

627
Л-98

В. Е. ЛЯХНИЦКИЙ.
ИНЖЕНЕР ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

ОБОРУДОВАНИЯ ПОРТОВ.

ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК

из

„Конспекта Курса морских сообщений и портов“,

читанного в Петроградской Школе Путей Сообщения.



ПЕТРОГРАД.

Типо-литография Северо-Западного Округа Путей Сообщения,
Фонтанка, 117.

1919.

П

У

В. Е. ЛЯХНИЦКИЙ.
ИНЖЕНЕР ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ.

627

Л-98

**ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
ОБОРУДОВАНИЯ ПОРТОВ.**

ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК

из

„Конспекта Курса морских сообщений и портов“,

читанного в Петроградской Школе Путей Сообщения.

2082

V

проверено
1966 г.



ПЕТРОГРАД.

Типо-литография Северо-Западного Округа Путей Сообщения,
Фонтанка, 117.

1919.

И

W. H. WASHINGTON
NEW YORK, N. Y. COOPER ST.

GEORGE H. WASHINGTON

GEORGE H. WASHINGTON

WASHINGTON, D. C.

WASHINGTON, D. C.

WASHINGTON, D. C.

WASHINGTON, D. C.

WASHINGTON, D. C.

1875

ОГЛАВЛЕНИЕ

„Основ элементов оборудования портов“.

Страницы.

Предисловие I — II

Основные элементы оборудования порта.

§ 1. Значение оборудования порта, его элементы и общее расположение их в порту	1
§ 2. Устройство для передачи грузов с суши на суда и обратно и с судов и на суда	8
Оборудование для штучных грузов	8
Оборудование для перегрузки зерна	12
Оборудование для перегрузки угля и руды	16
Оборудование для перегрузки лесных материалов	23
Оборудование для перегрузки жидкого топлива.	26
Оборудование для перегрузки строительных материалов	27
§ 3. Устройства для хранения грузов в порту: навесы, подтоварки, склады	28
§ 4. Специальные портовые склады	34
Склады для зерна	35
Холодильные склады	41
Рыбные склады	45
Склады жидких грузов	47
§ 5. Устройства для перемещения грузов и пассажиров в пределах портовой территории	50
§ 6. Вспомогательные элементы портового благоустройства: служебные и жилые здания, водоснабжение, канализация и снабжение энергией	54

OTRABEINE

Union Research Corporation

1941

1942

1943

1944

1945

1946

1947

1948

1949

1950

1951

1952

1953

1954

1955

1956

1957

1958

1959

1960

1961

1962

1963

1964

1965

1966

1967

1968

1969

1970

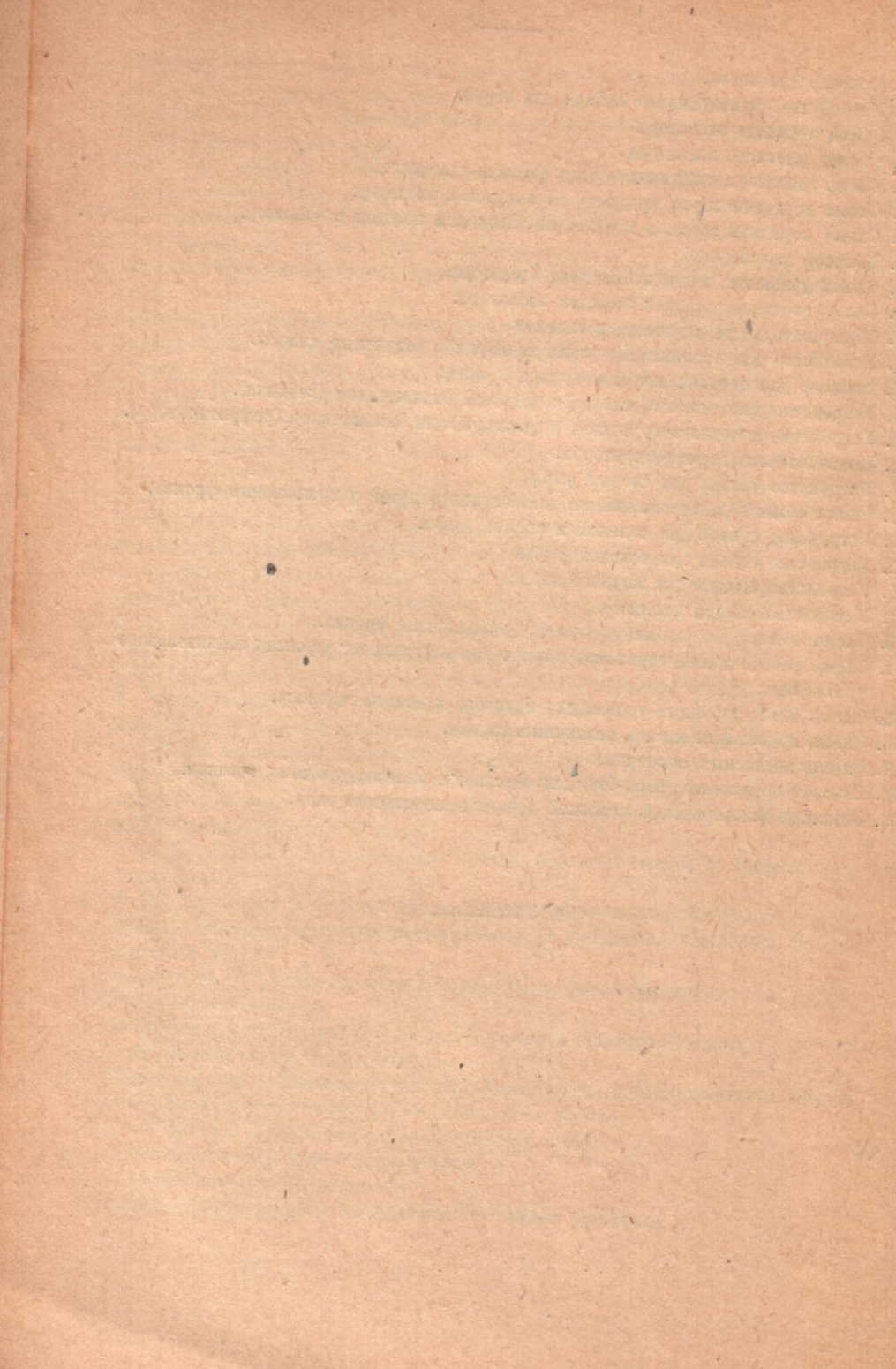
ПЕРЕЧЕНЬ

рисунков к „Основным элементам оборудования портов“.

1. Схема общего расположения устройств для передачи и для хранения грузов на портовой территории.
2. Схема общего расположения устройств для передачи и для хранения грузов на погрузочном молу. (Сокращенная схема; полную см. на рис. 60).
3. Схемы порталного, полупортального, катучего, кровельного и стенового береговых кранов для штучных грузов.
4. Схема внутреннего оборудования портовых навесов подвесными тележками.
5. Оборудование внутреннего фронта портовых складов стенными кранами.
6. Конвейерные ленты для перемещения штучных грузов.
7. Транспортёр для перемещения штучных грузов.
8. Расположение судовых лебедок на большом современном грузовом морском пароходе.
9. Общая схема расположения складов для зерна у причального фронта в порту.
10. Установка из поперечного крана с крановым черпаком для передачи зерна из судна в склад.
11. Схема передачи зерна из судна в береговой склад помощью нории, подвешенной к стене склада.
12. Схема передачи зерна из судна в береговой склад помощью нории, подвешенной к особой башне.
13. Схема передачи зерна из судна в береговой склад помощью нории, подвешенной к поворотному крану.
14. Устройство нории для зерна.
15. Устройство транспортного винта и спирали.
16. Пневматический перегружатель (зерносос) для передачи зерна из судна в береговой склад.
17. Пневматический перегружатель для передачи зерна из одного судна в другое.
18. Подвесная нория для перегрузки зерна наплаву из судна в судно.
19. Применение крановых ковшей для перегрузки зерна из судна в судно.
20. Схема непосредственной передачи зерна из склада в судно.
21. Схема передачи зерна из склада в судно при посредстве конвейера.
- 22—26. Схемы крановых установок для погрузки угля и руды из судов на берег.
- 27—31. Схемы крановых установок для погрузки угля и руды из судов на берег.
32. Береговой кран системы Гулетта для выгрузки руды из судов.
33. Схема погрузки угля из железнодорожных вагонов в судно с погрузочных эстакад.

34. Устройство системы параллельных ярусных лотков на погрузочных эстакадах для уменьшения раздробления угля.
35. Устройство опускающего ковша для уменьшения раздробления угля при ссыпании его из вагонов в трюм судна.
36. Устройство опускающей норрии для уменьшения раздробления угля при ссыпании его из вагонов в трюм судна.
37. Углеопрокидыватель с полным опрокидыванием.
38. Углеподъемы для погрузки угля из вагонов в суда.
39. Кран системы Luis-Hunter с ковшом для погрузки угля из вагона в трюм судна.
40. Лихтер с многочерпаковой лентой для погрузки бункерного угля на суда.
41. Лихтер с перегрузочным приспособлением для подачи угля на суда.
42. Лихтер с перегрузочным приспособлением для подачи угля на суда.
43. Плавающий углерегружатель для подачи угля из лихтеров или угольщиков на суда.
44. Плавающий углерегружатель для подачи угля из лихтеров или угольщиков на суда.
45. Схема общего расположения навесов для сортового леса на портовой территории.
46. Схема общего расположения системы поперечных узкоколейных путей для подачи леса от кордона набережной в склад или обратно.
47. Схема общего расположения системы продольных путей нормальной колеи для подачи леса от кордона набережной в склад или обратно.
48. Мостовой кран для лесных грузов у причального фронта.
49. Оборудование навесов для леса катучими подвесными тележками.
50. Схема извлечения бревен из воды на пологий берег конной тягой.
- 50-bis. Схемы устройств для перегрузки лесных грузов.
51. Устройство продольной лесотаски для подъема бревен из воды на берег.
52. Устройство продольной лесотаски для подъема бревен из воды на берег.
53. Катучий кран для грузовых операций на лесном портовом складе.
54. Схема расположения устройств для нефтяных грузов при самотечной передаче нефти с железной дороги в судно.
55. Схема расположения устройств для подачи нефтяных грузов с судов в береговые склады.
- 56—59. Механические устройства для перегрузки строительных материалов.
60. Общая схема расположения перегрузочных и складочных устройств на погрузочном молу.
61. Общий план расположения навесов вдоль причального фронта.
62. Двухэтажный навес.
63. Совмещение в одном здании навеса и складов в различных этажах.
64. Схема подачи грузов внутрь навеса.
65. Ручная тележка («медведка») для перевозки грузов внутри навесов и складов.
66. План, фасад и поперечный разрез деревянного навеса.
67. План, фасад и поперечный разрез каменного навеса.
68. Схема возвышения уровня пола навеса.
69. Оборудование складов лифтами.
70. Устройство одноэтажного оборудованного амбара для зерна.

-
71. Конвейер для зерна.
 72. Устройство двухэтажного амбара для зерна.
 73. Схема этажного элеватора.
 74. Схема силосного элеватора.
 75. Схема элеватора смешанного типа (этажно-силосного).
 76. Схема передачи зерна вроссыпь из вагонов в элеватор.
 77. Схема передачи зерна в мешках из вагонов и повозок в элеватор.
 78. Конвейер для мешков.
 79. Схема движения зерна в силосном элеваторе.
 80. Схема движения зерна в этажном элеваторе.
 81. Сбрасыватель для зерновых конвейеров.
 82. Устройство для направления зерна из норки в различные силосы.
 83. Конвейер для подъема мешков с судов в склад.
 84. Устройство холодильного склада с ледяным охлаждением (ледника).
 85. Устройство холодильного склада с механическим охлаждением (рефрижиратора).
 86. Подвеска мяса в рефрижераторах.
 87. Устройство склада для свежей рыбы.
 88. Схема общего расположения рыбного склада и путей у причального фронта.
 89. Устройство склада для соленой и свежей рыбы.
 90. Устройство склада для соленой рыбы.
 91. Устройство склада для жидкого масла.
 92. Устройство склада для вина.
 93. Схема общего расположения путей у причального фронта.
 94. Схема расположения гаражных парков при погрузочных фронтах значительного протяжения.
 95. Схема моста высокого уровня для пропуска судового габарита.
 96. Схема подвижных мостов различных систем.
 97. Схемы подвесных переправ.
 98. Судовая переправа (фери-бот) для отдельных железнодорожных вагонов.
 99. Эстакада для городской железной дороги приподнятого типа.
-



ПРЕДИСЛОВИЕ.

Предлагаемые здесь „Основные элементы оборудования портов“ представляют отдельный оттиск главы из конспекта курса морских сообщений и портов, читанного в 1919 году в Петроградской Школе Путей Сообщения при Институте Инженеров Путей Сообщения.

Русская техническая литература до сих пор мало затрагивала оборудование портов; в большинстве трудов по портостроению эта область отражена очень неполно. В них техника морского строительства разрешает преимущественно задачу ограждения от бурного моря водных пространств для спокойной стоянки судов и сооружения причальных фронтов для облегчения передачи грузов с суши на суда и обратно.

Между тем, в настоящий момент задача эта во многих портах если не полностью, то отчасти уже разрешена, а жизнь повелительно выдвигает другие требования — о внутреннем устройстве портов, об оборудовании портовых территорий и об их механизации.

Возрастающее значение этих элементов в последние годы, необыкновенные успехи в этой области за границей, знаменующие новую эпоху в деле портостроения, несомненно надвигающееся развитие механического оборудования и у нас в России, обещающее пойти самым усиленным темпом, в связи с изменением социальных усло-

вий жизни и с стремлением перейти от ручного труда к механической работе, — вот соображения, подавшие мысль к изданию настоящего отдельного оттиска.

Думалось при этом, что даже в краткой конспективной форме, изложенные сведения помогут и учащимся и техникам сознательнее отнестись к одному важному звену громадного механизма внутреннего и международного транспорта, до сих пор остававшемуся у нас в тени, без должной оценки его значения.

В. Ляшницкий.

Петроград. Август 1919 г.

Основные элементы оборудования порта.

Общее содержание: — § 1. Значение оборудования порта, его элементы и общее расположение их в порту. — § 2. Устройства для перегрузочных операций у причальной линии, на внутренних сухопутных фронтах порта и на плаву. — § 3. Устройства для хранения грузов в порту. — § 4. Специальные склады для грузов в порту. — § 5. Перемещение грузов по портовой территории. — § 6. Вспомогательные элементы портового благоустройства.

§ 1. Значение оборудования порта, его элементы и общее расположение их в порту.

Под оборудованием порта разумеется совокупность всех устройств, расположенных на портовой территории или на водных площадях порта и служащих для облегчения, ускорения и удешевления перегрузочных и складочных операций в порту. К составу оборудования, кроме приспособлений, непосредственно выполняющих перегрузку, и складочных устройств, относятся также и другие элементы, косвенно содействующие основной работе порта, как перегрузочного аппарата, как то: пути сообщения на портовой территории, в особенности железнодорожные устройства (гаражные, приемные и сортировочные парки), затем устройства хозяйственно-строительные и судо-ремонтные, служебные и жилые здания, наконец, системы водоснабжения, канализации, освещения порта и снабжения его механической энергией,

Характерной чертой оборудования современных портов является их механизация, обещающая в ближайшем будущем особенно резко выступить в русских портах, вследствие чрезвычайного поднятия заработной платы и вытеснения ручного труда механической работой.

Всякое усовершенствование в оборудовании порта, а в особенности переход, при указанных условиях, от ручных приемов работы к механическим, имеет последствием облегчение и ускорение перегрузочных, складочных и транспортных операций на портовой территории и, как следствие, — удешевление этих операций или, как говорят, понижение „накладных расходов“; под последними разумеется сумма расходов по передаче единицы груза с воды на сушу или обратно, по хранению ее в складочных помещениях; по перемещению ее по портовой территории, наконец, по всем дополнительным перегрузкам из одних складов в другие или из складов на поковки. Как один из многочисленных примеров такого влияния механизации, можно отметить понижение накладных расходов по операциям с зерном в Рижском порте с 3 копеек с пуда до войны, при пользовании простыми амбарами с ручной перегрузкой, до 1,3 коп. с пуда, при работе специально и механически оборудованного склада (элеватора); точно так же, накладные расходы по операциям с углем в Мариупольском порте до войны составляли 0,83 коп. с пуда, при работе вручную, и 0,35 коп., при применении механических приспособлений (углеопрокидывателей).

Не только накладные расходы, но и фрахты *) на данный порт в значительной степени понижаются с усовер-

*) Под „фрахтом“ разумеется стоимость перевозки морем единицы определенного груза между двумя определенными портами.

шенствованием оборудования и, в частности, с его механизацией, так как достигаемое при этом ускорение операций уменьшает стальной срок судов и дает возможность лучше использовать их, как транспортные средства.

Насколько применение механических средств перегрузки может сберечь ручной труд, легко уяснить, сравнив производительность грузчика, вырабатывающего в час не более $1\frac{1}{2}$ тонн и производительность перегрузочных механизмов, пропускающих до 100 — 200 и более тонн, то-есть заменяющих сотни рабочих рук.

К числу характерных современных особенностей оборудования торговых портов необходимо отнести постепенный переход, в издавна существующих портах, от паровой и гидравлической энергии к электрической, а также почти исключительное применение этой последней во всех устройствах и приспособлениях вновь сооруженных, вновь оборудованных или проектируемых портов. Применение электрической энергии дает компактные конструкции механических приспособлений и обеспечивает быстрое и удобное управление ими.

Неизбежным последствием усиленной механизации портового оборудования и стремления поднять производительность грузовых операций возникла другая характерная особенность оборудования, если и не отсутствовавшая совершенно ранее, то проявлявшаяся сравнительно мало,—это специализация механических приспособлений по отдельным категориям грузов, а, в связи с нею, специализация отдельных сооружений и устройств (навесов, складов, складочных площадей) на портовой территории, а также отдельных районов порта, для различных грузов; основными категориями грузов являются, при этом,—массовые и штучные грузы.

Массовые грузы, к которым должны быть отнесены: все виды хлебных грузов в зерне, уголь и руда, строи-

тельные материалы, лесные грузы ¹⁾, жидкие грузы в виде различных видов жидкого топлива и смазочных масел, складываются на портовой территории и перевозятся в судах и по железным дорогам в форме насыпанных куч, вроссыпь ²⁾, или наливом. Такое состояние этих грузов позволяет, при операциях по перемещению их и по передаче с одного места на другое (из склада в судно, из судна на берег, из вагонов в склад или обратно), просто ссыпать их, пользуясь действием силы тяжести; это обстоятельство облегчает, по сравнению с случаем штучных грузов, грузовые операции и влияет в значительной степени на конструкцию механических перегрузочных приспособлений и их производительность.

Краны для штучных грузов, служа для подъема и передачи, различных по весу, по калибру, по форме упаковки, отдельных мест, как-то: ящичков, бочек, корзин, тюков, баулов, кулей и мешков, не могут работать всегда полной нагрузкой и с максимальной скоростью ³⁾, краны же и перегрузочные приспособления для массовых грузов характеризуются постоянством, в каждой отдельной установке, количества и веса переносимых порций груза, так как эти количества определяются емкостью захватного прибора (черпака), нагружаемого всегда полностью.

Кроме того, свойство массовых грузов укладываться в кучи или вроссыпь и, за исключением угля, выдержи-

¹⁾ Лесные грузы могли бы быть, по характеру перегрузочных операций, отнесены скорее к штучным грузам; в группе массовых здесь они фигурируют вследствие при возможности специализации устройств для грузовых операций над ними, применения для них, как и для массовых грузов, в отличие от штучных, перегрузочных механизмов (лесотасок, конвейеров) непрерывного действия.

²⁾ В виде исключения следует отметить хранение и перевозку зерна иногда в кулях или, как говорится, „в таре“; в этих случаях, зерно (в кулях) должно быть отнесено к штучным грузам.

³⁾ При обычной подъемной силе кранов для штучных грузов в 1—3 тонны, средний вес отдельных поднимаемых мест составляет около 0,4 тонны.

вать без ущерба падение с значительной высоты, а также удары кусков друг о друга и удары черпаков и ковшей, врезающихся в массу груза при захвате его, позволяет устанавливать значительно большие скорости отдельных манипуляций (подъема, опускания, захвата, поворота), по сравнению с случаем штучных грузов.

Отмеченные обстоятельства позволяют достигнуть в механических устройствах для грузовых операций с массовыми грузами значительно большей производительности, чем в приспособлениях для штучных грузов; в то время, как для последних 20—40 тонн являются наивысшими нормами часовой производительности, механические перегружатели массовых грузов вырабатывают в час до нескольких сот тонн.

Все неизбежные манипуляции, которым подвергаются проходящие через порт грузы, обнимают в общем случае (в случае, например, штучных грузов) следующие отдельные действия в направлении последовательного движения грузов от борта судна через портовую территорию, внутрь страны: 1) передачу груза с судна на набережную, к навесам, в которых происходит таможенный осмотр и коммерческая сортировка грузов; 2) складывание и перемещение груза в самом навесе; 3) погрузку его из навеса в железнодорожные вагоны, для вывоза внутрь страны, или же на ручные, конные или автомобильные повозки, для перевозки в склады на портовой территории или вблизи ее; эта операция иногда заменяется непосредственной передачей грузов вручную или механическими средствами из навеса в рядом расположенный склад (рис. 1); 4) перемещение по портовой территории от навеса до склада; 5) подачу грузов в склады с повозок; 6) складывание и перемещение грузов внутри самого склада; 7) подачу грузов из склада в железнодорожные вагоны для вывоза внутрь страны или на обыкновенные повозки для вывоза

в район местного потребления, например, в город, расположенный рядом с портом; 8) перемещение грузов от склада по портовой территории за ее пределы.

При экспорте, перечисленные действия происходят в обратном порядке.

В некоторых случаях, не все перечисленные восемь операций имеют место; так, например, массовые грузы, как уголь и руда, строительные материалы, не требующие сортировки и осмотра, грузятся с борта судна прямо, минуя навесы, в склады, то-есть на складочные площадки, расположенные вдоль причального фронта, или же непосредственно в железнодорожные вагоны или на обыкновенные повозки, не задерживаясь на портовой территории. На самих складах, в таких случаях, никаких перемещений груза, до его извлечения для отправки непосредственно дальше, не производится. При таких условиях, в первом из этих случаев число отдельных грузовых операций уменьшается до трех, а во втором случае ограничивается только двумя: погрузкой из судна в вагоны или на обыкновенные повозки и перемещением от причального фронта по портовой территории до ее границ на пути внутрь страны.

Эта последняя наиболее простая форма грузовых операций, состоящая из двух действий, может иметь место в порту не только для массовых грузовых, но иногда и для штучных—в случае их транзитного прохождения через данный порт партиями, не требующими таможенного и коммерческого осмотра в навесах.

Для удобства и быстрого исполнения всех указанных операций по перемещению и по хранению грузов на портовой территории, на последней, начиная от кордона набережной и вглубь порта, создается ряд устройств (кранов, путей, дорог, навесов и складов), общее расположе-

ние которых и основные размеры показаны на рисунках 1 и 2.

В случае грузовых операций в порту на плаву, таковые сводятся к двум действиям: к передаче грузов с одних судов на другие и к перемещению этих судов по водной площади порта до его границ; такой порядок имеет место, когда грузы идут транзитом, минуя складочные пункты порта. В случае же, если передача происходит с морских судов, на мелко-сидящие портовые вспомогательные суда (лихтера), подвозящие грузы к причальной линии, то к обычным манипуляциям, при непосредственной перегрузке с судов на берег, прибавляется еще два действия: передача грузов с морских судов на лихтера и перемещение лихтеров от судна к набережной. В общем случае, при условиях лихтерной доставки, число отдельных операций возрастает до $(8+2)$ десяти.

Все перечисленные выше грузовые операции, число которых в каждом отдельном случае, очевидно, влияет на размер накладных расходов, в порту, могут быть, по характеру перемещений груза и применяемых при этом механических приспособлений, сведены в пять основных групп: 1) передачу грузов с судов на набережную, или обратно с набережной на суда, то есть грузовые операции на причальном фронте, 2) передачу грузов с портовой территории (из навесов, складов, подтоварок и погрузочных площадей) на повозки или обратно, то есть грузовые операции на сухопутных фронтах, 3) передачу грузов с судов на суда (на плаву), 4) перемещение грузов внутри навесов и складов и 5) перемещение грузов по портовой территории.

Изложению устройств первых трех групп посвящен следующий параграф (§ 2), а остальные две группы рассмотрены ниже в §§ 3—5.

§ 2. Устройства для перегрузочных операций у причальных линий, на внутренних сухопутных фронтах порта и наплаву.

Содержание § 2. — а. Оборудование для штучных грузов. — б. Оборудование для зерна. — в. Оборудование для угля и руды. — г. Оборудование для леса. — д. Оборудование для строительных материалов. — е. Оборудование для жидкого топлива.

В соответствии с отмеченной выше специализацией перегрузочных устройств для различных категорий грузов, представляется правильным рассматривать оборудование причальных линий, внутренних сухопутных фронтов порта и операций наплаву — отдельно для различных основных категорий — штучных товаров, зерна, для угля и руды, леса, строительных материалов и жидкого топлива, так как для каждой из этих групп применяются специальные устройства.

§ 2-а. Оборудование для штучных грузов.

Современной наиболее распространенной формой оборудования причальной линии и сухопутных перегрузочных фронтов для операций со штучными грузами, являются порталные и полупортальные краны (рис. 3), имеющие возможность перемещаться вдоль погрузочного фронта. Эти краны, сменившие применявшиеся ранее неподвижные краны и позднее катучие краны (рис. 3) без порталов, относятся к типу поворотных кранов, в которых передача груза с судна на берег или обратно совершается путем вращения укосины крана вокруг вертикальной оси, на портале. Краны этого типа обладают, в случае операций с штучными грузами, преимуществом перед другим основным типом кранов, называемых мостовыми. Эти по-

следние имеют тоже порталное строение, но характеризуются поредачей груза путем поступательного перемещения по мостовому строению, нормальному к кордону набережной; эти краны применяются в случае значительного (более 15 метр.) пути перемещения груза и при возможности устанавливать большую скорость движения груза, например, в случае угля или руды.

Подвижность кранов вдоль набережных облегчает установку их против люков пришвартованных судов и позволяет сгущать, в случае необходимости, по несколько кранов на одно судно; порталная же конструкция характеризуется удобством расположения железнодорожных путей или обыкновенной дороги непосредственно у кордона набережной и весьма малым загромождением портовой территории.

Портальные и полупортальные краны для штучных грузов устанавливаются обычно подъемной силой от 1 до 2 тонн, а на случай более тяжелых грузов в группу кранов причального фронта вводится один или несколько кранов более сильных в 3—5 тонн. На ряду с этим, для более редких операций с более тяжелыми грузами, практикуется спаривание и даже страивание действия кранов нормальной силы.

Скорость одного цикла операций этих кранов, от момента захвата груза до момента возвращения захватного крюка в положение для захвата следующей партии груза, составляет от 5 до 10 минут; эта скорость и упомянутая выше подъемная сила крана определяют производительность таких кранов, колеблющуюся между 20 и 40 тоннами в час.

Этой производительностью кранов и густотой их расположения на набережной определяется пропускная способность набережных. Относительно этой густоты необходимо отметить, что она колеблется в значительных

пределах, от одного крана до пяти и большего числа кранов на причал (то-есть на одно судно) в 50 саж.

Кроме порталного и полупортального кранов, для передачи штучных грузов у кордона набережных, значительно реже встречаются в портах краны кровельные и стенные (рис. 3). Оба эти типа кранов, не получившие распространения, возникли там, где навесы и склады приближены к кордону набережной на расстояние в несколько футов и где вдоль кордона нет места для железнодорожного пути.

При всех описанных крановых устройствах у кордона набережной, груз попадает либо непосредственно в железнодорожные вагоны, или в грузовые повозки, или же на площадку у навесов; в последнем случае, с этой площадки груз передается дальше в навес или вручную, обычно на медведках, или же при помощи специальных механизмов внутреннего оборудования самих навесов, например, помощью подвесных тележек или кошек (рис. 4).

В дальнейшем, грузы, прошедшие через ряд таможенных и коммерческих операций в навесах, подлежат выводу из них и передаче на вагоны или повозки для вывоза с территории порта, либо для отвозки в более удаленные склады для хранения в пределах этой территории, или же могут непосредственно передаваться из навеса в, рядом с ними, позади их стоящие склады. Во всех этих случаях, вдоль линии навесов, обращенной внутрь порта, возникает перегрузочный фронт, который так же, как и причальная линия, оборудуется в современных портах кранами, порталными и полупортальными (рис. 3), или же стенными; иногда, при более значительных расстояниях между навесами и складами (рис. 1), у последних устанавливаются дополнительно порталные, полупортальные или стенные краны. Грузы, попавшие в склады, перемещаются в них, как по этажам,

так и между этажами, посредством (см. § 3) элементов внутреннего их оборудования, как-то: помощью подвесных тележек, лифтов, конвейеров, норий и других приспособлений.

При передаче грузов из складов в вагоны или на гужевые повозки, для дальнейшего вывоза с территории порта внутрь страны, — вдоль этой линии, со стороны, обращенной внутрь порта, возникает еще третий перегрузочный фронт, который обычно оборудуется стенными кранами (рис. 5).

Кроме рассмотренных различных кранов, характеризующихся периодическим действием, в некоторых, более редких случаях, на перегрузочных фронтах и у причальной линии, вне складочных помещений, применяются для штучных грузов, при более или менее однообразной их упаковке, например, для мешков, кулей, бочек определенного калибра, — механические приспособления непрерывного действия.

Таковыми устройствами являются конвейерные ленты (рис. 6) или транспортеры (рис. 7) различных систем, переносящие отдельные места груза со скоростями от 0,5 до 1,5 метра в секунду, по горизонтальному и наклонному направлению с уклоном до 30° ; производительность их в зависимости от скорости движения, от веса отдельных мест груза и от интервалов между этими местами на ленте, определяется в пределах от 20 до 60 тонн в час.

Во всем предыдущем изложении рассматривались операции по импорту груза, то-есть при привозе его в порт с моря и при движении его через портовую территорию, от кордона набережной внутрь страны. Те же перегрузочные и складочные операции, но только в обратном порядке, совершаются и при экспорте штучных грузов, направляющихся из страны через портовую территорию к набережной для погрузки на суда.

Все рассмотренные выше устройства предполагали движение штучных грузов через набережную; в случае грузовых операций на плаву, с судов на суда, вдали от набережных, единственными приспособлениями являются судовые лебедки *) морских пароходов; применение их для штучных грузов дает пропускную способность одной квадратной сажени водной площади портового бассейна около 600 пудов в год.

§ 2-б. Оборудование для перегрузки зерна.

Зерновые грузы поступают в порт в одной из двух форм—в кулях или вроссыпь; в первой форме зерновые грузы должны быть отнесены к группе штучных, перерабатываемых только что рассмотренными приспособлениями, вторая же форма требует специальных устройств, различающихся, в зависимости от направления движения зерна,—с судов на набережную или с набережной на суда; наконец, особые устройства применяются при перегрузке зерна на плаву, с судов на суда.

