого переката придать форму хорошаго, надо измѣнить его поперечныя профили посредствомъ донныхъ полузапрудъ, возводимыхъ отъ обоихъ береговъ. Такія сооруженія достигаютъ двухъ цѣлей: способствуютъ образованію болѣе благопріятнаго для судоходства русла и закрѣпляютъ самый перекаатъ и тѣмъ самымъ, сохраняя продольную профиль въ ступенчатомъ видѣ, не допускаютъ пониженія горизонта въ вышерасположенномъ плесѣ, которое представляетъ вообще одинъ изъ весьма распространенныхъ недостатковъ выправленія путемъ сжатія потока.

Такимъ образомъ, по мнѣнію инж. *Girardon'a*, отнюдь не слѣдуетъ сжимать потокъ, а лишь нужно заставить итти его въ ложѣ такой формы, какую создаетъ рѣка сама на перекатахъ, имѣющихъ достаточныя для судоходства глубины и ширины фарватера.

Методъ инженера *Girardon'a* въ Россіи не примѣнялся, а потому и нельзя высказать о немъ какое-либо определенное мнѣніе. Во всякомъ случаѣ, по своей идеѣ онъ заслуживаетъ полнаго вниманія. Къ числу его недостатковъ слѣдуетъ отнести нѣкоторую опасность для судоходства продольныхъ дамбъ съ постепеннымъ уклономъ гребня по теченію. При сравнительно высокихъ горизонтахъ въ нижней ихъ части образуется сильное теченіе поперекъ гребня, которое можетъ увлекать суда за сооруженія.

Инженеръ *Kreuter* въ Германіи предложилъ свой методъ регулированія рѣкъ и каналовъ, основанный на развитіи уже приведенной нами выше теоріи *Du Boys*, относительно «силы влеченія» рѣчного потока. Сущность метода инженера *Kreuter'a* заключается въ слѣдующемъ.

Еще *Dubuat* утверждалъ, что угловыя поперечныя профили не встрѣчаются въ естественныхъ потокахъ. *Teubert* считалъ форму трапеціи также неправильной для рѣки и предложилъ въ качествѣ линіи начертанія поперечной профили параболу.

Что въ естественныхъ участкахъ рѣкъ, русло которыхъ состоитъ изъ одинаковыхъ наносовъ, должны вообще образоваться закругленныя профили, можно доказать слѣдующимъ образомъ.

Откосы русла менѣе устойчивы, чѣмъ дно его, и тѣмъ менѣе, чѣмъ они круче. Каждому грунту определеннаго качества и состава соотвѣтствуетъ, какъ извѣстно, определенный уголъ, при которомъ откосъ сохраняется, и его мы назовемъ «предѣльнымъ угломъ». Величина его зависитъ отъ сцепленія и тренія зеренъ, образующихъ данный грунтъ, отдѣльныя части котораго очень различны по величинѣ, образованію, и формѣ. Всѣ эти причины и качества въ дѣйствительности не могутъ быть отдѣлены другъ отъ друга, а должны быть приняты во всей совокупности, проявляющейся въ устойчивости даннаго грунта.

Такимъ образомъ, предѣльный уголъ устойчивости откоса характеризуется качествами грунта и въ естественномъ потокѣ соотвѣтствуетъ углу откоса выше воды; этотъ уголъ назовемъ величиною ρ .

Вмѣстѣ съ тѣмъ на основаніи наблюденій можно принять, какъ общее положеніе, что при одномъ и томъ же грунтѣ наносы начинаютъ двигаться тѣмъ скорѣе, чѣмъ болѣе уклонъ плоскости, на которой они находятся. Отсюда можно заключить, что, такъ какъ сила влеченія увеличивается съ глубиною потока, то для равновѣсія дна нужно, чтобы плоскости съ бѣльшимъ поперечнымъ уклономъ лежали ближе къ урѣзу воды. Слѣдовательно предѣльное состояніе наносовъ на днѣ рѣки будетъ въ томъ случаѣ, когда поперечный уклонъ профили будетъ увеличиваться вмѣстѣ съ уменьшеніемъ глубины, то есть мы приходимъ къ профилю, очертаніе котораго состоитъ изъ ряда прямыхъ разныхъ уклоновъ, увеличивающихся къ берегу. Задаваясь какимъ-либо уклономъ линіи очертанія профили, мы можемъ довести его до такой глубины, при которой сила влеченія станетъ предѣльной для даннаго грунта. Измѣняя, затѣмъ уклонъ на болѣе пологій, опять доходимъ до глубины, гдѣ сила влеченія станетъ предѣльной и т. д. вплоть до горизонтальной площадки. Мы можемъ ити и обратнымъ путемъ, исходя изъ нѣкоторой величины силы влеченія на горизонтальной площадкѣ дна.

Аналитически вышеприведенныя соображенія можно выразить приблизительно такъ:

Обозначимъ черезъ ρ предѣльный уголъ грунта надъ водой, α — уголъ наклонно естественнаго откоса въ мѣстѣ, гдѣ глубина воды равна t метрамъ, а силу влеченія S кил./кв. м. Для горизонтальнаго дна послѣднія двѣ величины обозначимъ черезъ t_0 и S_0 . Такъ какъ $S : S_0 = t : t_0$, то упомянутые выше законы можно изобразить ломаной линіей, точки перелома которой можно вывести изъ формулы

$$\frac{S}{S_0} = \frac{t}{t_0} = \frac{\sin \rho - \sin \alpha}{\sin \rho + \sin \alpha} \dots \dots \dots (1)$$

Если $\alpha = \rho$, то $t = 0$; если $\alpha = 0$, то $t = t_0$.

Конечно, при искусственномъ укрѣпленіи откосовъ дѣло нѣсколько осложняется, но во всякомъ случаѣ принципъ, положенный въ основу опредѣленія поперечнаго профиля потока при данномъ составѣ грунта остается тотъ же и вполне ясенъ изъ вышеизложеннаго.

При выправленіи даннаго участка рѣки опредѣляется на основаніи вышеизложенныхъ соображеній наиболѣе соотвѣтствующая профиль потока. Но этихъ условій еще недостаточно для опредѣленія поперечнаго сѣченія русла или вѣрнѣе живого сѣченія потока. Для того, чтобы выправленный участокъ соотвѣтствовалъ такому естественному, необходимо, чтобы сѣченіе потока въ новомъ состояніи было бы эквивалентно таковому естественному.

Эквивалентнымъ поперечнымъ сѣченіемъ, согласно теоріи *Du Boys*, называется такое сѣченіе, которое пропускаетъ въ единицу времени то же самое количество воды, что и прежнее естественное, а для рѣкъ съ наносами еще и одно и то же количество послѣднихъ.

Въ отношеніи пропуска воды эквивалентное поперечное сѣченіе потока опредѣляется по извѣстной формулѣ Шези

$$Q = c \sqrt{Ri},$$

въ которой c согласно опытамъ Базена выражается формулою

$$c = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}};$$

коэффициентъ шероховатости γ опредѣляется изъ наблюдений надъ естественнымъ режимомъ рѣки, путемъ вычисленія площадей живого сѣченія ω и подводныхъ периметровъ p для многихъ профилей участка.

Зная γ , легко вычислить и площадь новаго сѣченія рѣки, если задаться формой поперечной ея профили.

Задача становится значительно сложнѣе, когда приходится имѣть дѣло съ потокомъ, влекущимъ наносы. Здѣсь должны быть соблюдены, какъ уже указывалось выше, слѣдующія условія:

По теоріи передвиженія наносовъ въ двухъ живыхъ сѣченіяхъ рѣки количество движущихся наносовъ въ секунду будетъ одинаково, если формула, выражающая количество переносимыхъ наносовъ въ данномъ сѣченіи, имѣетъ для естественнаго и искусственнаго состоянія участка потока одно и то же среднее значеніе.

Выраженіе это слѣдующее

$$g = \chi [1000 i]^2 \int (t - t_0) t dx.$$

Оно состоитъ изъ трехъ множителей.

χ —опредѣленный коэффициентъ для одинаковаго рода наносовъ, который выводится при помощи наблюдений въ специально устроенныхъ для этой цѣли опытныхъ каналахъ.

$[1000 i]^2$ —квадратъ уклона поверхности воды въ миллиметрахъ на метръ.

$\int [t - t_0] t dx$ —выраженіе, зависящее отъ формы поперечнаго сѣченія русла, оказывающаго свое вліяніе на количество переносимыхъ наносовъ.

Послѣднее выраженіе

$$\int (t - t_0) t dx = \int t^2 dx - t_0 \int t dx$$

Интегралы эти распространяются только на ту часть поперечнаго сѣченія рѣки, для которой $t > t_0$, такъ какъ только здѣсь количество переносимыхъ наносовъ g —положительная величина, т. е. наносы передвигаются.

*) Выраженіе размывающей силы для глубины $t \dots \dots S = 1.000 ti$, а для глубины t_0 .

$S = 1.000 t_0 i$, гдѣ S_0 —предѣльная сила влеченія для даннаго грунта. Поэтому движеніе можетъ происходить лишь на частяхъ поперечнаго сѣченія для которыхъ $\rho > \alpha$ или $t > t_0$.

Первый членъ $\int t^2 dx$ —это двойной статическій моментъ для разсматриваемой, съ точки зрѣнія движенія наносовъ, части площади живого сѣченія въ отношеніи къ линіи поверхности воды.

Второй членъ $t_0 \int t dx$ представляетъ объемъ призмы, основаніемъ которой является указанная выше часть площади живого сѣченія: высота ея t_0 .

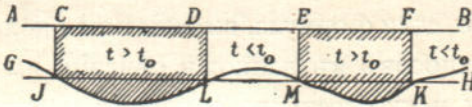


Рис. 58.

Обозначимъ черезъ AB (рис. 58) уровеньъ воды, при которомъ происходитъ движеніе наносовъ, черезъ GH —

поперечную профиль основнаго русла. Проведемъ на глубинѣ t_0 подъ линіей поверхности воды AB и параллельно ей, т. е. горизонтально, прямую JK . Въ точкахъ J, L, M, K , гдѣ прямая пересѣкаетъ поперечную профиль, проведемъ вертикали. Эти вертикали раздѣляютъ площадь живого сѣченія на отдѣльныя части, въ которыхъ попеременно t , то больше, то меньше, чѣмъ t_0 .

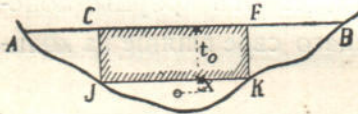


Рис. 59.

Какъ видно на рис. 59, каждая часть, въ которой $t > t_0$, горизонтальной линіей JK дѣлится на верхнюю прямоугольную часть, площадь которой обозначимъ черезъ R , и

нижнюю, ограниченную линіей очертанія, площадь которой обозначимъ черезъ U . Центръ тяжести площади U лежитъ, предположимъ, на глубинѣ x подъ JK . Тогда количество передвигающихся наносовъ выразится

$$V = R_0 t_0 + 2U (t_0 + x) - (R + U) t_0 = U (t_0 + 2x)$$

Это простое выраженіе облегчаетъ вычисленія.

Предполагается, что предѣльная величина силы вле-

ченія S_0 извѣстна, почему и соединенную съ отношеніемъ уклоновъ величину t_0 можно опредѣлить.

Пользуясь вышеприведенными соображеніями, можно вычислить нормальную профиль для выправляемаго участка.

Если γ, i, V , будутъ обозначенія для новаго участка рѣки, а γ_1, i_1 и V_1 данныя для бывшаго участка, то оба участка рѣки въ отношеніи движенія наносовъ будутъ равными при условіи существованія равенства

$$\gamma_1 i_1^2 V_1 = \gamma i^2 V$$

Это и есть второе условіе для опредѣленія формы нормальнаго профиля русла рѣки.

Мы не будемъ излагать дальнѣйшихъ деталей расчетовъ инженера *Kreuter'a*, такъ какъ, не отрицая интереса ихъ съ теоретической стороны, все же считаемъ самый методъ практически неосуществимымъ на рѣкахъ, и интересующихся отсылаемъ къ статьѣ инженера *Kreuter'a*, помѣщенной въ «*Handbuch der Ingenieurwissenschaften* 1910 г.

Инженеръ Н. С. Лелявскій на основаніи своихъ долготѣльныхъ наблюденій и работъ на рр. Припяти и Днѣпрѣ пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ *):

Для достиженія непрерывно глубокой полосы въ руслѣ требуется осуществить на этой полосѣ фарватерное сходящееся теченіе и соотвѣтственно этому направить рѣчныя струи. Всѣ сооруженія, предназначенныя для этой цѣли, будутъ имѣть характеръ струенаправляющихъ. Изъ закона относительныхъ перемѣщеній въ движущейся жидкости мы видѣли, что общее движеніе воды происходитъ вдоль русла, которое и заполняется водою во всѣхъ частяхъ своихъ поперечныхъ сѣченій. Но вмѣстѣ съ тѣмъ обнаруживается уклоненіе нѣкоторыхъ частицъ воды въ сторону фарватера, дающее начало сходящемуся сбойному

*) См. стр. 61 его труда „Объ углубленіи нашихъ большихъ рѣкъ“ 1904 г.

теченію, направляющемуся ко дну и недопускающему его замелѣнія. Если бы мы начали форсировать это сходящееся теченіе, то, конечно, достигли бы предѣла, послѣ котораго теченіе сдѣлалось бы расходящимся со всѣми нежелательными для русла послѣдствіями. Поэтому, довольствуясь сходимостью струй на фарватерной полосѣ русла, мы не должны стѣснять теченіе, оставляя его по возможности совершенно свободнымъ, и вообще, измѣняя направленіе теченія струй, мы должны исключить, какъ объектъ нашего воздѣйствія, ширину русла.

Относительно струенаправляющихъ сооружений нужно сказать, что таковыми могутъ быть и продольныя плотины и запруды, и полузапруды, въ особенности же наклоненныя косвенно по теченію. Однако же сіи послѣднія имѣли бы особенное значеніе лишь только какъ отдѣльно стоящія сооружения, направляющія отдѣльную струю къ извѣстному мѣсту, да и въ этомъ отношеніи дѣйствіе ихъ ограничено, ибо на нѣкоторомъ, не особенно большомъ разстояніи отъ ихъ оконечности струя теряетъ свое направленіе, значительно уклоняясь въ сторону теченія, и растекается, производя обмелѣніе. Для сплошнаго выправленія фарватера нуженъ цѣлый рядъ струенаправляющихъ сооружений, а при этомъ наклонныя полузапруды дѣйствуютъ на рѣчное теченіе только своими концами, и потому косвенное расположеніе сооружений на большей части ихъ длины бесполезно увеличиваетъ объемъ ихъ по сравненію съ полузапрудями, расположенными нормально къ берегу.

Всѣмъ извѣстно, что на рѣкахъ съ размываемымъ ложемъ глубокія части фарватера располагаются вдоль достаточно вогнутыхъ береговъ, а перевалы и перемелы на перегибахъ русла. Руководствуясь этимъ общимъ указаніемъ, необходимо поддерживать хорошее состояніе плесовъ, закрѣпляя ихъ берега, а для улучшенія неудовлетво-

рительныхъ мѣсть стараться развить протяженіе вогнутыхъ очертаній, придавъ таковымъ берегамъ достаточную кривизну для удержанія вдоль нихъ теченія, и возможно удлинить вогнутости внизъ по теченію до мѣсть расположенія перегибовъ. Для дальнѣйшаго изслѣдованія вопроса объ укрѣпленіи вогнутыхъ береговъ необходимо указать на то, что расположеніе струй характерно различно у разныхъ частей вогнутого берега, при чемъ верхнія по теченію части берега, образующія съ направлениемъ гребня вышележащей подводной косы острые углы, подвержены бываютъ всегда наибольшему подмыву.

Изъ вышеописанныхъ результатовъ наблюденій и непосредственныхъ измѣреній рѣчныхъ струй мы видѣли, что рѣчное теченіе движется не параллельно вогнутымъ берегамъ, какъ это было бы подѣ влияніемъ центробѣжной силы, а направляется по кривымъ отъ выпуклыхъ береговъ къ вогнутымъ, пересѣкая подѣ острыми углами направленія сихъ послѣднихъ. Струи, переливающіяся черезъ подводный гребень косы, ударяются въ верхнюю по теченію часть вогнутого берега съ большою силою. Ударившись въ берегъ, онѣ вслѣдъ за симъ уклоняются внизъ ко дну тѣмъ круче, чѣмъ больше углы, образуемые ими въ планѣ съ направлениемъ берега. Такого явленія—опусканія воды ко дну потока, конечно не было бы, если бы ниже, считая по теченію, не было прилива къ тому же берегу все новыхъ и новыхъ струй, которыя не допускаютъ ранѣе прилившимъ къ берегу струямъ получить свободное вдоль него направленіе, а заставляють ихъ, послѣ удара въ берегъ, спускаться ко дну и тамъ внизу между берегомъ и гребнемъ косы течь подѣ непрерывно вновь приливающими къ берегу струями верхового теченія.

Притокъ новыхъ сильныхъ струй къ вогнутому берегу прекращается противъ нижней по теченію оконечности подводнаго гребня косы, гдѣ онѣ переходитъ въ обна-

женный гребень той же, но уже сухой песчаной косы. Идущее вдоль вогнутого берега течение, не будучи болѣе съ этого мѣста прижато къ нему перелившимися черезъ подводный гребень струями, станетъ растекаться къ выпуклому берегу и откладывать наносы, вымытые изъ вогнутого берега. Препятствовать такому растеканію воды въ сторону выпуклаго берега не слѣдуетъ, ибо постройкою сооружений со стороны выпуклаго берега мы могли бы образовать сбой воды и фарватерное теченіе у выпуклаго берега, что и наблюдается нерѣдко или какъ результатъ неудобныхъ въ судоходномъ отношеніи естественныхъ причинъ, или какъ результатъ шаблоннаго примѣненія водостѣсненія. Растекшаяся къ выпуклому берегу часть воды сама себѣ закроетъ дорогу разбросанными наносами и вернется вновь къ вогнутому берегу для возобновленія сбоя. Нужно только позаботиться о томъ, чтобы, при первомъ отливѣ воды послѣ прекращенія удара ея въ берегъ, сбойное теченіе у вогнутого берега не прекратилось или не уменьшилось значительно. Для этого служить достаточная кривизна берега, который, чѣмъ сильнѣе поворачиваетъ въ сторону русла, тѣмъ подъ болѣе большимъ угломъ пересѣкаетъ рѣчныя струи и, принимая на себя ударъ, заставляетъ опускаться внизъ и размывать дно по близости подошвы берега.

На основаніи изложеннаго описанія расположенія теченій у вогнутыхъ береговъ, можно вывести практическое правило для трассировки такихъ береговъ. Верхняя по теченію часть берега до оконечности противолежащей косы обезпечена прижатостью къ ней фарватернаго теченія благодаря удару сливающейся съ косы воды и потому не нуждается ни въ увеличеніи кривизны очертанія, ни въ приданіи послѣднему особенной правильности. Нижняя же часть того же берега должна, во избѣжаніе отлива отъ нея сбойнаго теченія, имѣть достаточную для этого кри-

визну безъ быстрыхъ увеличеній ея радіусовъ. Образующееся благодаря кривизнѣ берега сбойное течение близъ него поддерживаетъ глубину, а сія послѣдняя, уменьшая сопротивленія движенію воды, привлекаетъ сюда струи отъ вогнутаго берега, обезпечиваетъ ихъ дальнѣйшую сходимость и незаносимость фарватера. Такія благопріятныя явленія могли бы продолжаться безпредѣльно, если бы вогнутый берегъ можно было безпредѣльно трассировать безъ перегибовъ по незамкнутой и непересѣкающейся кривой линіи, направленной вдоль по долинѣ рѣки.

Для удержанія около себя сбойнаго теченія вогнутый берегъ долженъ имѣть достаточную кривизну. Послѣднее выраженіе необходимо нѣсколько разъяснить.

Чѣмъ меньше расходъ воды въ руслѣ, тѣмъ менѣе ударъ ея и давленіе на вогнутый берегъ, и, слѣдовательно, тѣмъ легче она можетъ его оставить и направиться къ выпуклому берегу. Лишь только достаточно крутой поворотъ берега можетъ пересѣчь слабо прижатая къ нему струи и, направивъ ихъ на пресѣченіе съ далѣе текущими струями, заставить опускаться ко дну, сохранить сбой струй и глубокій фарватеръ, привлекая, конечно, вмѣстѣ съ тѣмъ къ нему струи отъ выпуклаго берега. Нерѣдко приходится наблюдать въ естественномъ руслѣ такого рода явленія: высокія воды слѣдуютъ вдоль слабо вогнутаго берега, а меженія, и въ особенности низкія, круто уклоняются отъ него въ сторону выпуклаго берега, отлагая отмель приблизительно около вершины или середины вогнутаго берега, а затѣмъ снова приближаются къ его оконечности.

Если выправляемое русло трассируется по кривымъ большимъ радіусовъ съ плавными, пологими и длинными перегибами, то рѣчной потокъ никогда не ложится согласно проектной трассѣ, но, непрерывно и измѣнчиво изгибаясь, бросается отъ одного берега къ другому, отла-

гая беспорядочно песчанья косы, постоянно измѣняющія свои очертанія. Конечно, уже однимъ собраніемъ водъ рѣки, разсѣянныхъ прежде по рукавамъ и отдѣльнымъ протокамъ, бываетъ достигаемо нѣкоторое улучшение судоходныхъ свойствъ рѣкъ, исправляемыхъ по нынѣшней шаблонной системѣ, но несомнѣнно, что посредствомъ разломки и устраненія нѣкоторыхъ сооружений и послѣ устройства ведущихъ воду береговъ по рационально назначенной трассѣ возможно значительно увеличить глубину и достигнуть устойчивости фарватера. Ошибки въ проектированіи подобнаго рода работъ происходили, главнымъ образомъ, отъ двухъ причинъ: во-первыхъ, назначали два непрерывные и почти параллельные берега, которыми хотѣли стѣснить воду, и, во-вторыхъ, воображали, что по полого начертанной трассѣ вода и фарватеръ пойдутъ также плавно, не дѣлая крутыхъ поворотовъ отъ одного берега къ другому. Стремленіе къ пологимъ очертаніямъ сохранилось традиціонно и по нынѣ, не будучи основано ни на чемъ, кромѣ безотчетнаго страха передъ текущею водою. Между тѣмъ изъ всего того, что съ подробностью было здѣсь изложено, инженеръ Н. С. Лелявскій полагаетъ, что каждый непредубѣжденный читатель усвоить коренное правило для построенія вогнутыхъ береговъ, заключающееся въ томъ, чтобы они, по крайней мѣрѣ въ нижней своей половинѣ, отнюдь не были пологи, но чтобы кривизна ихъ была достаточна для удержанія вдоль нихъ воды при самомъ низкомъ ея горизонтѣ. Пока, за недостаточностью измѣреній, мы далеко еще не имѣемъ данныхъ для точнаго указанія радиусовъ кривизны, соответствующихъ извѣстному состоянію рѣки, т. е. извѣстнымъ расходу воды и скорости ея теченія; поэтому достаточную для удержанія сбойнаго теченія кривизну берега приходится опредѣлять или путемъ наблюденія надъ естественными плесами, или посредствомъ опытныхъ выправительныхъ работъ

Мы видѣли, что ударъ воды въ вогнутый берегъ бываетъ особенно силенъ въ верхней по теченію его части, а затѣмъ постепенно ослабѣваетъ въ нижней оконечности. Соответственно силѣ подмыва слѣдуетъ давать и профиль поперечнаго сѣченія береговымъ обдѣлкамъ при чемъ, если обстоятельства позволяютъ отодвинуть русло отъ берега, употребленіе струеотбойныхъ поперечныхъ плотинъ, въ экономическомъ отношеніи, слѣдуетъ признать предпочтительнымъ. Вообще при назначеніи проектной трассы вогнутого берега слѣдуетъ вести ее, придерживаясь общаго направленія берега, но мѣстами приходится отступать, какъ въ сторону рѣки, такъ и за гребень берега. Въ первомъ случаѣ для осуществленія трассы могутъ служить продольныя плотины съ поперечными траверсами, сопрягающими ихъ съ берегомъ, а также и полузапруды, а во-второмъ случаѣ могутъ потребоваться также земляныя выемки и черпаніе. Къ послѣдней мѣрѣ на Днѣпрѣ прибѣгать не приходилось, такъ какъ, благодаря слабости песчано-илистаго грунта его береговъ, укрѣплялись лишь только части береговъ, близкія къ проектной трассѣ, а выступавшія за трассу въ русло, представлялись размыву силою естественнаго теченія, который и исполнялъ постепенно эту работу въ теченіе одного или нѣсколькихъ лѣтъ.