Для передачи зерна россыпью из судов на набережную и далее в специальные склады (амбары или элеваторы, см. общую схему на рис. 9) служат: обыкновенные храповые ковши, нории, транспортерные винты и спиралы, наконец, пневматические аппараты.

Храповые ковши (рис. 10) в связи с поворотными кранами применяются весьма редко, в тех случаях, когда на набережной ранее уже имелись краны, или же при незначительных смешанных операциях, как с зерном, так и со штучными грузами. Ковши имеют подъемную

*) Число судовых лебедок составляет не менее двух на судах незначительного калибра; на судах тоннажем 3.000—5.000 тонн грузовых лебедок бывает от четырех до шести; на более крупных судах число их достигает десяти и более (см. рис. 8).

силу в 2—3 тонны и дают, по сравнению с другими приспособлениями, незначительную производительность, не более 30—50 тонн в час.

Нории, под которыми разумеются многочерпаковые ленты, представляют аппарат непрерывного действия; они бывают или подвешены к стенке самого склада (рис. 11), или к особой элеваторной башне (рис. 12), или же к поворотному крану (рис. 13). Второе из этих расположений, в котором, кроме самой нории, имеется еще второй элемент в виде соединительного конвейера, является наиболее распространенным в современных устройствах; оно дает свободу взаимного расположения складочного помещения (зернохранилища) и причального фронта; зернохранилище может быть, в зависимости от местных обстоятельств, расположено в более или менее значительном удалении от причального фронта, даже в стороне от него, и соединено помощью конвейеров в крытых галлереях, с отдельными элеваторными башнями, установленными у самого кордона набережной. Производительность нории, зависящая от скорости движения ленты, густоты размещения на ней (рис. 14) черпаков, их емкости, степени их наполнения, выражается в пределах от 30 до 100 тонн в час.

Транспортерные винты и спирали (рис. 15) характеризуются сравнительной дешевизной установки, простотой конструкции и эксплуатации, компактностью установки; недостатками их являются — легкость засорения частей механизма, заедание в них перемещаемого груза и малый коэффициент полезного действия в 0,15—0,30. В силу этих особенностей, винты и спирали применяются редко, лишь в случаях коротких горизонтальных расстояний или уклонов до 30° . Производительность их колеблется от 1 куб. метра (0,7 тонны) зерна в час,

при диаметре винта в 100 миллим., до 60 куб. метр. (40 тонн) в час при диаметре в 600 миллим.

Пневматические перегружатели зерна (рис. 16) представляют, основанные на всасывании или на нагнетании, снаряды, в которых в особом металлическом резервуаре *A* создается, помощью воздушного насоса, разрежение от 1.200 до 2.000 милл. водяного столба; вследствие этого, наружный воздух с значительной скоростью устремляется в этот резервуар через гибкую трубу, конец которой погружается в зерно, подлежащее поднятию из трюма судна. Зерно увлекается с воздухом по трубе *B*, попадает в резервуар *A*, а оттуда путем автоматически действующего приспособления выводится наружу в лоток *C* или на ленту, отводящие его в склад *D*. Такие перегружатели обладают рядом достоинств: соединительные элементы между пунктами извлечения и подачи зерна весьма просты и занимают мало места; благодаря гибкости заборной трубы, ее сосущим концом легко попасть во все точки судового трюма, что уменьшает ручную работу по пересыпке зерна; наконец, зерно во всей системе, от пункта извлечения до пункта доставки перемещается в закрытом трубопроводе, являясь защищенным от погоды и посторонних влияний; недостатком системы, не мешающим однако ее широкому применению, является значительная стоимость ее первоначального устройства и эксплуатации.

Производительность пневматических перегружателей составляет от 30 до 200 тонн в час при нескольких сосущих трубах.

Пневматические перегружатели применяются не только для подъема зерна из судов на набережную в склад, но и для перегрузок из одних судов в другие (рис. 17); для таких операций наплаву эти снаряды особенно удобны, так как заборные гибкие рукава позволяют производить

операции даже при некотором слабом волнении. Другими приспособлениями для перегрузки зерна вроссыпь наплаву служат подвесные нории (рис. 18) и храповые ковши (рис. 19); как те, так и другие уступают, конечно, пневматическим перегружателям в отношении работы на волнении.

При перегрузке наплаву зерна в таре, обычно пользуются судовыми лебедками, как для штучных грузов; техника еще не изобрела снарядов для непрерывной передачи кулей с одного судна на другое, подобно тому, как это делается при их перегрузке в складах и иногда у причального фронта (стр. 11).

Для грузовых операций при передаче зерна вроссыпь из складов на набережной в суда применяются спусковые трубы и конвеера.

При незначительном расстоянии склада от набережной, спусковые трубы подают зерно непосредственно (рис. 20) из склада в судно. При более незначительном интервале, требующем уклона трубы менее 35° , между складом и кордоном набережной вводится конвеерная лента (рис. 21); последняя заключается в галлерее или в особом кожухе, поддерживаемом рядом тонких опор. Эти конвеера достигают иногда протяжения в несколько сот сажен и заканчиваются у набережной неподвижными или подвижными вдоль кордона башнями, поддерживающими спусковую трубу, как последнее звено передаточных приспособлений для ссыпки зерна в трюм судна. Производительность спусковых труб, по которым зерно двигается самоотеком, определяется в зависимости от допускаемой скорости движения зерна (в 2 метра в секунду), от диаметра трубы и коэффициента (0, 3—0, 5) заполнения и достигает значений в 50—100 тонн в час; при комбинировании спусковой трубы с конвеером, необходимо учитывать про-

пускную способность этого последнего, которая составляет от 30 до 75 тонн зерна в час.

При передаче зерна в таре из береговых складов или с повозок (железно-дорожных или гужевых) на суда, применяются—ручная переноска отдельных кулей на суда или ручная подноска их только к кордону, от которого далее кули скатываются на палубу по лотку. Кроме того, для этой перегрузки применяются такие же поворотные краны на набережной, как и описанные выше для штучных грузов. Производительность ручной перегрузки зерна в кулях, с набережной на судно составляет до 1000 пудов (15 тонн) в час на одни сходни; применение кранов на набережной позволяет поднять эту цифру вдвое, до 30 тонн и более в час на кран.

§ 2-в. Оборудование для перегрузки угля и руды.

Уголь и руда, в отношении грузовых операций и хранения, характеризуются одними и теми же особенностями; единственным различием, при этом, является необходимость, по отношению к углю, принимать меры против его раздробления и самовозгорания.

Направление движения угля или руды из судов на берег или обратно влияет на конструкцию перегрузочных устройств, почему их следует рассматривать отдельно для каждой из этих двух операций.

Выгрузка угля или руды из судов на берег выполняется либо вручную, или, для ускорения этих операций, механически действующими ковшами, в связи с кранами различных систем, или, наконец, специальными многочерпаковыми подъемниками (нориями).

Ручная выгрузка состоит в том, что уголь в корзинах поднимается судовыми лебедками из трюма на уровень палубы, с которой корзины затем переносятся вруч-

ную по сходням или по временным эстакадам (на козлах) на берег; иногда уголь, поднятый из трюма в корзине, выгружается в вагонетку, откатываемую затем вручную по временной легкой эстакаде на берег. Производительность этих приемов не велика, составляя не более 3—8 тонн в час на судно, при 3—4 сходнях.

Основной механической установкой, применяемой для выгрузки угля из судов, являются мостовые краны, наиболее отвечающие этому роду операций—быстрым перемещениям захватного снаряда (черпака) и более или менее значительному отношению груза от кордона; в этих отношениях, порталные краны поворотной системы, применяемые для штучных (стр. 8) грузов, уступают мостовым.

Мостовые краны для выгрузки угля и руды из судов устраиваются чаще подвижными вдоль кордона, что облегчает установку их над люками судов, и реже неподвижными. Мостовое строение, снабжаемое обыкновенно консолями (рис. 22—26), перекрывает суда, стоящие у набережной, ряд железнодорожных путей, а также некоторую полосу портовой территории шириной до 40 и более сажен, занимаемую штабелями угля или руды. Железнодорожные пути для непосредственной погрузки угля из судов в вагоны укладываются у кордона набережной, а пути для погрузки из штабелей в вагоны размещаются обыкновенно позади крана, под его консолью, обращенной к суше. Захватный аппарат состоит из двустворчатого ковша, подвешенного либо к катучей тележке (кошке), либо к катучему поворотному крану; тележка или кран перемещается по пути, подвешенному к мостовой ферме или укрепленному на верхнем ее поясе.

В работе мостовых кранов следует различать три движения—подъем и опускание ковша, перемещение тележки или катучего крана, наконец, передвижение самого мо-

стового крана вдоль набережной при установке над люком судна. Различные системы мостовых кранов характеризуются положением пути грузовой тележки, наклонным (в системе Броуна на рис. 22 и Темперлея на рис. 28) или горизонтальным (рис. 23 — 26), затем — применением тележки (рис. 23 и 24) или катучего крана (рис. 25 и 26), наконец, различной формой мостовой фермы. Иногда, в одной установке (рис. 23) комбинируются два крана, дающие совместно более экономичную работу.

В зависимости от подъемной силы ковша (от 2 до 10 тонн) и скорости отдельных движений, производительность мостовых кранов выражается в пределах от 50 до 300 тонн в час. Особенно высокую производительность дают краны своеобразной конструкции (рис. 32), применяемые для выгрузки руды на Великих Озерах Сев. Америки. В этих кранах, системы Гулетта, верхний катучий кран, вместо обычной стрелы, имеет трубчатую рейку и коромысло, сочлененные в шарнирный параллелограм, а вместо обыкновенного ковша — особый раздвижной черпак емкостью на 15 тонн. Производительность этих кранов достигает 300 тонн в час.

Пропускная способность набережной, оборудованной мостовыми кранами известной производительности, определяется густотой их взаимного расположения; число кранов, установленных на одно судно, зависит от числа его люков, и интенсивности операций; обыкновенно оно бывает от одного до четырех и, иногда, достигает десяти.

При ширине складочных площадей угля и руды свыше 40 саж., мостовые краны, получающие при этом слишком громоздкую конструкцию, уступают место канатным кранам. Эти последние (рис. 29) устраиваются так же, как мостовые, неподвижными или перемещаемыми вдоль кордона набережной. Береговая башня снабжается укосиной,

которая делается откидной для пропуска судовых мачт и такелажа.

Наибольший пролет этих кранов достигает 150 саж., подъемная сила ковша составляет от 1 до 6 тонн. В зависимости от скоростей отдельных движений, производительность канатных кранов определяется в пределах от 75 до 150 тонн в час.

Многочерпаковые подъемники для руды и угля осуществляются в виде норий и транспортерных желобов.

Нории, получающие для случая подъема угля или руды громоздкие размеры, применяются сравнительно редко для операции с этими грузами. При сравнительно незначительных скоростях движения черпаковой ленты, в особенности в случае выгрузки угля, производительность норий невелика и составляет лишь от 20 до 40 тонн в час.

Транспортерные желоба для операций с углем применены под названием системы Доджа в Сев. Америке. Эта система (рис. 30) состоит из порталного крана, передающего уголь из судна на берег на транспортер, поднимающий далее уголь до вершины штабеля в форме конической кучи. Этот транспортер, состоящий из двух параллельных ветвей цепи, с прикрепленными в небольшом расстоянии друг от друга нормально к оси цепи, металлическими пластинками, движется внутри лотка и поддерживается двумя фермами, шарнирно связанными и установленными под углом естественного откоса угля. Уголь из желоба ссыпается у вершины постепенно растущей конической кучи. Производительность этого устройства составляет около 60 тонн в час.

Приведенные выше устройства для выгрузки угля или руды из судов на берег могут, по своей конструкции, выполнять и обратную операцию по погрузке угля и руды с суши на судно, но при этом исключительно из бере-

говых складов; то-есть из штабелей, а не непосредственно из железнодорожных вагонов.

Для выполнения этой последней операции и для операций исключительно по погрузке угля и руды в суда, в экспортных пунктах этих грузов устраиваются приспособления, позволяющие производить погрузку, как из складов, так и непосредственно из вагонов.

Характерной особенностью устройств этой группы, в отличие от группы, рассмотренной выше, является использование для работы—силы тяжести, которая в операциях первой группы, при выгрузке из судов на берег,—была направлена в сторону, обратную рабочему движению груза; поэтому устройства второй группы требуют меньше затраты сил, чем при операциях по выгрузке из судов, но отличаются неприменимостью к операции по выгрузке из судов на берег.

Устройства второй группы осуществляются в виде погрузочных эстакад с спусковыми трубами, эстакад с конвеерными лентами, углеопрокидывателей, углеподъемников с опрокидыванием, наконец, в виде поворотных катучих кранов с погрузочным ящиком.

На погрузочных эстакадах (рис. 33) содержимое железнодорожных вагонов высыпается, при их опрокидывании, в особые лари, устроенные под проезжей частью эстакад, а затем из этих ларей поступают через систему спусковых труб или лотков в трюмы судов. Производительность погрузки при этом очень велика, так как все вагоны или большая часть поезда может выгружаться в лари одновременно, а лари разгружаются в суда одновременно через ряд лотков по числу грузовых люков судна. Выражаясь в среднем 20 тоннами в час на погонную сажень эстакады, производительность погрузки с эстакад достигает до 400 тонн в час на погонную сажень.

Для уменьшения раздробления угля, при падении с большой высоты, и нагревания его от трения при движении по лоткам и трубам, применяются различные меры: устраивается система (рис. 34) параллельных лотков на разной высоте, причем, в зависимости от высоты уровня воды, вводится в работу тот или другой лоток; или, направляют уголь не прямо в трюм, а в особый ковш, который опускается (рис. 35) в трюм судна и там опоражнивается, или же пускают уголь из лотка на особую норию (рис. 36), установленную над трюмом; уголь, действуя на эту норию своей тяжестью, заставляет ее двигаться и, таким образом, в ковшах ее спускается в трюм.

Углеопрокидыватели, под которыми разумеются устройства для опрокидывания железнодорожных вагонов с углем непосредственно в трюм судна, бывают различной конструкции и действия; различают—углеопрокидыватели с полным (рис. 37) опрокидыванием, углеопрокидыватели с неполным опрокидыванием, в которых платформа с вагоном только наклоняется на его борт или на его торцовую стенку (боковые и торцовые углеопрокидыватели), наконец, углеподъемы (рис. 38), в которых платформа с вагоном поднимается на некоторую высоту над кордоном набережной и затем наклоняется. В прежнее время углеопрокидыватели строились так, что действие их осуществлялось силой тяжести; теперь же, как для подъема, так и для опрокидывания, в целях ускорения и операций и обеспечения более правильного их действия, применяется гидравлическая или электрическая энергия.

Производительность углеопрокидывателей и углеподъемов зависит не столько от скорости движения отдельных их элементов, сколько от быстроты подачи к ним и откатывания от них железнодорожных вагонов. Простые опрокидыватели, действующие силой тяжести, пропускают в час от 10 до 15 вагонов (по 20—40 тонн

каждый), установка же с механической энергией перерабатывает до 40 — 50 вагонов в час, то-есть несколько меньше вагона в минуту.

В большинстве случаев, и при углепрокидывателях применяются, отмеченные выше для случая эстакад, приспособления против измельчения и нагревания угля.

В этом последнем отношении наиболее современными устройствами для погрузки угля на суда являются береговые катучие поворотные краны с ковшами большой емкости, обыкновенно на целый железнодорожный вагон в 10—20 тонн. Эти ковши устанавливаются кранами (рис. 39, системы Luis-Hunter) на набережной, иногда в особой пониженной траншее, проложенной у железнодорожного пути. Вагон выгружает все свое содержимое в ковш путем наклона платформы, примыкающей к краю траншеи, затем ковш захватывается краном, который опускает его в трюм судна, где он опорожняется.

Производительность этого устройства составляет в среднем 100—150 тонн и достигает 300 тонн в час.

С ростом современных грузовых судов, требующих значительных количеств бункерного *) угля и, в частности, с увеличением размеров угольщиков, в сильной степени осложняется швартовка этих судов к набережным; поэтому, в последнее время в заграничных портах возникли и стали входить в употребление плавучие приспособления для погрузки бункерного угля на плавучесть, то-есть с угольщиков непосредственно на питаемое судно, вдали от набережной.

В этой области за короткое время созданы были многочисленные различные устройства.

Одни из них представляют (рис. 40—42) лихтера, получающие уголь или с угольщиков на плавучесть или из бере-

*) „Бункерным“ называется уголь, идущий на заполнение угольных ям судов, то-есть предназначенный для питания судовых котлов.

говых складов и снабженные подъемным приспособлением в виде многочерпаковой ленты (нории). При установке такого углеперегрузочного лихтера к борту судна, уголь, поднятый на лихтере на достаточную высоту, ссыпается в угольные ямы судна.

Другим решением той же задачи являются плавучие углеперегрузатели, не имеющие угольных трюмов, а служащие (рис. 43—44) лишь для операций по перегрузке из лихтеров, или же из угольщиков в питаемые суда.

§ 2-г. Оборудование для перегрузки лесных материалов.

Приемы производства грузовых операций с лесом в портах зависят от назначения лесных грузов и способов их доставки в порт.

При импорте, лес доставляется в порт на морских судах и перегрузка его совершается либо наплаву, на суда речные, помощью судовых лебедок, или же у набережных непосредственно на железнодорожные вагоны и гужевые повозки, или в склады, располагаемые обыкновенно вдоль кордона; при этом, круглый лес складывается на открытых площадях; сортовый же, обделанный лесной материал помещается под легкими навесами (рис. 45).

При экспорте, лес, привезенный в порт по железной дороге, погружается или непосредственно с вагонов, поданных к кордону набережной, на морские суда, или же, что бывает чаще, попадает в склады, расположенные вдоль причального фронта. При доставке по внутренним водным путям, на речных судах или плотам, лес грузится или непосредственно, наплаву, на морские суда, помощью судовых лебедок, или же выгружается сначала на берег, там складывается на хранение, иногда проходит через лесопильный завод для переработки в сорто-

вый, и затем поступает к кордону набережной для погрузки на стоящие у ней морские суда. Извлечение на берег леса, прибывшего в плотах или на речных судах, происходит обыкновенно у мелководных набережных, у береговых укреплений, или даже у необделанного естественного пологого берега.

В соответствии с этими способами доставки, следует различать перегрузку леса: у причального фронта, то-есть с судов или на суда у набережной, извлечение леса, плавающего на воде на берег и, наконец, перегрузку с судов на суда наплаву.

Перегрузка у набережной совершается или помощью судовых лебедок, или же при содействии береговых кранов, простых поворотных (неподвижных или катучих, рис. 3), порталных, полупортальных и мостовых. Портальные краны представляются удобными при транзитном характере движения леса через порт и при непосредственной передаче его с судов на железнодорожные вагоны или обратно.

В случае складывания леса на портовой территории более или менее широкой полосой вдоль набережной, является необходимость в приспособлениях для подачи к береговым кранам лесных материалов из склада или для отвозки их от кордона в склад. Такими приспособлениями служат, проложенные нормально к кордону (рис. 46), линии узкоколейных путей для вагонеток, или же, уложенные параллельно кордону на территории лесных складов пути нормальной колеи, с которых составы вытягиваются на путь, идущий непосредственно у кордона набережной, обычно, под отверстием порталных кранов (рис. 47). Эти дополнительные элементы, соединяющие склады с причальным фронтом, отпадают в случае применения мостовых (рис. 48) кранов, отверстие которых перекрывает и продольные железнодорожные

пути и лесные склады. В случае покрытия складочных площадей навесами, роль мостовых кранов могут исполнять грузовые тележки (кошки), перемещающиеся по рельсам, подвешенным (рис. 49), к стропилам навесов.

Производительность крановых установок для перегрузочных операций с лесом, зависящая не только от подъемной силы их и скорости движений их элементов, но и от калибра перерабатываемого леса, выражается различно; при подъемной силе от $1\frac{1}{2}$ до 5 тонн, при средних калибрах бревен от 2 до 3 сажень и весе около 30—50 пудов, производительность составляет 15—20 тонн в час для судовых лебедок, 20—30 тонн в час для береговых поворотных кранов и в 40—60 тонн в случае применения мостовых кранов.

Извлечение на берег леса, плавающего на воде, производится либо конной тягой или механическими приспособлениями, называемыми лесотасками. При конной тяге (рис. 50) производительность выгрузки составляет от 50 до 65 бревен, или, при среднем весе бревна в 20 пудов, 15—20 тонн в час. Лесотаски, состоящие из бесконечных цепей в виде конвейеров с захватными крючьями, различаются, в зависимости от конструкции, как продольные и поперечные. Первые (рис. 51) применяются обычно на пологих берегах и характеризуются перемещением бревен в направлении вдоль их оси, вторые (рис. 52) могут быть приспособлены и к более крутому откосу и к набережным стенкам. Производительность тех и других лесотасок выражается 200 бревнами, весом до 50 пудов каждое в час, то-есть достигает 160 тонн в час.

Перегрузочные операции в пределах самих складов, по передаче лесных материалов с повозок в склад или обратно, исполняются или вручную, или же помощью специальных катучих кранов (рис. 53); в случае применения мостовых кранов ими обслуживается не только при-

чалый фронт, но также и все операции внутри самого склада.

Перегрузка лесных материалов наплаву, то-есть, с судов на суда (с морских на речные при импорте и с речных на морские при экспорте) производится исключительно действием лебедок морских судов.

§ 2-д. Оборудование для перегрузки жидкого топлива.

Жидкое топливо (керосин, нефть и нефтяные остатки, бензин и др.) транспортируется как на суше, так и на воде, либо в мелкой посуде до одного пуда, в виде жестяных коробок, запакованных по несколько штук в деревянные ящики, либо в бочках или бидонах по 10—20 пудов, либо в специально приспособленных вагонах-цистернах емкостью на 90 бочек или 900 пудов и в наливных судах подъемной силой до 15.000 тонн; в цистерны и суда жидкое топливо погружается без посуды, непосредственно наливом. В зависимости от этих двух форм перевозок—в посуде и наливом,—различаются и приемы грузовых операций с жидким топливом в портах.

При доставке его в порт в посуде, то-есть в бочках или в ящиках, грузовые операции производятся так же, как и со штучными товарами (стр. 8); при транспортировании же в железнодорожных цистернах, или в наливных судах, передача топлива из судов в вагоны, в береговые склады или обратно может исполняться самотеком или помощью насосов, располагаемых в особых зданиях (нефтекачках) между причальным фронтом и складом.

При доставке жидкого топлива в порт по железной дороге, цистерны иногда подводятся на таком уровне, который позволяет топливу самотеком (рис. 54) перейти в судно или в баки-склады; из последних топливо

перетекает или перекачивается на суда, в которые оно поступает по особому трубопроводу.

При доставке жидкого топлива в порт в судах, неизбежно перекачивание из них в баки (рис. 55); последние могут быть расположены так, чтобы топливо из них самоотеком переходило в железнодорожные цистерны. Быстрота перетекания нефти из вагонов цистерн в баки или обратно составляет на один трубопровод, в зависимости от диаметра труб и от их уклона, от 50 до 200 пудов в час.

В некоторых случаях перекачивание может вестись с одних судов на другие (с речных в морские или наоборот) наплаву.

В виду пожарной опасности, представляемой складами жидкого топлива и операциями с ним в порту, для них отводятся особые, изолированные от остальных портовых устройств, участки или гавани; водные площади таких гаваней ограждаются обыкновенно плавучими бревенчатыми линиями (бунами).

§ 2-е. Оборудование для перегрузки строительных материалов.

Строительные материалы (камень, песок, гравий, глина, алебастр, известь, гидравлические земли, цемент, кирпичи и др.) до сих пор перегружались в портах или вручную, или при помощи обыкновенных катучих береговых кранов; только в последнее время стали входить в употребление, специально приспособленные для этих грузов, механические перегрузочные снаряды. На рисунках 56—59 показаны типичные установки для этих операций. Рисунки 56 и 57 изображают простейшее устройство для выгрузки гравия и камня, дающее до 75 тонн в час; во второй схеме, материал может выгружаться

непосредственно в открытые железнодорожные вагоны, в гужевые повозки, затем, в особые вагонетки вверху эстакады для отправки в склад и ссыпки в штабеля, наконец, в особые лари емкостью около 400 куб. саж. расположенные у самого крана. Рисунок 58 дает схему, устройства для выгрузки рваного камня, также песка и гравия, с приспособлениями для сортировки камня помощью серии грохотов и погрузки в повозки. Пропускная способность этой установки составляет 75—100 тонн в час.

На рисунке 59 представлен специальный кран, примененный в Берлинском городском порту, для выгрузки кирпичей. Последние доставляются на баржах в особых металлических коробках в числе 5 на барже по 300 кирпичей в каждой; коробки поднимаются катучими тележками крана и ставятся непосредственно на гужевые повозки. Производительность такого крана составляет более 1500 кирпичей в час, то-есть около 7 тонн в час.

§ 3. Устройства для хранения грузов в порту: навесы, подтоварки, склады *).

Грузы, доставляемые в порт, как с воды, так и с суши, неизбежно задерживаются в пределах портовой территории на более или менее продолжительный срок, и только в более редких случаях попадают непосредственно с судов в вагоны и на гужевые повозки или же обратно из вагонов и повозок на суда.

Причинами такой задержки являются—невозможность, при всей срочности и правильности перевозок, точно согласовать, в каждый данный момент, движение импорта с экспортом и тоннажа приходящих в порт судов с емкостью подвижного состава, прибывающего по внутрен-

*) Долгосрочные хранилища названы здесь „складами“, взамен часто применяемого термина „пакгаузы“.

ним путям сообщения страны, затем — необходимость производства различных таможенных и коммерческих обрядностей над проходящими через порт грузами, наконец, удобство в торговых операциях иметь в таких узловых пунктах транспорта, какими являются порты, запасы или склады товаров.

Первые две причины имеют следствием кратковременное, в течение нескольких дней или недель, пребывание их в порту, третья причина обуславливает более продолжительное, иногда в течение месяцев, хранение их в порту. В соответствии с этим, хранилища грузов в порту могут быть отнесены к двум группам — к кратковременным и долгосрочным.

Первые из них располагаются обыкновенно в непосредственном соседстве с причальным фронтом в виде навесов, подтоварок или открытых площадей, вторые относятся дальше от причального фронта и размещаются позади линии первых, обычно полосой, параллельной им, в виде складов, называемых иногда пакгаузами. Между кордоном набережной и краткосрочными хранилищами, а также в интервале, или коридоре, между этими последними и долгосрочными складами прокладываются железнодорожные пути, крановые пути и оставляется полоса для гужевого проезда. Обыкновенно эти полосы портовой территории сплошь замащиваются, а рельсы в их пределах кладутся либо с контррельсами или же трамвайного типа.

Нормальная схема взаимного расположения навесов, складов, кранов, путей и дорог для частей порта, обслуживающих штучные грузы, показана на рисунках 1 и 2, из которых можно усмотреть, что общая ширина, считая от кордона нормально к нему вглубь порта, всех этих элементов составляет от 60 до 90 сажен. Иногда, для штучных грузов особенно громоздких или больших

размеров, при их хорошей упаковке в ящиках, как, например, для земледельческих машин или котлов, а также для малопортящихся от действия атмосферных факторов, как, например, кусков сырого металла, вместо навесов могут быть оставлены открытые площадки, обделанные досчатым помостом в уровне земли. Грузы, складываемые на таких помостах, называемых подтоварками, прикрываются обыкновенно брезентами.

Для частей порта, предназначенных для операций с массовыми грузами, схемы взаимного расположения устройств на портовой территории получают иной вид; так, для угля и руды (рис. 22), вместо навесов и складов, имеются широкие открытые площади, замощенные или даже непокрытые одеждой, для расположения на них штабелей, железнодорожных путей и кранов; для лесных материалов, схема имеет или такой же состав, как для руды, в случае круглого леса, или же содержит (рис. 45) легкие навесы в случае сортового, обделанного леса.

Для зерна применяются совершенно специальные устройства, как для грузовых операций (§ 2), так и для хранения, в виде оборудованных амбаров или элеваторов; схемы взаимного расположения этих устройств получают (рис. 70—77) специальный вид, отличный от расположения элементов оборудования вдоль набережных для штучных грузов. В этих схемах (рис. 70—73), вдоль кордона набережной, позади перегрузочных приспособлений, укладываются иногда один или несколько (не более трех) железнодорожных путей и мощеная дорога, затем зернохранилище и позади его снова несколько путей и дорог. Иногда вдоль кордона тянется не одна, а две параллельные линии зерновых складов (амбаров или элеваторов).

Нефть и жидкое топливо требуют также специального

расположения устройств для передачи с воды на сушу и хранения, изображенного на рисунках 54 и 55 (см. § 4-г).

Обращаясь к отдельным элементам портовых складочных устройств общего назначения, для штучных грузов, следует прежде всего отметить, что навесы тянутся вдоль всего причального фронта в виде отдельных корпусов, длиной в 30—40 сажен, с просветами в 10—15 саж., отвечая, таким образом (рис. 61), установленным у набережной судам наибольшего современного калибра. Ширина навесов определяется из расчета расположения в них, без задержки, всего содержимого стоящих против них судов. При полезном тоннаже судна T , предельном весе данного груза в штабеле на одну единицу площади p , площадь навеса определяется частным $\omega = \frac{T}{p}$, а при длине навеса l , несколько меньшей длины судна L , ширина его выразится $b = \frac{\omega}{l} = \frac{T}{p \cdot l}$. Это частное получается обыкновенно не менее 15 сажен, часто и больше, а в некоторых случаях, как, например, для хлопка, достигает 40 сажен; такая ширина, при одноэтажной конструкции, допускающей дневное освещение сверху, является возможной.

В случае стесненности портовой территории, расчетная площадь навесов может быть распределена на два этажа (рис. 62); при еще большей стесненности береговой полосы, имеющей место в старых портах и серьезно избегаемой при развитии их и при устройстве новых портов, над навесом (рис. 63) располагаются в несколько этажей, начиная со второго, склады долгосрочного хранения, обыкновенно относимые далее от кордона, в отдельные от навесов, здания, к особому внутреннему фронту порта.

Во избежание взаимного стеснения одновременных операций по выгрузке в навес грузов из судна и по

приему в навес экспортных грузов с сухопутного фронта, иногда для экспорта отводится первый этаж навеса, а для импорта второй этаж, на балконы которого грузы из судна попадают непосредственно действием береговых кранов. В случае производства обеих этих операций в одном уровне нижнего этажа, выгрузка из судна является более срочной работой, преобладающей над второй, в виду необходимости возможно скорее освободить судно от груза.

Грузы попадают в навесы из судна помощью кранов, подающих их на крыльцо-платформу первого этажа (рис. 64) или на балкон второго этажа; затем, дальнейшее перемещение внутрь самого навеса совершается, обыкновенно, вручную на особых тележках (рис. 65), называемых медведками. Более совершенным является оборудование каждого этажа навесов особыми подвесными тележками (кошками), которые перемещаются электрически по рельсам (рис. 4), подвешенным к стропильным фермам навесов.