Все, что здѣсь изложено относительно силы подмыва, радіусовъ кривизны и выбора типовъ обдѣлокъ, относится къ тому случаю, когда производится выправленіе теченія рѣки. Если же исполняются однѣ лишь берегоукрѣпительныя работы, и еще болѣе, если производится по какимъ-либо исключительнымъ условіямъ или требованіямъ укрѣпленіе одного лишь даннаго вогнутого берега, то говорить о подраздѣленіи берега по длинѣ его на отдѣльныя части не приходится, ибо вслѣдствіе постоянного передвиженія косъ внизъ по теченію вмѣстѣ съ тѣмъ передвигается и мѣсто наибольшаго удара переливающейся черезъ косы

воды. Въ результатѣ такого передвиженія оказывается, что верхняя часть берега закрывается надвинувшеюся косою, а наибольшій ударъ переносится на нижнюю часть берега, которая, слѣдовательно, въ такомъ случаѣ должна быть укрѣплена такъ же сильно, какъ и верхняя часть.

Описаннымъ устройствомъ вогнутыхъ береговъ при выправленіи рѣчного теченія возможно обезпечить вдоль нихъ постоянную судоходную глубину, и потому нельзя не признать желательнымъ по возможности развивать длину вогнутыхъ береговъ на счетъ сокращенія перегибовъ русла, на которыхъ теченіе тѣмъ безпорядочнѣе, чѣмъ длиннѣе эти перегибы.

Обращаясь къ разсмотрѣнію рациональнаго устройства перегибовъ, необходимо уяснить себѣ, возможно ли достигнуть на нихъ такихъ же глубинъ, какъ вдоль вогнутыхъ береговъ, т. е. возможно ли сохранить на перегибахъ сбойное фарватерное теченіе, обращенное ко дну и обезпечивающее послѣднее отъ замелѣнія, и въ какихъ размѣрахъ это возможно.

На рисункѣ 60-мъ изображенъ простой перегибъ русла съ переваломъ отъ одного берега къ другому черезъ мелкую косу. Вполнѣ согласно традиціоннымъ правиламъ выправленія (въ дѣйствительности водостѣсненія) нанесена на планъ пологая трасса безъ крутыхъ поворотовъ русла, и все пространство между трассою и гребнями естественныхъ береговъ заполнено проектируемыми сооруженіями. Такой проектъ можно считать составленнымъ правильно, подробно и цѣлесообразно; въ дѣйствительности же, если внимательно всмотрѣться въ расположенія теченія на перегибѣ, оказывается, что теченіе совсѣмъ здѣсь не выправлено, что выправлено только очертаніе русла, и то исключительно въ отношеніи геометрическомъ, въ отношеніи красоты очертанія береговъ, симметріи.

Растеканіе струй и прекращеніе сбоя воды и фарватер-

Чертеж до вѣтраженія до усовершенствъ проектныя трассы и сооруженій.

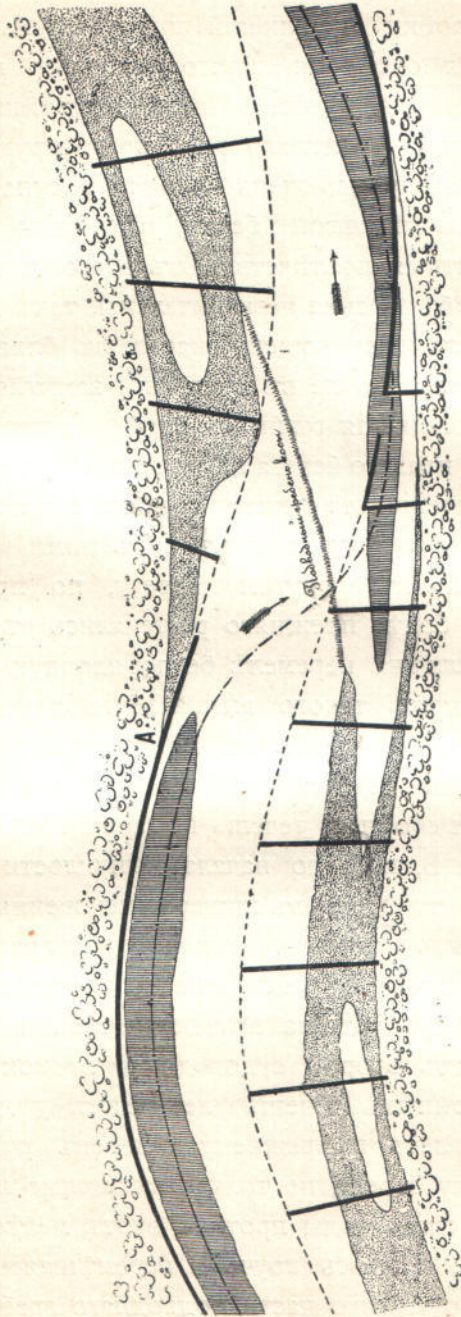


Рис. 60.

наго теченія, какъ показано на чертежѣ, обнаружилось до постройки сооружений у пункта А, противъ мѣста измѣненія очертанія лѣваго, ведущаго воду, берега изъ вогнутаго въ выпуклое. Послѣ постройки здѣсь продольной плотины и цѣлаго ряда полузапрудъ обстоятельства теченія измѣнились очень мало (см. рисунокъ 61-ый). Растеканіе воды къ лѣвому берегу нѣсколько уменьшилось, но благоприятныя послѣдствія отъ этого, для сохраненія сбоя на перегибѣ, весьма незначительны, такъ какъ искусственный берегъ расположенъ настолько близко къ естественному берегу, что не въ состояніи замѣтно измѣнить условія расположенія рѣчныхъ струй на перегибѣ русла. Сооруженія праваго берега въ видѣ полузапрудъ, имѣя весьма малое значеніе для меженней воды, образовали нѣкоторый подпоръ для проходящихъ надъ ними высокихъ водъ и отжали ихъ къ вогнутому берегу, по проходѣ котораго эти воды болѣе прежняго растекались въ правую сторону и отложили на перемелѣ беспорядочную массу наносовъ. Въ результатѣ такого выправленія перевала получились слѣдующія измѣненія въ конфигураціи рѣчного дна и расположеніи теченій.

Полоса сбойнаго теченія продолжилась приблизительно до пункта Б, т. е. до начала выпуклости искусственнаго лѣваго берега. У головъ нижерасположенныхъ полузапрудъ образовались вымоины, вдоль которыхъ направился отдѣльный протокъ воды, постепенно растекающійся и недоступный для судоходства вслѣдствіе мелководья его нижней оконечности. Второй судоходный протокъ, сопрягающій мѣста сбойныхъ теченій, лежащихъ у двухъ вогнутыхъ береговъ, легъ попрежнему поперекъ русла отъ лѣваго къ правому берегу, но только нѣсколько ниже по теченію. По мѣрѣ спада воды протокъ этотъ мелѣетъ, мѣняя свое положеніе, дѣлаясь круче и перемѣщаясь постепенно къ верхней по теченію части подводнаго гребня косы. Въ за-

Передать после выравнивания сгущенію пазузирудо мѣ-
 ваго бѣга для выравнивания траект. После окончания этихъ работъ на первомъ
 въ ряду пазузируется одинъ угловатый и гнущійся форматоръ.

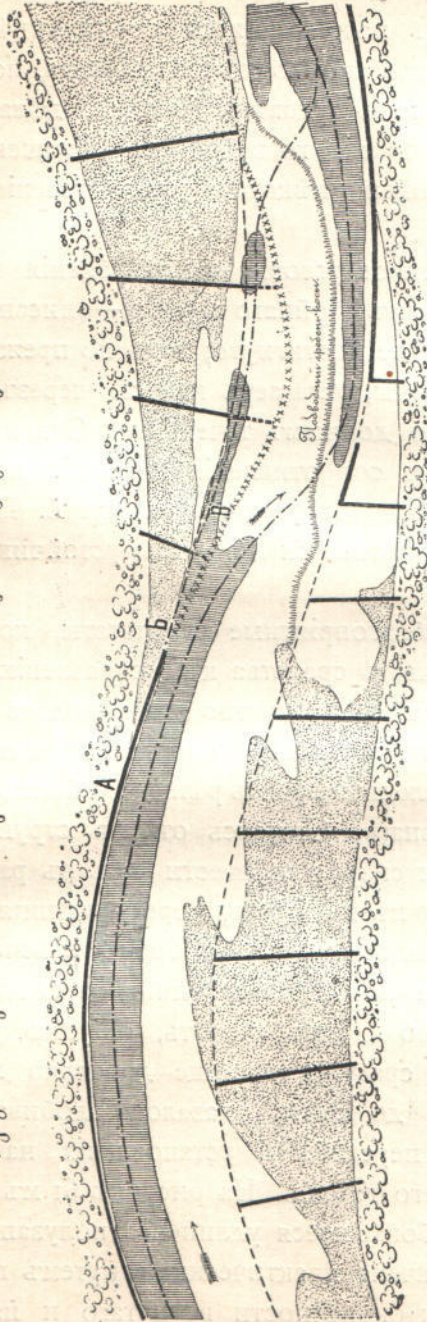


Рис. 61.

висимости отъ силы лѣваго несудоходнаго протока, правый протокъ мало разнится по глубинѣ отъ прежняго хода, существовавшаго до выправленія, но временами, при посадкѣ на мель судовъ и плотовъ, дѣлается извилисте, измѣнчивѣе прежняго, вслѣдствіе увеличенія на немъ подпора и отклоненія нѣкоторой части теченія въ лѣвый протокъ.

Единственное условіе для углубленія перемела — образованіе на немъ сбойнаго теченія, — описаннымъ способомъ выправленія не достигнуто; вода по прежнему растекается во всѣ стороны, отлагаетъ наносы, черезъ которые и перекатывается доннымъ теченіемъ. Отложившіеся наносы увеличиваютъ сопротивленія движенію воды и вмѣстѣ съ тѣмъ увеличиваютъ расхожденіе струй. Послѣ такого выправленія сохраняется на рѣкѣ устойчивый мелевой режимъ.

Столь неблагопріятные результаты, конечно, заставляютъ изыскивать средства къ исправленію трассы. Подобные вопросы неоднократно приходилось рѣшать практическимъ путемъ, измѣняя очертаніе трассы до тѣхъ поръ пока не удалось получить рѣшенія общаго, теоретическаго, принципиальнаго. Стараясь отжать струи отъ выпуклаго берега, дабы скорѣе перевести ихъ въ районъ нижележащаго плеса, къ вогнутому берегу, удлиняли полузапруды, но, не желая производить общаго стѣсненія русла, удлиняли ихъ не всѣ и не на одинаковую длину, и не сразу, а постепенно и, такъ сказать, ощупью. На нѣкоторыхъ перегибахъ сразу, а вообще довольно медленно, въ теченіе лѣтъ до пяти, удавалось добиваться желаемаго углубленія перегиба и установленія на немъ постояннаго сбойнаго теченія. На рисункѣ 61-мъ показано пунктиромъ требовавшееся удлиненіе полузапрудъ, а крестиками обозначено практическимъ путемъ полученное очертаніе трассы окончности вогнутаго и начала выпуклаго

искусственного берега на перегибъ русла. Въ результатѣ не очень значительныхъ по количеству работъ, необходимыхъ для цѣлесообразнаго измѣненія трассы ведущаго воду берега, оказывалось, что сбойное теченіе одного берега, начавъ немного растекаться у пункта В, но сохраняясь по инерціи, немного ослабѣвъ только на короткомъ протяженіи своего свободнаго пути, вливалось въ сбойное теченіе, установившееся уже у противоположнаго вогнутаго берега рѣки. Такимъ образомъ, наконецъ, на перегибахъ осуществлялся режимъ сбойнаго, фарватернаго теченія.

Теоретическимъ путемъ вопросъ о выправленіи теченія на перегибахъ рѣшается быстро, точно и категорично, чѣмъ описанная выработка практическимъ путемъ трассы ведущаго воду берега.

Изъ «закона внутреннихъ перемѣщеній» извѣстно, что теченіе воды можетъ быть только сходящимся или расходящимся, что первое располагается вдоль глубокихъ частей русла и само производитъ углубленіе вдоль своего установившагося пути, что второе сопровождается явлениями противоположными и для судоходства нежелательными; поэтому единственнымъ средствомъ для достиженія углубленія рѣчного дна на перекатѣ необходимо почитать образованіе вдоль него сходящагося сбойнаго теченія, подобнаго тому, которое расположено выше, вдоль вогнутаго лѣваго берега. Въ дѣйствительности въ подобныхъ случаяхъ для достиженія схождения или сбоя струй на перегибѣ не имѣется другого способа, какъ продолжить тотъ же вогнутый берегъ, помощью струенаправляющихъ сооружений, по всему переходу воды черезъ перемель до мѣста образованія сбоя струй у нижележащаго противоположнаго вогнутаго берега (см. рисунокъ 62-ой). При такомъ построеніи ведущаго воду берега можно было бы рассчитать, не ослабляя струй на перегибѣ, достигнуть такихъ же глубинъ, какія имѣются вдоль сосѣднихъ вогнутыхъ

береговъ, т. е. достигнуть полного выравниванія глубинъ, какъ на вогнутыхъ плесахъ, такъ и на перегибахъ русла; однако же въ дѣйствительности осуществленіе подобной трассы ведущаго берега встрѣчаетъ нижеслѣдующія препятствія.

Между окончанностью искусственнаго берега на перегибѣ и противоположнымъ вогнутымъ естественнымъ берегомъ получается столь узкое отверстіе, въ которое долженъ пройти весь расходъ воды, что по выходѣ изъ него вода должна получить неминуемо растекающееся движеніе, при чемъ, чѣмъ больше уголъ, образуемый направлениемъ теченія, ударяющаго въ берегъ, съ очертаніемъ сего послѣдняго, тѣмъ быстрѣе вода отольетъ отъ берега и тѣмъ, конечно, труднѣе будетъ удержать теченіе у такого, хотя бы и сильно вогнутаго, берега. Послѣдствіемъ подобнаго отлива воды въ сторону выпуклаго берега окажется вѣрообразное разбрасываніе струй и отложеніе мели, какъ показано на чертежѣ 62-мъ.

Итакъ, съ одной стороны, необходимо для образованія сбойнаго теченія на перегибѣ русла круто отвернуть теченіе отъ вогнутаго берега къ нижележащему, противоположному вогнутому берегу, а съ другой стороны — подвести достигнутое сбойное теченіе къ этому послѣднему берегу возможно положе для ослабленія силы удара воды въ него и затѣмъ отлива отъ него. Чтобы достигнуть хотя бы въ нѣкоторой степени обѣихъ означенныхъ цѣлей, необходимо (см. рисунокъ 63-й), продолжая вогнутое очертаніе берега по перегибу, примѣрно на $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{2}$ его ширины, перегнуть трассу, измѣнивъ ея вогнутость на выпуклость, и продолжать сію послѣднюю внизъ по теченію настолько, чтобы не допустить отлива воды отъ вогнутаго берега. Длина искусственной выпуклой части берега будетъ тѣмъ больше, чѣмъ положе противолежачій, ведущій воду, берегъ, т. е. протяженіе выпуклой части должно быть про-

Втрибавленіе нереснаа, русла се сохранили на ниве своинго, фобвнтрнао те-
 зенна, но кнотте се нше н се сохранили неркани, т-е стнотного нонеркне
 фектн несаного нобвонного отнокенна.

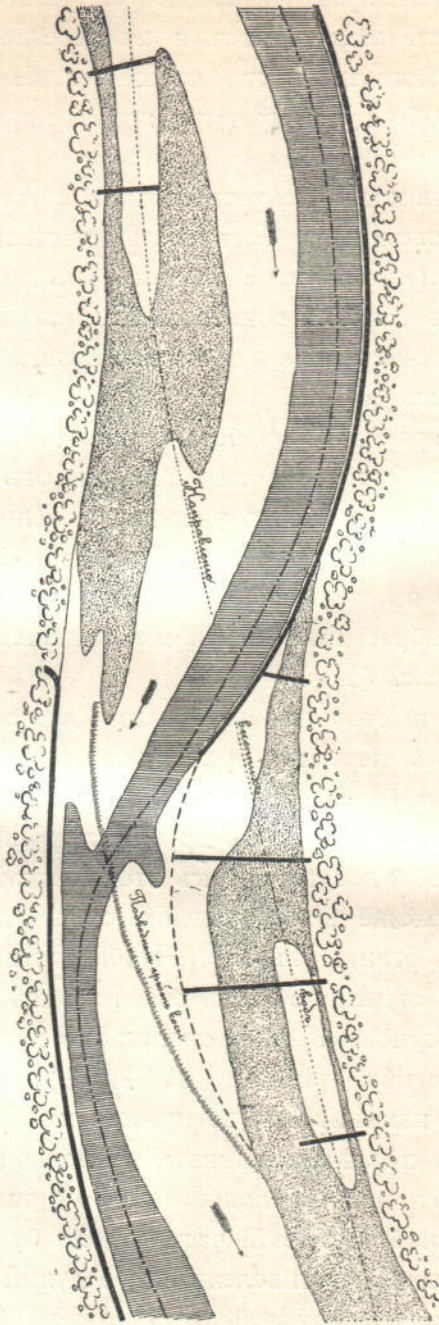


Рис. 63.

порціоально радіусу кривизны вогнутого берега при всѣхъ другихъ одинаковыхъ обстоятельствахъ.

Сравнивая рѣшеніе вопроса о построеніи трассы ведущаго берега на перегибѣ русла теоретическое (рисунокъ 63-й) съ практически получившимся (рисунокъ 61-й), мы видимъ, что эти рѣшенія почти одинаковы, при чемъ разница заключается только въ томъ отношеніи, что рѣшеніе теоретическое не только исключаетъ потребность многихъ сооружений, выступающихъ въ русло со стороны противоположнаго берега, но указываетъ на вредъ, который отъ нихъ долженъ послѣдовать. Полузапруды, расположенныя у праваго выпуклаго берега, образуя подпоръ высокихъ водъ, отклоняютъ ихъ къ лѣвому вогнутому берегу и тѣмъ увеличиваютъ безцѣльно углубленіе плеса, увеличиваютъ паденіе и затрудненія судоходству на сосѣднихъ перегибахъ русла. Затѣмъ выдвиганіе (рисунокъ 61-й) въ русло начала вогнутого берега производитъ отклоненія теченія (особенно высокихъ водъ) отъ сего послѣдняго и препятствуетъ желательному, скорѣйшему образованію здѣсь сбойнаго теченія. Такимъ образомъ, прежняя выправительная система, кромѣ недостиженія должнаго углубленія перегибовъ русла, требовала еще излишнихъ расходовъ на большое число не только ненужныхъ, но даже и вредныхъ сооружений.

Изложенное правило выправленія русла на перегибахъ можно выразить такъ: слѣдуетъ удлинитъ или развить нижнія оконечности вогнутыхъ береговъ и выдвигать выступы въ русло верхнихъ частей выпуклыхъ береговъ. Для сокращенія словъ, уподобляя очертаніе выпуклаго песчаного берега очертанію человѣческаго плеча и давая названіе заплечья началу выпуклости берега, выведенное правило построенія искусственнаго берега на перегибѣ русла можно сокращенно изложить такъ: развить вогнутые берега и выдвигать заплечья выпуклыхъ береговъ.

Результатами такого выправленія перегиба окажутся: 1) Сокращеніе длины перегиба. 2) Значительное увеличеніе крутизны поворота теченія отъ одного къ другому берегу. 3) Сохраненіе сбойнаго фарватернаго теченія на перегибѣ. 4) Нѣкоторое уменьшеніе глубинъ на нижней части перегиба относительно глубинъ, существующихъ на сосѣднихъ вогнутыхъ плесахъ.

Для того, чтобы судить о значеніи послѣдняго явленія, необходимо рассмотретьъ вопросъ о томъ, насколько желательно полное уничтоженіе сопротивленій движенію воды на перегибахъ русла и достиженіе равенства сопротивлений и однообразія всѣхъ элементовъ теченія, а въ томъ числѣ и глубинъ на всемъ протяженіи рѣки.

Каждый, кто знакомъ съ состояніемъ луговыхъ рѣкъ въ критическій періодъ ихъ мелководія, знаетъ, какъ непріятны для судоходства перекаты, но каждый также долженъ согласиться и съ тѣмъ, что, благодаря подпору, производимому этими естественными донными загражденіями, сохраняются на плесахъ, раздѣленныхъ между собою перемелами, и тихое спокойное теченіе, и глубина, и ширина фарватера. Уничтожьте существующіе перемелы, — горизонтъ воды на плесахъ спадетъ, явятся повсемѣстные быстрины и новыя многочисленныя мели. Такимъ образомъ, углубляя фарватеръ на перемелахъ, необходимо стараться, по возможности, сохранять естественныя донныя запруды на перегибахъ русла.

Нерѣдко приходится слышать, что при выправленіи русла необходимо заботиться о томъ, чтобы теченіе меженихъ водъ по возможности совпадало съ направленіемъ весенняго теченія; по мнѣнію же инженера Н. С. Лелявскаго, такого совпаденія слѣдуетъ избѣгать такъ же, какъ и совершенно противоположнаго направленія. Въ дѣйствительности, въ природѣ, весеннія воды въ кривыхъ частяхъ межениаго русла направляются приблизительно по хордамъ

кривыхъ и, пересѣкая песчанья косы у выпуклыхъ береговъ, имѣютъ вообще довольно прямое направленіе, тогда какъ меженнее теченіе пересѣкаетъ ложе рѣки подъ разными острыми углами къ берегамъ, а при низкихъ горизонтахъ даже подъ прямыми и тупыми углами, направляясь отъ одного берега къ другому. Вообще весеннему теченію неестественно слѣдовать за всѣми изгибами меженняго русла, и потому совпаденіе одного теченія съ другимъ есть исключеніе и, какъ таковое, нежелательно, ибо нарушаетъ однообразіе, постоянство, равномерность въ режимѣ воднаго потока. Въ такихъ мѣстахъ глубина и ширина меженняго русла бывають очень велики, несоразмѣрно больше присущихъ рѣкѣ на всемъ ея протяженіи, а скорость теченія меженныхъ водъ весьма слабая, паденія воды почти никакого. Зато на ближайшихъ участкахъ обнаруживаются противоположныя явленія: увеличеніе скорости и паденія воды, уменьшеніе глубины и проч. Такія глубокія ямы или омуты свойственны рѣкамъ невыправленнымъ. Даже о степени судоходности или степени выправленности рѣки можно судить по отношенію между глубинами на самыхъ глубокихъ и самыхъ мелкихъ мѣстахъ.

Такимъ образомъ, не имѣя возможности на всѣхъ перегибахъ располагать меженнее теченіе по направленію весенняго, отъ такого намѣренія необходимо совсѣмъ отказаться, тѣмъ болѣе, что мы уже видѣли, что подпоръ весеннихъ водъ весьма желателенъ съ цѣлью отложенія ими наносовъ именно на перегибахъ, для образованія естественныхъ песчаныхъ запрудъ.