В отношении конструкции, навесы различаются по материалу на деревянные, металлические, каменные, железобетонные; продольные стены их представляют чередование, приблизительно равных по длине, простенков (рис. 66—67) и проемов, закрываемых откатными или подъемными воротами; пол навесов обыкновенно приподнят на 4 фута над уровнем прилегающей территории для удобства грузовых операций между их крыльцом и вагонами; иногда, к задней продольной стенке пол навеса понижается постепенно к уровню (рис. 68) портовой территории, что облегчает въезд под навес гужевых повозок. В случае же устройства, у заднего фронта, крыльца 4-футовой высоты и подведения к нему железнодорожного пути, въезд под навес или подъезд к нему гужевых повозок может выполняться со стороны торцовых стен навеса.

Склады долгосрочного хранения, располагаемые во второй линии позади навесов, получают импортные грузы из навесов помощью кранов (рис. 1), подающих их на балконы различных этажей склада, экспортные же грузы принимаются складами с железной дороги или с гужевых повозок; подъезд этих повозок к складам совершается с обеих продольных их сторон, преимущественно с задней (обращенной в порт), подача же в них груза производится помощью стенных и кровельных кранов (рис. 5) и лифтов (рис. 69).

Емкость и основные размеры складов долгосрочного хранения для данной категории грузов определяются по устанавливаемой, на основании статистических данных, доле годового грузооборота данной категории грузов, скопляющейся в таких складах. Если эта доля выражается $\frac{1}{n}$, или, как говорят, склады дают в год n оборотов, затем, если, часть годового грузооборота порта, проходящую через склады (за вычетом части его, минующей их), назвать Q_c , а допускаемую нагрузку на единицу площади склада ($1-1\frac{1}{2}$ тонны на кв. метр) обозначить через p , то общая площадь полов всех складов в порту, для данной категории грузов, выразится $\Omega = \frac{Q_c}{n \cdot p}$. При общей длине фронта складов, отвечающей, в общем случае, длине причального фронта L , и при ширине складов B , назначаемой, из соображений освещения, не свыше 10—15 сажен, — число N этажей складов определяется из равенства $N \times B \times L = \Omega = \frac{Q_c}{n \cdot p}$.

Склады устраиваются каменные, железобетонные, деревянные; последние, по пожарным соображениям, сооружаются весьма редко.

В отношении внутреннего своего устройства склады, в отличие от навесов, обыкновенно подразделяются на помещения, сдаваемые в аренду различным торговым

предприятия, экспедиторским конторам и отдельным лицам. Кроме того, в пожарном отношении, они разбиваются поперечными брандмауерами на части (отсеки) площадью не более 400 кв. метров.

Противопожарные меры, принимаемые при сооружении складов, представляют весьма важный элемент их устройства; основные из них заключаются в устранении дерева, в покрытии металлических частей (балок, стропил, колонн) конструкции достаточным слоем бетона для предохранения от непосредственного действия огня, наконец, в устройстве специального, центрального для всех складов порта, пожарного водопровода. Этот последний, кроме наружных гидрантов, проникает внутрь всех помещений склада, где трубы, проложенные у потолка, снабжаются самоплавящимися пробками, осуществляющими, в случае огня, искусственный дождь (спринклерная система) в данном помещении.

Кроме наружных кровельных кранов у продольных стен здания и лифтов внутри его, обслуживающих вертикальное перемещение грузов, склады оборудуются (рис. 4, 6 и 7) конвейерами и подвесными тележками (кошками) для горизонтального перемещения грузов в пределах одного этажа.

§ 4. Специальные портовые склады.

Содержание § 4.—а. Склады для зерна.—б. Холодильные склады.—в. Рыбные склады.—г. Склады для жидких грузов.

В то время, как самые разнообразные товары в форме штучных грузов хранятся в описанных выше навесах и складах общего назначения, а из массовых грузов—лес, уголь и руда не требуют для хранения никаких устройств, кроме легких навесов (для дерева) и открытых площадок,—некоторые из грузов обеих групп нуждаются, для

рационального хранения, в специальных, приспособленных к их особенностям, складах; таковы — зерновые грузы, скоропортящиеся продукты, жидкое топливо, спирт, масла, вина и взрывчатые вещества.

§ 4-а. Склады для зерна.

Зерно в портах хранится в простых или оборудованных амбарах и в элеваторах. Во всех этих складах выполняются три основные операции с зерном — прием его, как с судов, так и с сухопутных фронтов (железнодорожных вагонов и гужевых повозок), затем, выпуск на суда или в железнодорожные вагоны и гужевые повозки, наконец, внутренние операции в пределах самих складов, состоящие в периодическом перемещении и проветривании зерна, во избежание его горения и порчи насекомыми (долгоносиками), в очистке на веялках, триерах, шасталках и других приборах, во взвешивании, насыпке в мешки и в подготовке партий к отправке.

Простые, то-есть необорудованные амбары представляют склады для хранения в них зерна в мешках и россыпью, имеющие достаточную емкость для производства в них всех отмеченных операций с зерном и устраиваемые обыкновенно одноэтажными вследствие затруднений и дороговизны ручной работы по подъему зерна. При незначительном использовании одноэтажной конструкцией портовой территории, приходится иногда прибегать к устройству, параллельно кордону набережной, двух или нескольких рядов таких амбаров, что требует обширных площадей и значительного развития причального фронта. Емкость отдельных корпусов таких амбаров бывает до 400 тысяч пудов *).

*) Вес четверти зерна колеблется в зависимости от рода зерна между 6 и 10 пудами, составляя в среднем около 7,5 пудов.

Оборудованные амбары (рис. 70) отличаются от простых необорудованных—приспособлением их для механической работы по производству различных операций с зерном, которое хранится в них россыпью и в мешках, и введением в них элементов для механической работы. Этими элементами являются (рис. 71)—конвейерные ленты, как продольные, располагаемые вдоль длинных сторон амбаров в уровне пола или несколько ниже, так и поперечные, нормальные первым, идущие поперек амбара,—затем невысокие норрии, служащие для подъема зерна при выпуске его самотеком по спусковым трубам из амбара в суда или в вагоны, а также при внутренних операциях по взвешиванию, очистке и по нагрузке зерна в мешки. Прием зерна из судов выполняется помощью береговых (рис. 11—14) норрий.

По отмеченной выше причине, приходится иногда располагать оборудованные амбары, как и необорудованные, в несколько рядов, параллельных кордону, занимая большую площадь; длина же причальной линии, благодаря механическому подъему зерна из судов и ссыпке в суда, получает меньшее развитие, чем в случае амбаров необорудованных. Для сокращения площади, занимаемой зерновыми операциями, оборудованным амбарам придают часто двухэтажную конструкцию (рис. 72), вполне допустимую при механических средствах подъема; при этом в верхнем этаже иногда зерно размещается в мешках, а в нижнем — вссыпную. Двухэтажная конструкция оборудованных амбаров представляет, собственно говоря, переход к зерновым складам, именуемым элеваторами.

Под элеваторами разумеются склады для хранения и для различных манипуляций с зерном, характеризующиеся интенсивным механическим оборудованием, значительной высотой и емкостью и большой компактностью

размещения зерна. В этих отношениях элеваторы представляют наиболее рациональные хранилища зерна, понижающие до минимума накладные расходы по грузовым операциям, занимающие весьма незначительные площади портовой территории и сокращающие длину причальной линии. Эти обстоятельства заставляют, при значительных зерновых оборотах в портах, прибегать к устройству элеваторов, емкость которых достигает нескольких (2—5) миллионов пудов.

Элеваторы, по способу размещения в них зерна, различаются двух основных типов—этажного и силосного, или закромого. Первые характеризуются (рис. 73) размещением зерна вроссыпь или в мешках на отдельных этажах, число которых обыкновенно не менее трех-четырех и достигает десяти и более; во вторых—зерно хранится исключительно всыпную (рис. 74) в вертикальных отсеках или закромах более или менее значительной высоты (свыше десяти сажень). Этажные элеваторы представляют преимущество перед силосными в возможности хранения зерна одновременно и в мешках и вроссыпь и, кроме того, позволяют не обезличивать зерно, складывая отдельные поставки в различные штабеля, но уступают силосным в удобстве манипуляций с зерном и в компактности его складывания. Иногда, для использования достоинств обоих типов, устраиваются элеваторы смешанной конструкции—частью силосные, частью (рис. 75) этажные.

Как в тех, так и в других элеваторах, прием зерна с сухопутных фронтов (из вагонов и гужевых повозок) совершается (рис. 76), при зерне вроссыпь, на продольные ленты, проложенные ниже уровня портовой территории внутри здания у продольных стен его, в случае же доставки в мешках—обычно вручную с повозок на (рис. 77) крыльцо здания и оттуда, помощью подвесных тележек,

в приемное отделение первого этажа, где из мешков зерно высыпается на продольные конвеерные ленты. При хранении же в мешках (в этажных элеваторах), таковые иногда сбрасываются на специальные конвеера (рис. 78) нижнего этажа.

Продольные ленты переносят зерно либо непосредственно к нориям, установленным (рис. 79) у продольных стен здания в одной, двух или реже в нескольких точках по длине их, или же передают зерно на поперечные ленты, по которым оно достигает норий. Часто подъемные нории сосредоточиваются в средней части здания, в которой размещаются и все аппараты для очистки, сортировки и взвешивания зерна и для насыпки его в мешки. Эта часть здания иногда имеет большую высоту, чем прилегающие части общего корпуса.

Зерно, поднятое нориями до верха здания, попадает на продольные или поперечные ленты, которые разносят его по всей площади здания; при этом, помощью сбрасывателей (рис. 81), зерно может быть направлено в силосных элеваторах—в любой силос, непосредственно, а в этажных элеваторах—в любую точку каждого этажа помощью (рис. 80) вертикальных спусковых труб, имеющих в каждом этаже выпускные окна. Иногда, вместо системы продольных и поперечных лент под кровлей здания, верхним кожухам норий придают (рис. 82) возможность поворота на 360°, при котором зерно из них может быть направлено в несколько различных силосов. Прием зерна из судов исполняется посредством подвесных норий или пневматических снарядов, описанных выше (§ 2-б), из которых оно сыпается на ленты нижнего этажа, а в дальнейшем совершает только что описанный путь для попадания в силос или на любой этаж. В случае редкой подачи зерна с судов в мешках, таковые выгружаются кранами или специальными конвеерами (§ 2-б; рисунки 3 и 83) и по-

падают, как и в случае сухопутной доставки, на крыльцо здания и затем в приемную нижнего этажа.

Выпуск зерна из элеватора совершается, в случае силосной конструкции, через отверстие в днище силоса, из которого зерно ссыпается на ленту; пройдя, затем, систему поперечных и продольных лент в нижнем этаже, зерно подводится к нории, поднимается вверх под кровлю здания, по лентам верхнего уровня подается к отпускному отсеку или камере здания (рис. 79), обыкновенно у наружной стены. Здесь зерно, опускаясь, проходит через автоматические весы и попадает в отпускную трубу, из которой ссыпается в вагоны или же, помощью описанных выше (§ 2-б, рис. 20—21) приспособлений, попадает в трюм судна. В случае отправки зерна из элеватора в мешках, зерно, пройдя весы, насыпается в мешки, которые затем спускаются по лоткам на первый этаж и переносятся, в пределах его, подвесными тележками к крыльцу; далее, погрузка в вагоны ведется вручную. Погрузка зерна в мешках на морские суда, практикуемая редко, исполняется либо на конвейерах, или по лоткам (см. § 2-б).

Внутренние операции с зерном в элеваторах выполняются (рис. 79) следующим образом.

В силосных элеваторах, зерно из освежаемого силоса выпускается через отверстие в его днище на поперечные и продольные ленты и направляется к нориям, либо к тем же самым, которые служат для приема зерна или участвуют в его выпуске, или же к специально предназначенным для внутренней работы элеватора. Поднявшись, помощью нории, под кровлю здания, зерно поступает на ленты (поперечные и продольные) верхнего уровня и либо ссыпается в силосы, либо предварительно проходит через ряд очистительных устройств (веялки, триеры, шасталки) и через весы, пересыпаясь из одних

в другие под действием силы тяжести, благодаря расположению (рис. 79) этих устройств на различных уровнях. Для того, чтобы опустившееся после этой переработки зерно не надо было снова поднимать для ссыпки в силосы, очистительные устройства поднимаются иногда выше верха силосов на соответственную высоту.

В этажных элеваторах, в которых зерно лежит на полу штабелями высотой до $1\frac{1}{2}$ аршин, освежение зерна может производиться непосредственным перелопачиванием штабелей вручную, а очистка и взвешивание—подачей вручную или этажной конвеерной лентой (рис. 71), к установленным в том же этаже приспособлениям и весам. Обыкновенно, ручное перелопачивание заменяется механической работой путем выпуска с данного этажа по особым трубам в нижний этаж здания на поперечные и продольные ленты, откуда по нориям, как и в силосных элеваторах, оно поднимается под кровлю здания, попадает там на систему продольных лент и с них ссыпается по трубам на любой этаж. Спускосые трубы имеют, в пределах каждого этажа, приемные люки у уровня пола и выпускные отверстия на некоторой высоте от пола (рис. 80).

Все три вида зерновых хранилищ—необорудованные и оборудованные амбары и элеваторы—строятся из дерева, металла, бетона и железобетона, в последнее время преимущественно из железобетона. Для приведения в действие многочисленных механизмов их оборудования, при них устраивают специальные силовые станции в отдельном, близ расположенном здании; иногда, вместо этого, энергия доставляется элеваторам из центральной силовой станции, общей для порта или прилегающего его района.

Относительно расположения амбаров и элеваторов необходимо отметить, что необорудованные амбары должны

быть размещены вдоль всего причального фронта, по возможности к нему ближе; для оборудованных амбаров это требование не является безусловным, а для элеваторов на нем не приходится настаивать. Элеватор представляет настолько компактное хранилище, что его размеры (длина) значительно меньше обслуживаемого причального фронта; хотя расположение его желательно возможно ближе к набережной, для сокращения длины соединительных устройств (конвейеров, труб, лотков), тем не менее, в силу различных местных условий, элеваторы иногда возводятся и в отдалении от причального фронта.

§ 4-б. Холодильные склады.

При широком развитии за последнее время водного холодильного транспорта, характеризующегося значительными достоинствами в деле передачи на большие расстояния продовольственных грузов и преимуществами, по сравнению с сухопутным таким же транспортом, — устройство холодильных складов в портах приобретает особое значение.

Общее расположение таких складов в порту обуславливается, кроме требований, предъявляемых к портовым навесам и складам вообще, еще соображениями о возможно большем сокращении расстояния между судами и складами и между этими последними и железнодорожными вагонами. Поэтому, холодильные склады располагаются возможно ближе к кордону (в расстоянии 2—5 сажен), а непосредственно позади их, и иногда внутри их проводятся железнодорожные пути. Прием и выпуск грузов из таких складов совершается в специально оборудованные холодильными устройствами суда или же в вагоны-ледники.

Холодильные склады, под которыми, в самом общем

значении этого названия, разумеются все виды складов с низкой температурой для хранения скоропортящихся продуктов, различаются двух основных систем, именно — холодильные склады с ледяным охлаждением, называемые ледниками и состоящие из отделений, набиваемых льдом и из примыкающих к ним охлаждаемых камер (рис. 84) для продуктов, и затем, — холодильные склады с механическим охлаждением, называемые рефрижераторами, в которых низкие температуры создаются механическим путем помощью специальных холодильных машин.

Склады рефрижераторы (рис. 85) состоят из двух основных элементов — машинного отделения и собственно холодного склада, соединяемых обыкновенно в одном здании. Иногда машинное отделение выделяется из общего корпуса склада, в нем размещаются котельное помещение, двигатели, холодильные машины или компрессоры (А), конденсаторы (Б), динамо-машины (В) для освещения и для снабжения энергией элементов механического оборудования (стр. 34) складов; вверху, над машинным помещением, иногда располагают воздушную холодильную камеру.

Самый склад, обыкновенно многоэтажной (рис. 85) конструкции, состоит из ряда отдельных холодильных камер (Г), расположенных по сторонам одного или нескольких корридоров, проходящих вдоль и поперек корпуса здания; кроме этих камер, служащих для охлаждения продуктов и хранения их при низкой температуре, в составе склада устраиваются несколько морозилец, то есть камер с более низкой температурой для замораживания продуктов (мяса); в складе имеются также помещения (Д), для приема грузов. К складу примыкает крытая платформа (Е) для выгрузки товаров при приеме и отпуске.

Хотя склады с ледяным охлаждением применяются

успешно в странах с северным климатом, тем не менее механическое охлаждение за последнее время достигло такого совершенства и удобства пользования, что даже и в этих странах оно конкурирует с ледниками, особенно в случае установок большой емкости.

По способу воздействия вырабатываемого машинами охлаждения на скоропортящиеся продукты, холодильные склады различаются трех систем — склады с прямым расширением, где подлежащие охлаждению камеры снабжаются системой трубок, в которых происходит расширение газа, сжатого машинами, и создание при этом холода, затем, — склады с циркуляцией охлажденного рассола, который пускается из машинного помещения по системе трубок, проложенных по охлаждаемым камерам, и, наконец, склады с непосредственным воздушным охлаждением, в которых воздух, охлажденный в машинном помещении в особом резервуаре (воздушной камере), высушивается и вгоняется в охлаждаемые камеры помощью вентиляторов чрез деревянные трубы, проложенные у пола камер; в таких камерах устраиваются у потолка вытяжные трубы для удаления нагретого воздуха. Обычно, первая система применяется в складах малой емкости, вторая и, в особенности, третья обслуживают большие склады; при применении машин с сжатым воздухом вторая система является единственной возможной. На пароходах охлаждение устраивается по второй системе, железнодорожные же вагоны и небольшие рыбачьи суда строятся типа ледников.

Так как для искусственного охлаждения требуется затрата значительной механической энергии, оказывается важным для экономии в этой работе, по возможности, предохранять холодильные склады от нагревания наружным воздухом. Для этого, стены, пол каждого этажа, потолки и двери охлаждаемых камер должны быть построены

с особенной тщательностью, с прокладкой специальных нетеплопроводных материалов из изолирующих веществ; окна делаются в возможно меньшем числе, или же их совсем не устраивается, и все камеры склада оборудуются электрическим освещением.

Приспособления для самого складывания скоропортящихся продуктов в охлажденных камерах зависят от их укупорки. Так, мясо вешается на круглые железные прутья, укрепленные под потолком камеры (рис. 86), масло в бочках и сыр в ящиках ставятся прямо на полу штабелями в несколько ярусов, рыба кладется непосредственно на полки, иногда образованные трубками охлаждающей системы, фрукты хранятся в подвешенном состоянии к полкам этажерок (виноград), в кучах, уложенных на полу (бананы) или в бочках (яблоки). Оборудование холодильных складов имеет целью не только удешевление грузовых операций заменой ручного труда механизмами, но также и ускорение различных перемещений грузов, как при приеме и выпуске их из складов, так и при передаче из одних камер в другие с различными температурами. К элементам оборудования таких складов относятся—тележки или вагончики, движущиеся по рельсам, конвееры (рис. 6) и лифты или подъемники (рис. 69) с одного этажа на другой.

Расчет основных размеров холодильного склада ведется на основании данных о количестве продуктов, подлежащих хранению, и о занимаемом ими объеме. На основании вычисленной кубатуры здания и определенных температур, подлежащих установлению в различных его помещениях, а также в зависимости от продолжительности работы склада, может быть произведен термический расчет холодильной установки, то-есть установлено количество холода, подлежащего созданию, а по нему—типов

и размеров машин, трубопроводов, вентиляторов и других элементов рефрижераторной системы.

§ 4-в. Рыбные склады.

Рыба морского улова доставляется в порт или в свежем состоянии насыпную в корпусах рыболовных судов, шкун и паровых траулеров, иногда в охлажденном или замороженном состоянии, в особых холодильных камерах на этих судах, или же в засоленном виде, в бочках; засол в этом случае производится или на самих судах или в тех рыбачьих портах, которые служат убежищами и опорными пунктами для рыбачьих промыслов на отдаленном морском побережье.

Свежая рыба выгружается из судов на берег в корзинах помощью кранов и поступает либо в расположенные у набережной холодильные склады, или в специальные консервные заводы и жиротопни, реже в склады без охлаждения—для засолки. Рыба, охлажденная или замороженная на судах, передается тем же путем в береговые холодильники. Соленая рыба в бочках выгружается кранами на берег и поступает в склады для соленой рыбы.

В соответствии с этим, склады для рыбы в портах устраиваются в виде холодильных складов (см. стр. 41), консервных заводов и складов для соленой рыбы; в некоторых случаях, свежая и соленая рыба поступает в общий склад, в котором имеются холодильные отделения. Рыбные склады располагаются обыкновенно в расстоянии 2—4 сажен от кордона набережной для облегчения операций по передаче в них рыбы из судов.

Склады для приема свежей рыбы (рис. 87) состоят обыкновенно из двух этажей; в нижнем этаже вдоль фронта, обращенного к воде, оставляется полоса шириной 3—6 сажен для распределения рыбы по сортам и по

калибру и для укладки ее в ящики; здесь происходят крупные торговые сделки с рыбой. К этому залу (аукционному) примыкает продольный ход шириной в 2—2½ сажени, куда имеют доступ иногда и гужевые повозки; за этим ходом расположены отдельные упаковочные помещения шириной от 5 до 6 сажен, сдаваемые в аренду отдельным торговцам или фирмам; еще далее иногда размещаются камеры-ледники. К складам общей шириной 15—20 сажен примыкает, со стороны порта, проезд шириной 2—3 сажени для подвоза льда и упаковочных материалов, а за ним оставляется открытая площадь шириной 15—20 сажен для укладки орудий рыбного промысла и упаковочных материалов; за этой площадью, в случае значительного рыбного грузооборота, укладываются два—три железнодорожных пути, как для подвозки льда и упаковочного материала, так и для вывоза ящиков с рыбой. Иногда эти пути располагаются непосредственно (рис. 88) позади склада. Во втором этаже склада для свежей рыбы помещаются конторы, иногда кладовые упаковочных материалов, снастей и предметов промысла. В случае подачи в склад одновременно свежей и соленой рыбы, устраивается (рис. 89) подвальное помещение, куда направляется рыба, подлежащая засолке или уже засоленная рыба, прибывающая в бочках.

Склады исключительно для соленой рыбы представляют (рис. 90) обыкновенно одноэтажные здания, в которых, как и в складах для свежей рыбы, имеется полоса шириной 3—5 сажен для сортировки, свежения и засолки рыбы, затем корридор и за ним отдельные помещения для упаковки и торговли. Рыба, прибывающая в бочках, может грузиться непосредственно в железнодорожные вагоны, для чего один—два пути могут быть проложены между кордоном и складом, или, во избежание помехи

для других операций с рыбой,—непосредственно позади склада.

§ 4-г. Склады жидких грузовъ.

Жидкие материалы транспортируются и хранятся или в мелкой посуде—в бочках, бутылках, бидонах, или „наливом“ в больших резервуарах. В соответствии с этим, склады для этих материалов могут быть такого же устройства, как и общие склады для штучных грузов, или же в виде специальных резервуаров или цистерн больших размеров.

В отношении расположения в порту и особенностей устройства складов, все жидкие грузы должны быть разделены на две группы—обыкновенных и легковоспламеняющихся; к первой группе относятся растительные и минеральные масла, вина, смолы; ко второй группе—спирт, бензин, керосин, нефть и мазут (нефтяные остатки).

Жидкие грузы первой группы хранятся или в общих складах с остальными штучными грузами, в специальных отделениях зданий этих складов, обыкновенно в подвальном этаже; иногда, при значительных количествах этих грузов, они складываются в особых зданиях, специально для них приспособленных, и хранятся в бочках или чанах.

Для жидкого масла устраиваются одноэтажные склады (рис. 91) с подвальным этажом; в складе устанавливаются бочки, а в подвале, в темном помещении, масло хранится в больших резервуарах емкостью от 200 до 250 ведер, куда оно попадает из бочек. Резервуары устанавливаются так, чтобы из них масло при разливе в бочки могло поступать самотеком.

Склады для вина состоят (рис. 92) из двух этажей и подвала. В подвале вино хранится в бочках, уклады-

ваемых штабелями до потолка; нижний этаж служит для хранения вин всех сортов в дубовых чанах, располагаемых в два ряда; чаны наполняются перекачкой вина из бочек или из особых кюветов в полу, куда бочки предварительно опорожняются; в верхнем этаже—хранятся в чанах запасы вина, для дальней отправки, которые должны быть, для очистки от бацилл, прогреты до 50° — 60° до разлива в бочки или в бутылки; там же устанавливается особая печь (Пастеровская) для исполнения этой операции.

Смолы обыкновенно хранятся в бочках под простыми, специально для них отведенными, навесами; в общих навесах и складах с другими грузами их помещать не следует.

Жидкие грузы второй группы требуют не только, отдельных от других товаров, хранилищ, но и отнесения этих последних и всех операций с этими грузами на некоторое, не менее нескольких сот сажен, расстояние от прочих портовых складов и принятия ряда мер к изолированию их от порта в случае пожара. Для этого хранилища обносятся кюветами, а на воде плавучими заплывями или бунами, чтобы разливающаяся при пожаре горящая жидкость не могла подойти ни по суше, ни по воде к остальным частям порта, к его устройствам и судам. Кюветам дают такие размеры, чтобы в них могли поместиться все жидкие запасы складов, или же от них устраивается сток в отрытые в земле или лучше в подземные резервуары, куда выпускают, в случае пожара, содержимое складов.

Керосин и нефтяные продукты транспортируются и хранятся, в случае небольших размеров грузооборота— в бочках весом в 10 и 20 пудов или в призматических сосудах из белой жести, которые по два закупориваются в деревянные ящики, весом брутто около $2\frac{1}{2}$ пудов.

Хранение бочек и ящиков должно допускаться только в погребах, хотя во многих портах оно практикуется на уровне территории в складах и даже под открытыми навесами, в которых бочки складываются штабелями одна на другой до 5—6 слоев.

Эти склады в последнее время строятся с двойными кровлями и стенами и с воздушными прослойками для поддержания в них ровной и низкой температуры во избежание потерь на испарение; пол складов располагается на 0,5 сажени ниже уровня портовой территории; склады окружаются кюветом с отводом в особые котлованы и ямы на случай пожара. Между кордоном и складами обычно оставляется полоса в 15—20 сажен для манипуляций с бочками. Склады снабжаются громоотводами. Емкость складов достигает 20.000 бочек, причем на бочку требуется 0,10 до 0,15 кв. метра его площади.

При более значительном грузообороте, оказывается экономичнее транспортировать керосин и нефтяные продукты наливом в больших танках—в железнодорожных цистернах (по 900 пудов) и в специальных наливных судах до 10—15 тысяч тонн. Для обслуживания этого транспорта портовые склады устраиваются тоже наливными в виде больших резервуаров (рис. 54), диаметром от 4 до 14 сажен и высотой от 3 до 8 сажен, вместимостью до 250.000 пудов керосина. При устройстве больших складов на миллион и более пудов, резервуары располагаются группами, причем от каждой группы прокладывается свой пожарный отвод к особому подземному резервуару.

Передача керосина с судов и из вагонов в эти резервуары и обратно выполняется по трубам, диаметром в 6—8 дюймов, самотеком или посредством насосов, в зависимости (рис. 54 и 55) от взаимного расположения по высоте железнодорожных путей, основания резервуаров

и кордона набережной. Из судов в береговые склады нефть перекачивается, для чего между кордоном и резервуарами устраивается насосная станция (нефтекачка). Быстрота передачи нефти самотеком по трубопроводу, в зависимости от его диаметра и уклона, бывает, обыкновенно, в 1—3 тонны в час; быстрота перекачивания составляет до 160 тонн в час.

§ 5. Устройства для перемещения грузов и пассажиров в пределах портовой территории.

Среди разнообразных перемещений грузов в пределах портовой территории следует различать—внутренние и транзитные или дальние.

Первые из них совершаются между причальным фронтом, навесами и складами и входят в состав внутренней грузовой работы порта. Они исполняются отчасти теми перегрузочными аппаратами (кранами, конвеерами, транспортерами, подвесными дорогами), которыми бывает оборудован современный порт*), а также вагонами нормальной или узкой колеи (например, в лесных складах; см. стр. 24) и гужевыми повозками. В последние годы вошли в применение, для перемещений грузов по портовой территории, автомобили, курсирующие между причальным фронтом и более отдаленными навесами или складами; в этих случаях, замощение полосы портовой территории у набережной и у навесов и прокладка мощных дорог от них к складам является непременно элементом благоустроенного порта. Внутренние движения грузов в порту совершаются иногда (например, в Гамбурге) на особых грузовых баржах по бассейнам, соединительным рукавам и каналам, прорезывающим в различных направлениях

*) См. § 2.

портовую территорию и подходящим вплотную к линиям портовых складов.

Вторая группа перемещений, транзитных, совершается, — во-первых, при непосредственном вывозе грузов от борта судна из пределов портовой территории, или обратно, при подвозе грузов прямо к борту судна из страны; — во-вторых, при непосредственной перегрузке наплаву с морских судов на речные или обратно; в третьих, при отвозе грузов из навесов и складов за пределы портовой территории, или обратно, при подаче их извне в порт к складам. Эти перемещения выполняются, кроме связанных с операциями наплаву, преимущественно железнодорожными составами, направляющимися внутрь страны, и в меньшем размере — гужевыми повозками, обслуживающими обычно лишь прилегающий к порту город или промышленный центр.

В виду важного значения, которое в современных портах приобретает сочетание железнодорожного транспорта страны с морским, необходимо уделять особенное внимание рациональным формам этого сочетания; эти формы влияют даже на общее начертание частей порта. Прежде всего, при этом, в порту должен быть обеспечен удобный и прямой, без заездов, обратных движений и вытяжек, подход железнодорожных путей к причальным линиям, а также к другим перегрузочным фронтам. Затем, для беспрепятственного железнодорожного движения по подаче составов к этим фронтам и по отводу от них переработанных вагонов, необходимо наличие вдоль причальной линии, непосредственно у кордона, а также вдоль внутренних перегрузочных фронтов, достаточного числа путей, не менее трех: одного — перегрузочного, одного — запасного для установки вагонов ожидающих подачи к фронту или вывода, и одного — ходового. Пути, в преде-

лах длины каждого склада или навеса, должны быть соединены между собой съездами (рис. 93).

При значительном протяжении отдельных фронтов, достигающем иногда нескольких верст, число сквозных путей должно быть по расчету увеличено сверх трех и, кроме того, местами—устроены особые гаражные парки для запасных вагонов; эти гаражи располагаются участками на полосе (рис. 94) территории, обыкновенно позади навесов и складов, и соединяются с путями на набережной съездами, прорезающими полосу складов и навесов. Для возможного сокращения служебных движений железнодорожных составов у причальных и перегрузочных фронтов порта, замедляющих грузовые операции, эти составы должны подаваться в порт в сортированном виде, как по различным районам порта, так по отдельным фронтам каждого района и даже по отдельным складам или навесам этих фронтов.

Общая сортировка по районам порта может выполняться в некотором расстоянии от него, на ближайших станциях железнодорожных линий, подходящих к порту, а более детальная сортировка—по грузовым фронтам (по бассейнам, молам, пирсам, набережным) и по отдельным участкам этих фронтов (по складам, навесам, причалам, пристаням), должна неизбежно производиться в непосредственной близости к порту, иногда на его территории, или же лучше на площадях, прилегающих к этой территории.