Размывъ рѣчного ложа въ рѣкѣ съ песчаными отложеніями на перегибахъ русла происходитъ главнымъ образомъ въ предѣлахъ мелкихъ мѣстъ, съ которыхъ сносится грунтъ, насыпанный высокою водою, тогда какъ послѣднаго уничтоженія песчаныхъ отложеній послѣдовалъ бы размывъ рѣчного русла на протяженіи всей длины по-

тока, и послѣдствіемъ сего явились бы общее быстрое углубленіе dna рѣки и пониженіе горизонта воды, а вмѣстѣ съ тѣмъ пониженіе грунтовыхъ водъ и обмелѣніе гаваней, естественныхъ затоновъ и подходовъ къ нимъ съ рѣки. Все это сопряжено было бы съ такими неудобствами для судоходства, что поневолѣ пришлось бы обратиться къ примѣненію шлюзованія. А между тѣмъ искусственное шлюзованіе въ рѣкахъ съ подвижнымъ дномъ замѣняется естественнымъ шлюзованіемъ, при которомъ мели, отлагаемая на перегибахъ высокою водою, играютъ роль запрудъ; нужно только взамѣнъ шлюзовъ, или вѣрнѣе полушлюзовъ, устроить черезъ эти запруды проходы, которые бы разрабатывались въ глубину самимъ теченіемъ. Устраиваемые искусственно въ цѣляхъ выправленія выступы верхнихъ частей выпуклыхъ береговъ, подпирая весеннюю воду, заставляютъ ее откладывать песчанья запруды на перегибахъ русла именно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ нужно, гдѣ затѣмъ, при меженныхъ горизонтахъ, сбойное теченіе, ведомое оконечностями вогнутыхъ береговъ, навѣрное своевременно размоетъ запруду, устроивъ въ ней свободный, помѣстительный проходъ, играющій роль полушлюза. Такимъ образомъ, изложенный способъ выправленія теченія на перегибѣ русла, вызывая подпоръ высокой воды на одной части поперечнаго сѣченія, не только невреденъ для состоянія русла, но весьма полезенъ тѣмъ, что, углубляя рѣку на перегибѣ, онъ гарантируетъ вышележащія плесы отъ паденія на нихъ горизонта и отъ появленія новыхъ обмелѣній, получая до нѣкоторой степени характеръ шлюзованія русла.

Какъ уже было сказано, для выправленія теченія на перевалѣ, необходимо возможно быстро и круто перевести сбойное теченіе изъ-подъ одного вогнутаго берега къ другому, нижележащему, противоположному. Защитники прежнихъ пологихъ перегибовъ, вѣроятно, станутъ указывать

на неудобства крутыхъ поворотовъ по причинѣ усиленныхъ подмывовъ сооруженій водою и затрудненія для движенія судовъ, разминованія ихъ и наваловъ на сооруженія. Такъ какъ подобныя затрудненія, хотя бы и въ очень малой степени, существуютъ вездѣ и всегда, и аваріи отъ нихъ случаются даже и на тихихъ плесахъ, то для выясненія вопроса о такихъ затрудненіяхъ на перегибахъ, выправленныхъ по указанному выше способу (рисунокъ 63-й), необходимо сравнить ихъ съ таковыми же затрудненіями, которыхъ можно ожидать на перегибахъ, выправляемыхъ пологими трассаами (рисунокъ 61-й).

По отношенію къ подмыву сооруженій на той части вогнутаго берега, на которую обращается теченіе изъ-подъ удлиненной оконечности вышележащаго противоположнаго берега, нужно припомнить сказанное ранѣе относительно обычнаго подмыва верхнихъ частей вогнутыхъ береговъ водою, стремительно сливающейся съ гребней косъ и обращающейся внизъ ко дну къ подошвѣ берега. На плохо выправленномъ перегибѣ русла (рисунокъ 61-й) песчанья косы не закрѣпляются въ одномъ положеніи, а непрерывно и постоянно передвигаются, при чемъ ударъ воды, сливающейся съ гребней косъ, приходится то на ту, то на другую часть вогнутаго берега, вызывая постоянные подмывы и требуя поэтому весьма сильной профили береговой обдѣлки на всемъ, иногда очень длинномъ ея протяженіи. Между тѣмъ, примѣняя способъ выправленія теченія, изображенный на рисункѣ 63-мъ, мы, круто повернувъ сіе послѣднее, кладемъ его въ одномъ постоянномъ направленіи и однимъ протокомъ, прорѣзываемъ имъ гребень косы въ одномъ постоянномъ мѣстѣ и производимъ ударъ въ вогнутый берегъ также въ извѣстномъ постоянномъ мѣстѣ. Такимъ образомъ, мы углубляемъ одну опредѣленную часть русла и, давши особо сильную профиль одной только соотвѣтственной части обдѣлки,

не подвергнемъ остальные, менѣ прочныя, наши соору-
женія поврежденіямъ послѣ того, какъ произойдетъ пере-
формировка русла.

Для удобства судоходства требуется по возможности пологій, глубокій и широкій фарватеръ, а во избѣжаніе навала судовъ на сооруженія, сіи послѣднія не должны выступать своими оконечностями въ фарватерную полосу, въ особенности же выступать противъ спускающихся внизъ по теченію судовъ. Если разсмотримъ эти условія на рисункѣ 61-мъ, то увидимъ, что судоходный протокъ, расположенный вдоль праваго вогнутаго берега, будучи ослабленъ отдѣленіемъ другаго лѣваго протока, не можетъ быть столь широкъ, какъ та же часть рѣки, показанная на рисункѣ 63-мъ, гдѣ сосредоточено сбойное теченіе со всего русла. Перегибъ неустойчиваго фарватера измѣнчивъ и въ дѣйствительности болѣе крутъ, почти перпендикуляренькъ берегамъ на невыправленномъ теченіи (рисунокъ 61-й), чѣмъ фарватеръ на перегибѣ крутомъ, но съ выправленнымъ и устойчиво расположеннымъ теченіемъ (рис. 63-й). По отношенію къ опасностямъ для судовъ со стороны выправительныхъ сооружений, послѣднія будучи возведены по способу, изображенному на рисункѣ 63-мъ, никакихъ ни опасностей, ни даже малѣйшихъ затрудненій движенію судовъ не представляютъ, тогда какъ при постройкѣ струеотбойныхъ сооружений на перегибѣ отъ обоихъ береговъ неминуемо окажутся сооруженія, угрожающія судоходству и въ особенности спускающимся судамъ. Такими сооруженіями оказываются на рисункѣ 63-мъ послѣдняя полузапруда и два траверса съ продольными плотинами у праваго берега, на которые должно увлекать и выбрасывать суда быстрое теченіе, сливающееся съ подводнаго гребня косы и устремляющееся къ берегу, къ мѣсту расположенія указанныхъ сооружений.

Изложенное разсмотрѣніе приводитъ къ такому выво-

ду: пологое очертаніе проектной трассы на перегибахъ русла не достигаетъ въ должной мѣрѣ углубленія, выпрямленія, уширенія и закрѣпленія (фиксаци) фарватера, требуетъ излишне много сооружений, сильной конструкціи ихъ, при чемъ нѣкоторыя изъ нихъ могутъ быть опасны для судоходства. По отношенію ко всѣмъ этимъ недостаткамъ крутые повороты теченія отъ одного вогнутаго берега къ другому представляются гораздо болѣе выгодными, сохраняя притомъ и даже усиливая полезное для рѣкъ значеніе перегибовъ русла.

Изслѣдованіемъ построенія трассы вогнутаго берега на изгибѣ и перегибѣ русла и устройства выступа верхней части выпуклаго берега для отбрасыванія сбойнаго теченія къ нижележащему вогнутому берегу исчерпывается весь циклъ выправленія теченія, такъ какъ съ послѣднимъ берегомъ нужно поступать, руководствуясь тѣми же правилами, кои были установлены для перваго вогнутаго берега, и такъ далѣе.

Выше не было дано указаній объ очертаніи среднихъ и нижнихъ частей выпуклыхъ береговъ, такъ какъ эти части береговъ не воздѣйствуютъ активно на теченіе воды и не должны на него непосредственно дѣйствовать для того, чтобы не вызвать отдѣльныхъ сбоевъ воды. Само теченіе, растекаясь въ сторону выпуклыхъ береговъ, складывается вдоль нихъ и ниже ихъ песчанья косы; между тѣмъ какъ выдвиганіемъ въ русло сооружений отъ выпуклыхъ береговъ возможно обратить растекающееся къ нимъ мелевое теченіе въ сбойное, направленное ко дну, и вызвать образованіе отдѣльныхъ протоковъ.

Все изложенное относится къ выправленію теченія, что же касается запруженія боковыхъ рукавовъ и протоковъ, то таковыя работы, конечно, имѣютъ значеніе отдѣльное и самостоятельное—собранія меженнихъ водъ, независимое отъ описанныхъ нами работъ—выправленія теченія,

и притомъ значеніе весьма важное, ибо чѣмъ больше, чѣмъ многоводнѣе рѣка, тѣмъ при всѣхъ другихъ одинаковыхъ условіяхъ и глубина на ней больше.

Далѣе, инженеръ Н. С. Леявскій, предвидя возможность возраженій со стороны приверженцевъ прежней выправительной, или вѣрнѣе водостѣснительной, системы выправленія, что и при его методѣ возводятся сооруженія, отчасти суживающія русло, что разница скорѣе въ данномъ имъ названіи «струенаправляющія» въ отличіе отъ «водостѣснительныхъ», тогда какъ сооруженія тѣ же самыя: продольныя плотины, полузапруды и береговья обдѣлки,—приводить слѣдующія разъясненія.

Стѣсненіемъ русла нельзя обезпечить непрерывность глубокаго фарватера, а можно образовать мѣстами по два фарватера съ перерывами, съ перемелами на переходахъ съ одного на другой, нельзя уничтожить перемеловъ, но можно растянуть еще больше подводныя косы и сдѣлать ихъ мельче, чѣмъ онѣ были до стѣсненія; поэтому всякихъ стѣсненій русла необходимо избѣгать, тѣмъ болѣе, что глубина и непрерывность фарватера обезпечиваются не узкостью русла, но правильнымъ направленіемъ теченія, а для достиженія этого достаточно цѣлесообразное устройство одного, ведущаго воды, берега, при чемъ необходимо предоставить водѣ свободно растекаться въ сторону противоположнаго выпуклаго берега.

Подъ словомъ «стѣсненіе» русла нужно понимать ограниченіе ширины его, т. е. фиксированіе послѣдней не премѣнно съ обоихъ береговъ; по методу же инженера Н. С. Леявскаго устраивается одинъ лишь берегъ и не закрѣпляется противоположный. Воздѣйствуя на теченіе въ извѣстномъ, желаемомъ нами, направленіи, мы нисколько не стѣсняемъ русла, которое свободно можетъ передвигаться въ сторону противоположнаго берега. Поэтому употребляемая при этомъ методѣ сооруженія и названы струе-

направляющими не произвольно и не ради одного только отличія отъ таковыхъ же, употреблявшихся при осуществленіи непрерывной двухлинейной трассы, а совершенно точно, соотвѣтственно назначенію сооружений.

Мы изложили подробнѣе другихъ методъ инженера Н. С. Лелявскаго потому, что онъ положенъ въ основу большинства работъ, описанныхъ въ первой части настоящаго труда. Какъ оправдала эта теорія себя на практикѣ, можно судить изъ нижеприведеннаго критическаго обзора произведенныхъ на Днѣпрѣ работъ.

ГЛАВА III.

Критическіе выводы по выправительнымъ работамъ на р. Днѣпрѣ, сдѣланные на основаніи документовъ технического контроля.

Выправление
Верхняго
Днѣпра.

Разсмотрѣвъ документы технического контроля по работамъ выправленія верхняго Днѣпра, мы не будемъ давать отдѣльной характеристики каждой работѣ, такъ какъ всѣ онѣ довольно просты и однообразны, какъ по самой задачѣ, подлежащей выполнению, такъ и по способу ея разрѣшенія.

За весьма немногими исключеніями, всѣ произведенныя работы можно признать удачными. Промежутки между полузапрудами оказались по большей части занесенными наносами, вслѣдствіе чего ремонтъ ихъ сводится по большей части къ исправленію головныхъ частей.

Сравненіе глубинъ въ плесахъ, расположенныхъ ниже выправленнаго участка, до постройки сооружений и послѣ постройки показываетъ, что въ большинствѣ случаевъ онѣ остались почти безъ измѣненія; въ тѣхъ же случаяхъ, гдѣ вслѣдствіе выносовъ изъ выправленнаго участка обмѣлѣніе произошло, оно не отозвалось на судоходствѣ, такъ какъ глубины не были меньше 8 четвертей аршина отъ средне-низкаго горизонта.

Такъ какъ большинство контрольныхъ съемокъ произведено въ среднемъ спустя 10 лѣтъ послѣ возведенія сооружений, то можно сдѣлать выводъ, что на данномъ участкѣ Днѣпра протяженіемъ около 200 верстъ частичное выправленіе не вызвало ухудшенія судоходныхъ условій нижележащихъ участковъ рѣки, несмотря на значительные размывы русла въ нѣкоторыхъ выправленныхъ мѣстахъ.

Къ недостаткамъ описаннаго выше выправленія верхняго Днѣпра слѣдуетъ отнести весьма слабое примѣненіе берегоукрѣпительныхъ работъ, вслѣдствіе чего въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ, напримѣръ, выше мѣстечка Новаго Быхова, не достигнуты были вполне благопріятные результаты. Правда, на участкѣ Днѣпра выше города Могилева берега по большей части имѣютъ основанія изъ плотныхъ грунтовъ; но нельзя того же сказать о берегахъ Днѣпра ниже Могилева, гдѣ, по нашему мнѣнію, для закрѣпленія благопріятнаго очертанія русла на выправленныхъ участкахъ, необходимо развить въ широкихъ размѣрахъ берегоукрѣпительныя работы. Сдѣлать какіе-нибудь общіе выводы о стоимости версты выправленія не представляется возможнымъ вслѣдствіе главнымъ образомъ того, что выправительныя работы по большей части не сопровождались укрѣпленіями береговъ. Для нѣкоторой характеристики приведемъ стоимость версты выправленія на участкѣ отъ урочища «Кобылки до дер. Яново на протяженіи около 10 верстъ, выразившуюся около 2.200 руб., конечно, безъ укрѣпленія береговъ, и на участкѣ ниже мѣстечка Новаго Быхова на 512 и 513 верстахъ, гдѣ при береговыхъ укрѣпленіяхъ она выразилась около 10.500 рублей.

Регулированіе мѣсть сліяній двухъ рѣкъ представляетъ вообще очень трудную задачу гидротехники. Образую-

Работы у
м. Лоева.

щіяся обыкновенно ниже подобныхъ мѣстъ въ главномъ руслѣ отложенія создаютъ такія затрудненія для судоходства, противъ которыхъ приходится обыкновенно ежегодно бороться исключительно землечерпаніемъ.

Съ точки зрѣнія выправительной трудность задачи заключается въ томъ, что совершенно невозможно при проектированіи сооружений учесть различіе расходовъ и направленій теченій главной рѣки и ея притока, такъ какъ ежегодно вслѣдствіе несовпаденія высокихъ водъ на той и на другомъ, картина сліянія ихъ можетъ сильно мѣняться. Въ такихъ случаяхъ, конечно, можетъ быть примѣненъ только одинъ пріемъ — осторожное и постепенное возведеніе регуляціонныхъ сооружений, изученіе дѣйствія ихъ на русло и на основаніи данныхъ такого изученія дальнѣйшее ихъ развитіе.

Такой именно пріемъ и былъ примѣненъ при регулированіи мѣста впаденія въ рѣку Днѣпръ притока его Сожа: первоначально запружены были второстепенные протоки Сожа въ Днѣпръ, затѣмъ возведена короткая струенаправляющая дамба лит. Б (см. планъ 1907 года). Въ послѣдующіе года ее стали постепенно удлинять — въ 1908 году на протяженіи 62 пог. саж. проложили тюфячное основаніе подъ плотину и на 45 саж. по нему устроили самую плотину. Въ 1909 году на 90 саж. проложили тюфячное основаніе и на 85 саж. удлиннили самую плотину. Этими работами была закончена Днѣпровская вѣтвь стрѣлки, и въ теченіе 1909 года глубины на перекатѣ отъ средне-низкаго горизонта не были меньше $\frac{1}{4}$ аршина. Дальнѣйшія работы 1910 — 1911 гг. по устройству Сожской вѣтви стрѣлки нужны были уже для болѣе плавнаго направленія водъ р. Сожа въ Днѣпръ и кромѣ того для приданія большей солидности и прочности самой стрѣлкѣ.

Не имѣя противъ нихъ возраженій, мы не можемъ сказать того же относительно возведенія въ зиму 1912 г.

полузапрудь №№ 2 и 3. Выводы мѣстнаго технического надзора относительно результатовъ дѣйствія этихъ сооружений не находятъ себѣ подтвержденія при сличеніи плановъ 1911 и 1912 годовъ, снятыхъ почти при однихъ и тѣхъ же горизонтахъ.

На участкѣ рѣки въ районѣ полузапрудь замѣчается даже нѣкоторое уменьшеніе глубины (на 0,10 саж.).

Мы думаемъ, что возводить этихъ сооружений не представлялось надобности и они могутъ, не принося какой-либо пользы для судоходства, требовать только постоянно значительнаго ремонта, такъ какъ стоятъ на самомъ бою весенней воды. Является даже нѣкоторое опасеніе, какъ-бы эти сооружения, производя подпоръ воды при высокихъ горизонтахъ, не способствовали обходу верхового корня струенаправляющей плотины лит. В.

Стоимость всѣхъ выправительныхъ работъ, не включая сюда капитальнаго ремонта, выразилась въ суммѣ 105.884 р., что при длинѣ урегулированнаго участка около 2 версть даетъ около 53.000 руб. на версту.

Какъ видно изъ плана 1912 года, на всемъ протяженіи урегулированнаго участка глубина не менѣе 0,80 саж. отъ средне-низкаго горизонта.

Къ работамъ по выправленію переката «Любечь-Бабка» приступлено въ январѣ 1894 года, причемъ до вскрытія рѣки отъ льда были построены полузапруды подъ №№ 1, 2, 3, 4 и 5 и струенаправляющая плотина лит. Б. Въ слѣдующую зиму 1895 года были построены полузапруды подъ №№ 6 и 7 и струенаправляющая плотина лит. А и, наконецъ, въ 1896 г. полузапруды подъ №№ 8 и 9. Были возведены почти всѣ сооружения, предусмотрѣнные проектомъ, но, изслѣдованіями, произведенными въ декабрѣ 1896 года было выяснено, что слѣдуетъ еще произвести укрѣпленіе береговъ и закрытіе рукавовъ, которые оказа-

Работы на перекатѣ „Любечь-Бабка.“

лись сильно разработанными высокими водами. Такъ заявляетъ мѣстный техническій надзоръ, но мы полагаемъ, что съ закрытія рукавовъ и слѣдовало начать выправленіе; тогда потокъ, собранный въ одно русло обладалъ бы большей мощностью и скорѣе выработалъ бы подъ вліяніемъ выправительныхъ сооружений глубокое и удобное для судоходства русло. Не подлежитъ также сомнѣнію, что самыя работы по запруженію протоковъ были бы тогда гораздо меньше по объему и, стало быть, и дешевле. Что касается до укрѣпленія береговъ противъ полузапрудъ, то ихъ, конечно, слѣдовало дѣлать одновременно съ возведеніемъ послѣднихъ, особенно въ данномъ случаѣ, когда очертаніе берега совпадало съ трассой и имѣло вполне благопріятное развитіе въ планѣ. Такъ же слѣдовало поступить и съ другими берегами въ предѣлахъ выправляемаго участка, имѣющими плавное вогнутое очертаніе. Между тѣмъ мы видимъ, что только въ 1897 году строятъ запруду въ рукавѣ «Рѣчище» и приступаютъ къ укрѣпленію лѣваго берега выше и ниже пристани Любечъ на протяженіи 380 пог. саж., значительно выше полузапруды № 1, хотя еще въ 1896 году мѣстнымъ техническимъ надзоромъ было констатировано, что лѣвый берегъ противъ полузапрудъ №№ 1, 2, 3 и 4 былъ размытъ настолько, что бровка его, совпадавшая прежде съ очертаніемъ проектной трассы, отошла за предѣлы ея на 25 саж. Къ запруженію рукава Старый Глушець двумя запрудами № 1 (фашинной) и № 2 (земляной) приступаютъ лишь въ зиму 1899—1900 гг., когда потокъ этотъ сильно разработало въ ширину (сравн. планы 1892 и 1898 гг.), и когда подъ вліяніемъ раздѣленія потока при сравнительно высокихъ горизонтахъ обмелѣлъ судовый ходъ въ главномъ руслѣ нѣсколько ниже истока этого рукава. Такъ, на планѣ 1898 года мы видимъ перекалъ съ глубиной въ 0,43 саж., тогда какъ на планахъ 1892 и 1894 гг. на этомъ участкѣ

былъ хорошій судовый ходъ съ глубиною болѣе 1 саж. Для углубленія этого новаго переката были возведены въ зиму 1899—1900 гг. струенаправляющая плотина лит. В и полузапруда № 10 и кромѣ того, въ связи съ этими сооружениями построены береговья обдѣлки № 1 и 3. Какъ видно изъ плана 1901 года, перекачь этотъ сильно углубился, что, по нашему мнѣнiю, слѣдуетъ приписать не столько дѣйствию указанныхъ выше сооружений, сколько устраненiю причины, его вызвавшей. Въ послѣдующiе годы на перекачь производились главнымъ образомъ берегоукрѣпительныя работы и ремонтъ возведенныхъ раньше запрудъ, принимавшій особенно значительные размѣры въ рукавѣ «Глушець».

Надо полагать, что разрушенiя явились результатомъ стремленiя весенняго потока, подпруженнаго полузапрудами, устроенными въ главномъ руслѣ, проработать себѣ новое русло по рукаву Глушца, какъ болѣе короткому по протяженiю.

Въ общемъ работы по выправленiю переката «Любечь-Бабка» можно признать удачными, и внушаетъ нѣкоторое опасенiе лишь участокъ рѣки между полузапрудой № 7 и началомъ береговой обдѣлки № 5, такъ какъ протокъ подѣ правымъ берегомъ, въ обходъ струенаправляющей плотины лит. А, можетъ сильно разработать въ весеннее время, и тогда можетъ ухудшиться судовый ходъ у пристани «Бабка». Такъ, сравнивая планы 1902, 1906 и 1908 г.г., снятые почти при одномъ и томъ же горизонтѣ, мы видимъ, что островокъ, къ которому примыкаетъ плотина лит. А, дѣлается все меньше и меньше, а протокъ расширяется все больше и больше.

Какъ видно изъ плана 1910 года, глубина на всемъ протяженiи выправленнаго участка не менѣе 1 саж. отъ средне-низкаго горизонта.

Стоимость всѣхъ выправительныхъ и берего-укрѣпи-

тельныхъ работъ за время съ 1894 по 1910 г.г. выразилась въ суммѣ 271.776 рублей не включая сюда расходовъ по капитальному ремонту. При длинѣ выправленнаго участка въ 6¹/₂ верстъ, выправленіе одной версты обошлось въ 34.118 руб.

Работы у дер. Теремцы. Работы по улучшенію судоходныхъ условій рѣки Днѣпра у деревни Теремцы можно отнести къ довольно удачнымъ въ смыслѣ достигнутыхъ результатовъ. Однако, при сравненіи плана 1900 года, на которомъ нанесены проектныя сооруженія, съ планомъ 1909 года, на которомъ нанесены возведенныя сооруженія, сразу же бросается въ глаза незаконченность выправленія. Прежде всего необходимо закрѣпленіе благопріятнаго очертанія праваго берега отъ профиля № 45 (планъ 1909 года) до струенаправляющей плотины *A_i*, такъ какъ прогрессивно нарастающая коса отъ лѣваго берега будетъ все болѣе и болѣе прижимать теченіе къ правому берегу. Въ результатѣ не только увеличится стоимость его укрѣпленія, но и ухудшится вышерасположенный переваль.

Далѣе желательно возведеніе нѣсколькихъ полузапрудъ отъ лѣваго берега противъ береговой обдѣлки между профилями №№ 73 и 77 въ цѣляхъ закрѣпленія судового хода около этой послѣдней въ виду ея благопріятнаго для судоходства очертанія.

Наконецъ совершенно непонятно, почему не была возведена предусмотрѣнная первоначальнымъ проектомъ запруда № 1 въ весеннемъ протокѣ нѣсколько ниже урочища «Пуховки». Сравненіе плановъ съ 1900 по 1909 г.г. указываетъ съ несомнѣнностью на стремленіе рѣки образовать по нему новое русло. Каково будетъ это русло въ смыслѣ удобствъ для судоходства, неизвѣстно и, конечно, слѣдовало принять мѣры къ устраненію возможности подобныхъ коренныхъ перемѣнъ.

Произведенныя выправительныя работы представляют еще тотъ интересъ, что онѣ наглядно показываютъ то громадное значеніе, которое можетъ имѣть землечерпаніе при регулированіи рѣкъ, особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда приходится запружать существующій судовой ходъ. Безъ содѣйствія землечерпанія подобныя работы возможно производить лишь въ зимнее время и то не безъ серьезнаго риска оставить судоходство совсѣмъ безъ судоваго хода.

Здѣсь слѣдуетъ обратить вниманіе не на экономическую сторону, заключающуюся въ томъ, что не пришлось возводить нѣсколькихъ полузапрудъ. При сравненіи высокой стоимости землечерпанія весьма возможно, что произведенныя прорѣзы обошлись даже дороже намѣченныхъ проектомъ полузапрудъ. Преимущество примѣненія землечерпанія состоитъ, во-первыхъ, въ томъ, что при выполненіи выправленія интересы судоходства не будутъ нарушены, и судовой ходъ будетъ навѣрное осуществленъ въ желательномъ направленіи, тогда какъ при одномъ выправленіи ни то, ни другое не можетъ быть гарантировано; во-вторыхъ, при углубленіи переката землечерпаніемъ обыкновенно не ухудшается нижележащій участокъ рѣки, какъ это довольно часто бываетъ при примѣненіи одного выправленія. Последнее обстоятельство въ значительной мѣрѣ способствовало тому предубѣжденію, которое сложилось въ средѣ судоходцевъ противъ выправленія.

Стоимость всѣхъ выправительныхъ работъ опредѣлилась въ суммѣ 180.588 рублей не включая сюда расходовъ на капитальный ремонтъ, что при длинѣ выправленнаго участка около 5-ти верстъ даетъ въ среднемъ стоимость выправленія одной версты въ суммѣ 36.117 рублей.

Какъ видно изъ плана 1909 г., глубина на всемъ протяженіи выправленнаго участка не менѣе 0,75 саж. отъ средне-низкаго горизонта.

Работы у урочища Печки.

Выправительныя работы у урочища «Печки» начались въ 1896 году съ возведенія полузапрудъ №№ 1, 2, 3, 4 и 5 и береговой обдѣлки № 1 и имѣли своей цѣлью уничтоженіе раздвоенія русла противъ пристаней. Работы эти достигли намѣченной цѣли. Какъ видно изъ описанія работъ, еще до приступа къ нимъ было выяснено, что необходимо кромѣ перечисленныхъ выше сооружений произвести загражденіе весенняго протока «Ковтчуровка» устройствомъ у верхняго его истока запруды съ укрѣпленіемъ берега у ея корней. Казалось бы съ этой послѣдней работы и слѣдовало начать, но ее производятъ лишь въ 1898 году послѣ возведенія всѣхъ полузапрудъ, которыя могли, конечно, подпужая вышележащій участокъ рѣки, повліять на отклоненіе большей противъ прежняго массы воды въ рукавъ «Ковтчуровка». Почему же это произошло? Да просто потому, что въ первоначальный проектъ вывращенія, утвержденный въ 1896 году, запруду эту не включили, а когда убѣдились, что ее нужно строить, проектъ былъ уже утвержденъ и, повидимому, не хотѣлось задерживать его выполненіе возбужденіемъ вопроса о необходимости начать работы постройкой сооружения, проектомъ непредусмотрѣннаго. Обнаруженіе такой непредусмотрительности должно было, повидимому, побудить мѣстный техническій надзоръ обследовать не только, «Ковтчуровку», но и другіе рукава. Между тѣмъ мы видимъ, что протокъ «Вытяганка», сообщающійся съ «Ковтчуровкой» и имѣющій истокъ изъ Днѣпра, въ какихъ нибудь 50 саж. выше ея, запуживается лишь въ 1901 году. Въ томъ же году возводится запруда въ рукавъ «Ковтчуровкѣ» въ виду того, что продольная плотина, устроенная въ ея истокѣ, подвергалась сильному разрушенію.

Образованіе въ 1900 году спрямляющаго протока черезъ рукавъ «Колодево» къ рѣкѣ «Тетереву», сильная его разработка, такъ что по нему сдѣлалось возможнымъ судо-

ходство, обращаютъ вниманіе тсхническаго надзора, на необходимость запруженія и этого рукава, совершенно не изслѣдованнаго при съемкахъ 1896 и 1899 г.г. и нанесеннаго лишь на планѣ 1902 года. Разработку рукава «Колодево» можно приписать вліянію полузапрудъ №№ 1, 2, 3, 4 и 5, отклонявшихъ потокъ къ правому берегу, и, конечно, о загражденіи этого рукава слѣдовало подумать до возведенія этихъ полузапрудъ, когда онъ былъ очень мелкимъ. Всѣ приведенныя выше замѣчанія съ очевидностью указываютъ на необходимость до приступа къ работамъ снимать планъ участка рѣки на возможно большемъ протяженіи, при чемъ, конечно, должны быть подробно изслѣдованы всѣ рукава рѣки, и работы должны начинаться непременно съ запруженія этихъ послѣднихъ.

Игнорированіе этого условія имѣетъ очень часто своимъ послѣдствіемъ то, что, небольшія по своему объему и незначительныя по стоимости работы вызываютъ необходимость новыхъ крупныхъ по объему и дорогихъ по стоимости работъ, а подобныя явленія вселяютъ, конечно, нѣкоторое недовѣріе къ выправительнымъ работамъ вообще, какъ со стороны общества, такъ и со стороны законодательныхъ учрежденій, рѣшающихъ вопросы объ отпускѣ потребныхъ на работы кредитовъ.

Въ 1901—1902 годахъ было произведено удлиненіе береговой обдѣлки № 2 у рукава «Ковтчуровка» и закрѣпленіе трассы праваго берега ниже пристани возведеніемъ береговой обдѣлки № 4 и полузапрудъ №№ 8 и 9 съ струеннаправляющими продольными частями.

Не возражая противъ береговыхъ укрѣпленій, мы считаемъ необходимымъ обратить вниманіе на то, что одновременно съ возведеніемъ полузапрудъ №№ 8 и 9 слѣдовало возвести и отъ лѣваго берега полузапруды №№ 6 и 10. Тогда не образовалась бы у продольныхъ частей полуза-

прудъ №№ 8 и 9 песчаная отмель, которая прогрессивно увеличивалась вплоть до 1905 года, несмотря даже на то, что въ 1903—1904 г.г. были возведены полузапруды №№ 6 и 10. Смытою, да и то не совсѣмъ, оказывается эта отмель лишь на планѣ 1908 года. Образованіе около полузапрудъ №№ 8 и 9 хорошаго судового хода, повидимому, даетъ возможность сдѣлать выводъ, что полузапруды съ продольными плотинами могутъ примѣняться вмѣсто продольныхъ плотинъ для образованія вогнутаго берега.

Въ 1903—1904 г.г. кромѣ указанныхъ выше полузапрудъ №№ 6 и 10 возведены были еще запруды №№ 6 и 7 для прегражденія праваго рукава ниже Печковской мели и сосредоточенія воды въ главномъ руслѣ. Не возражая противъ этихъ работъ, мы считаемъ необходимымъ указать на то, что одновременно съ симъ, или во всякомъ случаѣ въ самое ближайшее послѣ возведенія ихъ время, слѣдовало запрудить рукавъ «Нижняя Ковтчуровка». Между тѣмъ мы видимъ изъ описанія работъ, что только въ 1909 году была произведена отсыпка рефулернаго грунта въ истокѣ этого рукава. Отсыпку эту пришлось возобновить въ 1910 году, такъ какъ весеннія воды размыли рефулерную отсыпь. Обращаясь къ плану 1912 года, мы видимъ, что отъ рефулернаго грунта, насыпаннаго въ 1910 году, повидимому, осталось очень мало слѣда, и теченіе угрожаетъ устремиться прямо въ рукавъ.

Въ 1906 году были возведены полузапруды подъ №№ 11 и 12, а въ 1907 году по закрытіи навигаціи полузапруды подъ №№ 14 и 15. До возведенія этихъ сооруженій судовый ходъ, какъ видно изъ плана 1905 года, ниже береговой обдѣлки № 4 шель къ лѣвому берегу, протокъ же, перекрытый запрудой № 7, былъ очень неглубокимъ. Если мы обратимся къ плану 1908 года, снятому уже послѣ возведенія полузапрудъ подъ №№ 11, 12, 14 и 15, то мы увидимъ, что главная масса потока пошла подъ правый

берегъ черезъ запруду № 7, при чемъ образовались глубины около 1,5 саж. отъ средне-низкаго горизонта, а прежній судовый ходъ сильно обмелѣлъ. Въ 1909 году глубины въ протокѣ подъ правымъ берегомъ увеличились еще болѣе (до 2 саж. выше запруды № 7 и до 3,5 саж. ниже ея). Несомнѣнно, что такая разработка протока произошла подъ влияніемъ высокихъ водъ. Что же заставило ихъ избрать такое направленіе? Мы полагаемъ, что на нихъ могли оказать влияние полузапруды подъ №№ 14 и 15. Быть можетъ, если бы полузапруды подъ №№ 11 и 12 были доведены до трассы, то онѣ могли бы оказать нѣкоторое противодѣйствіе, но какъ разъ полузапруды № 12 была не доведена до трассы примѣрно до 60 саж., а полузапруды № 11—сажень до 12-ти. Этотъ недостатокъ былъ частью исправленъ въ 1911—1912 г.г., и кромѣ того была возведена полузапруды № 16. Послѣ устройства этого сооруженія судовый ходъ подъ лѣвымъ берегомъ по главному руслу значительно уллучился, и есть основаніе полагать, что это уллучшеніе будетъ продолжаться. Опасность представляетъ лишь не закрытый рукавъ «Нижняя Ковтчуровка».

Стоимость всѣхъ выправительныхъ работъ опредѣлилась въ суммѣ около 248.000 рублей не включая сюда расходовъ на капитальный ремонтъ, что при длинѣ выправленнаго участка около 7¹/₂ верстъ даетъ въ среднемъ стоимость выправленія одной версты въ суммѣ до 33.000 рублей.

Какъ видно изъ плана 1912 г., на всемъ протяженіи выправленнаго участка глубина не менѣе 0,92 саж. отъ средне-низкаго горизонта.

Выправительныя работы, произведенныя у Кіева, по своимъ результатамъ признаются вообще однѣми изъ наиболѣе удачныхъ на Днѣпрѣ, и, если при исполненіи ихъ и были допущены нѣкоторые дефекты, то они заключались,

Работы
у г. Кіева.

главнымъ образомъ, въ томъ, что были возведены нѣкоторыя лишнія сооруженія, для углубленія русла совершенно ненужныя. Воздерживаясь въ данномъ случаѣ отъ личной критики, мы считаемъ весьма полезнымъ помѣстить здѣсь мнѣнiе объ этихъ работахъ нынѣ покойнаго инженера Н. С. Лелявскаго, по проекту котораго и подъ непосредственнымъ его руководствомъ были выполнены и самыя работы. На страницѣ 81-ой своего доклада X Съѣзду Русскихъ дѣятелей по водянымъ путямъ въ 1904 г. по вопросу «Объ углубленіи нашихъ большихъ рѣкъ» онъ говоритъ слѣдующее:

«Пассажирамъ, публикѣ свойственно удивляться и приписывать искусству заграничныхъ инженеровъ тѣ удобства, безпрепятственность, срочность пароходныхъ сообщеній, которыя они видятъ на западныхъ и шлюзованныхъ рѣкахъ, послѣ поѣздокъ по нашимъ, невыправленнымъ рѣкамъ; намъ же, полагаю, ранѣе удивленій слѣдовало бы, не ограничиваясь осмотрами съ пароходовъ, изучать на подробныхъ планахъ достигнутые результаты и сопоставлять ихъ съ потраченными на нихъ средствами и временемъ, а также сообразить, чего еще можно достичь, оставивъ шаблонные, безсознательные приемы выправленія. Тогда бы мы увидѣли, что наименьшія глубины на меляхъ далеко не одинаковы, что фарватеръ во многихъ мѣстахъ располагается совершенно несоотвѣтственно трассѣ, что ниже углубленныхъ мѣстъ явились новыя обмелѣнія, что обнаружилось пониженіе горизонта, особенно вредное для сопрягающихся съ свободными рѣками шлюзованныхъ путей и проч.

Но если, къ сожалѣнію, нельзя еще признать въ дѣлѣ выправленія рѣкъ особаго искусства у заграничныхъ инженеровъ, то чему же удивляться на благоустроенныхъ западныхъ рѣкахъ; можетъ быть накопленнымъ богатствамъ страны, т. е. сбереженному запасу труда, развитію культуры

и проч. Если сравнимъ нашу бѣдность, малонаселенность, неразвитость народа, громадное протяженіе сѣти нашихъ рѣкъ, ихъ значительные размѣры, если сравнимъ стоимость матеріаловъ и рабочихъ рукъ у насъ и за границею, если сравнимъ то, что у насъ дѣлается по выправленію многихъ мѣстъ на Днѣпрѣ и его притокахъ и что дѣлается за границею, то, по всей вѣроятности, окажется, что мы жертвуемъ для нашихъ рѣкъ больше, чѣмъ удѣляютъ на заграничныя рѣки богатая европейскія государства, а причина этого заключалась, главнымъ образомъ, въ недостаточномъ за границею довѣрїи общества и даже техниковъ къ системѣ выправленія рѣкъ.

Если обратитесь къ исторїи регулированія каждой рѣки, то увидите повтореніе сказки при бѣлаго бычка. Задали себѣ извѣстную глубину, вычислили нормальную ширину, составили смѣту, стали работать. Деньги истратили, заданной глубины далеко не достигли, стали составлять новый проектъ, новую смѣту, и затѣмъ пошло по прежнему.

Ясно, что такими пріемами довѣрїя возбудить нельзя. Признаю и увѣренъ, что всѣ участники выправленія и составители проектовъ и исполнители никакого злого умысла не имѣли, поступали по доброму намѣренію, вполнѣ добросовѣстно, но виновны въ одномъ только, въ довѣрїи къ водостѣпительной системѣ, которая казалась имъ столь простою. Въ такомъ видѣ шло выправленіе западныхъ рѣкъ; что же сказать про наши русскія работы? Нареканїи на нихъ было много, многія изъ послѣднихъ были крайне преувеличены, многія же имѣли и долю правды, а иногда и много правды. Пользуясь приложеннымъ къ докладу планомъ (рис. 63), скажу про свои работы Днѣпровскія около Кіева, которыя почитаются вполнѣ удачными. Работы эти были произведены въ періодъ времени съ 1886 по 1892 годъ и имѣли цѣлью, главнымъ образомъ, снести песчаныя косы, закрывавшія доступъ къ правому город-

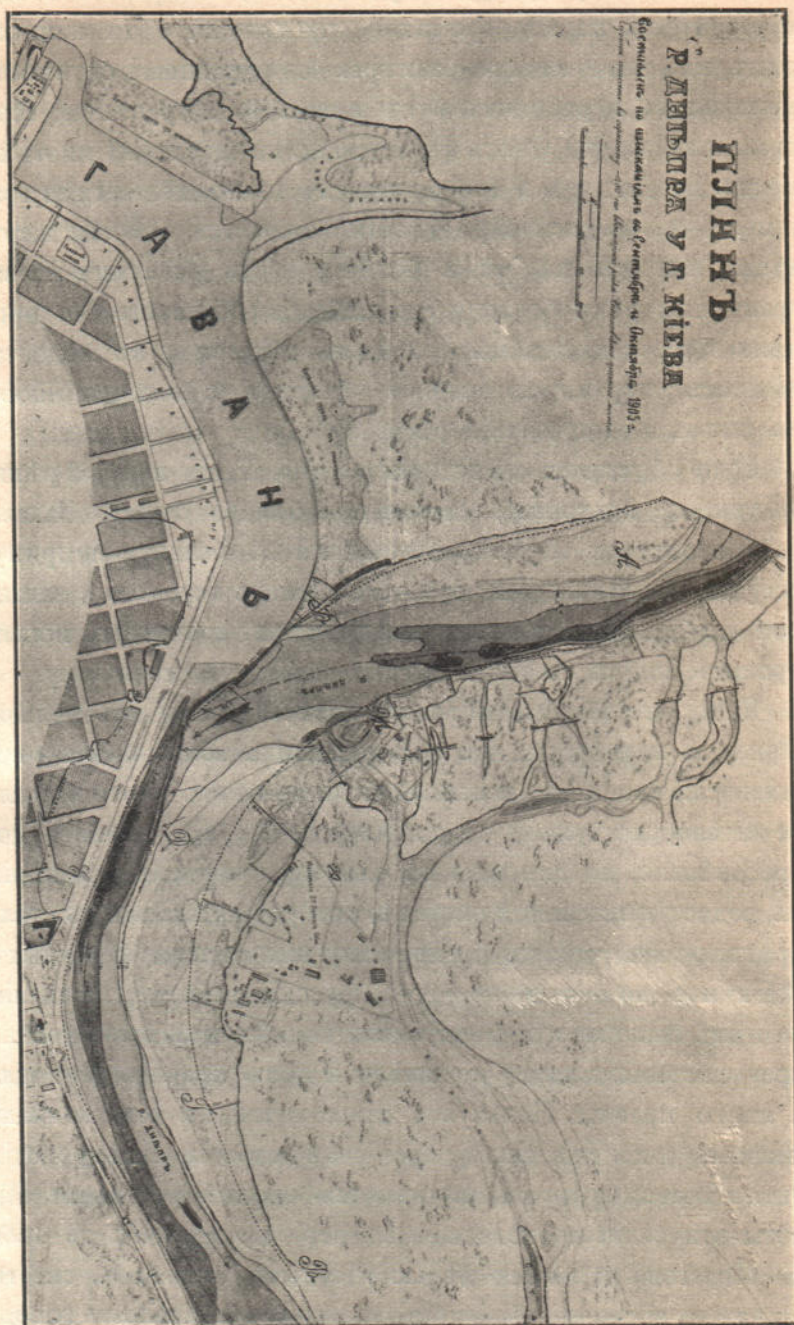


Рис. 63.

скому берегу на протяженіи БЕ. Полузапруды, построенныя у лѣваго берега вверхъ отъ пункта Ж, сдѣлали свое дѣло, и по глубинамъ, показаннымъ на планѣ, можно видѣть, что Кіевская пристань сдѣлалась вполне удобна и доступна для причала судовъ на всемъ своемъ протяженіи. Полузапруда № 13, расположенная непосредственно ниже пункта Ж, уже не отклоняетъ теченія, воду не ведетъ, а находится въ районѣ расходящагося теченія. Голова полузапруды прикрыта уже подводною песчаною косою, которая затѣмъ, широко раскидываясь влѣво и внизъ по теченію, обращается въ надводную косу, отдѣляющую отъ русла головы всѣхъ устроенныхъ здѣсь полузапрудъ. Эти песчаныя отложенія указываютъ убѣдительно, что всѣ пять полузапрудъ, расположенныхъ ниже пункта Ж, не участвовали въ направленіи теченія на размывъ песчаныхъ косъ у Кіевского берега, и, слѣдовательно, постройка ихъ съ этой цѣлью была совершенно излишня.

Кромѣ указанной цѣли—углубленія городской пристани,—тѣми же сооруженіями, полузапрудами, расположенными у противоположнаго городу выпуклаго берега, имѣлось въ виду предохранить сей послѣдній отъ размывовъ весеннею водою, которая прорѣзывала въ корнѣ косы близъ крутого берега углубленіе въ видѣ продольнаго протока, показаннаго на планѣ. Однако, укрѣпленіе берега можно было сдѣлать или береговою обдѣлкою, или короткими струеотбойными плотинками, а потребность запрудженія бокового весеннаго протока для недопущенія въ него межени воды прекратилась послѣ отклоненія сей послѣдней къ городскому берегу. Такимъ образомъ, оказывается, что никакой надобности въ длинныхъ полузапрудрахъ не было; спрашивается, для чего же ихъ строили? Ну, конечно, для того, чтобы заполнить пустое пространство между берегомъ и трассою. Безъ непрерывныхъ двухъ береговыхъ линій нельзя было составить проекта. Онъ составлялся

мною въ 1882 и 1883 гг., т. е. больше 20 лѣтъ тому назадъ, тогда же былъ одобренъ Министерствомъ и вскорѣ въ томъ же видѣ исполненъ. Могутъ сказать, что жъ за бѣда, что нѣсколько сооруженій сдѣлали длиннѣе, чѣмъ можно было ихъ сдѣлать; лучше израсходовать лишнюю сумму, лишь бы быть увѣреннымъ въ достиженіи заданной цѣли. Не могу согласиться съ такимъ взглядомъ, такъ какъ подобные лишніе расходы, какъ въ данномъ случаѣ постройка пяти полузапрудъ, должны весьма чувствительно вліять на стоимость выправительныхъ работъ; но тутъ, около Кіева, дѣло идетъ не объ излишнихъ только расходахъ, но о томъ вредѣ для русла и берега, который вызвали указанные 5 полузапрудъ. Для защиты берега отъ размыва весеннею водою пришлось расположить корни сооруженій на высотѣ гребня берега, хотя и заливаемаго, но довольно высокаго, и затѣмъ гребень сооруженій постепенно понижать въ сторону русла до высоты меженнаго горизонта. При такихъ обстоятельствахъ полузапруды произвели довольно значительный подпоръ переливающихся черезъ нихъ высокихъ водъ и тѣмъ отклонили ихъ еще болѣе въ сторону вогнутаго городского берега, т. е. къ сбою у него меженней воды прибавили и сбой высокой воды. Выше я уже говорилъ, насколько невыгодно совмѣщать меженнее русло съ весеннимъ. Кіевскія работы подтвердили это: у городского берега размывъ высокою водою съ каждымъ годомъ увеличивается, русло углубляется, скорость весенняго теченія уже возросла до того, что суда съ трудомъ удерживаются на якоряхъ. Для защиты берега отъ удара воды, выдвинута внизъ по теченію окончность фашинной стрѣлки; отдѣляющей рѣку отъ гавани, и кладутся вдоль городского берега фашинные тюфяки. Русло настолько углубилось, что при низкихъ горизонтахъ представляетъ собою ленту, которая своею узостью очень стѣсняетъ отправленія судоходства у

Кіевскихъ пароходныхъ пристаней, къ которымъ приходитъ и отходитъ ежедневно множество пароходовъ. Имъ трудно разминовываться и невозможно слѣлать оборота. Гдѣ же виновные? Мы никакъ не можемъ признать такими себя, ибо съ нашей стороны ни злой воли, ни небреженія къ дѣлу не было, мы и проектъ составляли и работы исполняли добросовѣстно въ то время, когда вѣрили въ то, чему насъ учили. Стало быть, виноваты принципы прежней выправительной системы съ ея двухлинейною, стѣсняющею русло, трассою. Въ дѣйствительности, если бы мы не чертили совсѣмъ трассы лѣваго выпуклаго берега ниже пункта Ж, то нашъ проектъ признали бы небрежно составленнымъ и заставили бы его дополнить. Значитъ, въ неупсѣхахъ и въ неудачахъ прежнихъ выправительныхъ работъ виноваты не отдѣльные лица, а одно только традиціонное, ремесленное правило—стѣснять русло съ обоихъ береговъ по двумъ почти параллельнымъ линиямъ, безсознательно, шаблонно прочерчивая ихъ на планахъ и безсознательно осуществляя такую трассу на дѣлѣ.

Изъ изложеннаго можно усмотрѣть, насколько далеки отъ совершенства тѣ немногія выправительныя работы, которыя признаются вполне удавшимися; а что же сказать про многія другія работы, встрѣчавшія нерѣдко жалобы судоходцевъ и общественное неудовольствіе».

Стоимость всѣхъ выправительныхъ работъ, произведенныхъ у Кіева, выразилась въ суммѣ 2.049.977 рублей, не включая сюда расходовъ на капитальный ремонтъ, что даетъ, при протяженіи участка въ 8 верстъ, стоимость выправленія одной версты въ суммѣ 256.247 руб.

Какъ видно изъ плана 1910 г., глубина на всемъ протяженіи выправленнаго участка болѣе 1 саж. отъ средненизкаго горизонта.

Работы на пере-
катъ „Рудяки-
Стайки“.