Такие портовые подсортировочные станции, составляющие неперемный элемент оборудования большого порта, так же, как и обыкновенные сортировочные станции железных дорог, состоят из приемных, отправных, запасных, сортировочных и служебных парков, и рассчитываются на тех же основаниях, с заменой лишь железнодорожных направлений грузовыми фронтами, а станции

назначения — отдельными складами, навесами, местами причала и пристанями.

К устройствам для перемещения грузов в пределах портовой территории должны быть отнесены также сооружения, служащие для установления беспрепятственного движения в пунктах взаимного пересечения железнодорожных путей и гужевых дорог с теми бассейнами, каналами, речными рукавами и протоками, по которым совершается судоходное движение. Такими устройствами являются постоянные мосты высокого уровня (рис. 95), пропускающие под своими фермами габариты судов *), подвижные мосты (рис. 96) различных систем, освобождающие в короткое время (в несколько секунд), перекрываемое ими отверстие, подвесные переправы (рис. 97), где сообщение между берегами совершается помощью катучей тележки с люлькой, судовые переправы (рис. 98), перевозящие пассажиров, гужевые повозки, отдельные железнодорожные вагоны и иногда целые составы, наконец, туннели, прокладываемые под дном протоков.

Постоянные мосты, при значительном возвышении их полотна, требуют длинных (рис. 95) и высоких подходов и в пределах порта неудобны. Применение подвижных мостов, весьма рациональных в портовой обстановке, ограничено возможными размерами перекрываемых отверстий. Подвесные и судовые переправы, весьма просто разрешающие вопрос транспорта, при значительной ширине перекрываемых водных площадей, не дают непрерывного сообщения между берегами и не позволяют перебрасывать сразу целые составы. Туннели, устраняя все отмеченные эксплуатационные затруднения, предста-

*) Для прохода современного океанского грузового судна под мостом необходимо возвышение низа ферм над уровнем самых высоких вод на 18—20 сажен.

влияют сооружения значительной стоимости и иногда трудно технически исполнимые.

Для установления пассажирского сообщения между частями порта, что является особенно важным, при значительных размерах его и при раскиданности его частей, прокладываются паровозные или трамвайные линии, проходящие по всей территории порта и связывающие ее также с ближайшим городом или промышленным центром; во избежание стеснения этими линиями грузовых операций в порту, они проводятся либо на легких эстакадах типа американских городских приподнятых железных дорог (рис. 99) или же в туннелях.

В портах, через которые направляется значительное пассажирское движение, обыкновенное и эмигрантское, устраиваются отдельные приморские железнодорожные станции общего назначения или специально эмигрантские, расположенные непосредственно у набережных срочных пассажирских судоходных линий; в этих станционных зданиях, к которым вплотную подходят пассажирские поезда, имеются залы и помещения, специально приспособленные для всех обрядностей по осмотру пассажиров и их багажа, а также для их передачи на суда или приема с судов.

§ 6. Вспомогательные элементы портового благоустройства.

Кроме оборудования порта, выполняющего непосредственно его основную грузовую работу, кроме ремонтно-строительных устройств и обстановки, обеспечивающей безопасное движение судов в порту и на подходах к нему с моря, современный благоустроенный порт должен быть снабжен еще рядом вспомогательных элементов, создающих те условия, при которых основная грузовая

работа порта могла бы протекать возможно быстрее, безопаснее и экономичнее.

К этим вспомогательным элементам относятся—служебные и жилые здания на портовой территории, затем, системы водоснабжения, канализации и освещения и, наконец, система снабжения порта механической энергией.

Служебные здания на портовой территории создаются, в зависимости от размеров порта и степени разбросанности его частей, в одном, по возможности, центральном пункте, или же в нескольких пунктах в центрах отдельных районов порта. В таких зданиях, кроме органов административного и распорядительного управления портом или его районом, сосредоточиваются—информационные бюро по вопросам: движения судов и железнодорожных составов, направляющихся в данный порт или из него, размещения их в порту, состояния перегрузочных работ на них, а также на набережных, в навесах и складах; затем, в таком здании обыкновенно помещаются: почта, телеграф, центральная портовая телефонная станция, иногда радио-станция, далее бюро или контора различных экспедиторских, торговых и промышленных учреждений, пароходных и транспортных обществ, наконец, приемные для лиц, посещающих перечисленные учреждения, дежурные комнаты для лоцманов и портовой охраны. Иногда в центральном служебном здании помещаются и портовые таможенные органы, часто, впрочем, выделяемые в особые здания портовой таможни. Вблизи такого здания должны быть специальные набережные, не занятые грузовой работой, к которым пришвартовываются служебные и дежурные суда.

Кроме центрального здания, к служебным постройкам в порту необходимо отнести, разбросанные по территории его, небольшие постройки с помещением для лиц таможенной и административной охраны порта.

Здесь же необходимо упомянуть о приморских и эмигрантских пассажирских станциях (рис. 100), все устройства которых имеют целью облегчить и ускорить все формальности и перегрузочные операции по передаче пассажиров и их багажа с железной дороги на морские суда или обратно.

К служебным зданиям относятся также элементы строительно-ремонтной базы в порту.

Жилые постройки на территории порта, главное назначение которого исполнять грузовую работу, устраиваются лишь в самом ограниченном количестве, для служащих управления работ, вблизи этого управления и для чинов таможенной и административной охраны; большее развитие они получают вне основных грузовых районов порта, — в пределах отдельной строительно-ремонтной базы, где, по соседству с ее устройствами, иногда создается отдельный рабочий городок.

Водоснабжение порта, а также и его канализация—являются основными факторами его санитарного благосостояния и залогом здоровых условий работы в нем.

Портовое водоснабжение обслуживает население портовой территории, как постоянное, так и временное, затем технические цели, как то: железнодорожное движение и суда, склады, навесы, элеваторы, холодильники, судоремонтные устройства, мастерские, строительно-ремонтную базу; важной задачей его является пожарная охрана портовых устройств и сложенных на портовой территории грузов.

Водоснабжение порта может быть либо самостоятельное, независимое от водоснабжения населенных пунктов прилегающих к порту, или же быть с ним общее. Во втором случае вспомогательным элементом портовых устройств является лишь сеть портового водопровода с ее оборудованием.

Для водоснабжения порта, кроме обычных источников, может служить само море при условии предварительного опреснения, помощью перегонки, морской воды. По качеству, вода должна обладать возможно меньшей жесткостью, в виду назначения ее, главным образом, на технические цели: для котлов в мастерских и на судах, для растворов на строительных работах.

Для обеспечения непрерывности водоснабжения, сеть портового водопровода должна быть замкнутая; в случаях, где, при значительной ширине полосы территории, прилегающей к причальной линии, это требование сопряжено с значительной стоимостью и потому трудно выполнимо, сеть должна быть усиленно оборудована приспособлениями, смягчающими гидравлические удары и устраняющими возможность разрыва труб.

Сеть и гидранты на портовой территории должны быть расположены так, чтобы шланги от них не препятствовали передвижению кранов, железнодорожных составов и производству грузовых операций. Для питания судов гидранты должны быть размещены возможно ближе к причальной линии. При частых пересечениях сети с путями и каналами, трубопровод прокладывается под ними в галлереях, снабженных с обеих сторон задвижками. В портах на морях с приливами трубопровод должен быть уложен выше уровня прилива, во избежание вредного перемежающегося действия морской воды на чугунные трубы.

Элементами пожарной охраны порта служат пожарные краны, расположенные у навесов, складов, а также у причальной линии; кроме того, в навесах и в особенности в многоэтажных складах устанавливаются внутренние краны во всех этажах и применяется особая спринклерная система, имеющая целью спасать от огня не только самые склады, но и ценные товары, в них на-

ходящиеся, путем создания искусственного дождя в помещении, где возникает пожар.

Эта система состоит в проводке, под потолком складочных помещений, сети распределительных трубок небольшого метра, снабженных по длине рядом самоплавящихся пробок. В случае возникновения огня в каком-нибудь помещении, пробки плавятся, и вода, под напором водопровода, выбрызгивается из образовавшихся отверстий в трубках. Иногда, вместо автоматического действия системы, применяется управление ее краном на ответвлении, идущем в данное помещение от основной разводящей трубы в здании; в этом случае самоплавящихся пробок нет, трубки под потолком помещения имеют ряд отверстий по длине, а вода в них поступает только при открытии крана, впускающего воду в систему труб данного помещения.

Канализация порта, так же, как и водоснабжение его, может быть общей с городом, прилегающим к порту, или же отдельной от него.

При расположении порта на более низких уровнях, по сравнению с городом, и при обычном удалении нечистот из приморского города в море, включение портовой канализации в общую городскую представляется незатруднительной и рациональной.

Так как количество домовых и заводских вод в пределах порта невелико, а главным образом подлежат удалению ливневые воды, легко стекающие с ровной поверхности портовой территории, обделанной одеждой, непосредственно в море через кордон набережных, раздельная система является более удобной.

Для стока ливневых вод, поверхность порта должна иметь общий уклон к береговой линии и снабжена открытыми люкветами, ведущими к этой линии и обслуживающими небольшие площади; у набережных или берего-

вых укреплений ливневые воды направляются по ряду выпусков незначительного диаметра непосредственно в море или в водные бассейны порта.

При почти горизонтальной поверхности портовой территории и при иногда значительных размерах ее, сточные воды, выпускаемые в коллекторы общегородской сети, канализируются помощью небольших насосных перекачивающих станций и направляются в море в более отдаленном районе порта. Устье коллектора располагается непосредственно под низким уровнем моря; в случае же повышения этого уровня, устьевое отверстие автоматически закрывается особым затвором для предотвращения вступления морских вод в коллектор.

Освещение порта, которое может быть общее с примыкающим городом или отдельное от него, устраивается, при сколько-нибудь значительных размерах порта, самостоятельное, обслуживаемое своей центральной станцией в порту. Оно обнимает как внутреннее освещение всех служебных и жилых зданий, складов, навесов, так и открытых складочных площадей, портовых улиц, причальных и перегрузочных фронтов и железнодорожных парков.

Внутреннее освещение, в видах пожарной безопасности должно быть электрическое в форме ламп накаливания или дуговых фонарей; наружное освещение бывает обыкновенно тоже электрическое, в виду наличия силовой электрической станции для обслуживания элементов механического оборудования порта; в более редких случаях применяется и керосино-калильное освещение. Наружное освещение осуществляется дуговыми лампами, высотой от 5 до 8 сажен, расположенными в расстоянии 30—40 сажен друг от друга, силой от одной до двух тысяч нефтяных свечей, или реже керосино-калильными фонарями высотой 4—5 сажен, в таком же рас-

стоянии друг от друга, силой 700—1.000 гефнеровских свечей.

Фонари у причальных и перегрузочных фронтов располагаются правильными линиями вдоль этих фронтов; у складов и навесов наружные фонари располагаются часто на кронштейнах, укрепленных в стенах зданий. Электрическое освещение проводится и на головы молвок стоящим на них портовым огням.

Для снабжения энергией как осветительной сети порта, так и многочисленных установок механического его оборудования (§§ 2 — 5)—кранов, конвейеров, передаточных механизмов и складов, мастерских, доков, эллингов—непременным вспомогательным элементом портовых устройств является силовая электрическая станция. При значительном расходе электрической энергии в порту, достигающем в больших портах до нескольких тысяч килоуатт, получение энергии с посторонней городской станции, не находящейся в ведении портового управления, нецелесообразно и случается редко.

Силовая станция в порту устраивается—или одна, в центральном, по отношению к различным районам порта, пункте, или же в количестве нескольких—в различных районах; такое расположение вызывается значительными размерами портовой территории, ее разбросанностью, а также неравномерностью электрической нагрузки различных районов порта.

В зависимости от местных условий, электрическая энергия на силовой станции создается действием паровой установки или же, реже, получается с гидравлической напорной установки, находящейся иногда на значительном расстоянии от порта. В старых портах, существовавших и получивших механическое оборудование до применения электрической энергии, силовые станции существовали и сохраняются и поныне в виде паровых уста-

новок с компрессорами, работающими на создание и аккумулярование воды под давлением; эта вода канализирует по сети труб гидравлическую энергию к исполнительным механизмам на местах. В настоящее время такие станции постепенно заменяются электрическими, обладающими значительными преимуществами, как в отношении создания энергии и ее канализации, так и в отношении устройства и работы исполнительных механизмов на местах.

Копия с рукописи, хранящейся в библиотеке
Императорской Академии Наук в Санкт-Петербурге.
Содержит описание жизни и деятельности
известного русского ученого, писателя
и общественного деятеля. В рукописи
содержатся сведения о его образовании,
службе, творчестве и общественной деятельности.
Описание жизни и деятельности
известного русского ученого, писателя
и общественного деятеля.

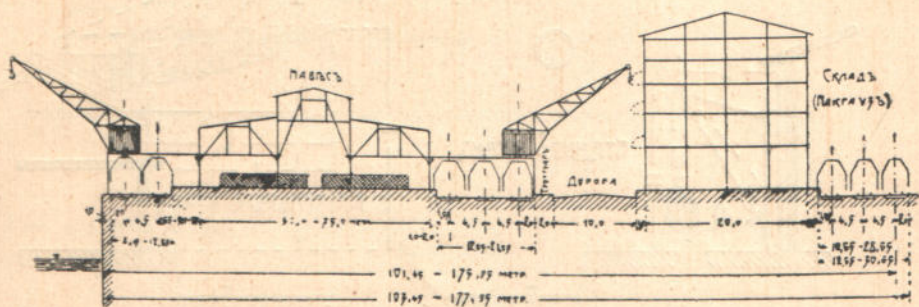


Рис. 1. Схема расположения складочных устройств и механических приспособлений на портовой территории вдоль причального фронта.

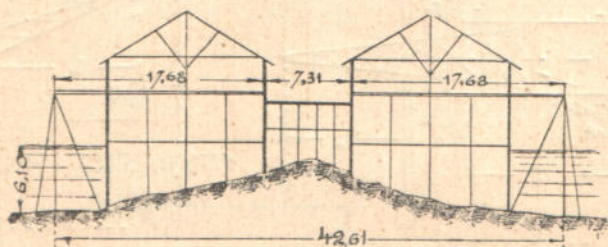


Рис. 2. Схема общего расположения устройств для передачи и для хранения грузов на погрузочном молу. (Сокращенная схема; полную схему см. на рисунке 60).

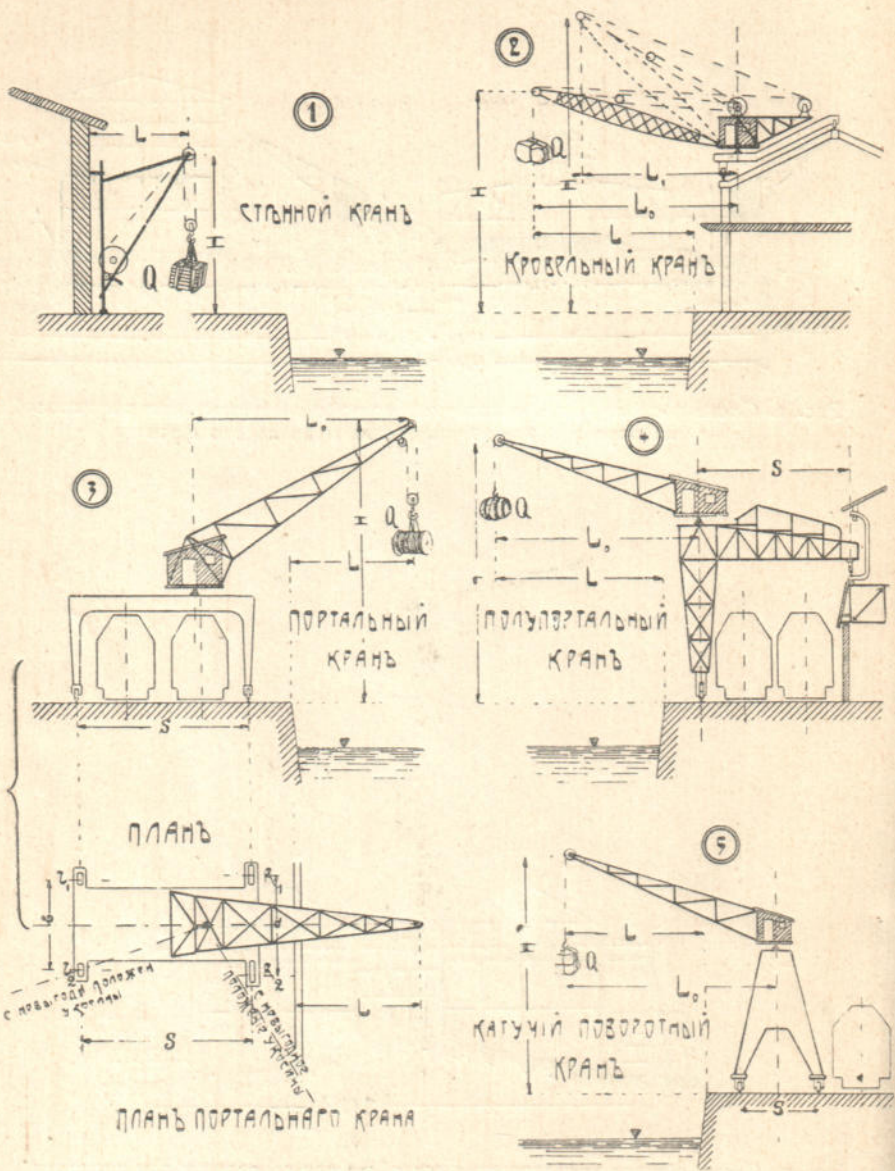


Рис. 3. Схемы береговых кранов для штучных грузов.

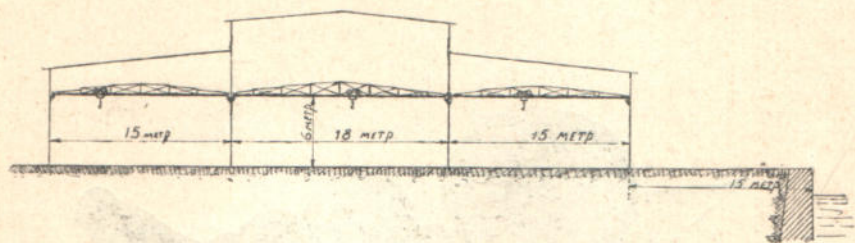


Рис. 4. Схема внутреннего оборудования портовых навесов подвесными тележками (кошками).

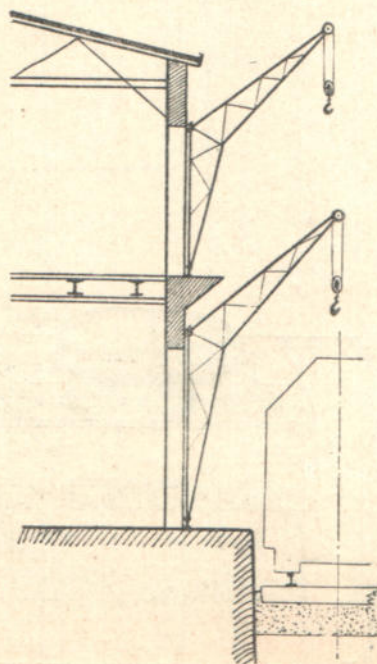


Рис. 5. Схема оборудования портовых навесов и складов стенными кранами.

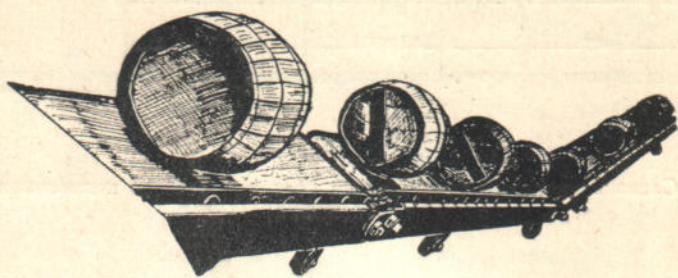


Рис. 6. Конвеерная лента для перемещения штучных грузов,

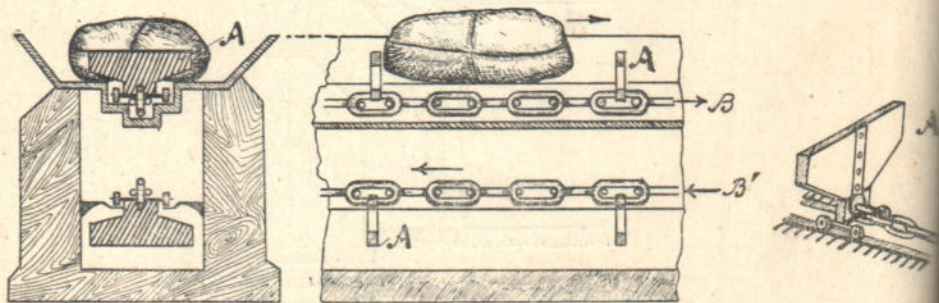


Рис. 7. Транспортер для перемещения штучных грузов.

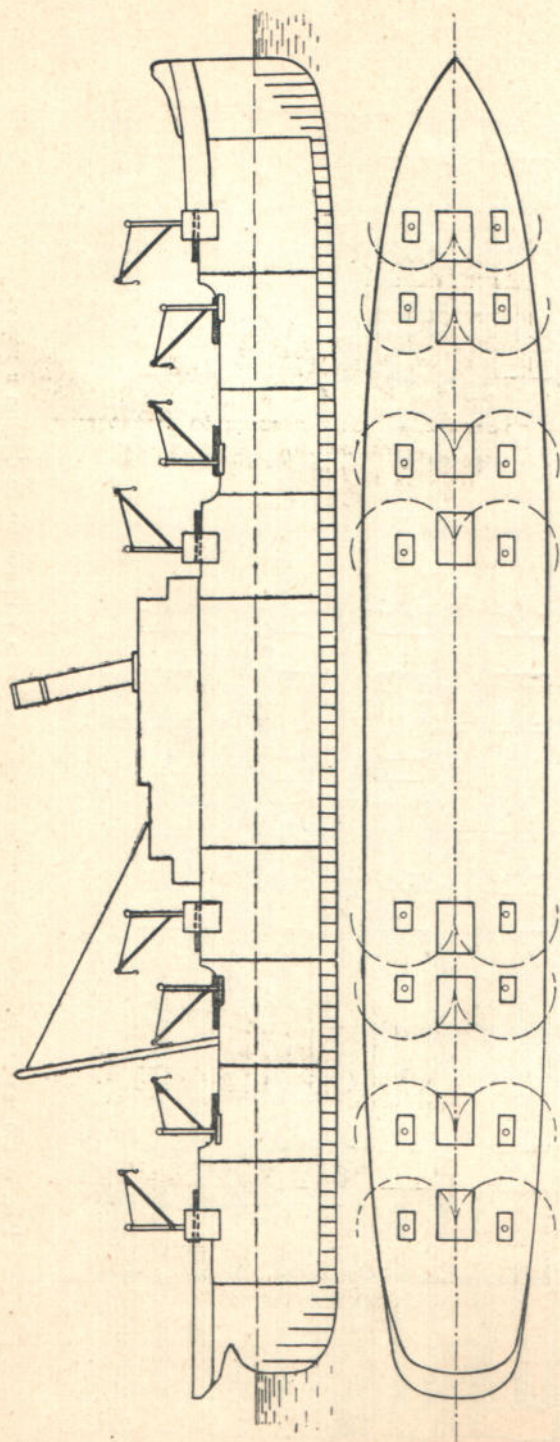


Рис. 8. Схема общего расположения и действия палубных поворотных кранов на большом морском судне в 10.000 тонн водоизмещения.

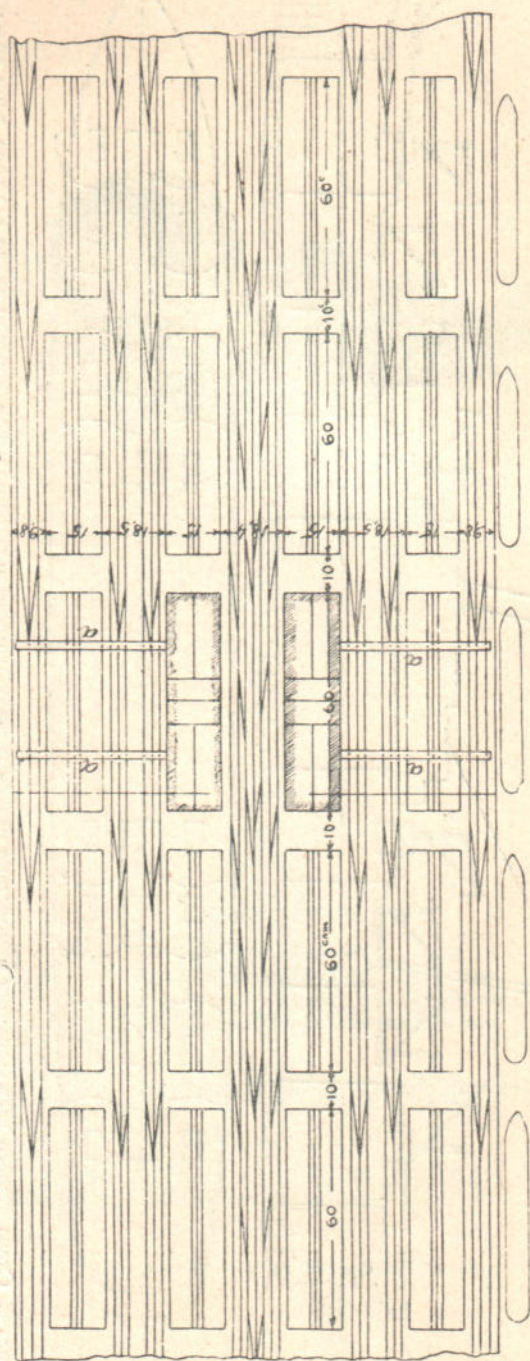


Рис. 9. Общая схема расположения складов для зерна у пристального фронта в порту.

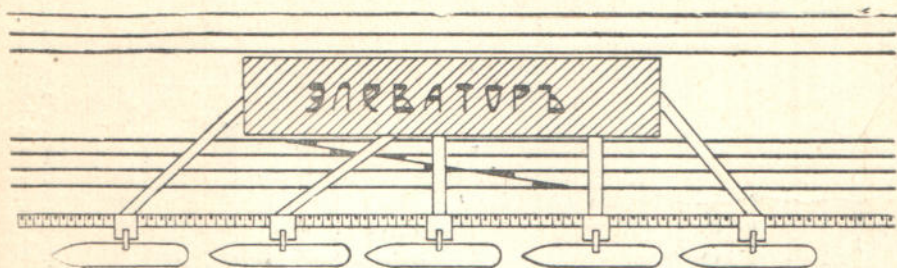


Рис. 9-bis. Расположение элеватора у причального фронта.

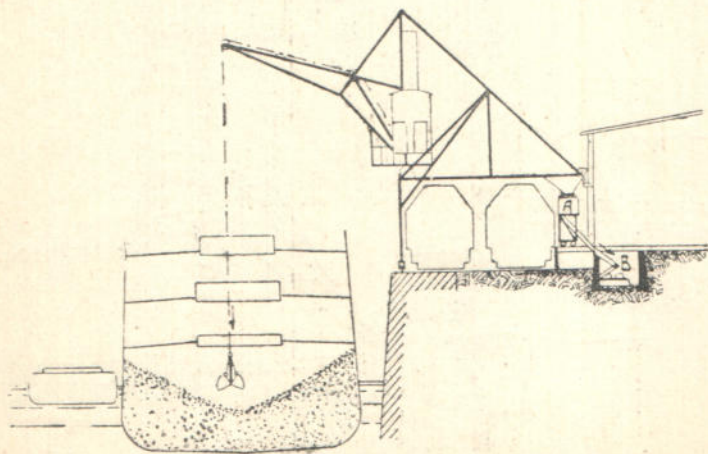


Рис. 10. Установка из поворотного крана с храповым черпаком для передачи зерна из судна в склад.

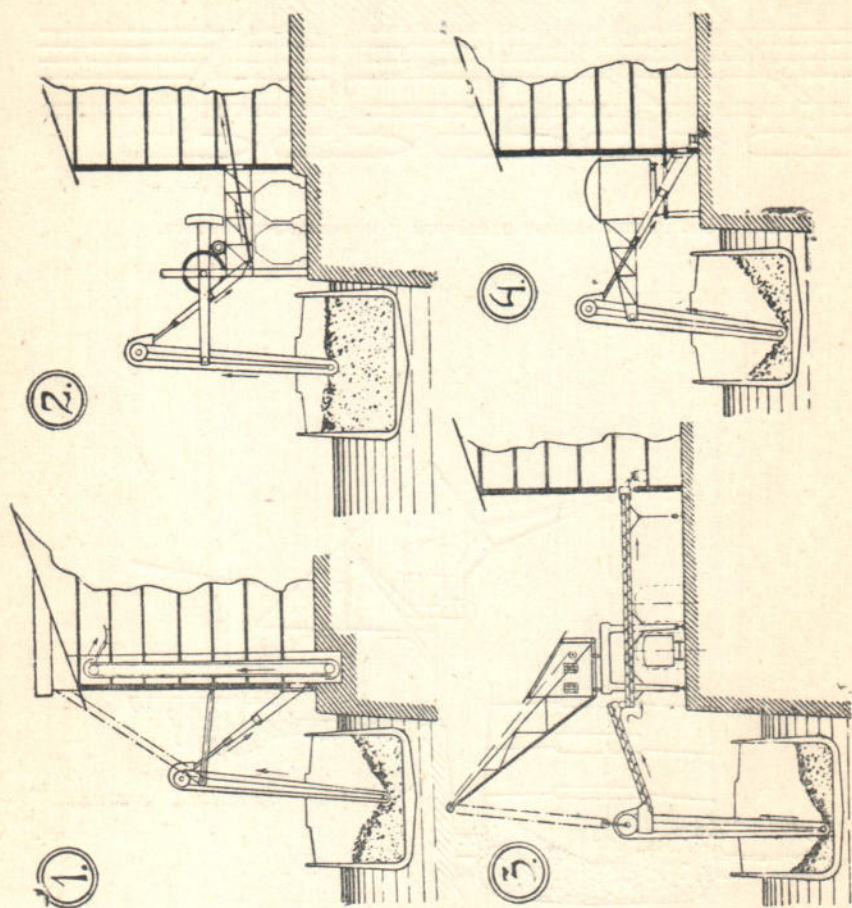


Рис 11 — 12. Схема передачи зерна из судна в береговой склад помощью норрии: — 1) подвешенной к стене склада, 2) подвешенной к береговому строению, 3) подвешенной к поворотному крану, 4) движущейся по береговой эстакаде.

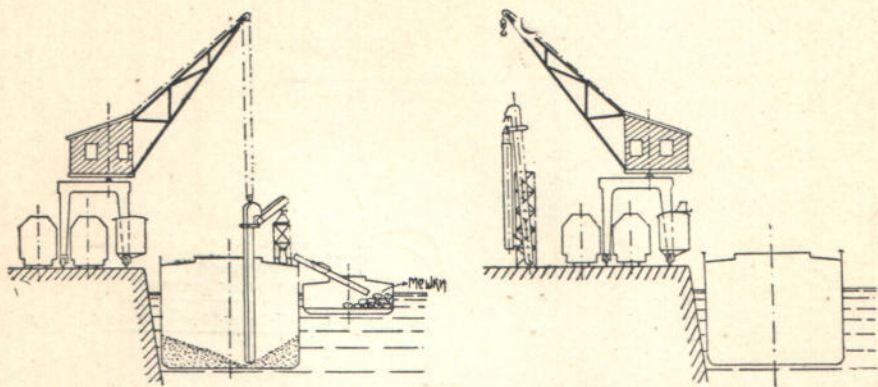


Рис. 13 Схема подвески нории к береговому крану и установки нории в особой башне.

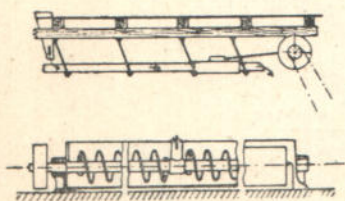


Рис. 15. Устройство транспортной (подачной) трубы (верхн. фигура) и Архимедова винта (нижн. фигура) для перемещения зерна. На верхней фигуре подачная труба подвешена на металл. стержнях к деревян. балкам потолка.

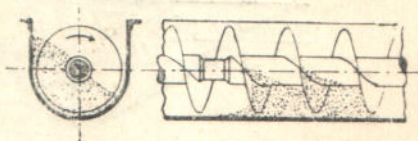


Рис. 15-bis. Устройство Архимедова винта для перемещения зерна.

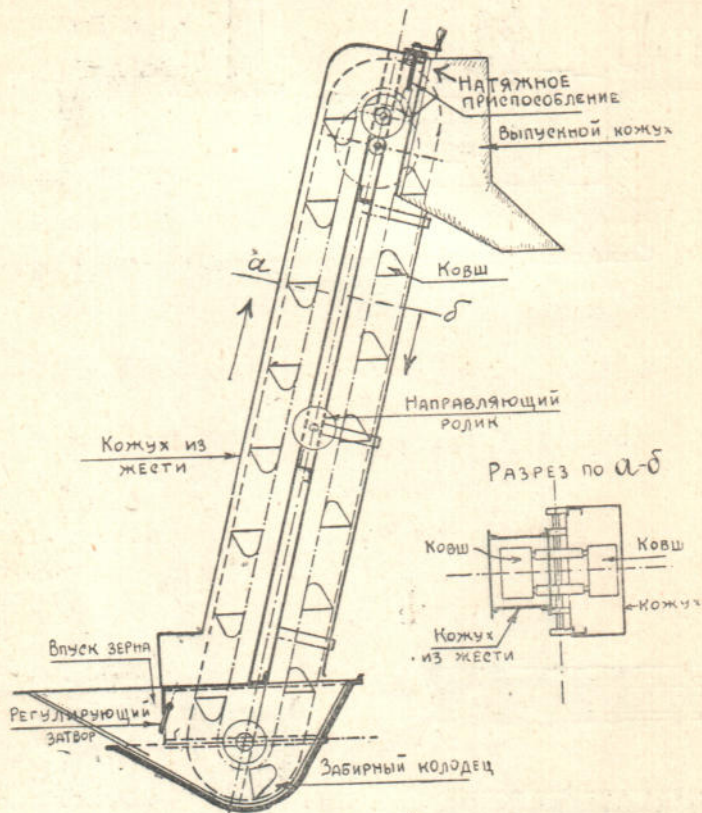


Рис. 14. Устройство норки для зерна.

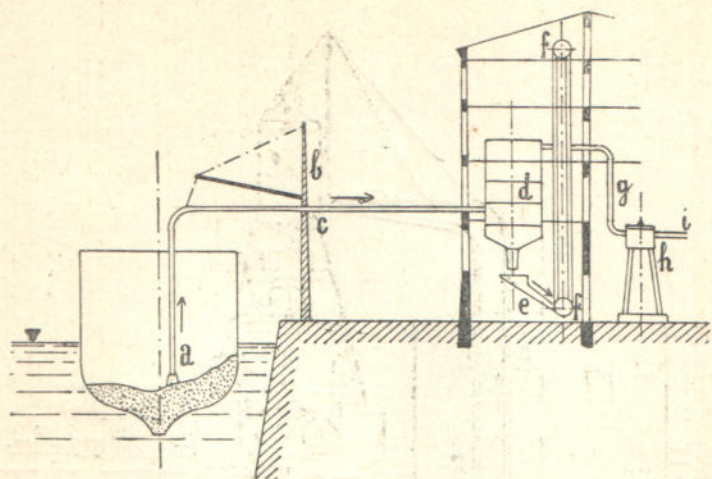


Рис. 16. Схема расположения зернососа, для подема зерна из судна в склад, — внутри склада.

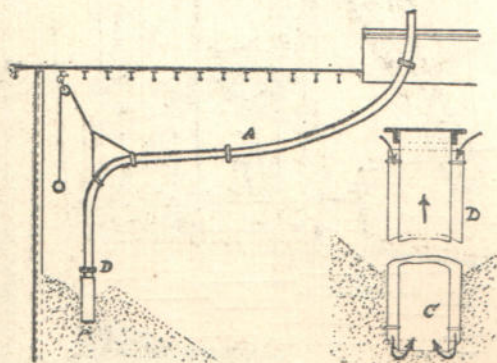
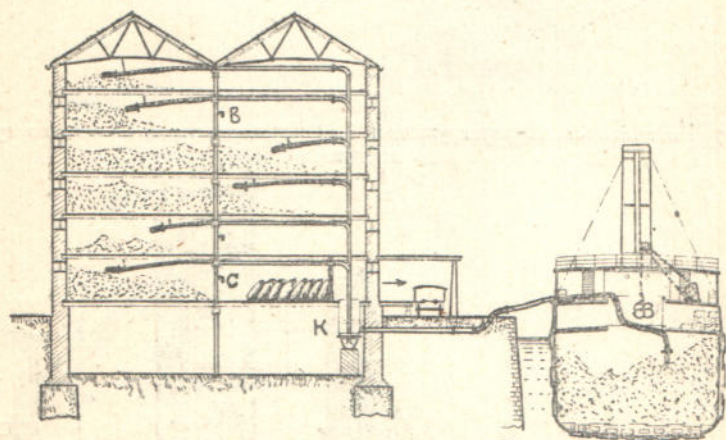


Рис. 16-bis. Схема передачи зерна вросыпь из трюма судна в береговой склад пневматическим способом, сосанием из судна до точки К и нагнетанием — далее вверх. Внизу изображена деталь подвески (AD) сосущей трубы в трюме судна и сосущего конца (CD).

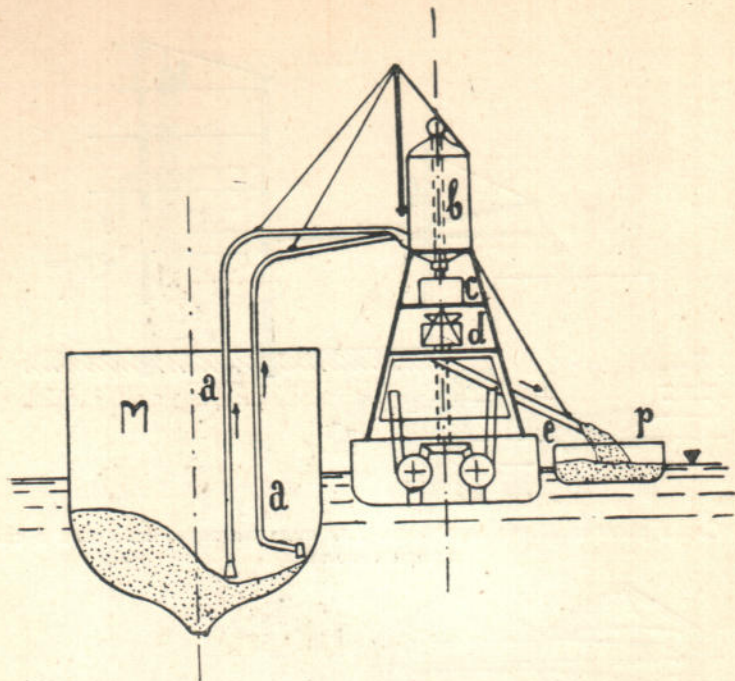


Рис. 17. Пневматический перегружатель для передачи зерна из одного судна в другое.

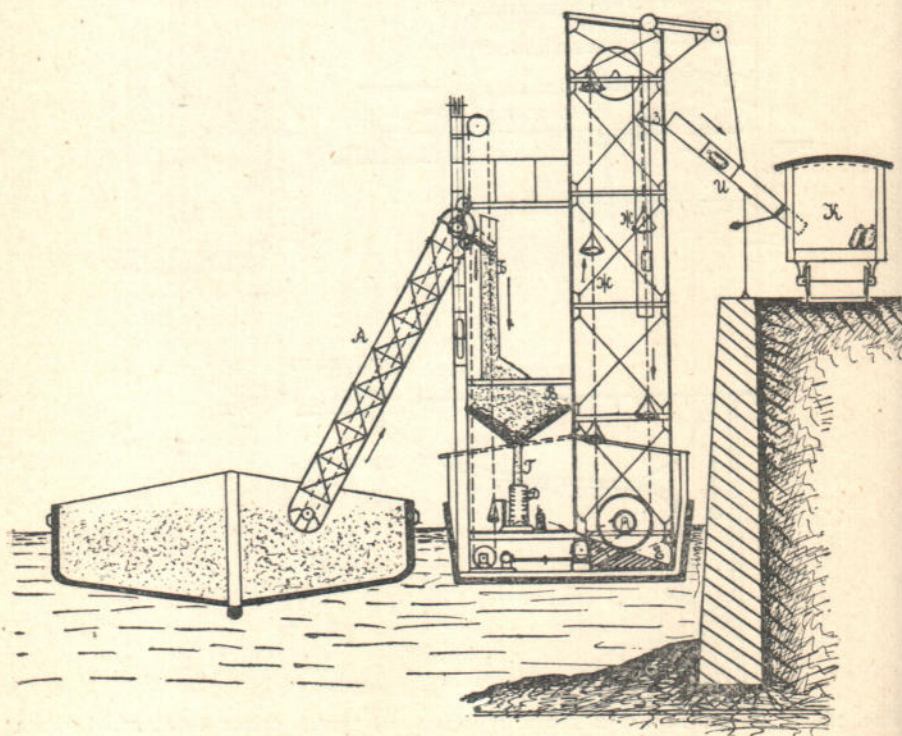


Рис. 18. Подвесная нория для перегрузки зерна наплаву из судна в судно или на берег.

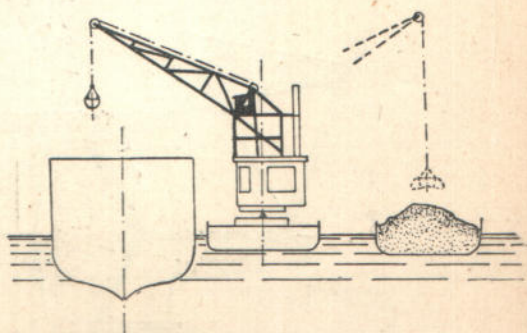
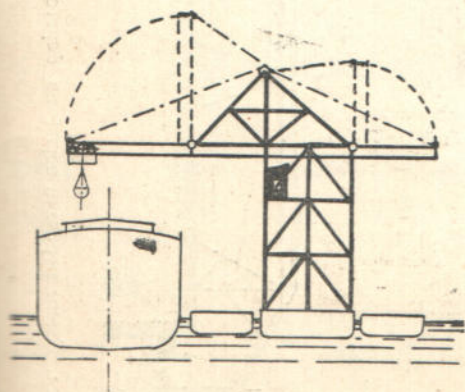
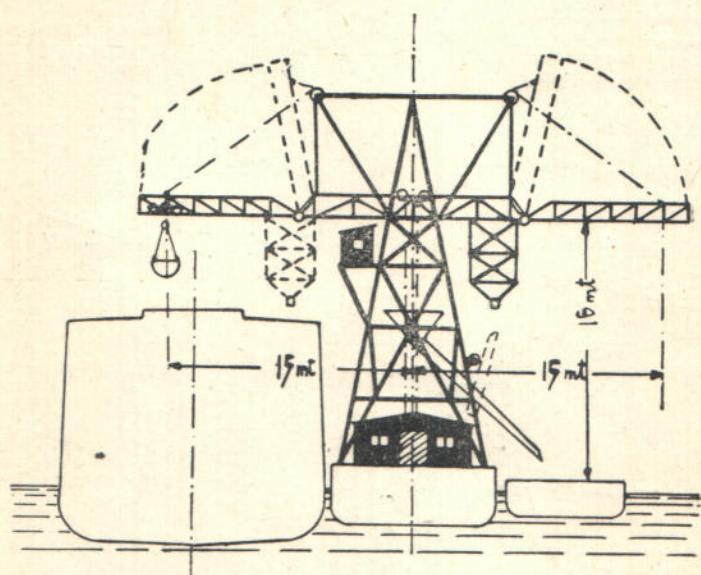
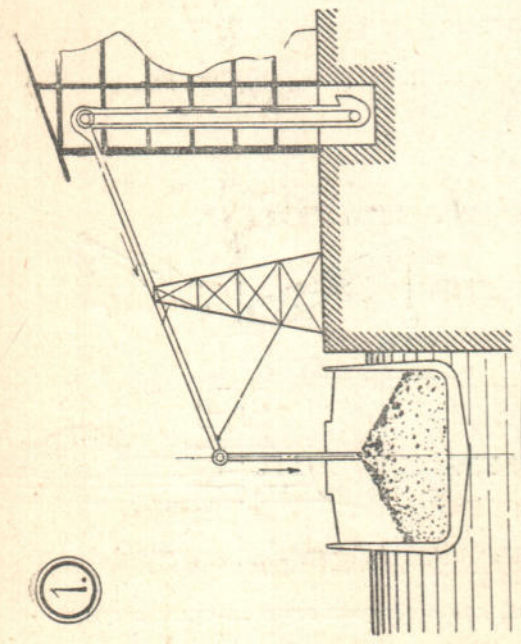
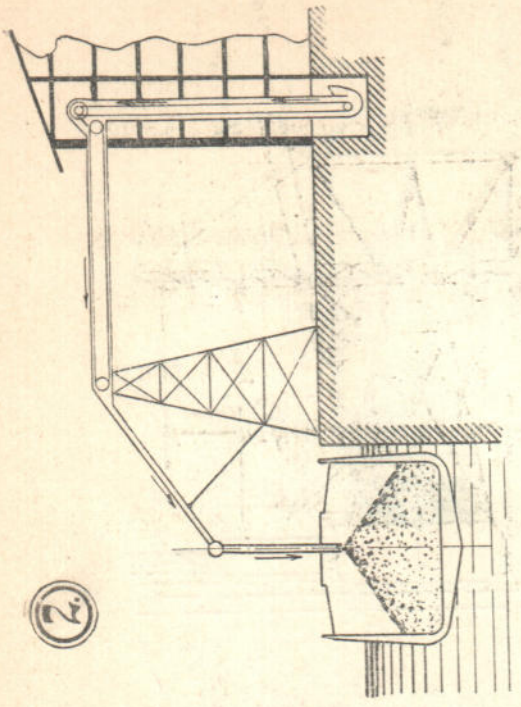


Рис. 19. Применение храповых ксвшей для перегрузки зерна из судна в судно.



1.



2.

3.

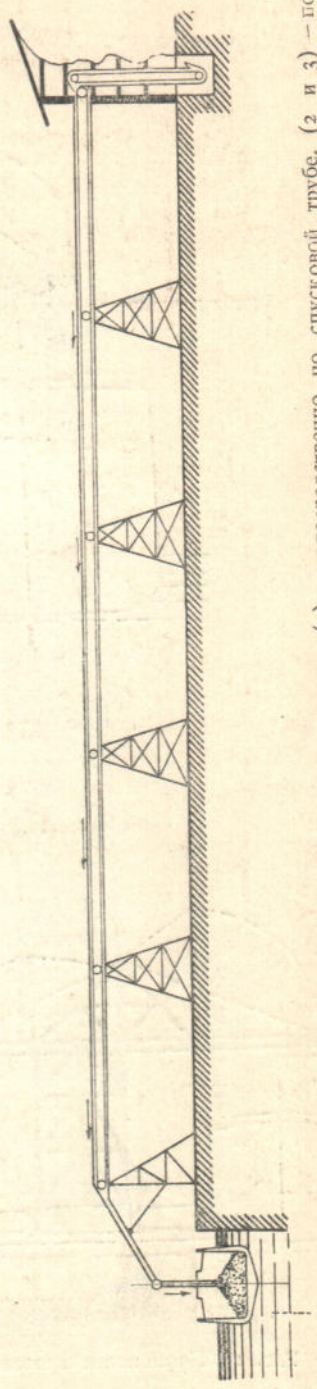


Рис. 20-21. Схемы передачи зерна из берегового склада в судно: (1) — непосредственно по спусковой трубе, (2 и 3) — по конвейерной ленте и трубе.

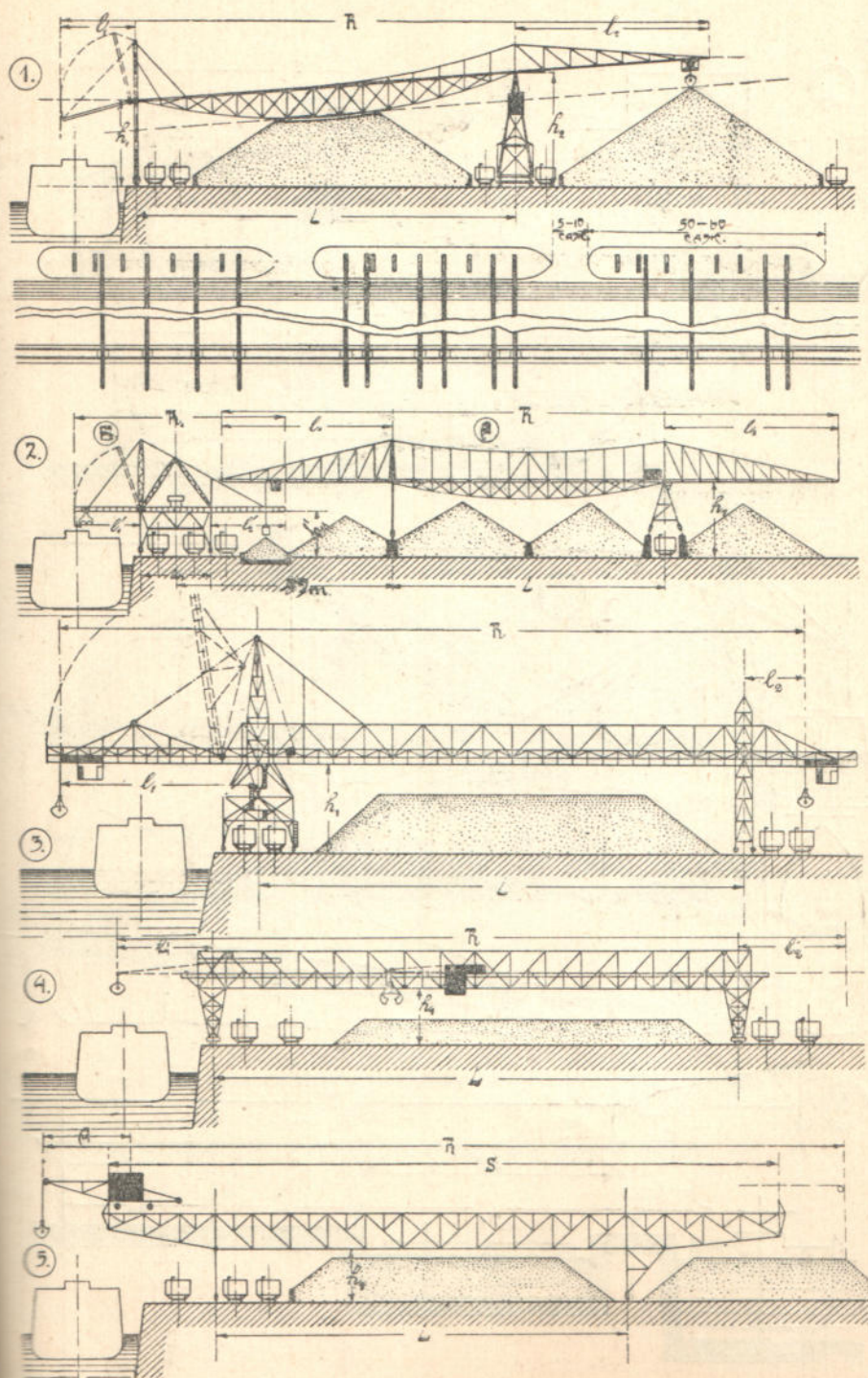


Рис. 22-26. Схемы крановых установок для выгрузки угля или руды из судов на берег.

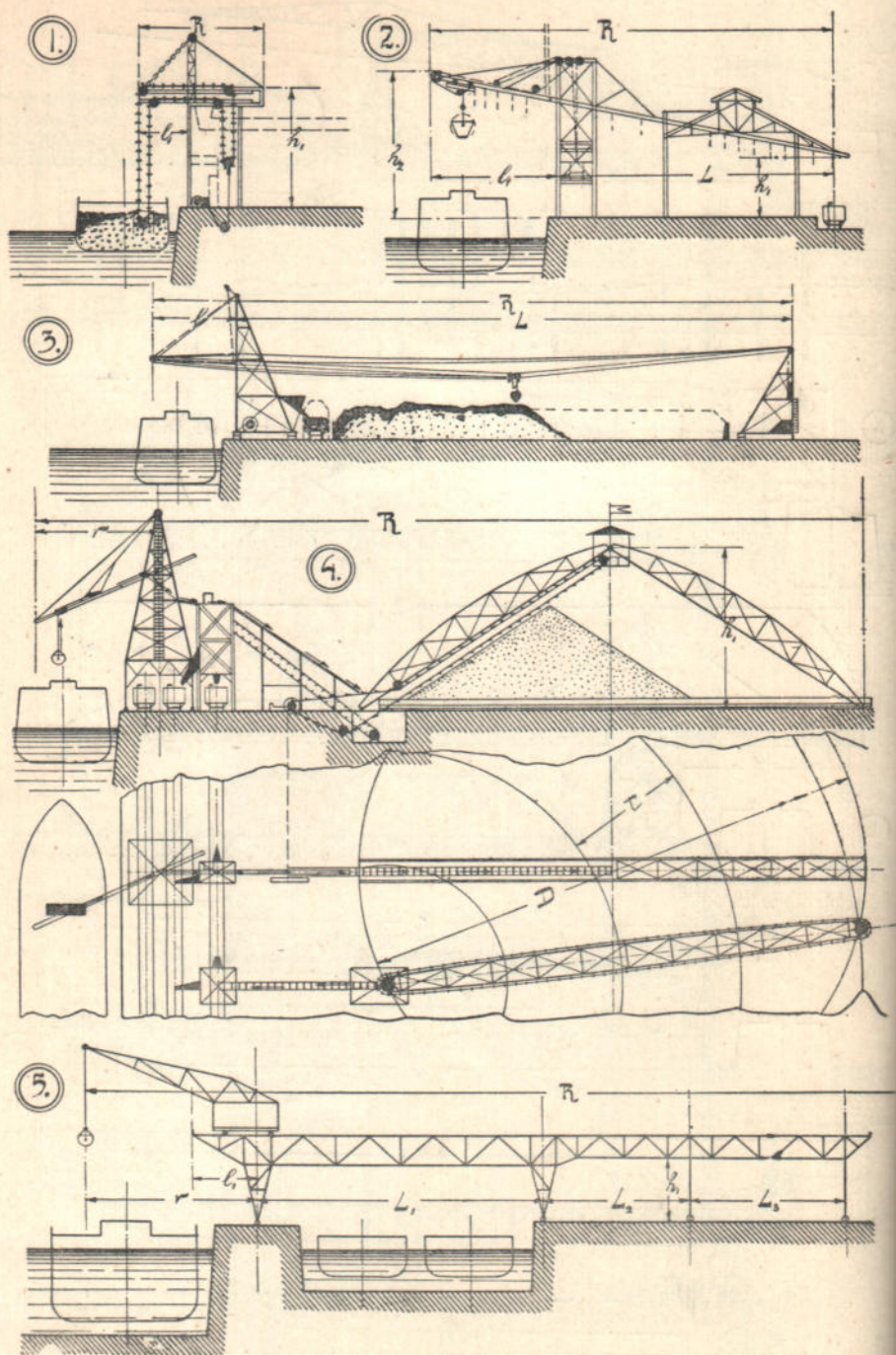


Рис. 27-31. Схемы крановых установок для выгрузки угля или руды из судна на берег

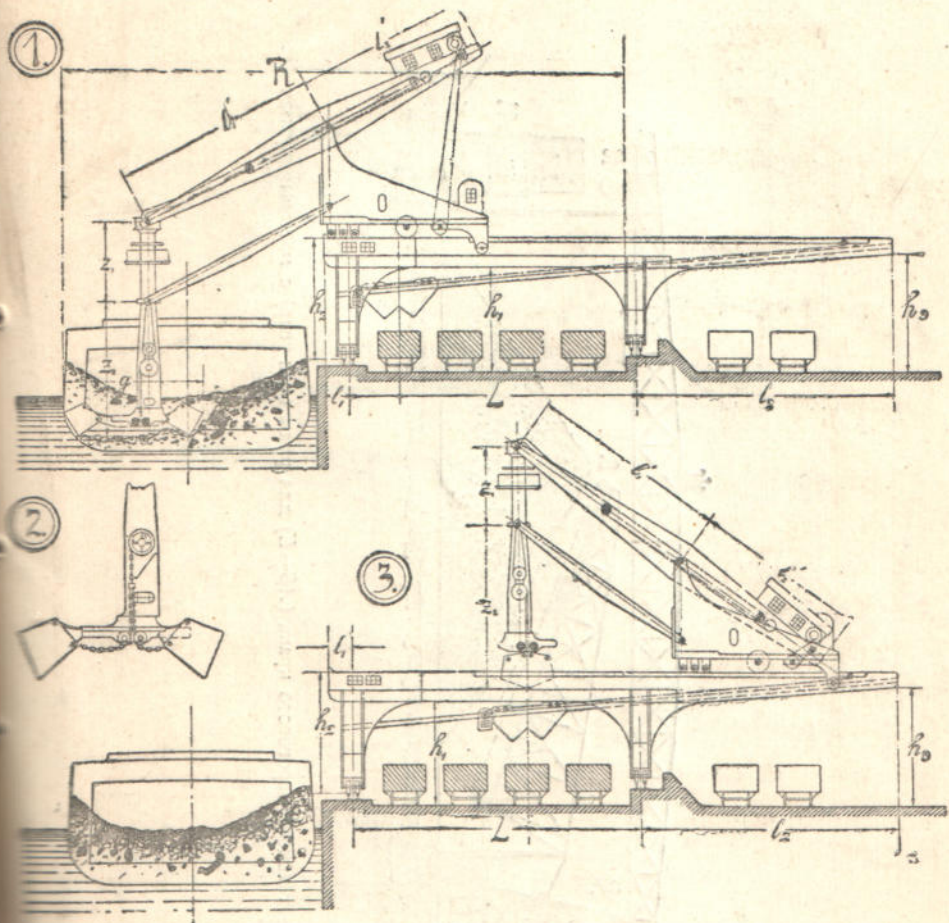


Рис. 32. Береговой кран системы Гуллетта для выгрузки руды из судов: 1) Общая схема устройства в момент захвата руды из трюма судна; 2) Захватный ковш в раскрытом (раздвинутом) состоянии; 3) Общая схема устройства в момент выгрузки захваченной из трюма руды в железнодорожные вагоны.

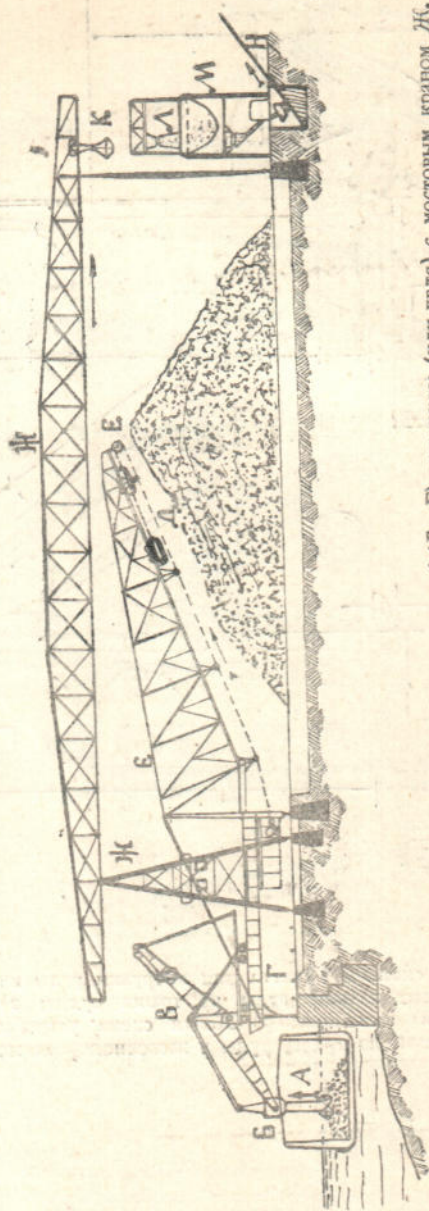


Рис. 33. Комбинирование Гулетовского берегового крана (АВ—Е) для руды (или угля) с мостовым краном Ж.

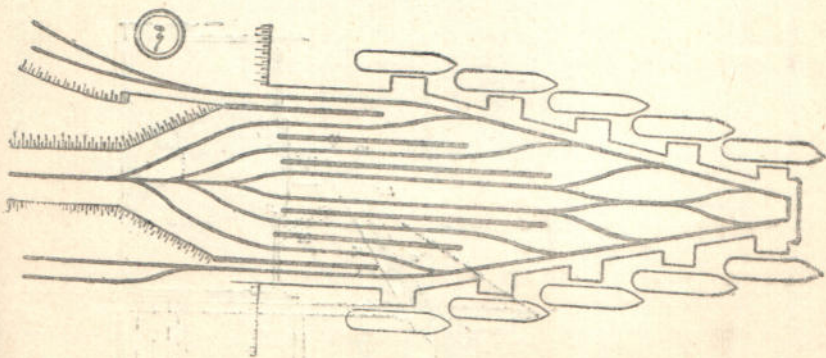
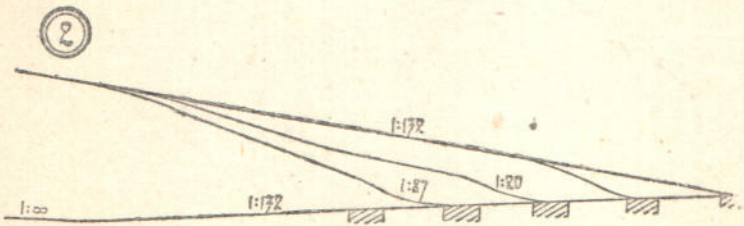
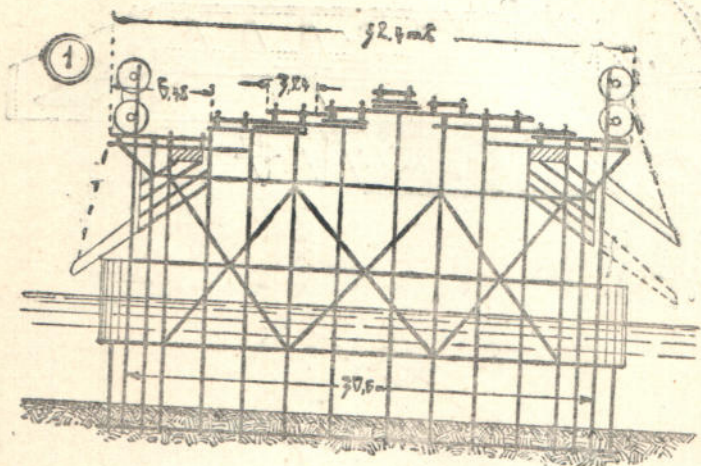


Рис. 34. Устройство ярусных лотков на погрузочных эстакадах для уменьшения провала угла: 1) поперечный разрез эстакады; 2) продольные уклоны путей на эстакаде; 3) план расположения путей на эстакаде.