Какъ видно изъ описанія работъ по улучшенію судо-
ходныхъ условій на Рудяково-Стайковскомъ перекатѣ, при
выполненіи ихъ была проявлена большая осторожность,
вполнѣ соотвѣтствовавшая сложности и трудности пред-
стоявшей задачи. Такъ, мы видимъ, что регулированіе на-
чато было съ закрытія главныхъ рукавовъ: Пшеничнаго,
Жерсты и Глушца (1897—1899 гг.) и лишь спустя 2 года
послѣ выполненія этихъ работъ въ зиму 1900 — 1901 гг.
было приступлено къ возведенію активныхъ сооружений
въ главномъ руслѣ, а именно — струенаправляющей пло-
тины у нижняго истока рукава „Жерства“ и полузапрудъ
№№ 1 и 2, и пассивныхъ—береговыхъ обдѣлокъ №№ 1 и
2, при чемъ предварительно были произведены крупныя
землечерпательныя работы, давшія цѣнныя указанія для
измѣненія трассы, какъ мы это и видѣли на планѣ 1901 г.
Несомнѣнно, что указанная выше струенаправляющая пло-
тина и полузапруда № 2 внесли сразу же послѣ ихъ воз-
веденія громадное измѣненіе въ режимъ меженныхъ водъ
на этомъ участкѣ, что вполнѣ наглядно можно видѣть при
сравненіи плановъ 1895, 1901 и 1902 гг. Правда, такое на-
силіе надъ рѣкой обошлось недешево *), и до настоя-
щаго времени плотина требуетъ ежегоднаго серьезнаго
расхода на поддержаніе ея въ исправности, но зато самое
затруднительное для судоходства мѣсто стало быстро пере-
формировываться въ благопріятную сторону. Въ зиму 1901—
1902 гг. построены были полузапруды №№ 5, 8, 3, 4, при
чемъ, какъ видно изъ описанія работъ, послѣднія двѣ
полузапруды не были доведены до проектной длины
вслѣдствіе ограниченности отпущенныхъ средствъ, для
недопущенія же размыва дна по направленію незакончен-
ныхъ частей полузапрудъ проложены были тюфячныя

*) Стоимость струенаправляющей плотины 38.303 руб., а полузапруды
№ 2—32.052 руб.

ленты. Не возражая противъ полузапрудъ №№ 5 и 8, мы считаемъ необходимымъ замѣтить, что полузапруды №№ 3 и 4 слѣдовало или возводить до полного проектнаго вида, или вовсе пока не возводить. Если мы обратимся къ плану 1901 года, то мы увидимъ, что у лѣваго берега на всемъ пространствѣ рѣки, гдѣ предполагалось возвести полузапруды №№ 3 и 4 глубина была не болѣе одного аршина. На планѣ 1902 года, снятомъ при горизонтѣ приблизительно на 0,60 саж. вышемъ, чѣмъ на планѣ 1901 года, глубины надъ тюфячными лентами, проложенными по направлению незаконченныхъ полузапрудъ, достигаютъ въ полузапрудѣ № 3—1,80 саж., въ полузапрудѣ № 4—1,50 с. Въ послѣдующіе годы глубины эти все увеличиваются и доходятъ до 3 саж. Возникаетъ вопросъ, можетъ быть надо было поспѣшить съ постройкой этихъ полузапрудъ, хотя бы и въ незаконченномъ видѣ, въ интересахъ судоходства. Но изъ плана 1901 года мы видимъ, что, хотя судовый ходъ подъ правымъ берегомъ на протяженіи до 200 саж. показанъ глубиною менѣе 8 четвертей аршина, но фактически этого не было, такъ какъ планъ отнесенъ къ низкому горизонту по Витачевскому водомѣрному посту, который бываетъ сравнительно рѣдко. Да, если бы и было нѣкоторое затрудненіе для судоходства, его легко можно было устранить землечерпаніемъ, между тѣмъ какъ образование глубокаго протока вдоль концовъ полузапрудъ №№ 3 и 4 надъ тюфячными лентами внесло крайне неблагоприятныя измѣненія въ меженній режимъ потока и слѣдало очень затруднительной работу землечерпательницы въ 1904 году, когда ей пришлось дѣлать прорѣзь подъ правымъ берегомъ (см. планъ 1904 г.).

Въ зиму 1903—1904 гг. построены были полузапруды №№ 6, 10, 11 и 12.

Разсматривая планы 1898, 1901, 1902 и 1903 гг., мы видимъ, что у праваго берега противъ рукава „Пшеничнаго“

и ниже по теченію прогрессивно нарастали подводныя отмели, отжимавшія теченіе къ лѣвому берегу къ заграждающей рукавъ „Пшеничный“ продольной струенаправляющей плотинѣ. Никакого замѣтнаго стремленія высокихъ водъ образовать протокъ подѣ правымъ берегомъ на планахъ не видно. При такихъ условіяхъ возведеніе полузапруды № 6 мы считаемъ излишнимъ и даже, пожалуй, вреднымъ, такъ какъ она еще болѣе прижала потокъ къ противоположной продольной плотинѣ. По нашему мнѣнію, вмѣсто возведенія этой полузапруды слѣдовало закрѣпить разсадкой ивняка корневья части отмели праваго берега, во избѣжаніе возможности въ будущемъ размыва ихъ весенними водами.

Что касается до полузапрудъ № 10 и № 11, то мы считаемъ правильнымъ возведеніе первой въ виду нѣкоторой тенденціи весенняго потока проработать протокъ подѣ правымъ берегомъ, но вторую считаемъ излишней по тѣмъ же соображеніямъ, которыя мы привели относительно полузапруды № 6.

Обращаясь затѣмъ къ полузапрудѣ № 12, мы считаемъ необходимымъ остановиться на ней нѣсколько подробнѣе. Разсматривая планъ 1903 г. мы видимъ, что непосредственно ниже струенаправляющей плотины въ нижнемъ истокѣ рукава „Жерства“ находится мель, гребень которой вытянулся вдоль русла и образовалъ съ линіею праваго берега очень острый уголъ. Широкая часть русла, лежащая по лѣвую сторону отъ гребня мели, сплошь мелка, правая же глубока и, несмотря на малую ширину, вмѣщаетъ почти всю меженную воду, которая притекаетъ сюда, переливаясь черезъ гребень по приблизительно нормальнымъ къ нему направленіямъ, и затѣмъ съ большой силой ударяетъ въ правый берегъ. Результатомъ такого дѣйствія потока образовалась въ берегѣ значительная впадина, угрожавшая съ теченіемъ времени принимать все большіе и большіе

размѣры. Для борьбы съ этимъ явленіемъ можно было устроить береговую обдѣлку праваго берега на протяженіи приблизительно 300 саж., что обошлось бы до 50.000 руб., не считая ежегоднаго въ первые годы довольно крупнаго капитальнаго ремонта, и при всемъ томъ теченіе на близъ лежащей части русла не было бы выправлено. Въ виду такихъ обстоятельствъ, по указанію инженера Н. С. Лежневскаго, взамѣнъ берегового укрѣпленія возведена была полузапруда № 12. Такъ какъ она должна была перекрывать существовавшій судовый ходъ, то, во избѣжаніе временнаго прекращенія судоходства, была сдѣлана землечерпательная прорѣзь, показанная на планѣ 1903 года. Сооруженіе обошлось въ 11.000 рублей, а землечерпательная прорѣзь около 18.000 рублей, и въ результатъ не только удалось защитить правый берегъ отъ дальнѣйшаго размыва, но и удалось создать на мели болѣе благопріятное распредѣленіе струй, вызвавшее нѣкоторое углубленіе русла. Интересно здѣсь привести мнѣніе по этому вопросу инженера Лежневскаго, приведенное на страницѣ 19 его доклада X Съѣзду русскихъ дѣятелей по водянымъ путямъ. „Вообще—говоритъ онъ—пассивныя укрѣпительныя сооруженія, распространяясь на все протяженіе подмываемыхъ береговъ, обходятся дороже отдѣльныхъ струенаправляющихъ сооруженій, т. е. такъ называемыхъ полузапрудъ и иногда продольныхъ плотинъ; поэтому слѣдуетъ, по возможности, избѣгать постройки береговыхъ обдѣлокъ, исключая тѣхъ случаевъ, когда укрѣпленію подлежитъ круто вогнутый берегъ съ прижатымъ къ нему фарватеромъ, или же когда поперечныя плотинки окажутся очень короткими. Что особенно невыгодно въ примѣненіи пассивныхъ берегоукрѣпительныхъ сооруженій, это продолжающійся поелъ ихъ устройства прежній ударъ воды въ нихъ и возлѣ нихъ въ рѣчное дно. На невыправленномъ руслѣ рѣчныя струи попрежнему будутъ сваливаться съ

гребня подводной косы до тѣхъ поръ, пока сія послѣдняя не спустится и не закроетъ подошвы берегового укрѣпленія, которое послѣ того сдѣлается бесполезнымъ“.

Всѣ эти соображенія инженера Лелявскаго оправдались сравнительно довольно скоро, такъ какъ уже въ 1909 г. (см. планъ 1909 г.) полузапруда № 12 оказывается стоящею на сухомъ.

Въ зиму 1904—1905 гг. были возведены полузапруды №№ 9 и 13. Не возражая противъ первой, какъ имѣвшей своей цѣлью образованіе болѣе плавнаго перехода фарватера отъ праваго берега къ лѣвому, мы въ то же время считаемъ лишнимъ возведеніе второй, такъ какъ она прижимала еще болѣе теченіе къ струенаправляющей плотинѣ и этимъ еще болѣе увеличивала ея подмывъ (глубины около нея увеличились отъ 2,40 саж. при горизонтѣ $+ 0,10$ въ 1904 г. до 3,50 саж. при горизонтѣ $+ 0,38$ въ 1905 году).

Въ зиму 1907—1908 гг. были возведены полузапруды №№ 7 и 14. И та и другая выполнили свое назначеніе—скорѣйшее образованіе новыхъ береговъ.

Въ послѣдующія затѣмъ зимы 1908—1909 и 1909—1910 гг. были построены полузапруды №№ 15, 16 и 17 и закончена постройкой полузапруда № 4. Этими сооруже-ніями завершено было выправленіе переката „Святославовъ бродъ“, когда то представлявшаго почти непреодолимая препятствія для судоходства.

Подводя итоги произведеннымъ работамъ, мы должны признать ихъ удачными, такъ какъ нѣкоторыя передвиженія косъ, отмѣчаемая мѣстнымъ техническимъ надзоромъ, представляютъ собой явленія неизбѣжныя въ песчаномъ легко подвижномъ руслѣ. Особенно интересно сравнить планы переката 1895 и 1911 годовъ. Не говоря уже о томъ, что, благодаря закрытію рукавовъ и закрѣпленію береговъ, новое русло является какъ бы закрѣплен-

нымъ въ долину рѣки, особенно благопріятное впечатлѣніе производитъ перемѣна, происшедшая въ руслѣ отъ истока рукава „Жерства“ до конца села „Стаекъ“. Въмѣсто широкаго (до 1 версты) мелкаго, усѣяннаго отмелями русла 1895 г. мы видимъ собранный въ одно русло глубокой потокъ съ плавными переходами динамической его оси отъ одной вогнутости къ другой.

Однимъ изъ важныхъ факторовъ, способствовавшихъ успѣху работъ, было, по нашему мнѣнію, довольно широкое примѣненіе при выправленіи землечерпанія, благодаря которому удалось, какъ мы указывали уже выше, найти наивыгоднѣйшее направленіе трассы.

Полная стоимость выправительныхъ работъ, не включая сюда расходовъ на капитальный ремонтъ, выразилась въ суммѣ 468.478 рублей. При 10-верстной длинѣ выправленнаго участка стоимость выправленія одной версты обошлась до 46.848 руб.

Согласно плана 1911 года, преобладающія глубины отъ средне-низкаго горизонта на всемъ участкѣ болѣе 1 саж., и лишь около полузапруды № 4 глубина около 0,90 саж.

Какъ видно изъ описанія работъ по улучшенію судоходныхъ условій рѣки Днѣпра у г. Черкассь, толчкомъ для приступа къ этимъ работамъ послужило ходатайство Управленія б. Фастовской желѣзной дороги объ укрѣпленіи берега р. Днѣпра у Черкасской пристани, которой угрожала явная опасность полнаго разрушенія и лишь затѣмъ, послѣ приступа къ выполненію этой послѣдней работы, возникъ вопросъ о регулированіи цѣлаго участка р. Днѣпра отъ урочища «Мережикъ» до Старообрядческаго монастыря (на протяженіи до 20 верстъ).

Работы
у г. Черкассь.

Задачей нашего изслѣдованія будетъ попытка выяснитъ цѣлесообразность и своевременность возведенія тѣхъ или другихъ выправительныхъ и берегоукрѣпительныхъ сооружений и тѣ деформации, которыя произошли въ

руслѣ подѣ влияніемъ ихъ воздѣйствія на потокъ. Разсматривая планъ рѣки, отнесенный къ средне-низкому горизонту и снятый въ 1896 году—за годъ до приступа къ работамъ—мы видимъ, что на всемъ протяженіи отъ урочища «Мережикъ» до Старообрядческаго монастыря русло имѣетъ достаточную для судоходства глубину, и главнымъ его недостаткомъ является лишь обиліе рукавовъ и протоковъ. На томъ же планѣ видно, что около Черкасской пристани на протяженіи а — б меженнее теченіе прижато къ правому берегу, чему сильно способствовала образовавшаяся посрединѣ рѣки песчаная отмель А.

Въ цѣляхъ защиты Черкасской пристани отъ дальнѣйшаго разрушенія въ 1897 году было возведено береговое укрѣпленіе № 1 и струенаправляющая плотина № 1, какъ продолженіе этого укрѣпленія (планъ 1900 г.). Кроме того возведены были полузапруды № 15 и 14. Первая для защиты праваго берега ниже пристаней, а вторая—для загражденія протока подѣ лѣвымъ берегомъ.

Не имѣя возраженій противъ полузапруды № 14, мы не можемъ сказать того же о полузапрудѣ № 15. Намъ кажется, что если бы въ томъ же 1897 году была укрѣплена разсадками коса Б, то никакой надобности въ возведеніи полузапруды № 15 не было бы. Возводить эту полузапруду было опасно уже по одному тому, что расположенный противъ нея рукавъ «Грузскій» не былъ запруженъ, и теченіе, отражаемое ею отъ праваго берега, могло устремиться совершенно свободно въ него. Сравненіе очертанія истока «Грузскаго» въ 1896 году съ такимъ же въ 1900 году доказываетъ справедливость этого замѣчанія, такъ какъ его не только не закрыло косою, спустившейся отъ полузапруды № 14, но еще разработало въ ширину почти вдвое противъ 1896 года, и стало сильно мыть уголъ его праваго берега.

Въ зиму 1898 — 1899 г. произведены были работы по

закрѣпленію верхнихъ участковъ лѣсныхъ пристаней (Проценковъ островъ), для чего возведены полузапруда противъ завода Каурова, запруда черезъ лошину у гвоздильнаго завода, полузапруда № 12-а и береговое укрѣпленіе № 2. Въ 1899 году построена полузапруда № 14-а.

Не возражая противъ первыхъ двухъ сооружений, необходимо замѣтить, что береговое укрѣпленіе № 2 слѣдовало продолжить во всякомъ случаѣ до полузапруды у завода Каурова, а лучше до береговой обдѣлки № 1, тогда не произошло бы современемъ того подмыва берега, который видимъ на планахъ 1902, 1903 и особенно 1904 г. гдѣ полузапруда у завода Каурова стоитъ уже не на сухомъ (планъ 1900 г.), а на глубинѣ 2,70 саж. и при сравнительно низкомъ горизонтѣ. То же замѣчаніе слѣдуетъ сдѣлать и относительно береговой обдѣлки № 1, сдѣланной съ перерывами. Въ 1900 году глубина у незащищеннаго перерыва была 1,50 саж., въ 1902 г. уже отъ 2,5 до 3,5 саж. Очевидно, что такіе перерывы сдѣланы были вслѣдствіе ограниченности средствъ, отпускаемыхъ на работы, но въ такомъ случаѣ слѣдовало защитити хотя бы подошву берега до меженнаго горизонта, посредствомъ фашиннаго тюфяка или сплошнаго или въ видѣ ряда выступающихъ въ рѣку лентъ, что обошлось бы сравнительно недорого, но избавило бы отъ послѣдовавшихъ затѣмъ крупныхъ расходовъ. Тоже наблюдалось и въ 1903 году, когда было сдѣлано смыканіе обдѣлки. Что касается полузапруды № 14-а, то при наличности косы В, которую слѣдовало укрѣпить разсадками, возведеніе ея являлось по нашему мнѣнію, совершенно не нужнымъ. Планы послѣдующихъ лѣтъ наглядно показываютъ, что она никакой активной роли не играла и не помѣшала даже нисколько теченію изъ главнаго русла направиться въ рукавъ «Грузскій».

Въ рабочей періодъ 1900—1901 гг. возведены были слѣ-

дующія сооружеія: полузапруды №№ 16, 16-а, и 16-б, береговыя укрѣпленія №№ 3 и 4, съ соединяющей ихъ плотиною № 2; береговыя укрѣпленія № 5, 6 и 7; полузапруды № 12, 12-в, 13, 17, 17-б и запруды № 5 и 9.

Относительно полузапрудъ №№ 16, 16-а, 16-б, 17 и 17-б, мы ограничимся пока общимъ замѣчаніемъ, что ихъ вообще не слѣдовало возводить до запруженія рукава «Грузскаго», такъ какъ всѣ онѣ, а особенно полузапруда № 16, могли способствовать направленію теченія рѣки Днѣпра въ рукавъ «Грузскій» и вслѣдствіе этого обмелѣнію главнаго рукава, что впослѣдствіи дѣйствительно и произошло; такъ, въ 1913 году главный рукавъ Днѣпра обратился, по отзыву Правленія Округа, въ старорѣчье, а рукавъ «Грузскій» въ главное русло.

Правленіе Округа предполагало даже закрытіе рукава «Грузскаго» отложить на вторую очередь работъ, такъ какъ онѣ самъ сильно мелѣлъ, но послѣ возведенія полузапрудъ 15, 16 и 16-а, его стало сильно разрабатывать, какъ это видно изъ плана 1900 года.

Еще въ іюль 1901 года Правленію Кіевскаго Округа п. с. было предложено Управленіемъ внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ рукавъ «Грузскій» не запружать, а потому, если до этого времени возведеніе указанныхъ выше сооружеій могло находить нѣкоторое оправданіе въ томъ, что съ запруженіемъ рукава «Грузскаго» они будутъ работать совершенно иначе, то послѣ этого распоряженія всякое регулированіе главнаго рукава ниже «Грузскаго» не могло имѣть никакихъ основаній и оправданій. Если нуждалось судоходство въ глубинѣ, то ее слѣдовало давать однимъ землечерпаніемъ.

Относительно береговыхъ укрѣпленій №№ 3 и 4 и соединяющей ихъ плотины № 2 мы полагаемъ, что имъ придана въ планѣ слишкомъ большая кривизна, способствовавшая слишкомъ крутому переходу фарватера сейчасъ же

за сооружениями къ лѣвому берегу. Слѣдуетъ отмѣтить также и то обстоятельство, что своевременное закрѣпленіе рассадками косы Г, по нашему мнѣнію, избавило бы отъ возведенія впослѣдствіи полузапрудъ №№ 18 и 19.

По отношенію къ береговому укрѣпленію № 5 мы можемъ сдѣлать только то замѣчаніе, что при наличности полузапрудъ №№ 16 и 16-а, его необходимо было закончить струенаправляющей плотиной: тогда скорѣе выработалось бы благопріятное русло ниже рукава «Грузскаго», и, быть можетъ, снесенъ былъ бы осередокъ Е (планъ 1902 г.).

Переходя къ береговымъ укрѣпленіямъ №№ 6 и 7 и соединяющей ихъ плотинѣ № 6, мы считаемъ необходимымъ отмѣтить, что слѣдовало обязательно одновременно возвести хотя бы одну запруду въ рукавѣ «Кречина» чтобы ослабить работу плотины № 6. Но этого сдѣлано не было и въ 1902—3 гг. пришлось капитально ее ремонтировать, такъ какъ она осѣла на всемъ протяженіи, и обмыло ея нижній корень.

Что касается берегового укрѣпленія № 7, то казалось бы, что его можно было сдѣлать короче, но за то слѣдовало укрѣпить рассадками корневую часть косы Д, лежащую за предѣлами трассы. Тогда не пришлось бы современемъ этого укрѣпленія удлинять (планъ 1903 г.). На планахъ 1906 и 1907 гг. мы видимъ, что береговое укрѣпленіе № 7 оказывается совершенно отрѣзаннымъ отъ рѣки косой М.

Также слѣдовало укрѣпить рассадками и другія двѣ вышележащія отмели К и Л, конечно, въ частяхъ, лежащихъ за предѣлами трассы.

Не возражая противъ возведенія полузапруды № 12, мы полагаемъ въ то же время, что не слѣдовало возводить полузапрудъ №№ 12-в и 13. Первая могла быть замѣнена рассадкой ивняка на отмели Н. Вторую было основаніе устроить только короткой для перепруженія протока

подъ самымъ лѣвымъ берегомъ. Возведеніе ея до трассы имѣло послѣдствіемъ лишь образованіе косы М₁ (планы 1904 и 1906 гг.), которая, спускаясь все ниже и ниже, прижала все теченіе въ береговой обдѣлкѣ № 1, такъ что въ концѣ ея ширина рѣки по урѣзу (планъ 1906 г.) сдѣлалась равной 115 саж.

Относительно запрудъ №№ 5 и 9 можно сказать, что ихъ слѣдовало возвести значительно раньше, пока еще рукавъ «Рѣчище» не успѣлъ сильно разрабататься (планъ 1900 г.). Правда, на планѣ 1902 г. показано много протоковъ, соединяющихъ «Рѣчище» съ Днѣпромъ, потому что планъ снятъ при довольно высокомъ горизонтѣ (на 0,40 саж. выше средне-низкаго).

Въ зиму 1901 — 2 гг. возведены были: полузапруды № 17-а, береговое укрѣпленіе № 8, траверсъ № 5 и струе-направляющая плотина № 7. Къ полузапрудѣ № 17-а при-мѣнимы тѣ же возраженія, что и къ полузапрудамъ №№ 16, 16-а, 17. Кромѣ того можно добавить, что если бы эти возраженія не имѣли мѣста, то ее слѣдовало возводить одновременно съ полузапрудой № 16-б.

Относительно берегового укрѣпленія № 8-а и плотины № 7 мы можемъ сказать, что ихъ слѣдовало возвести значительно ранѣе, когда еще островъ Р и составляющую его продолженіе косу С не подмывало теченіемъ (планъ 1900 г.). Косу слѣдовало за предѣлами трассы укрѣпить рассадками, а берегъ острова укрѣпить до рукава «Сквозного». Своевременное принятіе этихъ мѣръ избавило бы отъ необходимости возведенія вскорѣ же цѣлаго ряда дорого стоящихъ сооружений, какъ мы увидимъ это ниже. Кромѣ того было бы закрѣплено довольно благоприятное очертаніе русла и не произошло бы современемъ такого сильнаго удара теченія въ плотину № 6, заграждающую рукавъ «Кречина», какъ мы это видимъ на планѣ 1902 г., гдѣ глубины около плотины доходятъ до 4 саж.

Въ навигацію 1902 г. въ виду високаго стоянія воды никакихъ новыхъ работъ не производилось. Произведенная въ томъ же году съемка обнаружила, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, наличность въ руслѣ рѣки такихъ серьезныхъ измѣненій, которыя потребовали измѣненія первоначальнаго проекта и производства работъ по новому плану.

Въ рабочей періодъ 1903 г. возведены: полузапруда № 12-г., струенаправляющая плотина № 7-а, полузапруды №№ 4, 5, 6 и 10-а, береговая обдѣлка № 8 и удлинена береговая обдѣлка № 1 (укрѣпленъ перерывъ между двумя отдѣльными ея частями).

Выше мы уже указывали, что если бы своевременно укрѣплены были островъ Р и коса С, то не пришлось бы возводить впослѣдствіи дорогихъ сооружений. Говоря это, мы имѣли въ виду какъ разъ полузапруду № 12-г и струенаправляющую плотину № 7-а. Какъ видно изъ плановъ 1903, 1904, 1906, 1907, 1908 гг. глубина около этихъ сооружений доходила до 3,7 саж., что, конечно, вызывало соотвѣтственныхъ размѣровъ ремонтъ.

Полузапруды №№ 4, 5, 6 оказались вполне целесообразными и защитили расположенный ниже ихъ берегъ отъ размыва. Точно также нельзя ничего сказать и противъ полузапруды № 10-а, заграждающей протокъ подъ лѣвымъ берегомъ.

Къ числу работъ 1903 года слѣдуетъ также отнести землечерпательную прорѣзь, сдѣланную черезъ косу противъ истока рукава «Кречина». Какъ видно изъ плана 1903 года, коса С постепенно росла и спускалась внизъ по теченію и росла, очевидно, за счетъ продуктовъ размыва у струенаправляющей плотины № 6. Ширина рѣки у ея конца сдѣлалась равною 60 саж. Повидимому, столь энергичный подмывъ этой плотины произошелъ благодаря чрезчуръ крутому перегибу русла, образованному плотиной 7-а и полузапрудой 12-г.

Прорѣзь имѣла своей цѣлью привлечь главное теченіе, которое должно было само смыть осередокъ, отдѣляющій ее отъ главнаго русла. Но этого не произошло, и прорѣзь стала сильно мелѣть немедленно по ея открытіи, а на планѣ слѣдующаго 1904 года мы видимъ, что отъ нея не осталось даже и слѣдовъ, и коса спустилась только нѣсколько внизъ, такъ что самое узкое живое сѣченіе, шириной до 65 саж., оказалось сажень на 30 ниже конца берегового укрѣпленія 7-а. Чѣмъ же объясняется неуспѣхъ такой прорѣзи? Очевидно тѣмъ, что она была направлена чуть не подъ прямымъ угломъ къ теченію. Сначала стало заносить нижній ея конецъ доннымъ теченіемъ, направляющимся съ продуктами размыва отъ конца струенаправляющей плотины № 6 и берегового укрѣпленія № 7-а. Когда же обмелѣлъ выходъ, прорѣзь быстро оказалась занесенной почти цѣликомъ.

Въ рабочей періодъ 1904 года возведены полузапруды №№ 7, 8, 9, 11 и 11-а, 17-в и 20.

Послѣ приведенныхъ выше соображеній относительно запруженія рукава «Грузскаго» мы считаемъ лишнимъ останавливаться на вопросѣ о цѣлесообразности возведенія полузапруды № 20, относительно же полузапруды № 17-в мы напомнимъ, что еще выше мы указывали, что слѣдовало береговое укрѣпленіе № 5 закончить струенаправляющей плотиной. Полузапруда № 17-в поставлена 3 года спустя, чтобы замѣнить ее, но, очевидно, что воздѣйствіе ея на потокъ оказалось слишкомъ слабо, чтобы произвести углубленіе русла, но произвело довольно значительный подпоръ, перепрудивъ наиболѣе глубокою часть русла, и этимъ могло сильно способствовать еще болѣея разработкѣ рукавовъ «Грузскаго» и «Соболицы». Очень жаль, что на планахъ 1905 и 1906 гг. рукавъ «Грузскій» не снятъ, и поэтому нельзя было этого провѣрить, но одинъ уже тотъ фактъ, что въ 1905 году пришлось, по-

видимому, впервые расчищать въ довольно значительныхъ размѣрахъ землечерпаніемъ участокъ рѣки какъ разъ ниже полузапруды № 17-в, одинъ этотъ фактъ, по нашему мнѣнію, говорить достаточно краснорѣчиво. Конечно, эта прорѣзь была обречена на занесеніе, какъ это и видно изъ плана 1906 года. Въ той же мысли утверждаетъ и сравненіе живыхъ сѣченій рѣки, взятыхъ по направленію полузапруды № 14-а въ 1904 году и въ 1905 и 1906 годахъ. Это сравненіе указываетъ на рѣзко выраженное съ 1905 г. отклоненіе главнаго теченія въ рукавъ «Грузскій». Въ 1904 г. около головы полузапруды № 14-а была глубина 0,80 саж., а въ 1905 г.—1,90 саж.

Обращаясь далѣе къ полузапрудамъ №№ 7, 8, 9, 11 и 11-а, мы не возражаемъ противъ цѣлесообразности возведенія №№ 7, 8, 11 и 11-а, но находимъ совершенно излишней полузапруду № 9, возведенную на косѣ Т. Слѣдовало только укрѣпить эту косу разсадками ивняка.

Въ періодъ 1906—1907 гг. возведены были полузапруды №№ 18, 18-а и 19 (планъ 1907 г.). Насколько оказались полезны эти сооруженія, можно судить хотя бы по тому, что какъ разъ съ 1907 года, несмотря на примѣненіе землечерпанія, главный ходъ рѣки Днѣпра былъ покинутъ судоходствомъ, и послѣднее все направилось по рукавамъ «Грузскому» и «Соболицѣ», по которымъ оно совершается и понынѣ.

Еще въ навигацію 1907 года, вслѣдствіе обнаружившагося сильнаго отклоненія струй отъ главнаго русла въ рукавъ «Грузскій» были произведены слѣдующія работы:

1. Положена тюфячная лента по трассѣ отъ оконечности полузапруды № 14-а, на длину 18 саж.

2. Задѣлана фашинной кладкой промоина въ той же полузапрудѣ, на длинѣ 37 пог. саж., и для закрѣпленія сдѣланной землечерпательной машиной засыпки глубокой канавы и береговой обдѣлки № 5 проложена тюфячная

лента отъ подошвы обдѣлки на протяженіи 28 пог. саж. Въ 1908 году были засыпаны глубокія мѣста въ истокѣ рукава «Грузскаго» землечерпательной машиной «Днѣпровской 2-й», и для закрѣпленія дна и упомянутой засыпки проложена была отъ оконечности полузапруды № 14-а по трассѣ тюфячная лента, длиною 100 саж.

Достаточно взглянуть на планы 1909, 1910 и 1912 гг., чтобы убѣдиться, что перечисленные только что работы никакой реальной пользы не принесли.

Кромѣ выправительныхъ работъ съ навигаціи 1903 г. на участкѣ Днѣпра у гор. Черкассы производились также въ довольно широкихъ размѣрахъ и землечерпательныя работы. Изъ всѣхъ перечисленныхъ въ описаніи работъ прорѣзей мы считаемъ интереснымъ остановиться лишь на тѣхъ, которыя производились противъ струенаправляющей плотины № 7-а. Уже въ 1902 году, когда еще не была построена плотина № 7-а, мы видимъ спускающуюся отъ лѣваго берега косу Л. Само собой разумѣется, что съ годами, постепенно нарастая за счетъ продуктовъ размыва у плотины № 7 и береговой обдѣлки № 8-а, коса эта стала стѣснять живое сѣченіе рѣки у плотины № 7-а. Въ результатѣ, конечно, стало сильно подмывать эту послѣднюю; такъ, на планѣ 1907 года мы видимъ около нея глубины около 2,5 саж. отъ средне-низкаго горизонта, а въ 1908 г. уже около 3,20 саж. отъ того же горизонта. Въ цѣляхъ расширенія русла и ослабленія напора на плотину № 7-а еще въ 1907 году была сдѣлана прорѣзь черезъ отмель, расположенную между ней и полузапрудой № 10. Прорѣзь эта пользы не принесла, и въ 1908 году мы видимъ, что черезъ ту же отмель дѣлается новая прорѣзь уже бѣльшихъ размѣровъ. Въ 1910 году вновь черезъ ту же отмель дѣлается новая прорѣзь, и, какъ видно изъ плана 1912 года, косы продолжаютъ заполнять трассу на протяженіи отъ плотины № 7-а до конца береговой обдѣлки

№ 7. Въ чемъ же заключается такое постоянство неуспѣха? Стоитъ только взглянуть на расположеніе указанныхъ выше прорѣзей въ планѣ (см. планы 1907, 1908 и 1910 гг.), чтобы сразу же замѣтить, что эти прорѣзи заранѣе были обречены на неуспѣхъ. Ни въ одной изъ нихъ входной конецъ прорѣзи не былъ выведенъ на фарватеръ, такъ что фарватерное теченіе, конечно, и не могло пойти въ нихъ. Особенно въ этомъ отношеніи неудачно расположена была прорѣзь въ 1910 году. Останавливаетъ также вниманіе и то обстоятельство, что рефулерный грунтъ складывался очень близко отъ прорѣзи, что, конечно, могло отозваться очень неблагоприятно какъ на глубинѣ въ самой прорѣзи, такъ и на нижележащемъ участкѣ рѣки, куда могло уносить грунтъ теченіемъ.

Приведа частныя замѣчанія относительно цѣлесообразности и своевременности возведенія тѣхъ или другихъ сооружений, мы перейдемъ теперь къ подведенію итога работъ.

По мнѣнію мѣстнаго технического надзора, произведенными работами достигнуты слѣдующіе результаты:

1. Произведено укрѣпленіе и частью возстановленіе берега вдоль грузовыхъ, пароходныхъ, желѣзнодорожныхъ и лѣсныхъ пристаней, а также вдоль вѣтки сахаро-рафинаднаго завода, общимъ протяженіемъ около 4-хъ верстъ.

2. Устранено раздвоеніе русла противъ пароходныхъ пристаней, угрожавшее уклоненіемъ судоходнаго русла отъ города.

3. Закрѣплено русло, съ устраненіемъ мелей и песчаныхъ косъ, на участкѣ между урочищемъ «Липовское» и выселкомъ с. Змогайловки.

Причемъ, по мнѣнію того же надзора, нельзя сказать, чтобы произведенными работами было достигнуто полное выправленіе этого участка рѣки Днѣпра.

Первая причина, по его мнѣнію, та, что устроено далеко

недостаточное число регуляціонныхъ сооружений, такъ, напримѣръ, разстояніе между смежными полузапрудами достигаетъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ і версты и болѣе. Главная же причина, по мнѣнію мѣстнаго технического надзора, заключается въ недостаточномъ прегражденіи боковыхъ рукавовъ и оставленіи открытымъ рукава «Грузскаго».

Разсматривая выводы, сдѣланные мѣстнымъ техническимъ надзоромъ, мы считаемъ возможнымъ вполнѣ согласиться только съ первымъ пунктомъ этихъ выводовъ. Относительно второго пункта можно возразить, что какъ разъ противъ пароходныхъ пристаней въ 1912 году (см. планъ 1912 г., снятый при горизонтѣ на 0,30 выше средне-низкаго) образовалась отмель Ю, стѣсняющая русло до ширины 85 саж., при сравнительно высококомъ еще горизонтѣ. Нѣтъ никакихъ гарантій, что въ близкомъ будущемъ это мѣсто рѣки потребуеъ новыхъ работъ для его регулированія.

Что касается до пункта третьяго выводовъ, то онъ является совершенно необоснованнымъ. О какомъ закрѣпленіи и устраненіи мелей можетъ итти рѣчь, когда мы, сравнивая планы, видимъ, что въ предѣлахъ трассы происходитъ непрерывное передвиженіе кость, съ которыми безсильно справиться и землечерпаніе. Такъ, на самомъ послѣднемъ планѣ 1912 года на сравнительно короткомъ протяженіи мы видимъ три отмели: Ю, Х и Ф, изъ которыхъ послѣдняя заполняетъ почти всю трассу.

Соглашаясь съ мнѣніемъ мѣстнаго технического надзора, что къ числу причинъ, вызвавшихъ неуспѣхъ работъ, относится оставленіе незапруженнымъ рукава «Грузскаго» и недостаточное запруженіе рукава «Кречина», мы не можемъ согласиться съ выводомъ, что повліяло также и недостаточное число регуляціонныхъ сооружений. Если этотъ выводъ сдѣланъ по отношенію къ участку

р. Днѣпра ниже рукава «Грузскаго», то ясно, что онъ совершенно не выдерживаетъ критики, такъ какъ при открытомъ рукавѣ «Грузскомъ» каждое новое сооруженіе (особенно полузапруды) только ухудшало положеніе. Если же вышеуказанный выводъ относится къ участку выше рукава «Грузскаго», то онъ неоснователенъ потому, что здѣсь возведено сооруженій какъ мы указывали выше, гораздо болѣе, чѣмъ это нужно было въ дѣйствительности. Рассматривая планъ 1912 года на протяженіи отъ желѣзнодорожнаго моста линіи «Одесса—Бахмачъ» до рукава «Грузскаго», мы видимъ, что на немъ имѣются два пункта, которые потребуютъ, по всей вѣроятности, въ ближайшее время дополнительнаго регулированія. Мы имѣемъ въ виду, во-первыхъ, участокъ рѣки отъ береговой обдѣлки № 8-а до середины струенаправляющей плотины № 6. Здѣсь придется, повидимому, черезъ косы Ф и Х сдѣлать большую землечерпательную прорѣзь съ выводомъ ея входного конца на фарватеръ нѣскольکو ниже моста, а затѣмъ возвести еще полузапруду между струенаправляющей плотиной № 7-а и полузапрудой № 12-г. Во-вторыхъ, внушаетъ опасенія участокъ рѣки отъ полузапруды № 12-в до конца береговой обдѣлки № 2, такъ какъ здѣсь обнаруживается довольно рѣзкое стремленіе потока къ раздвоенію. Обращаясь къ плану 1910 года, мы видимъ, что на этомъ участкѣ уже пришлось примѣнять землечерпаніе.

Какъ мы указывали выше, главными дефектами работъ было не только недостаточное запруженіе рукавовъ, но и несвоевременное. Такъ, регуляціонныя работы слѣдовало начать съ запруженія рукавовъ Грузскаго, Кречины и Рѣчище, а мы видимъ, что Грузскій совѣмъ не былъ запруженъ, Кречина была закрыта струенаправляющей плотиной № 6 въ 1901 году. Въ томъ же году былъ закрытъ и рукавъ «Рѣчище» запрудами №№ 5 и 9.

Что касается участка рѣки Днѣпра ниже рукава «Груз-

скаго», то при разсмотрѣніи его современнаго состоянія возникаетъ прежде всего вопросъ, куда слѣдуетъ окончательно направить меженнее русло: по рукавамъ ли «Грузскому» и «Соболицѣ», по которымъ въ настоящее время происходитъ все меженнее судоходство, или по главному руслу, наполовину выправленному и обратившемуся въ результатѣ работъ въ подобіе старорѣчья.

При создавшемся положеніи рѣшающимъ факторомъ должно служить значеніе города Черкассы, какъ пристани. Если имѣть въ виду въ будущемъ развитіе этой пристани, то, конечно, желательно рѣку направить вновь по главному руслу, перепрудивъ рукава «Грузскій» и «Соболицу». Очевидно, что для осуществленія такихъ серьезныхъ работъ потребовалось бы затратить большія средства (до 2 милліоновъ рублей) и кромѣ того производить самыя работы такъ, чтобы въ періодъ ихъ производства интересы судоходства никоимъ образомъ не пострадали. Для этого пришлось бы въ одинъ зимній періодъ запрудить оба рукава, «Грузскій» и «Соболицу» и немедленно, какъ только позволить начать землечерпательныя работы спада весенней воды, начать дноуглубительныя работы по главному руслу, въ предѣлахъ проектной трассы, всѣмъ наличнымъ флотомъ землечерпательныхъ снарядовъ Кіевского Отдѣленія, дабы къ спаду воды до межени для рѣки и судоходства былъ прорытъ сплошной, достаточно глубокой ходъ отъ Черкассы до впаденія въ Днѣпръ рукава Соболицы. Само собою разумѣется, что въ теченіе этого года и до спада весеннихъ водъ слѣдующаго года нельзя въ главномъ руслѣ производить никакихъ новыхъ регуляціонныхъ работъ, дабы до приступа къ таковымъ рѣка успѣла переформировать свое русло согласно созданнымъ новымъ условіямъ ея теченія.

Полная стоимость возведенныхъ выправительныхъ и берегоукрѣпительныхъ работъ выразилась въ суммѣ

685.875 рублей, что при длинѣ выправленнаго участка до 14 верстѣ дасть стоимость выправленія 1 пог. версты въ 48.990 рублей.

Работы у Кременчуга, начатыя еще въ 1888 году, заключались въ закрытіи праваго рукава и сосредоточеніи всего меженнаго расхода рѣки въ лѣвомъ. Послѣдній рукавъ, какъ видно изъ прилагаемыхъ плановъ, значительно углубился, но работы по улучшенію этого участка нельзя, по нашему мнѣнію, считать законченными по слѣдующимъ соображеніямъ. Подъ правымъ берегомъ до сихъ поръ имѣются большія глубины, указывающія на стремленіе потока попрежнему въ правый рукавъ, особенно при сравнительно высокихъ горизонтахъ. Правда, запруженіе Лядскаго рѣчища въ значительной мѣрѣ должно облегчить работу запруды № 3, но слѣдуетъ также, по нашему мнѣнію, принять мѣры къ прекращенію сквозного протока между островами изъ лѣваго рукава въ правый, ниже запруды № 3.

Работы у
г. Кременчуга.

Стоимость всѣхъ сооруженій выразилась въ суммѣ 92.393 руб. При длинѣ улучшеннаго участка около 2¹/₂ верстѣ улучшеніе одной версты обошлось около 36.957 р.

Согласно плановъ 1909 и 1912 гг., на всемъ участкѣ глубины отъ средне-низкаго горизонта были болѣе 1 саж.

Разсматривая планъ рѣки Днѣпра у хутора «Редуты», снятый въ 1897 году, мы видимъ, что ниже острова Сибирнаго фарватеръ рѣки, дѣйствительно, представлялъ большія опасности судоходству, главнымъ образомъ благодаря узости и извилистости; что же касается вышележащаго участка, то на всемъ его протяженіи была вполне достаточная для судоходства глубина. При такихъ условіяхъ, казалось бы, прежде всего слѣдовало произвести скалоуглубительныя работы, а затѣмъ уже выправительныя

Работы у
хут. Редуты.

работы, если бы таковыя потребовались. Примѣнить такой пріемъ слѣдовало, по нашему мнѣнію, во-первыхъ, потому, что весенній протокъ подъ правымъ берегомъ стало заносить пескомъ и безъ запруженія, а во-вторыхъ—не было и затрудненій отъ этого для судоходства. Между тѣмъ, начаты были сначала (въ 1897 г.) выправительныя работы которыя и закончены въ 1902 году, скалоуглубительныя же работы начаты были лишь въ 1898 году и окончены были въ 1904 году.

Изъ возведенныхъ выправительныхъ сооружений мы считаемъ совершенно лишней дамбу № 1 и не вызваннымъ интересами судоходства—укрѣпленіе берега острова «Дурной Куть».

Очертаніе русла по плану 1897 года отъ профиля 16-го до впаденія р. Псела представлялось настолько благопріятнымъ для судоходства, какъ въ отношеніи глубины, такъ и въ отношеніи ширины и кривизны судового хода, что, по нашему мнѣнію, въ крайнемъ случаѣ могъ быть поднятъ вопросъ развѣ только о закрѣпленіи его, но тогда не было надобности строить дамбу такъ далеко отъ берега по глубокой части русла. Ее можно было приблизить къ правому берегу, по крайней мѣрѣ, саженой на 50, что способствовало бы, съ одной стороны, уменьшенію ея стоимости, а съ другой стороны—не стѣсняло бы здѣсь живого сѣченія рѣки. Последнее обстоятельство оказалось весьма существеннымъ впоследствии (см. планы 1904 и 1909 гг.), когда выступавшая отъ лѣваго берега коса стѣснила ширину рѣки въ межень до 80 саж. При первомъ же взглядѣ на приведенные выше планы бросается въ глаза ненормальное положеніе дамбы № 1 почти посреди русла, при чемъ наличіе позади ея глубины до 5 саж. (планъ 1909 г.) указываетъ на ея весьма опасное состояніе. Что касается берегового укрѣпленія острова «Дурной Куть», то планъ 1909 года наглядно показываетъ, насколько не слѣдовало

спѣшить съ его устройствомъ. Конечно, на это могутъ возразить, что до 1900 года включительно около этого берега былъ расположенъ судовый ходъ, но совершенно очевидно, что направленіе, въ которомъ велись скалоуглубительныя работы, должно было отвлечь теченіе отъ праваго берега, что, дѣйствительно, и стало рѣзко проявляться по мѣрѣ постепенной расчистки скалъ Сибирной, Коропъ и Лящъ.

Въ крайнемъ случаѣ, если бы явилась необходимость защитить берегъ острова «Дурной Куть» отъ подмыва, можно было выдвинуть отъ него нѣсколько короткихъ полузапрудъ, что помогло бы скорѣйшему образованію русла, согласованнаго съ будущимъ судовымъ ходомъ между скалами.

Стоимость всѣхъ выправительныхъ работъ, не включая расходовъ на капитальный ремонтъ, опредѣлилась въ суммѣ 320.359 руб., что при длинѣ участка до $4\frac{1}{2}$ версты даетъ стоимость выправленія одной версты въ 71.191 руб.

Согласно плана 1909 года, преобладающія глубины отъ средне-низкаго горизонта не менѣе 1,40 саж. Исключеніе составляютъ два пункта: первый—на проф. № 28, гдѣ глубина 0,93 саж., второй—на проф. № 27, гдѣ глубина 1,08 саж.

Выправительныя работы у с. Деріевки заключались, главнымъ образомъ, въ закрытіи боковыхъ рукавовъ и сосредоточеніи всего меженнаго расхода въ главномъ руслѣ. Эта часть задачи увѣнчалась полнымъ успѣхомъ.

Работы у
с. Деріевки.

Что касается вопроса о выправленіи самого главнаго русла, то здѣсь можно высказать слѣдующія замѣчанія.

Разсматривая планъ 1897 года, мы видимъ, что вездѣ фарватеръ имѣетъ плавное и вполне благопріятное для судоходства направленіе, при чемъ онъ идетъ подъ вогнутыми берегами. Недостатокъ глубины замѣчается лишь на перегибѣ его отъ лѣваго берега къ правому, между про-

филями №№ 55 и 58, и въ концѣ снятаго участка, между скалистыми заборами. При такихъ условіяхъ, имѣя въ виду увеличеніе меженнаго расхода послѣ закрытія рукавовъ, слѣдовало въ первую очередь возвести сооруженія, закрѣпляющія благопріятное направленіе фарватера. Къ такимъ сооруженіямъ и слѣдуетъ отнести дамбу № 12, полузапруду № 9 и дамбу № 15. Но этими сооруженіями не слѣдовало ограничиваться. Слѣдовало одновременно закрѣпить разсадками ивняка косы А, Б, Г и Д, укрѣпить фашинными тюфяками пологій откосъ косы А по продолженію дамбы № 12 вплоть до перегиба фарватера и укрѣпить правый берегъ выше той же дамбы. На планѣ 1899 года мы видимъ, что косу Б сильно размыло, какъ съ рѣчной, такъ и съ береговой сторонъ, а на планѣ 1901 года видны ничтожные ея остатки въ части, расположенной выше полузапруды № 9, при чемъ на мѣстѣ ея образовались глубины болѣе 2 саж.

Послѣднее обстоятельство способствовало образованію позади дамбы № 12 глубокаго русла, что, конечно, подвергало большой опасности самую дамбу. То же самое наблюдается и на планѣ 1913 года, гдѣ глубины за дамбой доходятъ до 4-хъ сажень.

Обратимся теперь къ перегибу фарватера отъ дамбы № 15 къ правому берегу.

На планѣ 1901 года мы видимъ, что онъ имѣетъ крайне благопріятное для судоходства направленіе, при чемъ глубины на всемъ перегибѣ не менѣе 1 сажени отъ средненизкаго горизонта. Казалось бы, такое положеніе фарватера слѣдовало закрѣпить посредствомъ фиксированія косъ В и Е разсадками ивняка и возведенія отъ лѣваго берега нѣсколькихъ полузапрудъ, дабы фарватеръ не отходилъ отъ праваго берега, пока онъ сохраняетъ хорошо развитую вогнутость. Но этого сдѣлано не было, и на планахъ 1903, 1905 и 1908 гг. мы видимъ, какъ подъ лѣвымъ

берегомъ начинается образовываться все глубже и глубже протокъ, который, наконецъ, дѣлается и остается до настоящаго времени судовымъ ходомъ. На планѣ 1901 года показана заштрихованной та часть лѣваго берега, которая въ 1913 году оказалась отмытой. Это обстоятельство представляется тѣмъ болѣе недопустимымъ, что какъ разъ противоположный правый берегъ укрѣпленъ на протяженіи болѣе 1-й версты и, имѣя хорошо развитое вогнутое очертаніе, надежно удерживалъ бы около себя фарватеръ. По нашему мнѣнію, существующее направленіе фарватера, начиная отъ конца берегового укрѣпленія № 12 и кончая ухвостомъ острова Молдаванскаго, представляется неустойчивымъ и въ недалекомъ будущемъ придется произвести на этомъ участкѣ серьезныя выправительныя работы.