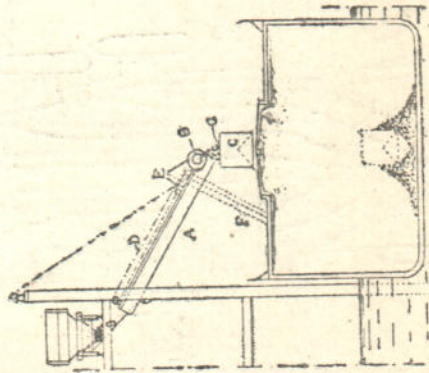


Рис. 35. Устройство опускающего ковша для уменьшения раздробления угля при ссыпании его из вагонов в трюмы судна.

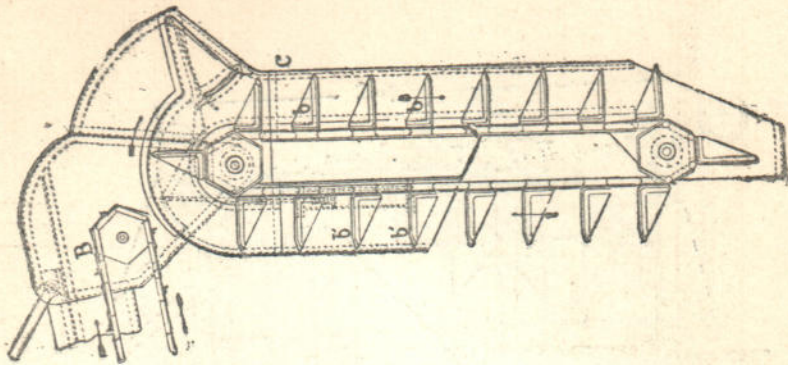


Рис. 36. Устройство опускающей норки для уменьшения раздробления угля при ссыпании его из вагонов в трюм судна; B—барaban конвеса, подводящего уголь, C—кожух норки, b и b'—полочки норки.

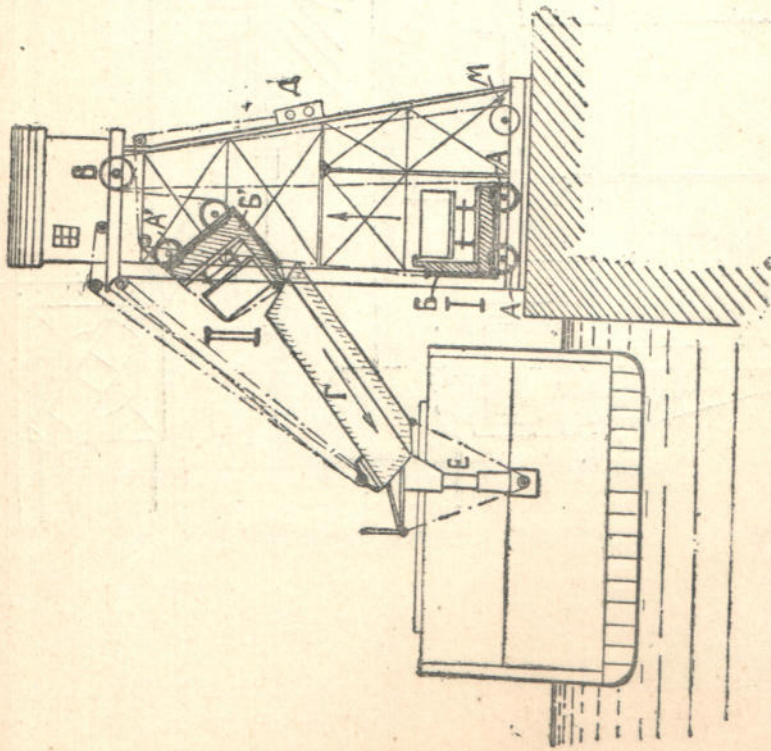


Рис. 37. Углепрокидыватель с полным опрокидыванием.

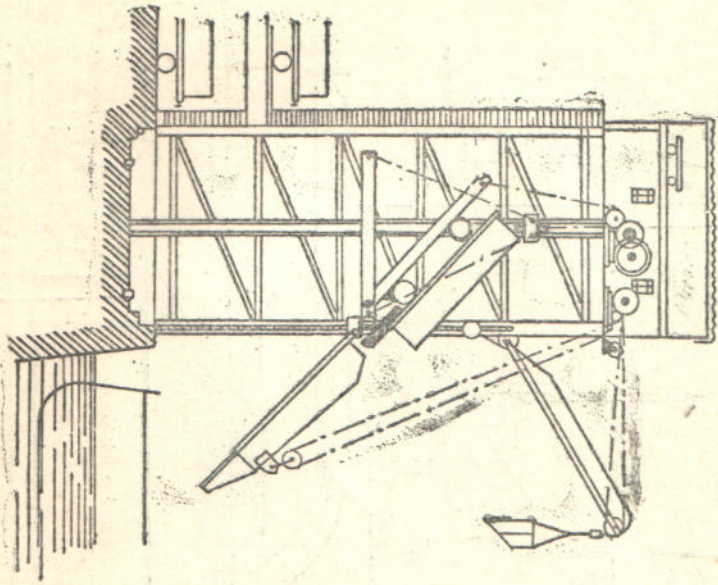


Рис. 38. Углеподъемник для погрузки угля из вагонов в судя.

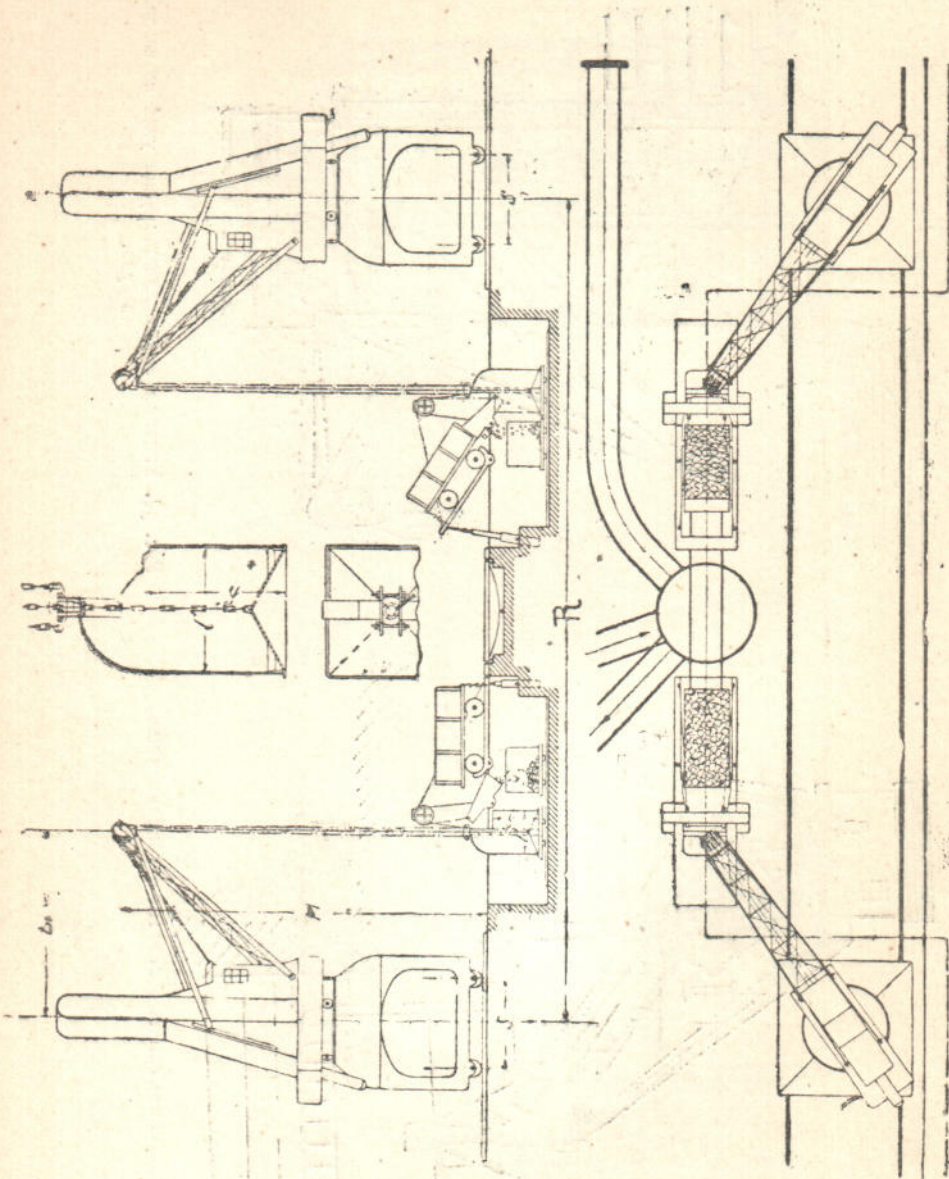


Рис. 39. Кран системы Luis-Hunter с ковшом для погрузки угля из вагона в тром судна.

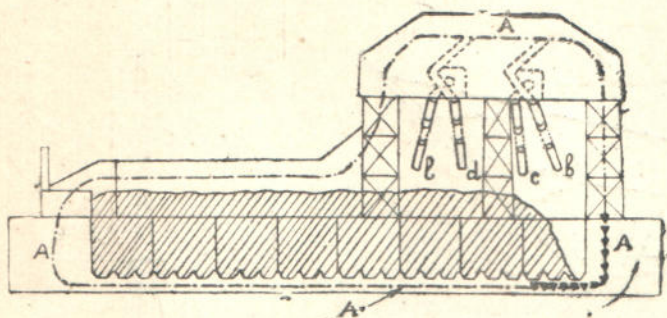


Рис. 40. Угольщик-перегрузатель системы Кларка.

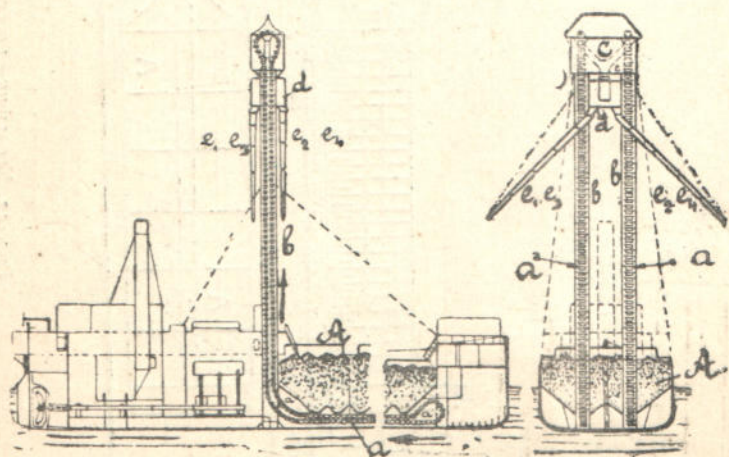


Рис. 41. Угольщик-перегрузатель системы Буссэ.

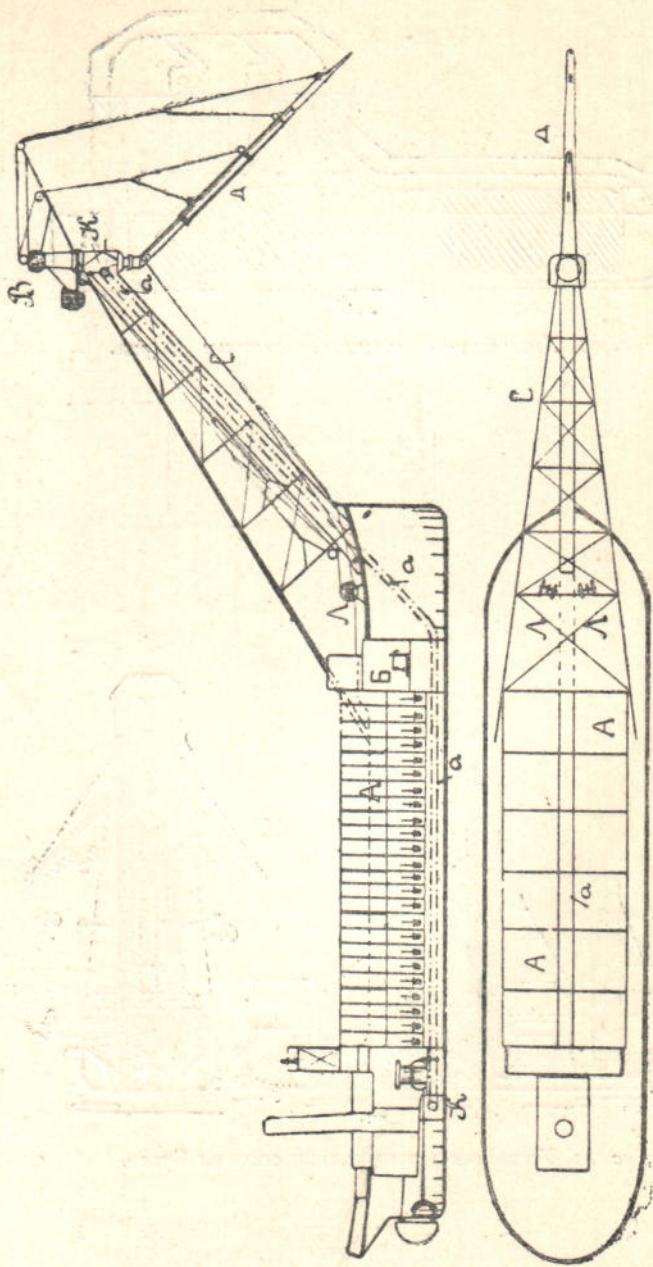


Рис. 42. Угольщик—перезружатель системы Smulders.

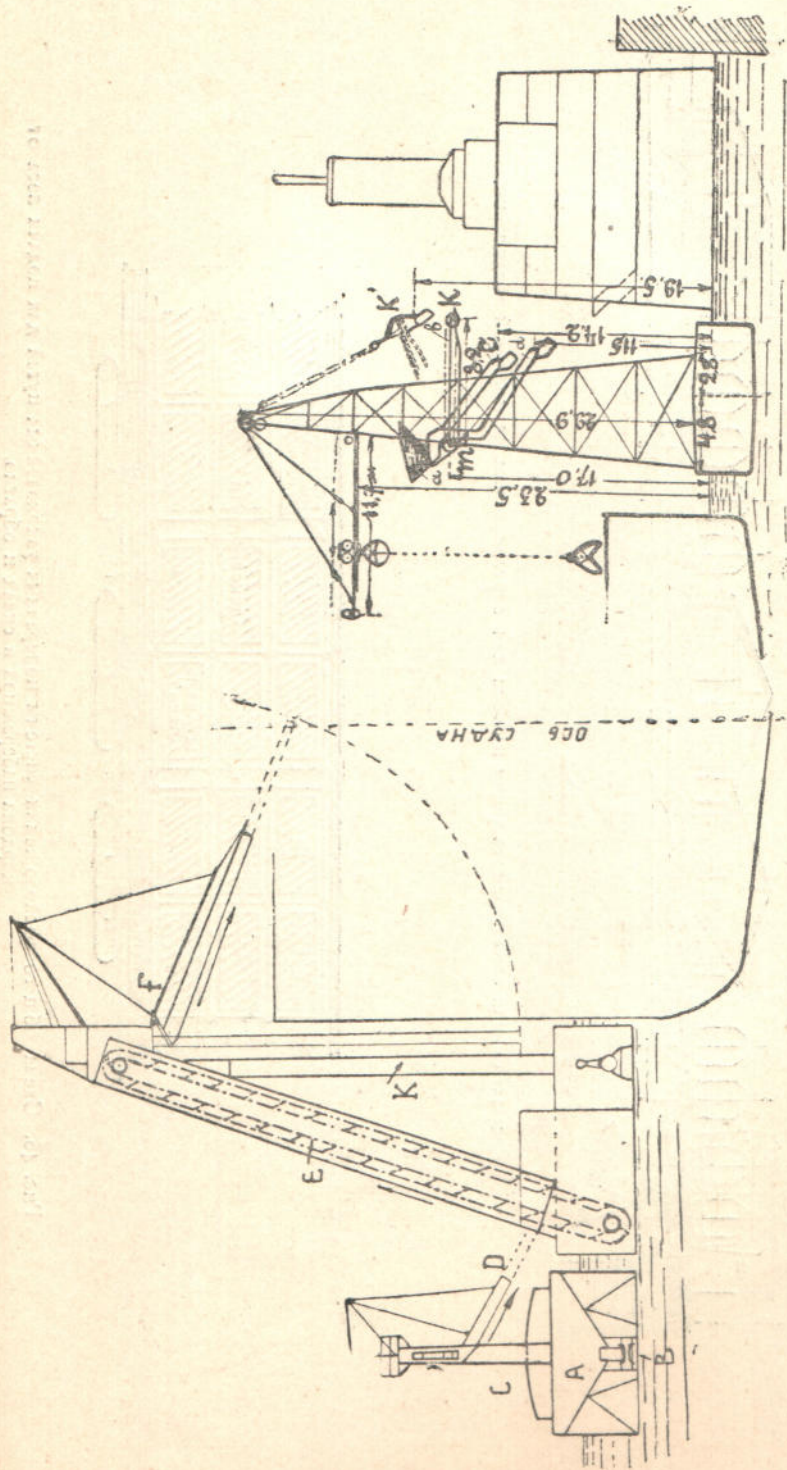


Рис. 43. Плавающий углеспергрузатель многоочерпачковой системы.

Рис. 44. Плавающий углеспергрузатель одноочерпачковой системы и большой высоты.

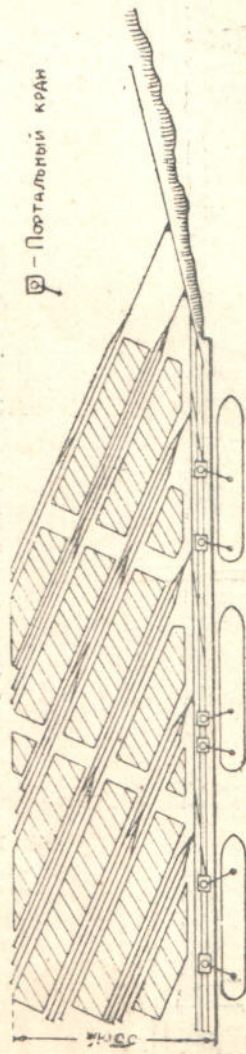
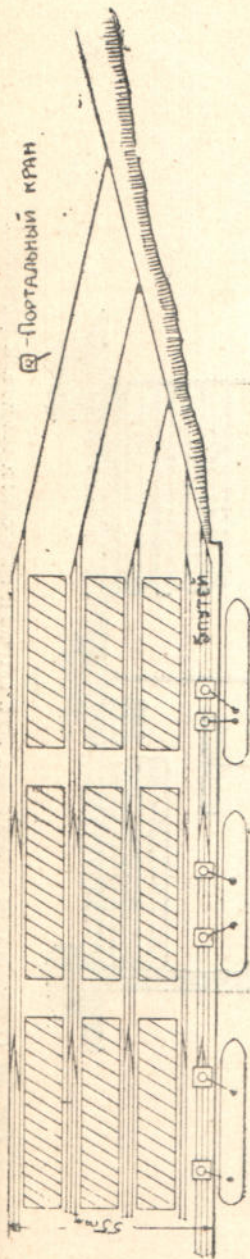


Рис. 47. Схема общего расположения системы продольных путей нормальной колеи для подачи леса от кордона набережной в склад или обратно: 1) расположение путей параллельно кордону набережной и 2) расположение путей под углом к кордону набережной.

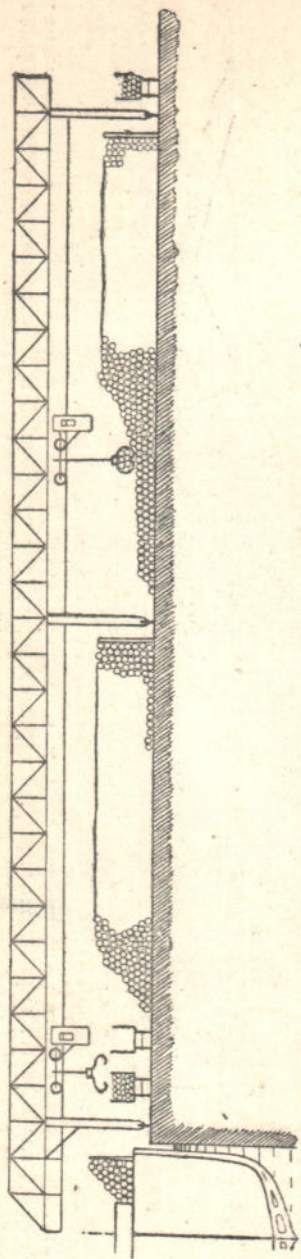


Рис. 48. Мостовой кран для лесных грузов у причального фронта.

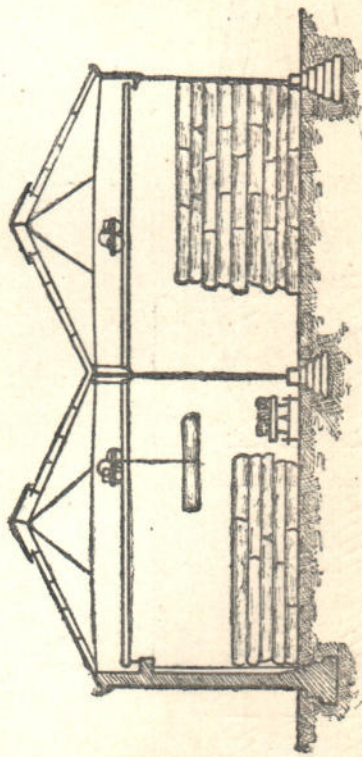


Рис. 49. Оборудование навесов для леса катунами полесными тележками (кошками).

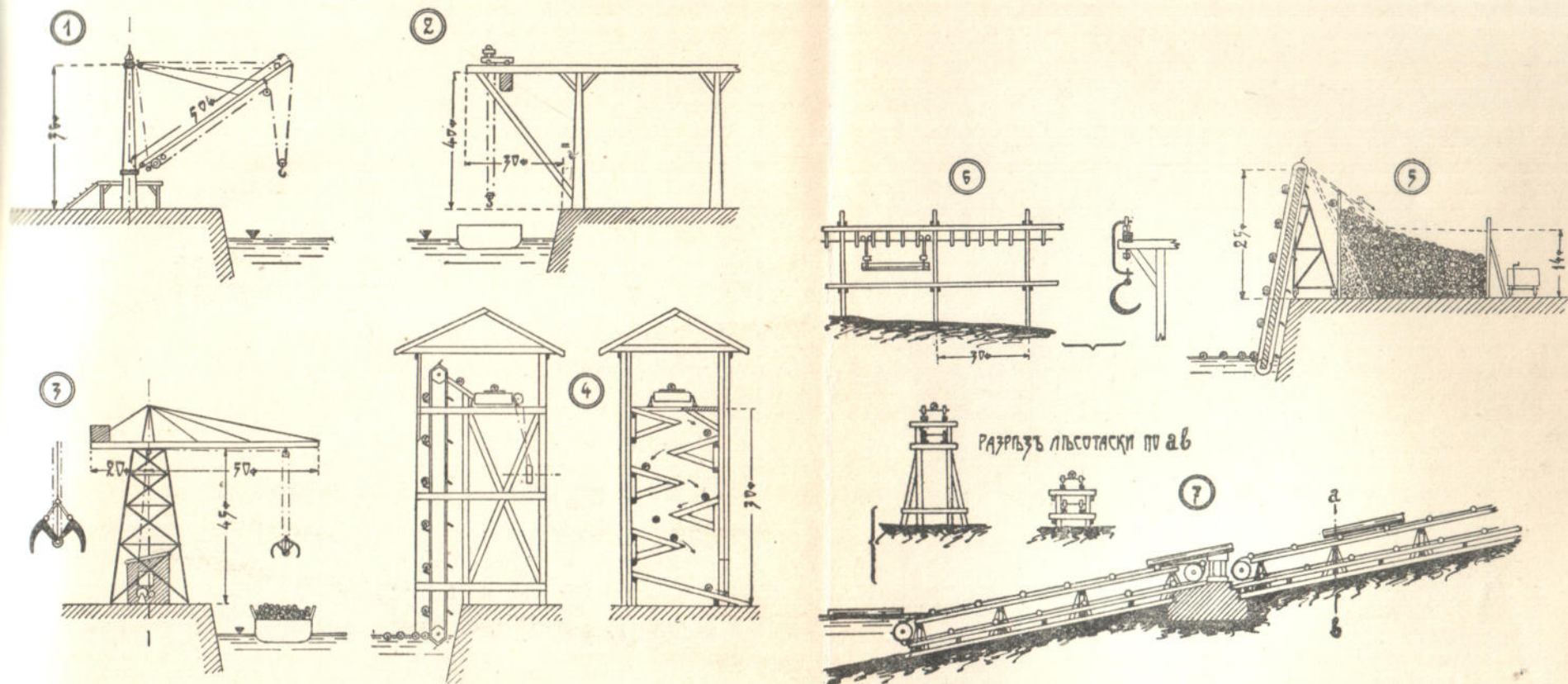


Рис. 50-bis Схемы различных механических приспособлений для перегрузочных операций с лесом у причального фронта: 1) простой постоянный кран дерриковой системы с производительностью в 15 тонн в час; 2) постоянный кран с катучей тележкой с производительность в 20 тонн в час; 3) постоянный поворотный кран с производительностью в 30 тонн в час; 4) вертикальная лесотаска с приспособлением для скатывания бревен вниз; 5) поперечная лесотаска; 6 и 7) продольная лесотаска, конвейерного (6) типа и в виде подвесной дороги (7).

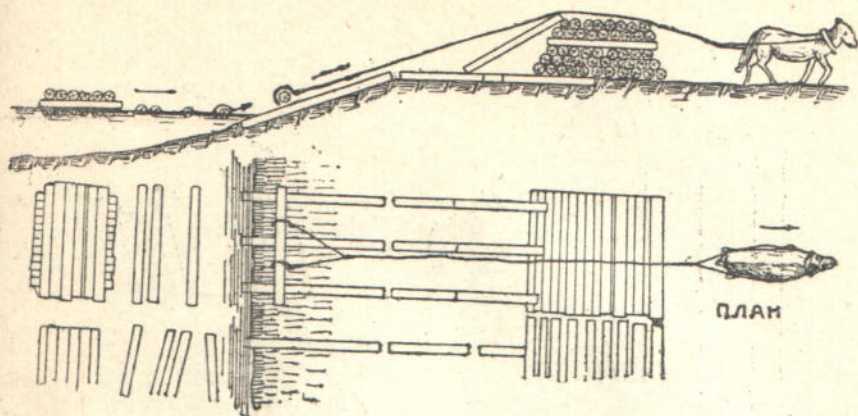


Рис. 50. Схема извлечения бревен из воды на пологий берег конной тягой.

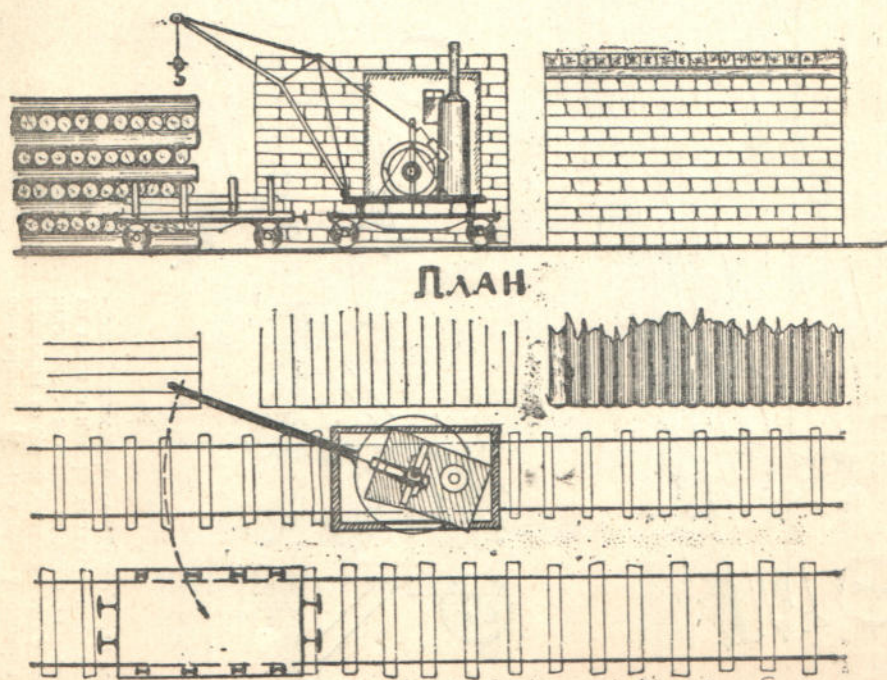


Рис. 52. Катучий кран для грузовых операций на лесном портовом складе.