Глубины отъ средне-низкаго горизонта по плану 1913 года оказываются на всемъ протяженіи болѣе 1 сажени, кромѣ участка между профилями №№ 52 и 53, гдѣ она падаетъ до 0,70 саж.

Всѣ выправительныя и берегоукрѣпительныя работы, за исключеніемъ расходовъ на капитальный ремонтъ сооруженій, у села Деріевки обошлись въ 718.197 руб., а у Краснаго Камня въ 121.719 руб., что даетъ для перваго участка, при длинѣ до $4\frac{1}{2}$ версты, стоимость версты въ сред немъ около 159.600 руб. Что касается до втораго участка, длиною около 2 версты, то стоимость версты обошлась около 68.000 руб., но его нельзя, конечно, считать вполне выправленнымъ.

Работы по улучшенію судоходныхъ условій р. Днѣпра около г. Екатеринослава представляютъ большой интересъ по одному уже тому, что онѣ потребовали совокупнаго примѣненія выправленія, выемки скалистаго дна и землечерпанія, при чемъ, благодаря значительности расхода самаго рѣчнаго потока, всѣ эти работы были произведены въ довольно крупномъ масштабѣ.

Работы у г. Екатеринослава.

Работы достигли намѣченной цѣли, какъ это видно изъ плана 1904 года, и, если что можно, имъ поставить въ упрекъ, то это лишь ухудшеніе судоходныхъ условій рѣки непосредственно выше выправленного участка: посреди рѣки образовалась громадная, шириною около 250, а длиною около 450 саж., отмель, вызвавшая раздвоеніе русла и затруднившая проходъ судовъ, направляющихся внизъ по теченію.

Съ гидротехнической точки зрѣнія интересно изслѣдовать, можно ли было при составленіи первоначальнаго проекта предвидѣть возможность такого неблагоприятнаго для судоходства явленія, и, если возможно было, то какія дополненія слѣдовало ввести въ этотъ проектъ, чтобы таковая возможность была устранена.

Разсмотримъ сначала первый вопросъ. Производя выправленіе какого-либо участка рѣки, мы, конечно, должны обратить самое серьезное вниманіе на прилегающіе къ нему сверху и снизу участки. Нижележащій участокъ подвергается по большей части опасности обмелѣнія вслѣдствіе выносовъ продуктовъ размыва изъ выправляемой части рѣки. Вышележащій участокъ можетъ претерпѣвать болѣе разнообразныя измѣненія въ зависимости отъ цѣлаго ряда тѣхъ или другихъ обстоятельствъ. Такъ, напримѣръ, если выше выправленной части рѣки закрыты всѣ боковые рукава, то, вслѣдствіе сосредоточенія въ главномъ руслѣ болѣе массы воды, можно ожидать разработки русла, главнымъ образомъ, въ ширину, т. е. размыва береговъ рѣки. Если въ районѣ выправленной части рѣки русло окажется разработаннымъ на большую глубину, то можно ожидать нѣкотораго обмелѣнія вышележащей части рѣки.

Въ разсматриваемомъ нами случаѣ послѣднія опасенія къ нижележащей выправляемой части рѣки не имѣли мѣста, такъ какъ углубленіе русла состояло, главнымъ образомъ, изъ взрывныхъ работъ, что же касается до вышележащей

части рѣки, то приведенныя нами выше опасенія были, по нашему мнѣнiю, вполне умѣстны.

По возведенiи запрудъ №№ 1, 2, 3 и 4 въ 1898 году весь меженнiй расходъ былъ сосредоточенъ въ главномъ руслѣ, но весеннiя воды по прежнему шли по боковымъ рукавамъ, пока послѣднiе не оказались занесенными наносами.

Сравнивая планы рѣки съ 1896 по 1910 г. мы видимъ, что указанный выше процессъ размыва береговъ главнаго русла начался съ перваго же года по запруженiи боковыхъ рукавовъ, но сначала онъ шелъ довольно медленно и лишь съ 1901 года, когда рукава были въ достаточной мѣрѣ занесены, пошелъ довольно быстро. Для сравненiя мы приводимъ ниже ширину рѣки между бровками береговъ непосредственно выше запруды № 2.

1896 г.	420 с.
1898 »	} 440 »
1899 »	
1900 »	
1901 »	458 »
1902 »	480 »
1903 »	495 »
1904 »	500 »
1907 »	} 540 »
1908 »	
1810 »	

На планѣ 1896 года показаны заштрихованными приблизительно тѣ части праваго и лѣваго береговъ, которыя оказались отмытыми къ 1910 году. Часть праваго берега на протяженiи отъ запруды № 1 до запруды № 2 измѣнилась очень незначительно, а потому мы этихъ измѣненiй на планѣ 1896 года не наносили.

Образованіе отмели непосредственно выше полузапруды № 1 объясняется чрезмѣрнымъ уширеніемъ въ этомъ мѣстѣ рѣки (противъ 1896 года ширина рѣки здѣсь увеличилась примѣрно на 165 с.), а затѣмъ и вліяніемъ подпора, который оказываютъ на эту часть рѣки расположенныя ниже выправительныя сооруженія. Подпоръ этотъ долженъ быть довольно значителенъ, такъ какъ первыя же сооруженія—дамба № 1 съ траверсомъ и полузапруды № 2—стѣсняють ширину рѣки до 180 саж. вмѣсто прежней—500 саж. Если принять во вниманіе, что и это русло въ 180 саж. проложено въ каменистомъ днѣ, такъ что въ глубину оно разрабатываться не можетъ, то становится яснымъ, какое сильное вліяніе это стѣсненіе русла могло произвести на вышележащую часть рѣки.

Полученный нами въ послѣднее время планъ 1912 г. какъ нельзя болѣе подтверждаетъ справедливость сдѣланныхъ выше выводовъ. Процессъ разрушенія береговъ продолжается, и судоходныя условія рѣки непосредственно выше выправленнаго участка ухудшаются.

Перейдемъ теперь ко второму изъ поставленныхъ нами вопросовъ, какія дополненія слѣдовало ввести въ первоначальный проектъ выправленія, чтобы предупредить тѣ неблагопріятныя явленія, которыя оказались въ части рѣки между запрудой № 2 и полузапрудой № 1.

Принимая во вниманіе, что на этомъ протяженіи русло рѣки имѣло въ 1896 году вполнѣ благопріятное для судоходства очертаніе въ планѣ, вполнѣ согласовавшееся съ намѣченной проектомъ трассой, слѣдовало его закрѣпить. Но лѣвый берегъ въ достаточной мѣрѣ защищался полузапрудой № 1, слѣдовательно, нужно было защитить только правый берегъ на протяженіи острова В и отмели А, самую же отмель А закрѣпить разсадками ивняка.

Для устраненія создавшихся затрудненій судоходству, по мнѣнію мѣстнаго техническаго надзора, слѣдуетъ продол-

жить выправленіе вверхъ, но является вопросъ, до ка-кого же предѣла. Если ограничиться только запруженіемъ протока подъ правымъ берегомъ, то вслѣдствіе образованія подпора можетъ образоваться отмель между профилями №№ 29 и 33. Если же выправленіе продолжить до профиля № 29, гдѣ рѣка имѣетъ ширину при проектномъ горизонтѣ около 235 саж., то подпоръ можетъ вызвать отложенія между профилями №№ 22—25, гдѣ судовый ходъ и безъ того довольно неудобенъ для судоходства, такъ какъ идетъ почти поперекъ русла (планъ 1910 года).

Въ виду такихъ соображеній, по нашему мнѣнію, продолжать выправленія вверхъ не слѣдуетъ, а для воспособленія судоходству слѣдуетъ примѣнять землечерпаніе.

Полная стоимость выправительныхъ работъ у г. Екатеринослава, не включая расходовъ на капитальный ремонтъ сооружений, выразилась въ суммѣ 957.714 рублей. При длинѣ выправленнаго участка около 6 $\frac{1}{2}$ верстъ (начало участка принято отъ полузапруды № 1, а не отъ запруды № 1, такъ какъ главное русло отъ этой послѣдней запруды до полузапруды № 1 осталось невыправленнымъ) стоимость выправленія одной версты опредѣлилась въ суммѣ до 147.341 рубля.

Согласно плана 1910 года преобладающія глубины на выправленномъ участкѣ отъ средне-низкаго горизонта около 1 саж. Лишь на участкѣ между полузапрудами №№ 1 и 2 глубина падаетъ до 0,80 саж.

Въ 1912 году, какъ видно изъ описанія работъ и изъ плана того же года, въ лѣвомъ рукавѣ пришлось производить довольно серьезныя землечерпательныя работы.

Какъ видно изъ «Описанія работъ по выправленію Работы у г. Алек- р. Днѣпра у гор. Александровска», цѣль работъ заключа- сандровска. лась не въ углубленіи русла, а въ созданіи судового хода подъ лѣвымъ городскимъ берегомъ, гдѣ удобно было бы

разгружаться судамъ. Такія спеціальныя требованія, предъявляемыя къ регуляціоннымъ работамъ, всегда ихъ очень осложняютъ и требуютъ особаго искусства отъ составителей проектовъ.

Къ работамъ было приступлено въ 1892 году, при чемъ были построены продольная дамба съ траверсомъ и 4 полузапруды лит. З, лит. И, лит. К и лит. Л. Разсматривая планъ 1893 года и сравнивая его съ планомъ 1890 года, мы видимъ, что работы цѣли не достигли; размыву подверглась лишь незначительная, обращенная къ руслу полоса верхней оконечности косы, и послѣдняя выросла и удлинилась, затруднивъ еще болѣе доступъ къ пристанямъ *).

По мнѣнію инженера Н. С. Лелявскаго, производившаго въ 1894 году спеціальныя изслѣдованія этого участка рѣки поплавками, неуспѣхъ этихъ работъ слѣдуетъ приписать тому, что здѣсь былъ проведенъ принципъ водостѣсненія, и была упущена изъ вида необходимость возведенія выше водостѣснительныхъ сооружений еще сооружений струенаправляющихъ, которыя дали бы надлежащее направленіе потоку, прежде чѣмъ онъ войдетъ въ стѣсненное указанными выше сооружениями русло. Интересно отмѣтить то обстоятельство, что возведенныя сооружения, хотя и съ большимъ опозданіемъ, но все же принесли свою пользу, что видно изъ разсмотрѣнія плана 1897 года, на которомъ мы видимъ, что подъ лѣвымъ берегомъ образовался хорошій судовой ходъ, и пространство между полузапрудами все занесено пескомъ. По нашему мнѣнію, главнымъ недостаткомъ описанныхъ выше работъ было не только то, что не было возведено струенаправляющихъ сооружений,

*) Интересное изслѣдованіе этихъ работъ приведено инженеромъ Н. С. Лелявскимъ въ докладѣ II-му Сѣзду русскихъ дѣятелей по воднымъ путямъ въ 1895 году подъ названіемъ „О работахъ на р. Днѣпрѣ у г. Александровска“.

которыя дѣйствительно довольно скоро даютъ эффектъ, но также и то обстоятельство, что отъ праваго берега не было выдвинуто взаимнѣ продольной плотины двухъ полузапрудъ, при чемъ всю трассу слѣдовало подать ближе къ лѣвому берегу. Возведеніе выпуклыхъ продольныхъ дамбъ у выпуклыхъ береговъ вообще нерационально, какъ мы указывали выше, а потому вполне естественно, что отъ нихъ нельзя было ожидать и какихъ-нибудь благоприятныхъ результатовъ.

Въ виду такого положенія дѣла въ 1895 году составленъ былъ новый проектъ, по которому предполагалось: 1) закрыть правый протокъ между островомъ и правымъ берегомъ рѣки запрудой № 1, 2) разобрать продольную дамбу, а траверсъ ея, соотвѣтственно удлиненный, оставить какъ полузапруду, 3) построить полузапруды №№ 1, 2, 3 и 4, при чемъ первыя три въ концахъ съ продольными дамбами. Независимо сего въ 1896 году было приступлено къ укрѣпленію лѣваго берега у рукава «Верхней Кривой».

Къ работамъ, предусмотрѣннымъ указаннымъ выше проектомъ, приступлено было въ 1898 году, а закончены онѣ были въ 1900 году. Изъ разсмотрѣнія плановъ съ 1901 по 1911 гг. мы видимъ, что возведенныя сооруженія въ общемъ очень мало воздѣйствовали на расположенную у противоположнаго берега косу. Въ первые годы она оказалась немного размытой, но съ теченіемъ времени, подвергаясь размыву противъ продольной плотины № 2, она стала наростать вновь въ верхней своей части противъ плотины № 1 и въ нижней противъ полузапруды № 3, угрожая современемъ отрѣзать отъ рѣки существующее фашинное береговое укрѣпленіе.

Такъ, если мы сравнимъ планъ 1897 года съ планомъ 1911 года, то мы увидимъ, что коса лѣваго берега, несмотря на возведенныя новыя сооруженія, спустилась внизъ по теченію на протяженіе до 300 сажень. Правда,

увеличились глубины въ предѣлахъ выправленнаго русла, но надобности въ этомъ не было, такъ какъ и до этихъ работъ глубины были вполне достаточны для судоходства. Намъ кажется, что работа потока была бы гораздо благопріятнѣе, если бы не возводили продольныхъ плотинъ №№ 1, 2 и 3. Тогда промежутки между полузапрудами №№ 1, 2 и 3 были бы занесены наносами, и теченіе оказалось бы болѣе отжатымъ къ лѣвому берегу, а тогда, конечно, начался бы и болѣе интенсивный размывъ расположенной у него косы.

Какъ результатъ размыва русла въ предѣлахъ выправленнаго участка, образовались сильные выносы и засоренія на ниже расположенномъ, такъ называемомъ, Нижне-Хортицкомъ перекатѣ.

Чтобы убѣдиться въ этомъ, стоитъ только сравнить планы 1893, 1899 и 1905 гг. На планѣ 1893 года ниже полузапруды Л мы видимъ переваль отъ лѣваго къ правому берегу; затѣмъ фарватеръ, слѣдуя на нѣкоторомъ протяженіи подъ правымъ берегомъ, переходитъ вновь плавно къ правому берегу. Послѣдній переваль можно назвать идеальнымъ въ судоходномъ отношеніи. Слѣдовало, поэтому, сохранить это благопріятное направленіе русла путемъ соответственнаго закрѣпленія отмелей (косы) А, Б и В. Но этого сдѣлано не было. Въ результатѣ на планѣ 1899 г. мы видимъ косы А, Б и В значительно уже размытыми; между косами Б и В образовался даже сквозной протокъ. Характеръ перевала въ судоходномъ отношеніи сталъ также менѣе благопріятенъ, чѣмъ въ 1893 году. Если же обратимся къ плану 1905 года, то мы увидимъ, что переваль образовался значительно ниже, при чемъ глубины стали значительно меньше. Кромѣ того, выше перевала появились косы Г и Д, какъ результатъ размыва вышележащаго участка.

Проектированныя для улучшения Нижне-Хортицкаго

переката продольная дамба № 4 и полузапруды №№ 5, 6 и 7 были возведены въ слѣдующіе года:

полузапруда № 5—въ 1906—7 гг.,

дамба № 4—въ 1908—10 гг.,

полузапруды №№ 6, 7 и 8—въ 1911—12 гг.

Не возражая противъ цѣлесообразности возведенія этихъ сооружений, мы считаемъ необходимымъ еще разъ указать на то, что своевременное закрѣпленіи указанного выше перевала, которое обошлось бы довольно дешево, избавило бы отъ необходимости строить струенаправляющую плотину № 4 съ траверсомъ, стоимость которыхъ выразилась въ суммѣ до 65,000 рублей.

Кромѣ описанныхъ выше активныхъ выправительныхъ сооружений возведены были пассивныя—въ 1903—1908 гг. береговое укрѣпленіе № 2 и въ 1911 году береговое укрѣпленіе № 3. Изъ вышеприведеннаго видно, что укрѣпленіе № 3, обошедшееся около 45,000 рублей, пришлось бы дѣлать на протяженіи значительно меньшемъ, если бы выполнено было закрѣпленіе благоприятнаго расположенія перевала.

Не понадобилась бы также и полузапруда № 8, обошедшаяся около 10,000 рублей. При существующей же плотинѣ № 4, черезъ которую при горизонтахъ, превышающихъ ея гребень, будетъ происходить перепадъ, конечно, долгое время будетъ существовать протокъ черезъ косу, и необходимо было его перегородить.

Полная стоимость выправительныхъ работъ у г. Александровска, за исключеніемъ расходовъ на капитальный ремонтъ сооружений, выразилась въ суммѣ 670,069 рублей, что при длинѣ выправленнаго участка около 6 верстъ даетъ на одну версту сумму 111,678 рублей. Принимая во вниманіе специальную цѣль, которую преслѣдовало выправленіе, стоимость работъ можно признать нормальной и даже скорѣе низкой.

Какъ видно изъ плана 1911 г. на семь протяженіи

выправленного участка глубина не менѣе 1 саж. отъ средне-низкаго горизонта.

Работы на Та-
расовскомъ пе-
рекатѣ.

Выправительныя работы на Тарасовскомъ перекатѣ закончены лишь въ 1912 г., а потому, конечно, онѣ не могли оказать своего полного вліянія на перестроеніе русла. При такихъ условіяхъ было бы преждевременно высказывать какія-либо опредѣленныя сужденія объ успѣхѣ работъ и остается ограничиться только нѣкоторыми соображеніями, на которыя наводятъ, какъ самое описаніе работъ, такъ и разсмотрѣніе послѣдовательныхъ плановъ переката съ 1908 по 1913 г.

Въ описаніи работъ указано, что правый рукавъ около с. Верхне-Тарасовское оставался мелкимъ при всѣхъ горизонтахъ, а потому по нему не считали возможнымъ направлять новое русло (трассу).

Если мы обратимся къ плану 1908 г., то видимъ, что въ этомъ рукавѣ на всемъ его протяженіи былъ сплошной ходъ съ глубинами болѣе 1 сажени отъ средне-низкаго горизонта и лишь въ началѣ рукава эта глубина падала до 0,70 саж. На планѣ 1909 г., снятомъ при горизонтѣ нѣсколько низшемъ, чѣмъ средне-низкій, мы видимъ еще болѣе благопріятныя условія глубины, которая на всемъ протяженіи рукава была болѣе 1 саж.

Если представляла препятствія гряда камней, выступающая отъ праваго берега немного выше усадьбы генерала Струкова, то ее можно было удалить. Во всякомъ случаѣ направить новое русло подъ коренной правый, съ хорошо развитой кривизной, берегъ представлялось, по нашему мнѣнію, весьма желательнымъ.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію порядка производства работъ.

Въ навигацію 1910 г. были возведены до проектной высоты запруды подъ №№ 4 и 6—въ лѣвомъ рукавѣ и подъ

№№ 3 и 5—въ правомъ, береговья укрѣпленія №№ 2 и 3 и не въ полномъ объемѣ запруда № 1 и дамба № 3. Этими работами весь меженній расходъ сосредоточивался въ одномъ руслѣ, и наиболѣе важные берега защищались отъ возможнаго размыва. Цѣль оказалась достигнутой, и средній рукавъ значительно углубился. Остается пожалѣть лишь о томъ, что не была закрѣплена ивовыми разсадками лежащая внѣ предѣловъ трассы коса А, составляющая продолженіе острова Шмулева.

Въ 1911 г. были построены отъ праваго берега полузапруды №№ 1 и 2, траверсъ къ дамбѣ № 1, береговое укрѣпленіе № 4, части дамбъ №№ 3 и 4 и закончены запруды №№ 3 и 5. У лѣваго берега построено береговое укрѣпленіе № 1, закончено укрѣпленіе № 3 и загружены тюфяки въ запрудѣ № 7.

По отношенію къ первымъ тремъ сооруженіямъ слѣдуетъ замѣтить, что они, перекрывая болѣе половины меженняго русла, должны были вызвать сильный подмывъ острова Шмулева, но послѣдній былъ защищенъ только на короткомъ протяженіи. Если мы обратимся къ плану 1912 г., то увидимъ, что не только стало сильно подмывать берегъ Шмулева острова ниже устроеннаго укрѣпленія, но и снесло всю косу А, такъ что явилась опасность ухода рѣки въ протокъ подъ лѣвымъ берегомъ. Весьма возможно, что производство въ навигацію 1911 г. прорѣзи черезъ осередокъ Б предотвратило бы эти явленія, но этого сдѣлано не было, и пришлось отъ острова Шмулева возвести 6 полузапрудъ и берегъ между ними также укрѣпить. Кромѣ того, во избѣжаніе возможности прорыва подъ лѣвый берегъ, позади острова были положены тюфячныя ленты, а черезъ осередокъ Б сдѣлана прорѣзь.

Планъ 1913 г., показываетъ, что выработка русла стала болѣе правильной, но слѣдуетъ предотвратить дальнѣйшій размывъ острова В, такъ какъ въ противномъ случаѣ на

участкѣ между концомъ дамбы № 3 и началомъ укрѣпленія № 3 можетъ образоваться осередокъ вслѣдствіе чрезмѣрнаго уширенія русла, которое въ этомъ мѣстѣ имѣетъ еще и перегибъ.

На всемъ протяженіи выправленнаго участка, судя по плану 1913 г., достигнута глубина болѣе 1 сажени отъ средне-низкаго горизонта.

Полная стоимость работъ, не включая расходовъ на капитальный ремонтъ, выразилась въ суммѣ 950.140 руб., что, при длинѣ выправленнаго участка до 7 верстъ, даетъ стоимость версты выправленія около 135.734 руб.

Работы на Каменскомъ перекатѣ.

Выправительныя работы на Каменскомъ перекатѣ, законченныя въ 1911 г., немедленно дали весьма благопріятныя результаты, а именно глубину на всемъ протяженіи выправленнаго участка не менѣе 1 сажени отъ средне-низкаго горизонта.

Тѣмъ не менѣе при разсмотрѣніи плановъ 1909, 1911 и 1913 годовъ возникаютъ нѣкоторыя опасенія относительно дальнѣйшаго переформированія русла въ районѣ впаденія рѣки Конки. Изъ описанія работъ видно, что уже въ 1913 г., во избѣжаніе возможнаго затрудненія судоходству, пришлось здѣсь производить землечерпаніе, и есть основаніе полагать, что въ случаѣ мелководья (1913 г. былъ довольно благопріятный для судоходства) здѣсь будутъ требоваться значительныя новыя дноуглубительныя работы. На этомъ же участкѣ рѣзко выражено стремленіе рѣки раздѣлиться на два протока и образовать баръ. По нашему мнѣнію, въ устьѣ рѣки Конки слѣдовало возвести стрѣлку, чего теперь сдѣлать нельзя, такъ какъ возведенныя отъ праваго берега полузапруды №№ 3, 4, 5 и 6 не могутъ быть съ ней согласованы.

Полная стоимость исправительныхъ работъ на Каменскомъ перекатѣ (считая отъ Никополя) выразилась въ сум-

мѣ 788.103 руб. не включая сюда расходовъ на капитальный ремонтъ сооружений, что, при длинѣ участка въ $7\frac{1}{2}$ версты, даетъ стоимость версты выправленія въ суммѣ 105.080 руб.

Подводя итоги всему нашему критическому обзору вы- Заключительные
 правительныхъ работъ на Днѣпрѣ, мы пришли къ убѣжде- выводы.
 нію, что эти послѣднія принесли дѣйствительно большую
 пользу судоходству, улучшивъ въ значительной мѣрѣ су-
 доходныя условія на наиболѣе затруднительныхъ перека-
 тахъ рѣки, и результаты работъ были бы еще благопріят-
 нѣе, если бы не были допущены при исполненіи ихъ нѣ-
 которыя ошибки, иногда такія, которыя вообще довольно
 трудно предвидѣть, иногда—довольно элементарныя.

Стоимость погонной версты выправленія, какъ видно
 изъ приведенныхъ выше свѣдѣній и схематическаго ри-
 сунка 64, колеблется въ крайне широкихъ предѣлахъ въ
 зависимости какъ отъ мѣстныхъ условій, такъ и цѣли са-
 мыхъ работъ.

Мы полагаемъ, что небезполезно изложить въ самыхъ
 общихъ чертахъ тѣ главныя положенія, которыя можно счи-
 тать подтвержденными результатами исполненныхъ работъ.

1. При выправленіи отдѣльнаго участка рѣки необхо-
 димо до работъ сдѣлать съемку не только въ предѣлахъ
 предполагаемыхъ работъ, но и на значительномъ протяже-
 ніи вверхъ и внизъ по теченію, при чемъ должны быть
 сняты всѣ рукава рѣки на этомъ протяженіи, въ против-
 номъ случаѣ малыя по объему работы могутъ вызвать
 впоследствии большія работы.

2. Выправительныя работы слѣдуетъ начинать съ за-
 пруженія боковыхъ рукавовъ и укрѣпленія ведущихъ во-
 ду береговъ, при чемъ активныя сооруженія—полузапру-
 ды и струенаправляющія и продольныя плотины—слѣ-
 дуетъ возводить не ранѣе изученія результатовъ сосре-
 точенія меженнаго расхода въ главномъ руслѣ.

3. Передъ возведеніемъ активныхъ сооружений въ предѣлахъ улучшаемаго участка необходимо закрѣпить благопріят-

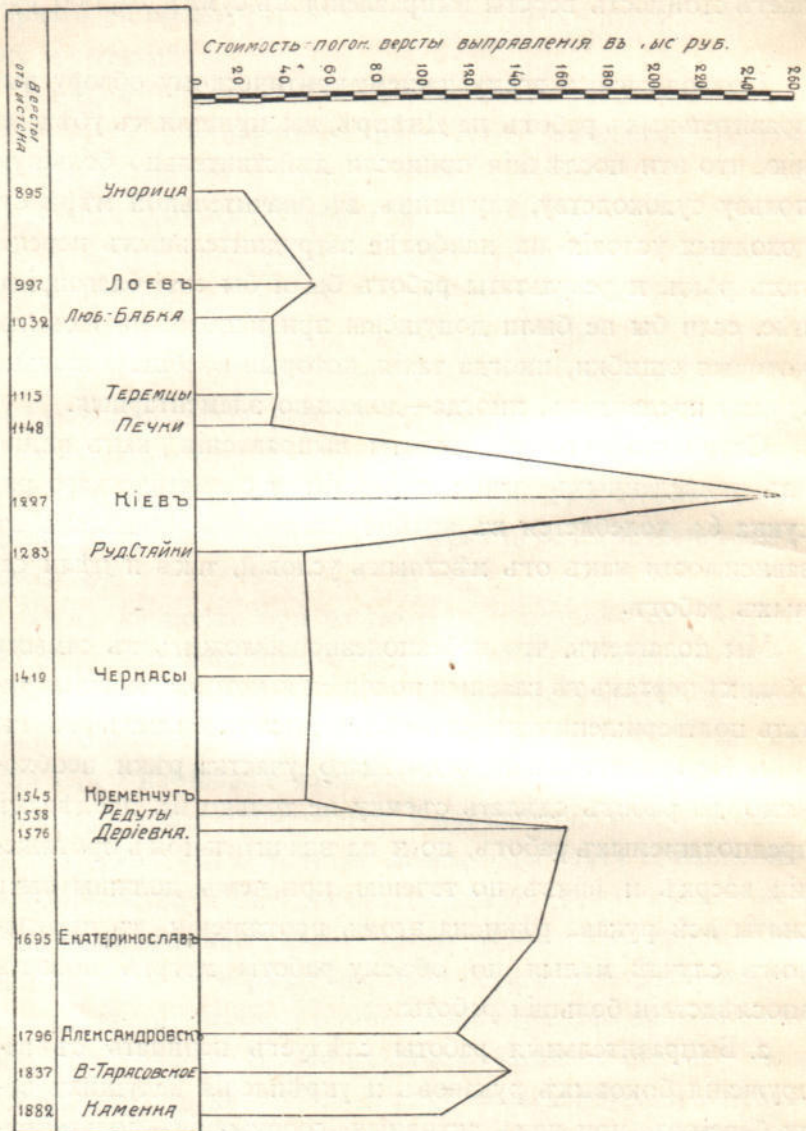


Рис. 61.

ное очертаніе береговъ и отмелей въ непосредственно примыкающемъ къ выправленному вышележащемъ участкѣ рѣки.

4. Присоединеніе къ полузапрудамъ короткихъ продольныхъ плотинъ полезно у вогнутыхъ береговъ и вредно у выпуклыхъ.

5. На перегибахъ русла подмываемый вогнутый берегъ нижележащаго плеса возможно защищать не береговой обдѣлкой, а полузапрудами (перекать Рудяки-Стайки—полузапруда № 12).

6. Продольныя плотины, если онѣ имѣютъ большую длину и своими оконечностями сильно вдаются въ рѣку, способствуютъ образованію позади нихъ глубокаго русла, благодаря чему онѣ требуютъ постоянно значительнаго ремонта.

7. Запружая рукавъ, слѣдуетъ не ограничиваться устройствомъ одной струенаправляющей плотины въ его истокѣ но возводить непрерывно одну или нѣсколько запрудъ и въ самомъ рукавѣ.

8. При составленіи проектовъ выправленія рѣкъ на большомъ протяженіи слѣдуетъ имѣть въ виду, что первоначально намѣченная трасса и сооруженія служатъ, главнымъ образомъ, для выясненія приблизительной стоимости предполагаемыхъ работъ, дѣйствительное же расположеніе сооружений въ большинствѣ случаевъ намѣчается и осуществляется во время самыхъ работъ въ зависимости отъ тѣхъ измѣненій, которыя происходятъ въ рѣкѣ послѣ сосредоточенія всего меженнаго расхода въ одномъ руслѣ.

9. Для болѣе удобнаго сличенія плановъ одного и того же участка за разные годы необходимо, чтобы они снимались при возможно близкихъ горизонтахъ и относились къ однѣмъ и тѣмъ же магистральямъ, а промѣры производились по тѣмъ же поперечнымъ профилямъ.



СПИСОКЪ ИЗДАНИЙ

Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ.

I. Матеріалы для описанія русскихъ рѣкъ и исторіи улучшенія ихъ судоходныхъ условій.

	Руб.	Коп.
Выпускъ I. Днѣстръ, его описаніе и предположенія объ улучшеніи. Сост. инж. Пузыревскій. Изд. 1902 г.	2	—
Выпускъ III. Рѣчные дноуглубительные снаряды. Текстъ и чертежи. Сост. инж. Борманъ. Изд. 1903 г.	8	50
Выпускъ IV. Типы укрѣпленій береговъ каналовъ, рѣкъ и озеръ. Текстъ и чертежи. Сост. инж. Поль- ковскій. Изд. 1903 г.	3	—
Выпускъ V. Ока и Московско-Нижегородскій вод- ный путь. Сост. инж. Пузыревскій. Изд. 1903 г.	3	—
Выпускъ VI. Сѣверный Донецъ и проектъ его шлю- зованія. Сост. инж. Пузыревскій. Изд. 1904 г.	2	60
Выпускъ VII. Затоны и мѣста для зимовки судовъ на рр. Волгѣ и Камѣ. Текстъ и атласъ. Сост. чинами Правленія Казанскаго Округа п. с. Изд. 1906 г.	3	50
Выпускъ X. Ледяной наносъ и зимніе заторы на р. Невѣ. Сост. инж. Лохтинъ. Изд. 1906 г.	1	70
Выпускъ XVI. Русскіе водные пути и судовое дѣло въ до-Петровской Россіи. Текстъ и атласъ. Сост. проф. Загоскинъ, Изд. 1909 г.	3	—

	Руб.	Коп.
Выпускъ XXI. Землечерпательныя работы Министерства П. С. на внутр. водн. путяхъ Россійской Имперіи въ 1902—1905 гг. Части I, II, III и IV. Сост. инж. Цимбаленко. Изд. 1908 г.	10	—
Выпускъ XXII. Землечерпательныя работы Министерства П. С. на вн. водн. путяхъ Россійской Имперіи въ 1906—1908 гг. Части I, II, III и IV. Сост. инж. Цимбаленко.	10	—
Выпускъ XXVI. Эскизный проектъ улучшенія судоходныхъ условій порожистой части р. Днѣпра въ связи съ использованиемъ энергіи паденія воды. Составили инж. Рундо и Юскевичъ. Изд. 1911 г.	2	90
Выпускъ XXVII. Абаканъ. Краткое описаніе рѣки и ея бассейна. Текстъ и атласъ. Сост. инж. Родевичъ. 1911 г.	11	95
Выпускъ XXVIII. Рѣка Сухона. Описаніе и изслѣдованіе. Сост. инж. Петрашень. Изд. 1911 г.	1	60
Выпускъ XXIX. Рѣка Волховъ и озеро Ильмень. Сост. инж. Палицынъ. Изд. 1912 г.	4	50
Выпускъ XXXI. Матеріалы къ описанію нѣкоторыхъ проектовъ шлюзованія. Сост. инж. Фидманъ и Залого. Изд. 1912 г.	1	90
Выпускъ XXXII. Отчетъ по изслѣдованію въ 1910 г. нижней части р. Вычегды. Сост. инж. Старицкій. Изд. 1912 г. Текстъ и атласъ	12	25
Выпускъ XXXIII. Описаніе работъ по опредѣленію расходовъ воды р. Енисея у г. Красноярска Обь-Енисейской партіей въ 1911 г. Текстъ и атласъ. Сост. инж. Зирингъ. Изд. 1913 г.	2	70
Выпускъ XXXIV. Описаніе гидрометрическихъ работъ на р. Зеѣ въ 1907 г. и рр. Турѣ и Тоболѣ въ 1909—1910 гг. Сост. инж. Фидманъ и Шафаловичъ. Изд. 1912 г.	1	20
Выпускъ XXXV. Водное соединеніе рр. Волги и Дона. Сост. инж. Пузыревскій. Текстъ и атласъ. 1912 г.	12	—

	Руб.	Коп.
Выпускъ XXXVI. Обь-Енисейскій водный путь. Часть I. Р. Сочуръ и Сочуръ-Кемская вѣтвь варианта Обь-Енисейскаго воднаго пути. Сост. инж. Близнякъ. Изд. 1913 г.	3	75
Выпускъ XXXVII. Отчетъ по изслѣдованію въ 1907—1909 гг. рѣки Селенги и ея притоковъ. Сост. инж. Старицкій. Изд. 1912 г.	—	—
Выпускъ XXXVIII. Проектъ шлюзованія Днѣпровскихъ пороговъ въ связи съ утилизаціей энергіи ихъ паденія (вариантъ Кіевскаго Округа п. с.). Текстъ и чертежи. Сост. инж. Алексѣевъ. Изд. 1912 г.	4	60
Выпускъ XL. Свѣдѣнія о мостахъ на водныхъ путяхъ Россійской Имперіи. Сост. инж. Венедиктовъ. Изд. 1913 г.	4	—
Выпускъ XLI. Общія свѣдѣнія о р. Ленѣ съ притоками и о работахъ на нихъ въ 1912 г. Сост. инж. Васильевъ. Изд. 1913 г.	1	25
Выпускъ XLII. Финансово-коммерческая сторона проекта шлюзованія и использованія энергіи Волховскихъ пороговъ. Сост. инж. Палицынъ. Изд. 1913 г.	—	50
Выпускъ XLIII. Рѣка Баргузинъ въ Забайкальской Области. Сост. инж. Старицкій. Изд. 1913 г.	2	20
Выпускъ XLIV. Отчетъ по изслѣдованіямъ рѣкъ и изысканіямъ соединительныхъ водныхъ путей, произведеннымъ партіями Управленія в. в. п. и ш. д. и Округами п. с. въ 1912 г. Изд. 1913 г.	5	50
Выпускъ XLV. Отчетъ о работахъ въ 1909 г. экспедиціи по изслѣдованію рѣкъ Камчатскаго полуострова—Камчатки, Большой и Авачи. Сост. инж. Крынинъ. Изд. 1913 г.	3	30
Выпускъ XLVI. Описаніе работъ по обстановкѣ фарватера р. Енисея отъ с. Ворогова до Осиновскаго порога и на Пономаревскихъ камняхъ въ 1912 г. Сост. инж. Близнякъ. Изд. 1913 г.	1	20

	Руб.	Коп.
Выпускъ XLVII. Рѣка Селенга въ предѣлахъ Монголіи и ея притоки, рр. Орхонъ и Чикой. Сост. инж. Старицкій. Изд. 1913 г.	—	—
Выпускъ XLVIII. Матеріалы для выясненія нѣкоторыхъ важнѣйшихъ вопросовъ, относящихся къ производству дноуглубительныхъ работъ на внутреннихъ водныхъ путяхъ Россійской Имперіи. Изд. 1913 г.	—	—
Выпускъ XLIX. Проектъ воднаго пути между Камою и Иртышемъ. Отд. III ч. I. Сост. инж. Фидманъ. Изд. 1913 г.	—	40
Выпускъ L. Рѣка Селенга въ Забайкальской Области. Сост. инж. Старицкій. Изд. 1913 г.	—	—
Выпускъ LI. Обь-Енисейскій водный путь. Часть II. Кеть-Тья-Кемская вѣтвь варианта Обь-Енисейскаго воднаго пути. Сост. инж. Близнякъ. Изд. 1914 г.	—	—
Выпускъ LII. Хворостяныя работы. Хворостяныя выправительныя и берегоукрѣпительныя сооруженія, примѣняемая на р. Волгѣ, внизъ отъ Рыбинска и на нѣкоторыхъ ея притокахъ. Изд. 1914 г.	1	50
Выпускъ LIII. Рѣка Зeya, притокъ р. Амура. Сост. инж. Фидманъ. Изд. 1914 г.	—	—
Выпускъ LIV. Притоки Енисея—рр. Кемь, Канъ, Мана и Оя. Сост. по изслѣдованіямъ 1909—1912 гг. партій Управленія в. в. п. и ш. д. Изд. 1914 г.	—	—
Выпускъ LV. Водные пути Туркестана. Сост. инж. Бенцелевичъ. Изд. 1914 г.	—	—
Выпускъ LVI. Отчетъ по изслѣдованіямъ рѣкъ и изысканіямъ соединительныхъ водныхъ путей, произведеннымъ партіями Управленія в. в. п. и ш. д. и Округами п. с. въ 1913 г. Изд. 1914 г.	—	—
Выпускъ LVII. Енисей отъ Минусинска до Красноярска. Краткія свѣдѣнія о рѣкѣ и судоходствѣ. Сост. инж. Близнякъ (печатается)	—	—

	Руб.	Коп.
Выпускъ LVIII. Проектъ воднаго пути между Камою и Иртышемъ. Отд. II. Часть IV, Сост инж. Фидманъ. Изд. 1914 г.	—	—
Выпускъ LIX. Рѣка Енисей отъ Красноярска до Енисейска. Часть II. Зимнее состояніе рѣки. Сост. инж. Близнякъ (печатается).	—	—
Выпускъ LX. Рѣка Енисей отъ Красноярска до Енисейска. Часть III. Геологическое описаніе береговъ рѣки. Сост. инж. Близнякъ (печатается).	—	—
Выпускъ LXI. Проектъ воднаго пути между Камою и Иртышемъ. Отд. II. Часть II, Сост. инж. Моисеенко. Изд. 1914 г.	—	—
Выпускъ LXII. Выправительныя работы на рѣкѣ Днѣпрѣ. Сост. инж. Акуловъ. Изд. 1914 г.	—	—

II. Свѣдѣнія объ уровнѣ воды на внутреннихъ водныхъ путяхъ Россіи по наблюденіямъ на водомѣрныхъ постахъ *).

Томъ I. Бассейны Балтійскаго и Бѣлаго морей. Наблюденія 1881—1890 гг.	10	—
Томъ II. Бассейнъ Каспійскаго моря (1881—1890 гг.)	10	—
Томъ III. Бассейны Чернаго и Азовскаго морей (1881—1890 гг.)	10	—
Томъ IV. Бассейны Балтійскаго и Бѣлаго морей (1891—1900 гг.)	10	—
Томъ V. Бассейнъ Каспійскаго моря (1891—1900 гг.)	10	—
Томъ VI. Бассейны Чернаго и Азовскаго морей (1891—1900 гг.)	10	—
Томъ VII. Бассейны С. Ледовитаго и Тихаго океановъ (1891—1900 гг.)	10	—

*) Каждый томъ состоитъ изъ текста и атласа графиковъ.

**III. Матеріалы по экономическимъ изслѣдованіямъ внутрен-
нихъ водныхъ путей.**

Отдѣлъ первый. Выпускъ I. Очеркъ развитія и современнаго положенія внутренняго воднаго транспорта въ главнѣйшихъ странахъ Зап. Европы и въ Сѣв. Америкѣ. Сост. В. В. Никольскій	1	50
Выпускъ II. Тоже	1	50
Отдѣлъ второй. Волго-Сибирскій путь. Транспортъ. Текстъ и 2 выпуска таблицъ	5	50

IV. Разныя изданія.

Изслѣдованія для устройства дополнительнаго водоснабженія верхней Волги. Сост. инж. Бушмакинъ. Изд. 1902 г. Часть I. Текстъ и атласъ	10	—
Тоже. Изд. 1904 г. Часть II и III. Текстъ и атласъ	10	—
Результаты наблюденій гидрометрическихъ станцій. Рѣка Волга. Самарская гидрометрическая станція. Изд. 1899 г.	4	—
Тоже. Дубовская гидрометрическая станція. Изд. 1905 г.	4	—
Очеркъ современной постановки шоссейно-дорожнаго дѣла во Франціи. Сост. инж. Никольскій. Изд. 1904 г.	1	—
Современная постановка дорожнаго дѣла въ Германіи и Австріи. Сост. инж. Гельферъ. Изд. 1905 г. . .	3	—
Проектныя предположенія по введенію механической тяги на приладожскихъ каналахъ	1	25
Къ вопросу о гидроэлектрическихъ установкахъ. Сост. инж. Максимовъ. Изд. 1905 г.	3	—
Устройство водныхъ путей при невыгодныхъ условіяхъ мѣстности и питанія. Сост. инж. Пузыревскій. Изд. 1907 г.	2	—
Моторныя лодки на автомобильной выставкѣ въ Берлинѣ 1906 г. Сост. инж. Борманъ. Изд. 1907 г.	—	75

	Руб.	Коп.
Рѣчныя гавани въ Западной Европѣ. Часть II, Ру- мынскія и Австрійскія гавани. Сост. инж. Жерве. Изд. 1906 г.	3	—
Очеркъ развитія дорожнаго и мостостроительнаго дѣла въ вѣдомствѣ п. с. Сост. инж. Гельферъ. Изд. 1911 г. 5 томовъ	15	—
Труды комиссіи по электрогидравлической описи водныхъ силъ Россіи	2	75
Лѣсныя гавани на Прусской Вислѣ. Сост. инж. Войт- кевичъ. Изд. 1912 г.	1	—
Краткія свѣдѣнія о типахъ разборчатыхъ плотинъ. Сост. инж. Акуловъ и Калиновичъ. Изд. 1913 г.	2	25
Матеріалы по вопросу о расчетныхъ данныхъ для проектированія гидротехническихъ сооружений. Сост. инж. Близнякъ и Калиновичъ. Изд. 1913 г.	—	30
Краткая инструкция техническимъ агентамъ по надзору и уходу за шоссейными паровыми катками. Изд. 1905 г.	—	—
Техническія правила производства работъ по ремон- ту шоссе. Изд. 1906 г.	—	—
Клинкеръ (звончакъ), какъ искусственный камень для устройства дорогъ и сооружений. Сост. инж. Гель- феръ. Изд. 1913 г.	—	—
Каменные матеріалы на казенныхъ шоссейныхъ дорогахъ. Сост. инж. Гельферъ. Изд. 1914 г.	—	—
Современныя камнедробилки. Сост. инж. Давиден- ковъ. Изд. 1914 г.	—	—
Гудронированіе шоссейныхъ дорогъ. Сост. инж. Да- виденковъ. Изд. 1914 г. (печатается)	—	—
Очеркъ санитарно-экономическаго положенія груз- чиковъ на Волгѣ. Сост. докторъ Никитинъ. Изд. 1904 г.	1	—
Сборникъ отчетовъ и докладовъ врачей санитар- наго надзора на рр. Волгѣ и Камѣ и на Маринской системѣ за 1903 г. Изд. 1904 г.	1	—
Отчетъ о дѣятельности врачей того же надзора за 1904 г. Изд. 1905 г.	1	—
Тоже, за 1905 г. Изд. 1906 г.	—	50
Тоже, за 1906 г. Изд. 1907 г.	—	50
Тоже, за 1907 г. Изд. 1908 г.	—	50

	Руб.	Коп.
Сборникъ отчетовъ и докладовъ врачей того же надзора за 1906 г. Изд. 1907 г.	1	—
Отчетъ о дѣятельности санитарныхъ врачей Киевскаго Округа п. с. за 1907 г., въ связи съ противохолерными мѣропріятіями. Изд. 1909 г.		75
Отчетъ о дѣятельности врачебно-санитарнаго надзора на рр. Волгѣ и Камѣ и на Маріинской системѣ за 1908 г. Изд. 1909 г.	—	50
Тоже, за 1909 г. Изд. 1910 г.	—	50
Тоже, за 1910 г. Изд. 1911 г.	—	50
Отчетъ о дѣятельности того же надзора съ данными о холерѣ 1911 г. на водныхъ путяхъ. Изд. 1912 г.	—	75
Практическая гигиена рѣчного судоходства. Сост. д-ръ Никитинъ. Изд. 1907 г.	1	—
Ледокольное дѣло въ германской постановкѣ. Сост. инж. Войткевичъ. Изд. 1913 г.	1	—
Верхнее Поволжье отъ Ярославля до Нижняго Новгорода и Волжское Судоходство. Сост. подъ ред. инж. Бехтерева. Изд. 1913 г.	5	—
Матеріалы по изслѣдованію внутреннихъ водныхъ путей. Выправительныя работы на водныхъ путяхъ Германіи. Выправительныя работы на Рейнѣ. Сост. инж. Водарскій.	3	—
Справочная книжка Ленскаго бассейна	3	—
Лоція р. Енисея. Часть I, II и III, съ приложеніемъ лоцманской карты	3	50
Инструкція для изслѣдованія водныхъ путей. Часть I. Изданіе второе 1914 г.	—	50
Инструкція для изслѣдованія водныхъ путей. Часть II (печатается).	—	—
Инструкція для изслѣдованія водныхъ путей. Часть III. Изд. 1914 г.	—	—
Руководство къ барометрическому нивелированію. Сост. инж. Близнякъ. Изд. 1914 г.	—	—

V. Карты, планы и атласы.

Судоходная карта р. Енисея отъ Кемчика до Минусинска. Изд. 1911 г.	10	—
----------------------------------------------------------------------------	----	---

	Руб.	Коп.
Судоходная карта р. Енисея отъ Минусинска до Красноярска, съ пояснительной запиской. Изд. 1912 г.	—	—
Судоходная карта р. Енисея отъ Красноярска до Енисейска	—	—
Судоходная карта р. Тубы и ея истоковъ. Изд. 1912 г.	15	—
Судоходная карта р. Зеи отъ г. Зеи-Пристани до г. Благовѣщенска. Изд. 1911 г.	—	—
Судоходная карта р. Дона отъ станицы Константиновской до г. Ростова н/Д., съ пояснительной запиской. Изд. 1912 г.	10	90
Карта района Томскаго Округа п. с. Изд. 1913 г.	3	50
Судоходная карта р. Селенги отъ Орхона до устья. Изд. 1912 г.	—	—
Судоходная карта р. Амура отъ Благовѣщенска до Хабаровска, съ пояснительной запиской. Изд. 1913 г.	—	—
Судоходная карта р. Иртыша отъ Зайсана до Усть-Каменогорска, съ пояснительной запиской. Изд. 1914 г.	—	—
Судоходная карта р. Иртыша отъ Тобольска до устья, съ пояснительной запиской. Изд. 1914 г. . . .	—	—
Навигационная карта р. Лены. Изд. 1913 г. . . .	4	—
Судоходная карта р. Кубани отъ Азовскаго моря до станицы Усть-Лабинской. Изд. 1914 г.	—	—

Перечисленные изданія продаются въ Петроградѣ въ книжныхъ магазинахъ: „К. Л. Риккеръ“ (Невскій пр., 14), „А. А. Ильинъ“ (Екатерининская ул., 3) и въ складѣ изданій при Институтѣ Инженеровъ Путей Сообщенія Императора Александра I (Забалканскій пр., 9).