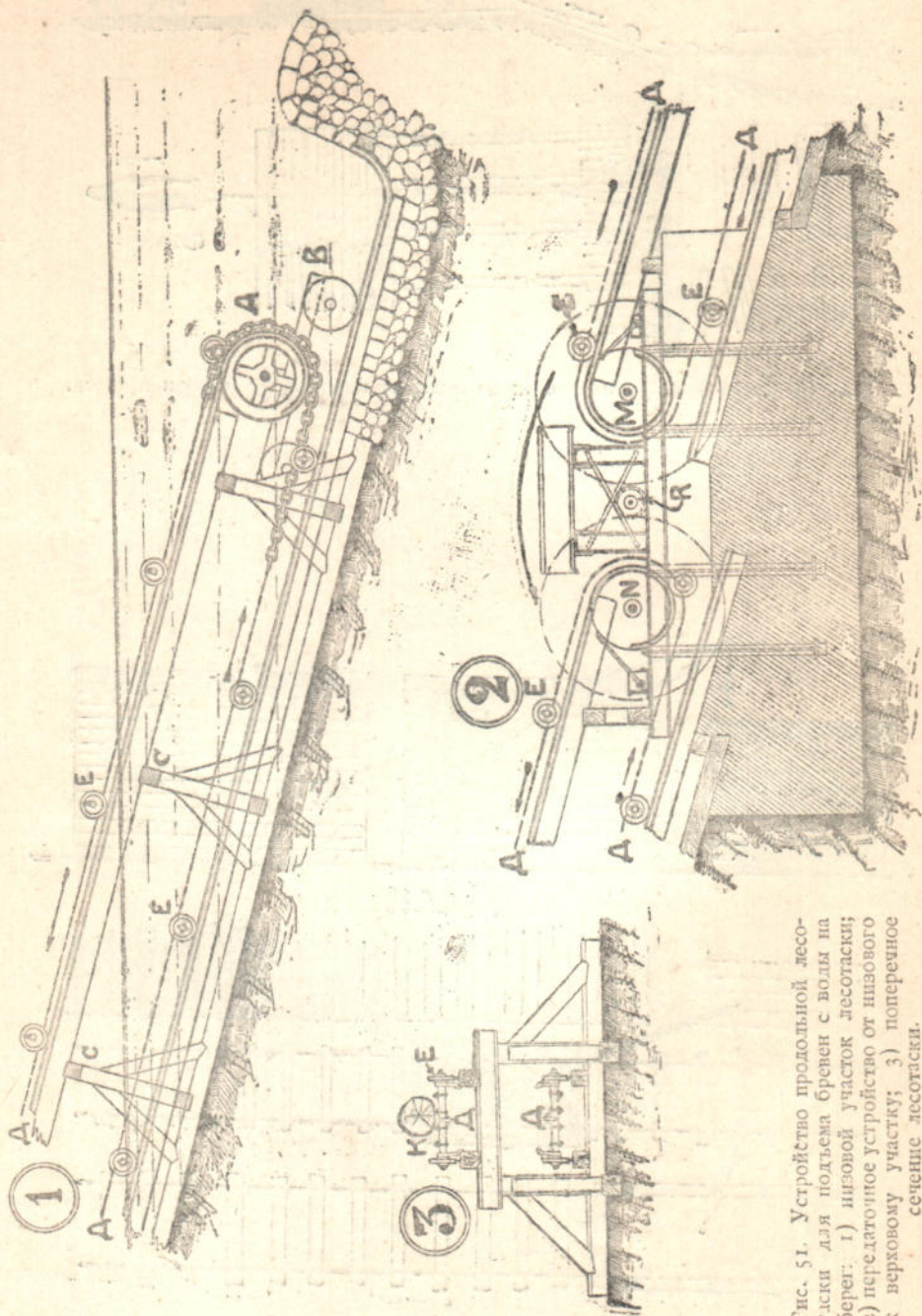


Рис. 51. Устройство продольной лесослески для подъема бревен с воли на берег: 1) низовой участок лесотаски; 2) передаточное устройство от низового к верхнему участку; 3) поперечное сечение лесотаски.

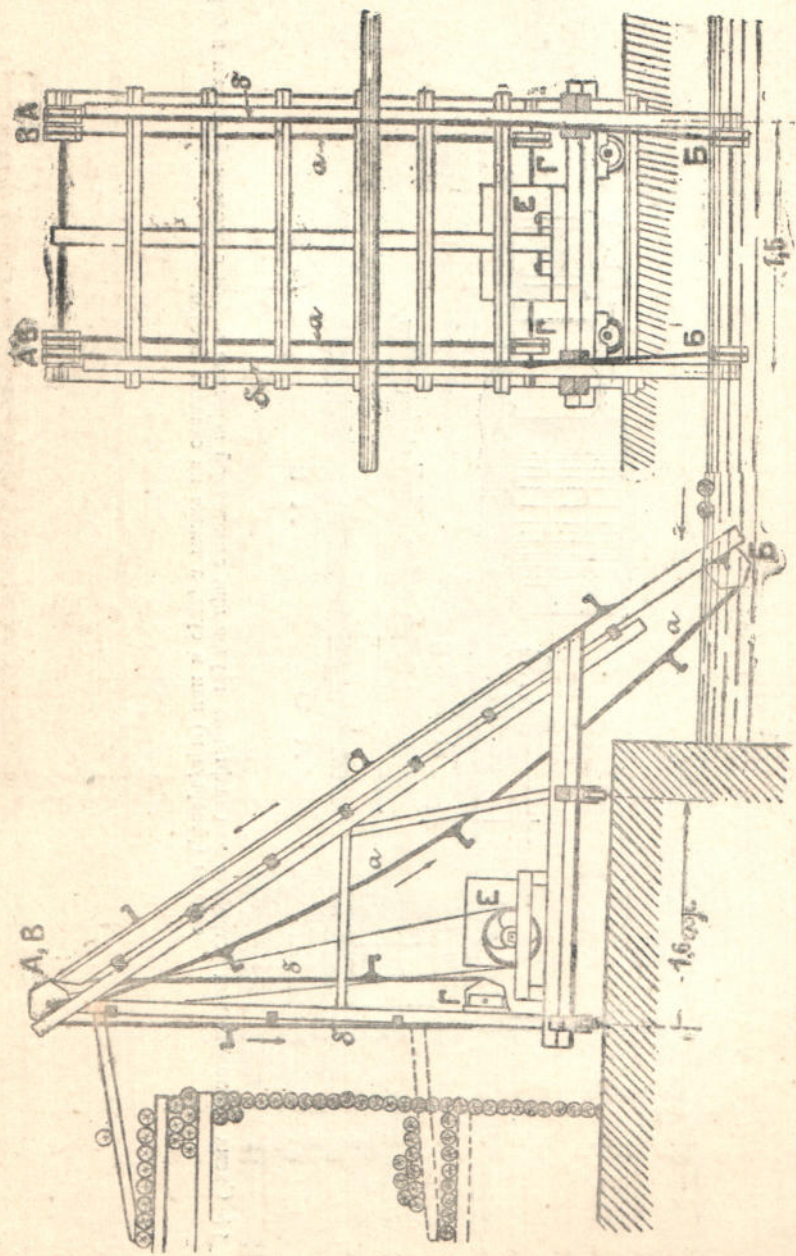


Рис. 52. Устройство поперечной лесотаски для подтёма бревен из воды на берег. (Слева—вид сбоку, справа—фасад с воды.)

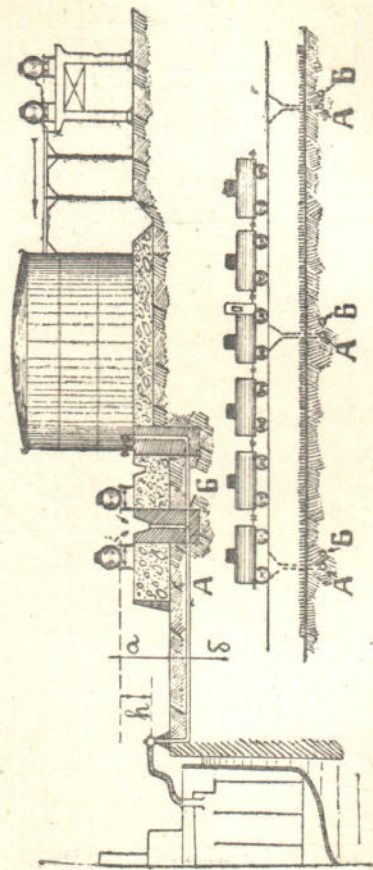


Рис. 54. Схема расположения устройств для нефтяных грузов при самотечной передаче нефти с железной дороги в береговые склады (резервуары) или в суда, а также из складов в суда.

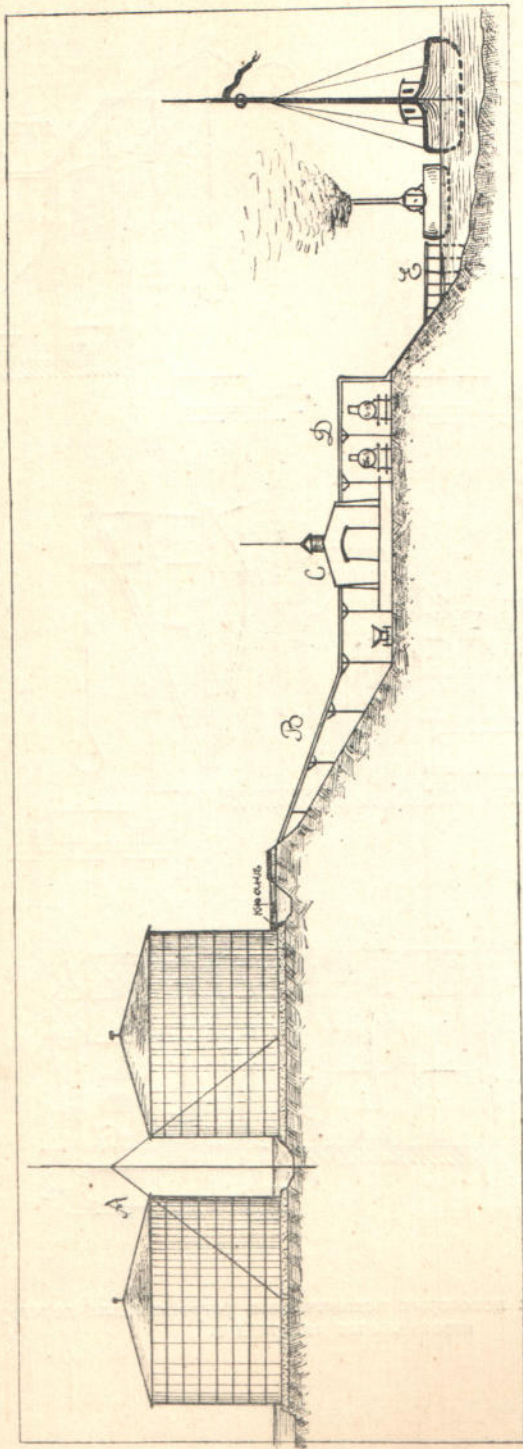


Рис. 55. Схема расположения устройств для нефтяных грузов при подаче их из судов в береговые склады. На рисунке обозначены: *Е*—пристань, *Д*—трубопровод, *С*—нефтекатка, *В*—нефтяные резервуары — склады.

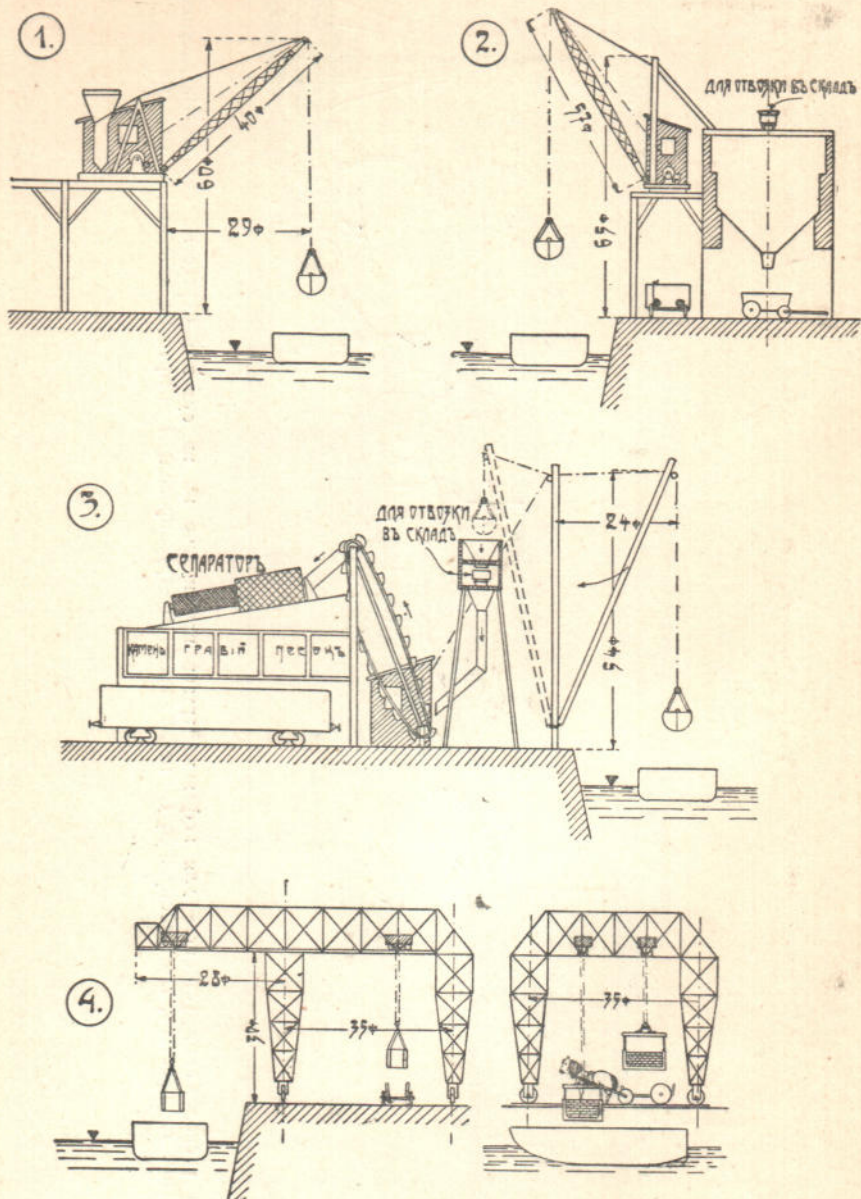


Рис. 56—59. Схема некоторых механических устройств для перегрузки строительных материалов.

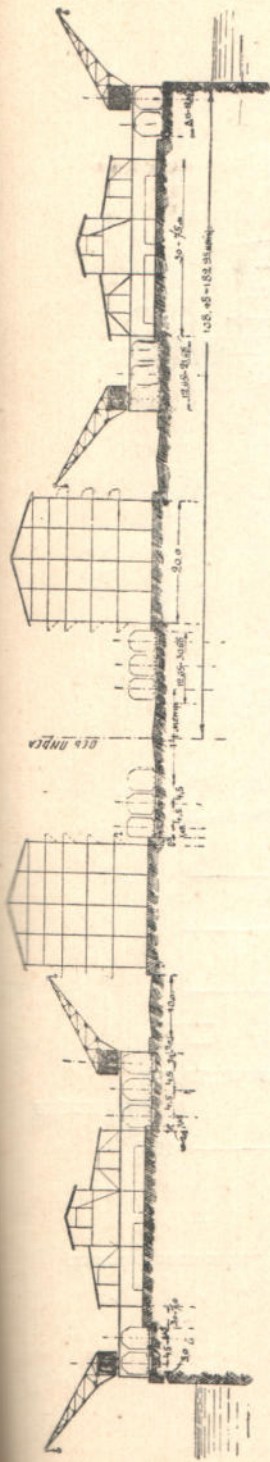


Рис. 60. Общая схема расположения перегрузочных и складочных устройств на погрузочном молу. (Полная схема).

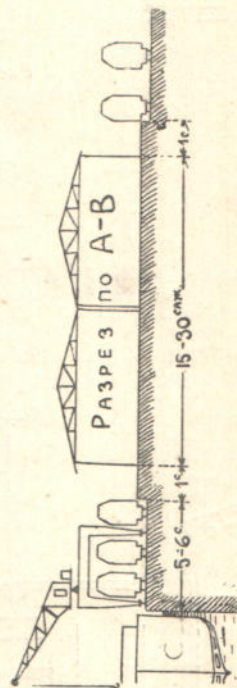
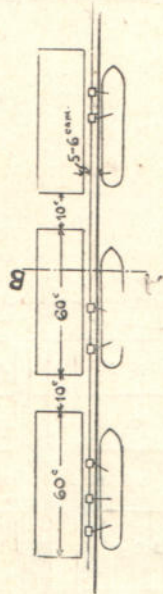


Рис. 61. Общий план расположения навесов вдоль причального фронта.

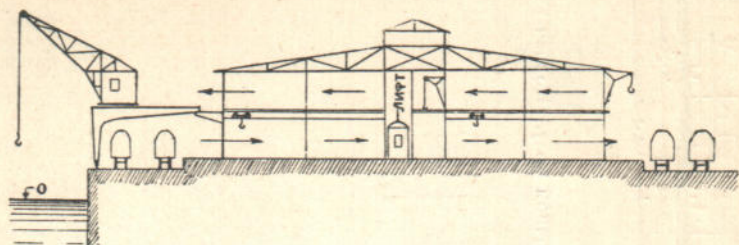


Рис. 62. Двухэтажный навес.

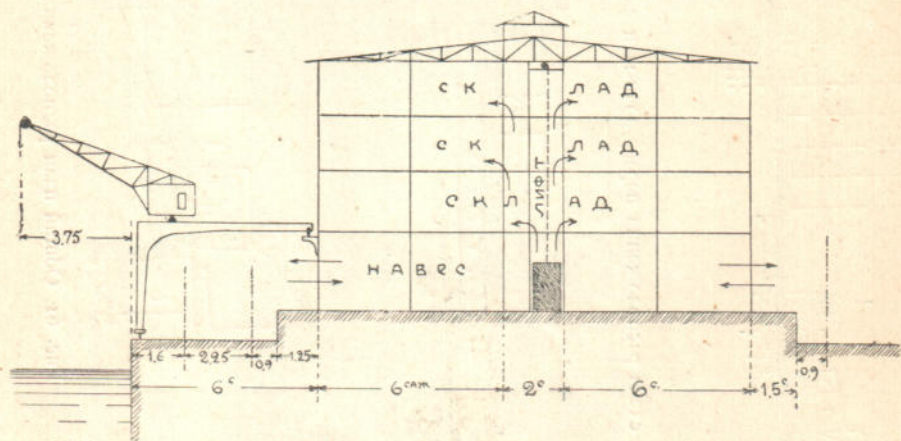


Рис. 63. Совмещение в одном здании — навеса и складов в различных этажах.

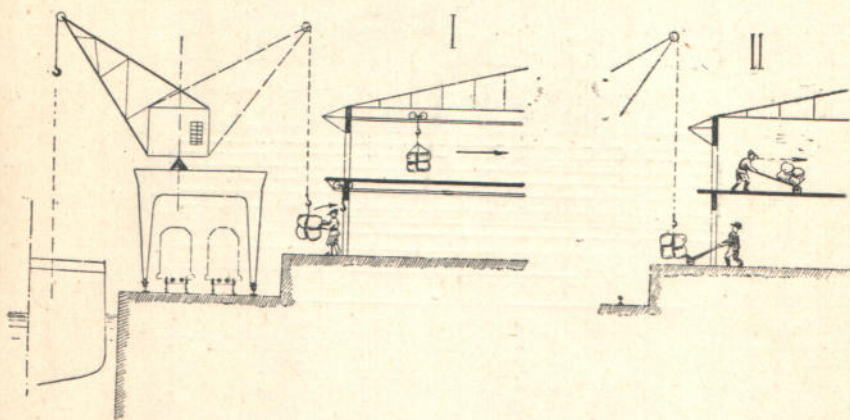


Рис. 64. Схема подачи грузов внутрь навеса: I — помощью катучей подвесной тележки (кошки); II — ручным способом на тележке (медведке).

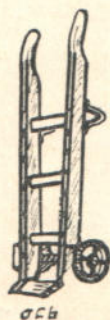


Рис. 65. Ручная тележка „медведка“ для перевозки грузов.

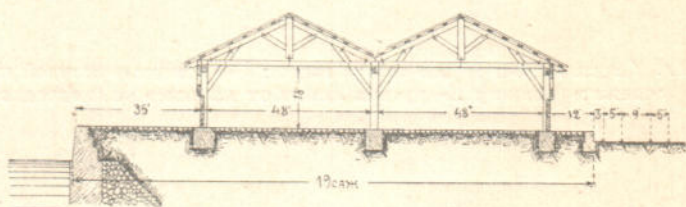
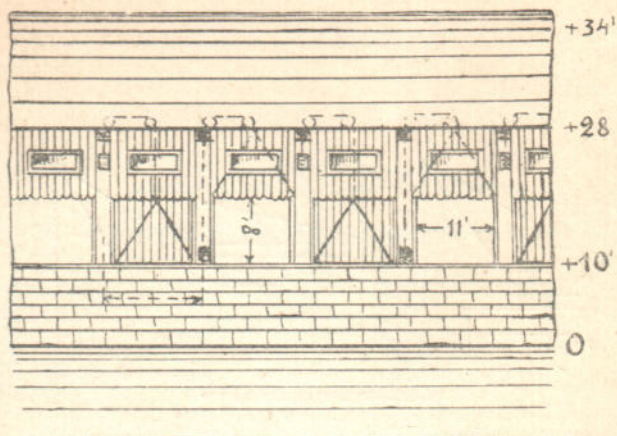


Рис. 66. Фасад и поперечный разрез деревянного навеса.

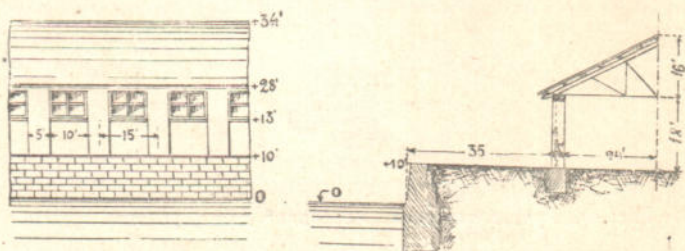


Рис. 67. Фасад и поперечный разрез каменного навеса.

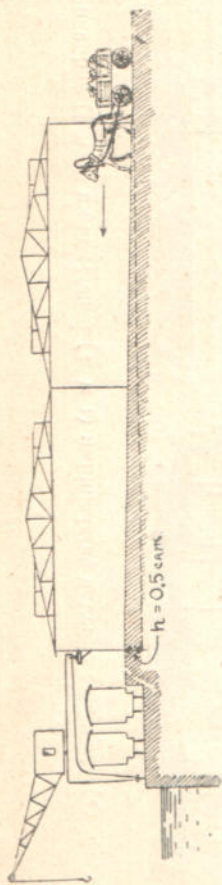


Рис. 68. Схема возвышения уровня пола навеса.

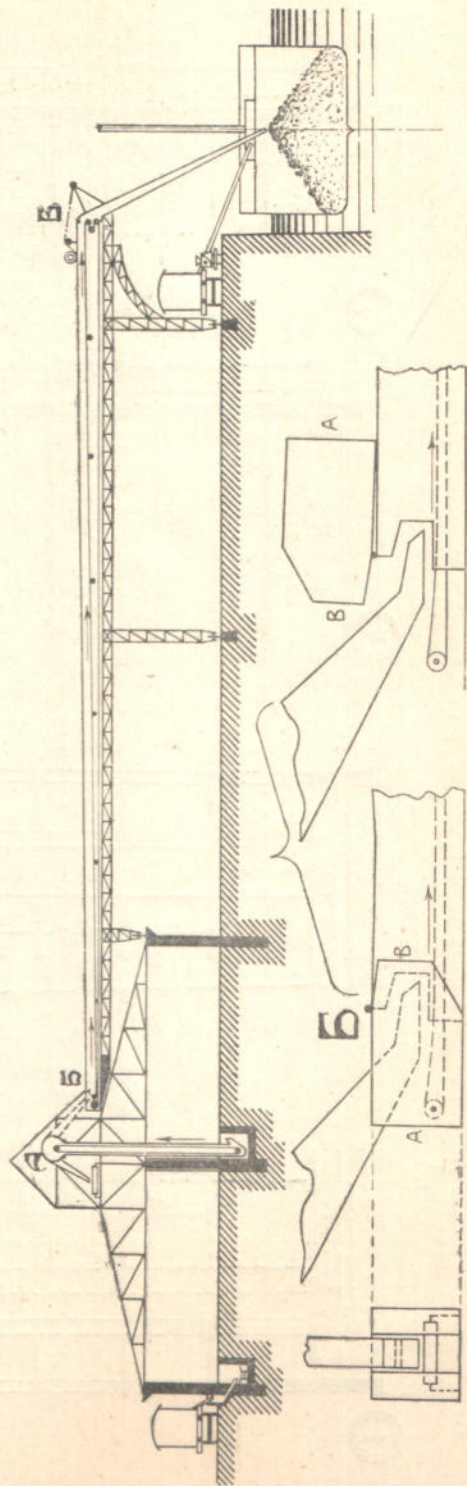


Рис. 70. Устройство одноэтажного оборудованного амбара для зерна.

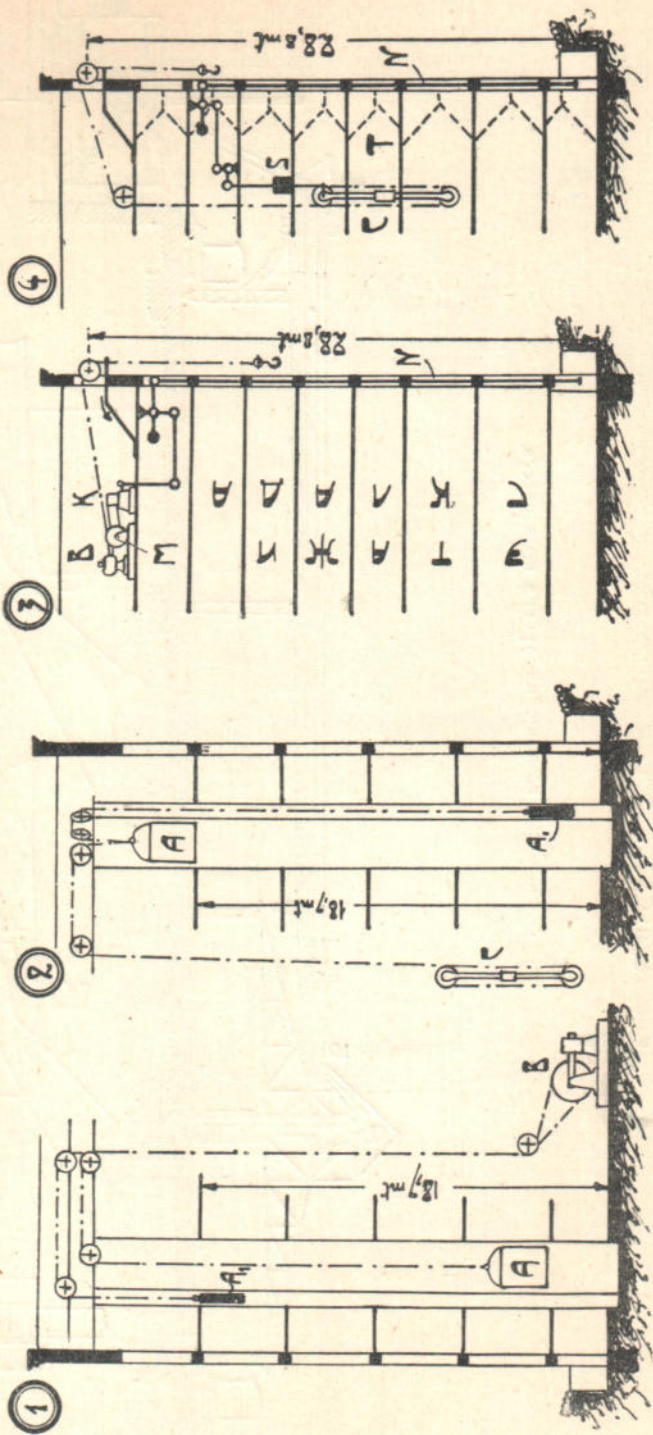


Рис. 69. Оборудование складов внутренними (1 и 2) и наружными (3 и 4) лифтами.

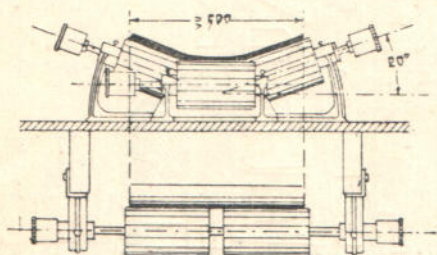
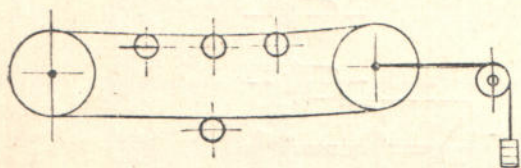


Рис. 71. Схема устройства конвеера для зерна.

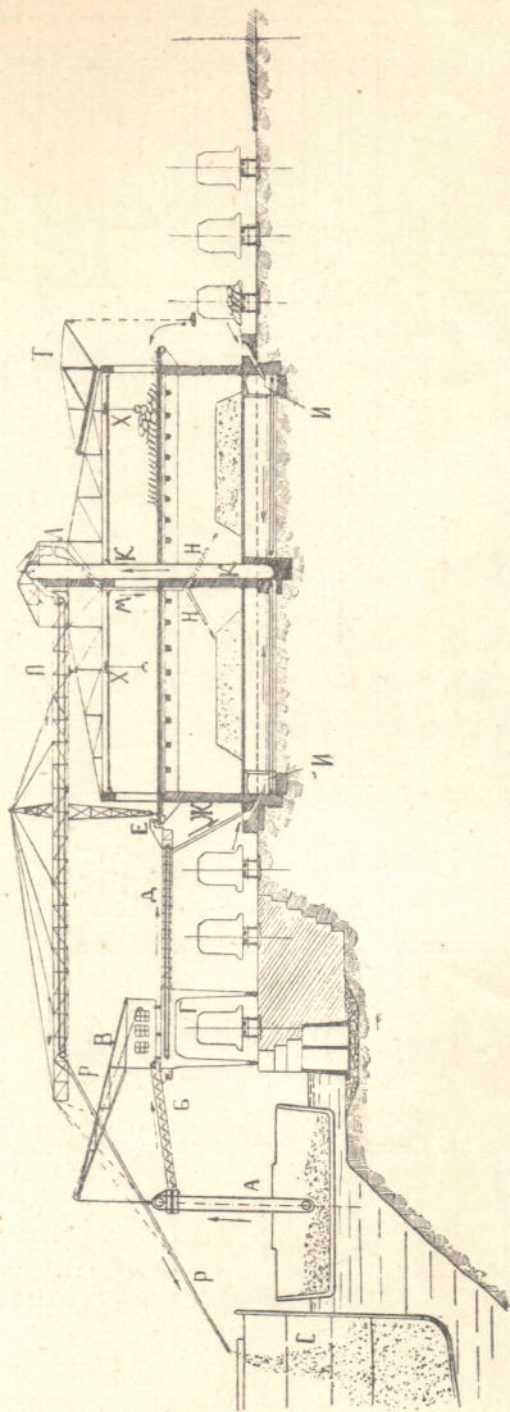


Рис. 72. Устройство двухэтажного амбара для зерна.

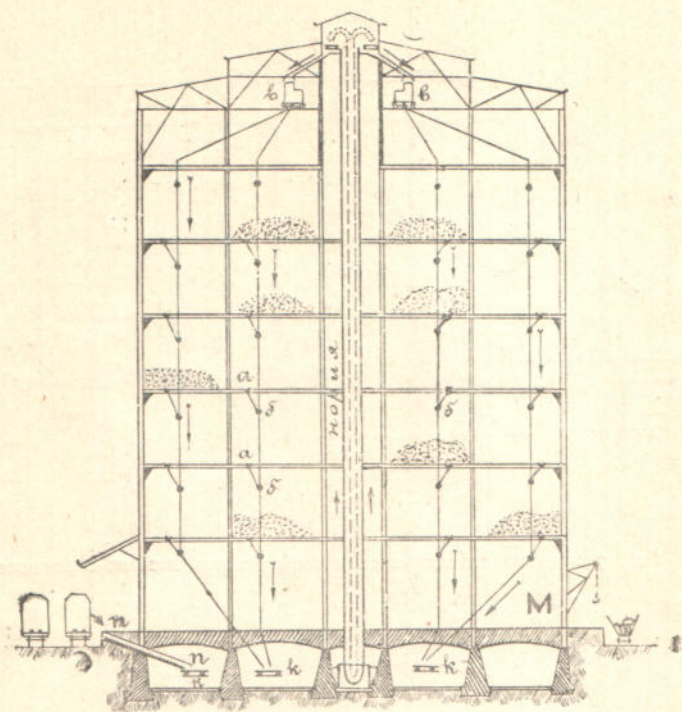


Рис. 73. Схема этажного элеватора.

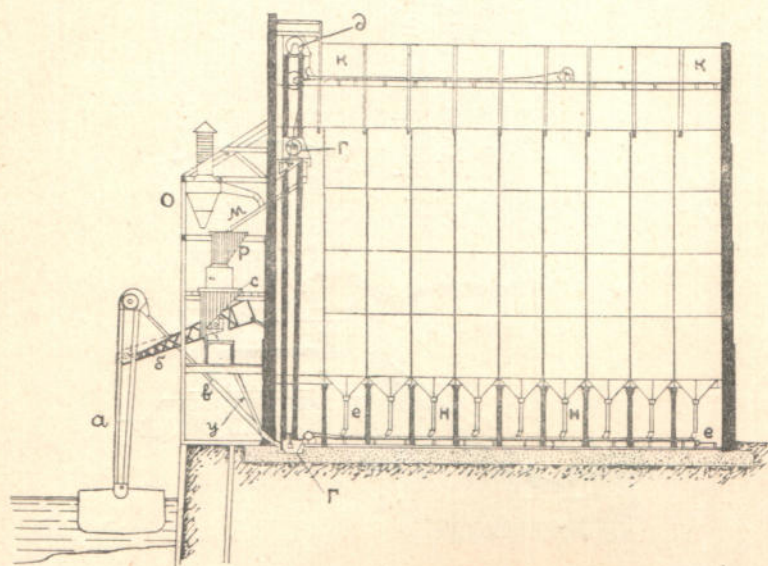


Рис. 74. Схема силосного элеватора.

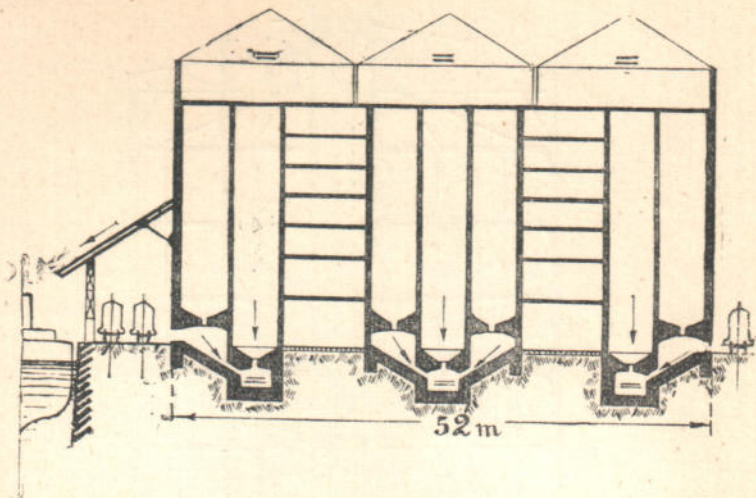


Рис. 75. Схема элеватора смешанного типа (этажно-силосного).

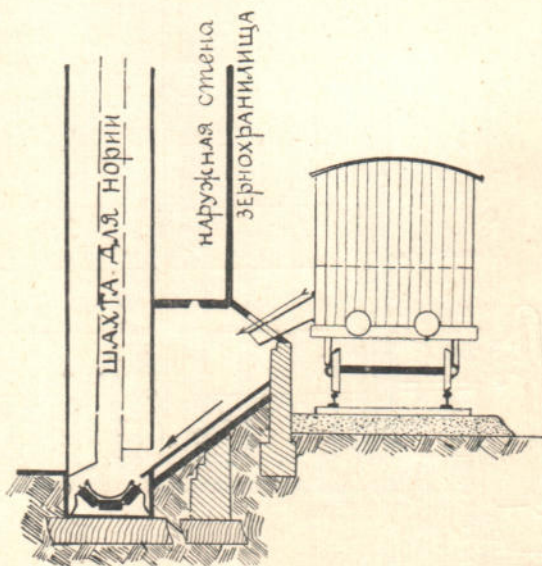


Рис. 76. Схема передачи зерна вроссыпь из вагонов в элеватор.

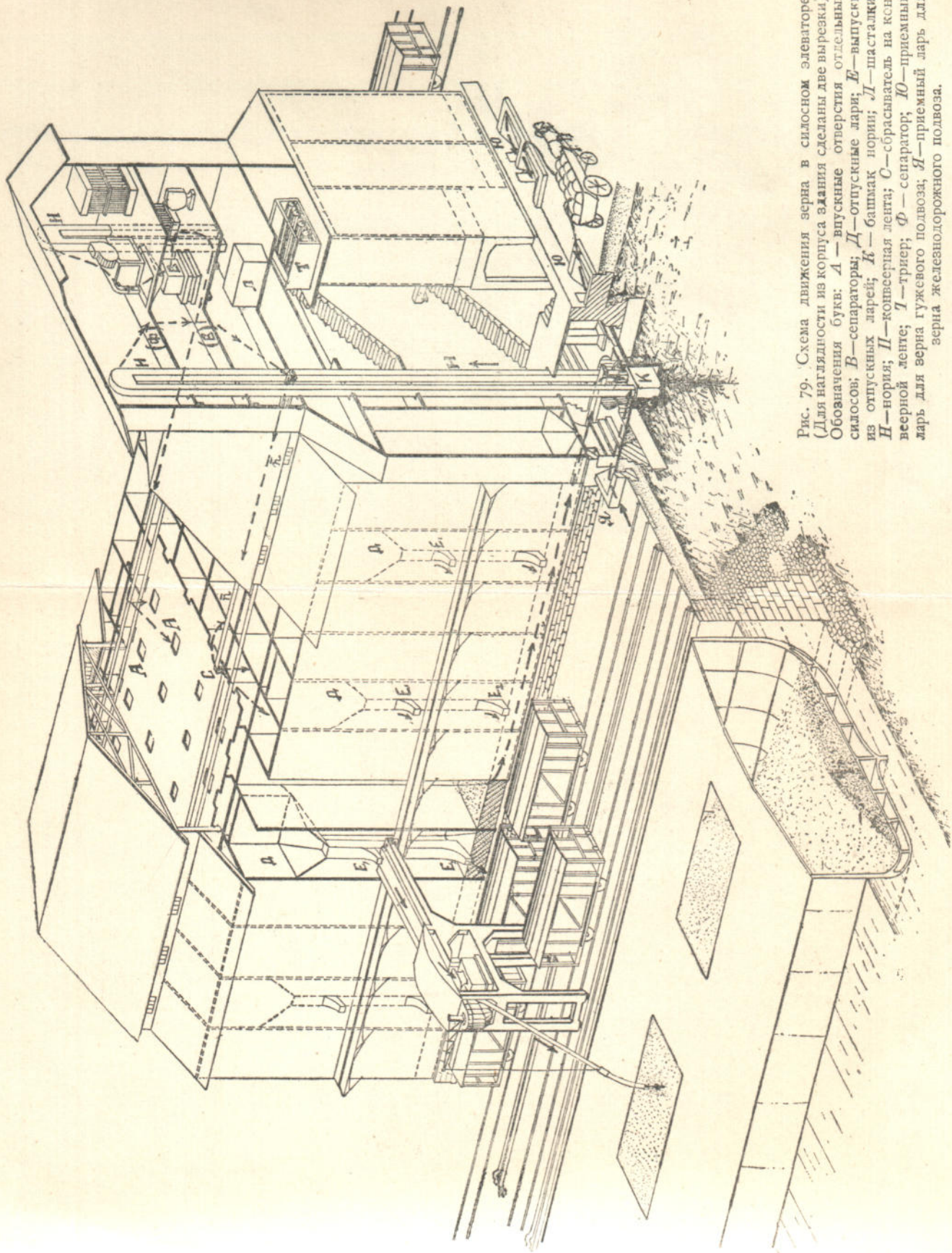


Рис. 79. Схема движения зерна в силосном элеваторе. (Для наглядности из корпуса элеватора сделаны две вырезки).
 Обозначения букв: А — впускные отверстия отдельных силосов; В — сепараторы; Д — отгускные лари; Е — выпуски из отгускных ларей; К — башмак норрии; Л — шасталки; Н — норрии; П — конвейерная лента; С — сбрасыватель на конвейерной ленте; Т — триер; Ф — сепаратор; Ю — приемный ларь для зерна гужового подвоза; Я — приемный ларь для зерна железнодорожного подвоза.

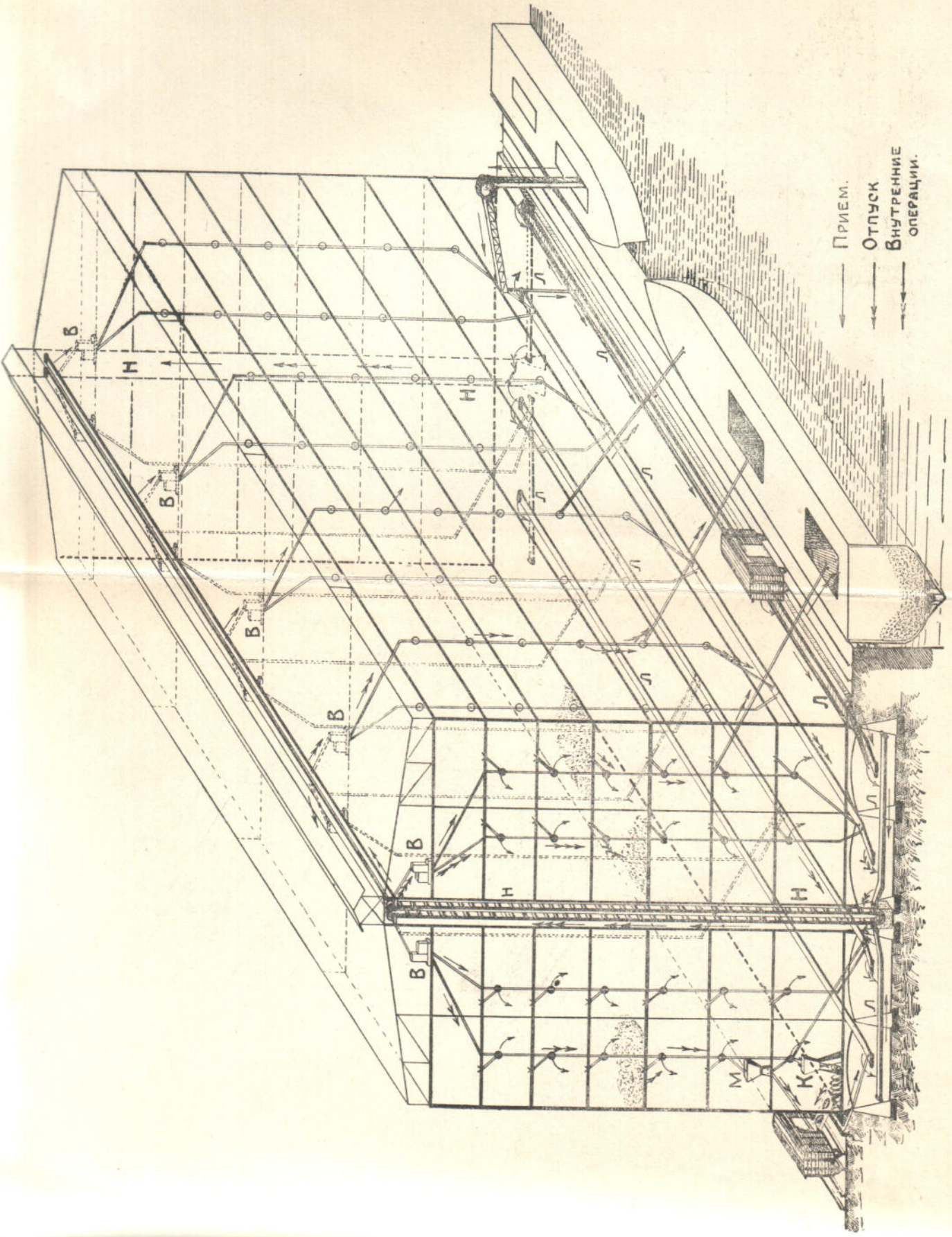


Рис. 80. Схема движения верев в гужном элеваторе.

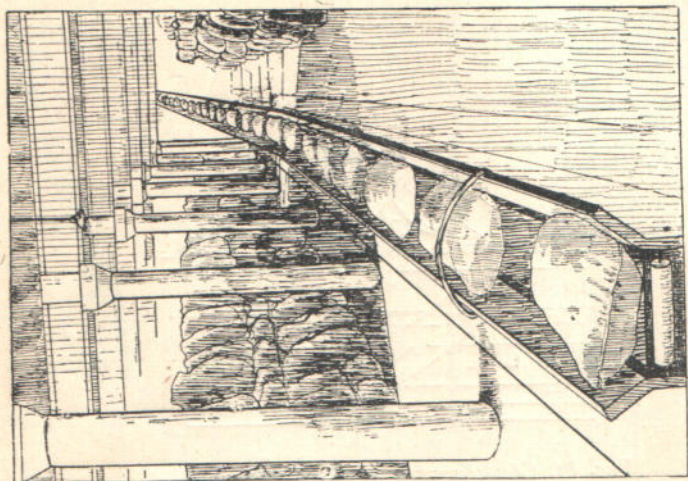


Рис. 78. Конверс для мешков.

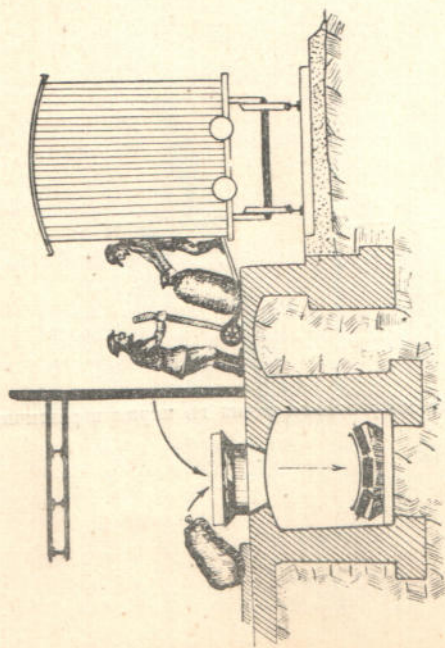


Рис. 77. Схема подъемки зерна в мешках из повозок в элеватор.

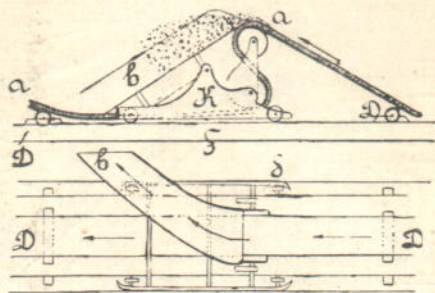


Рис. 81. Сбрасыватель на зерновом конвейере.



Рис. 82. Устройство для направления зерна из норки в различные силосы.

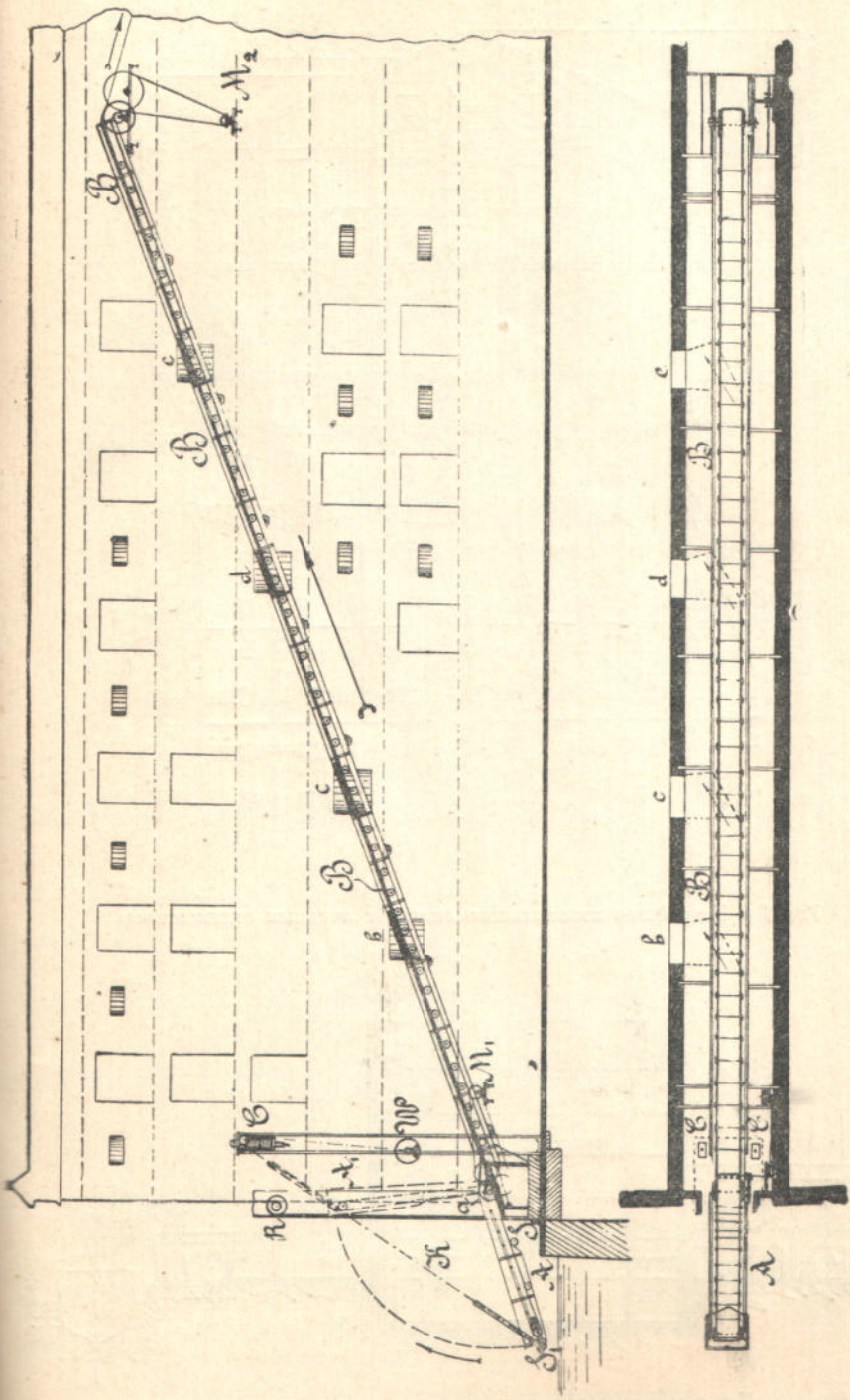


Рис. 83. Конвейер для подъема мешков из судов в склад.

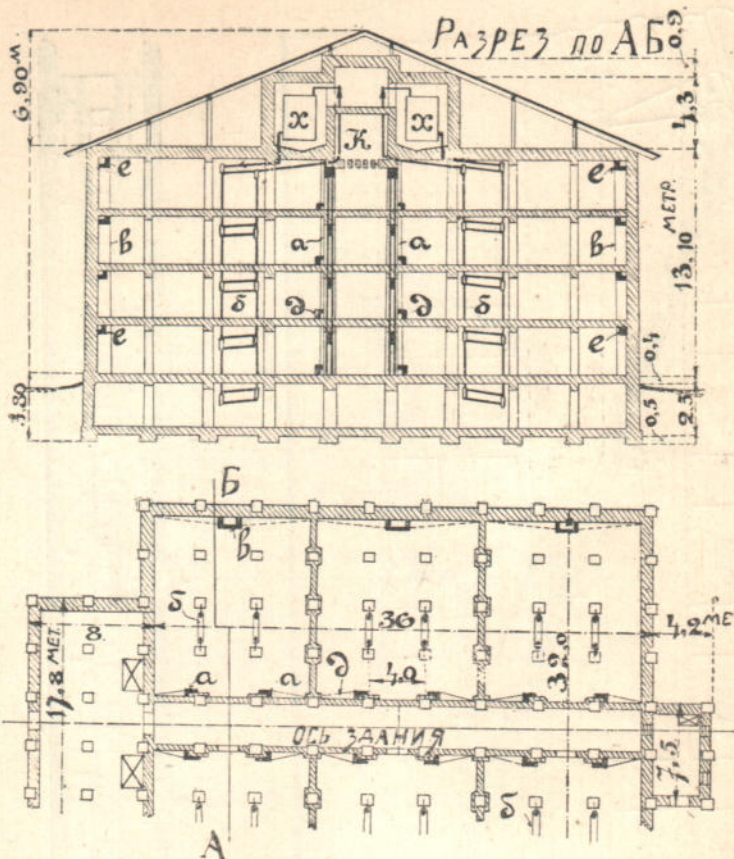


Рис 84. Устройство холодильного склада с ледяным охлаждением.

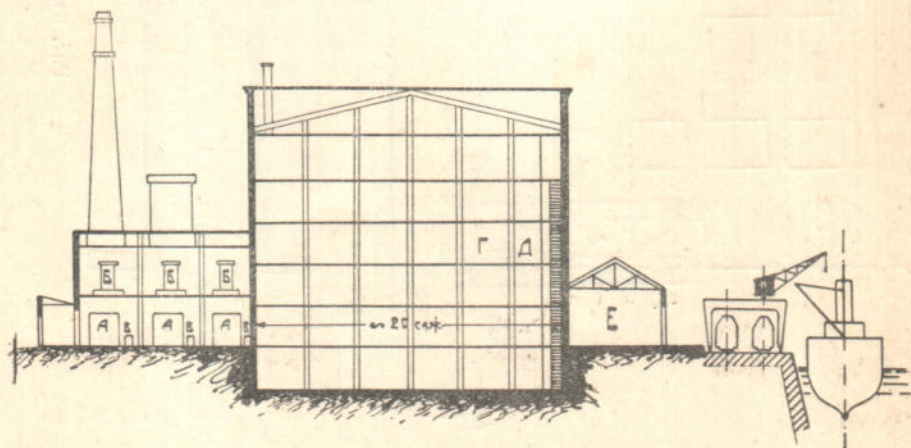


Рис. 85. Устройство холодильного склада с механическим охлаждением (рефрижератора).

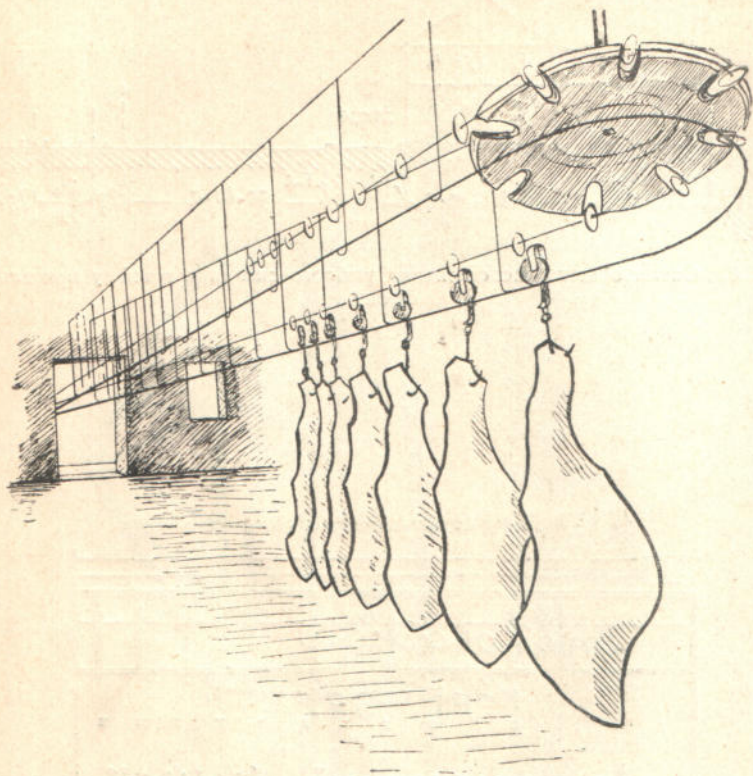


Рис. 86. Подвеска и перемещение мяса в рефригираторах.

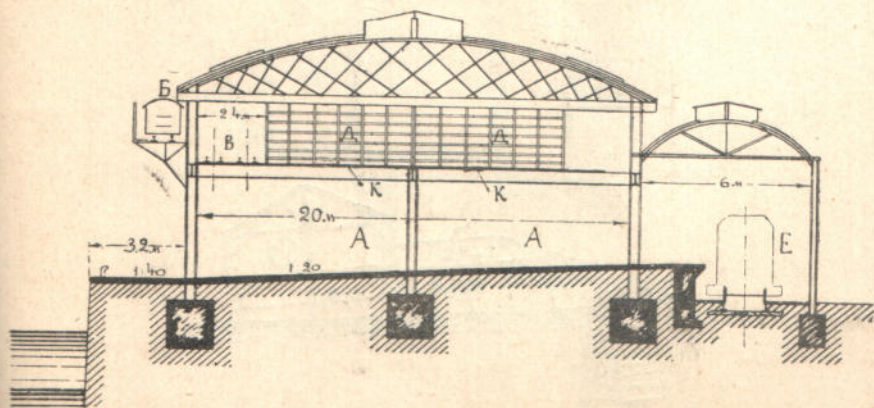


Рис. 87. Устройство склада для свежей рыбы.

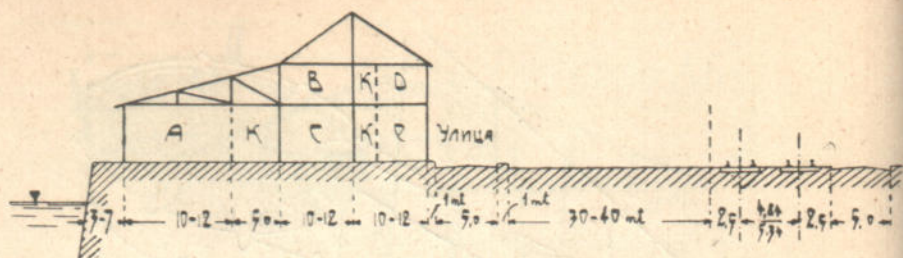


Рис. 88. Схема общего расположения рыбного склада и путей у причального фронта.

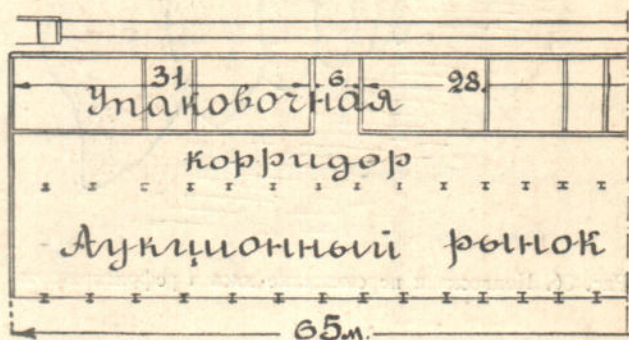


Рис. 89. План склада для соленой и свежей рыбы. (Разрез см. на рис. 89-bis).



Рис. 90. Устройство склада для соленой рыбы.

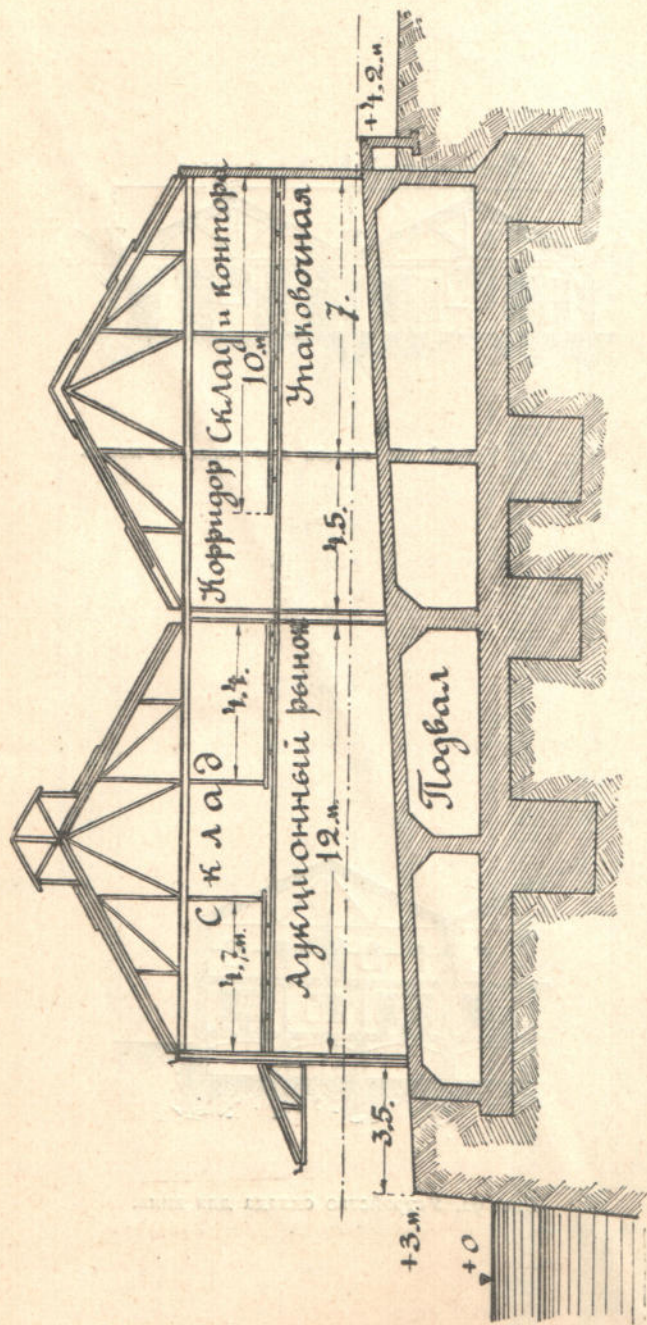


Рис. 89-bis. Поперечный разрез склада для свежей и соленой рыбы.

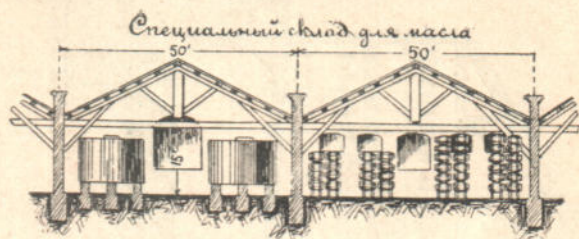


Рис. 91. Устройство склада для жидкого масла.

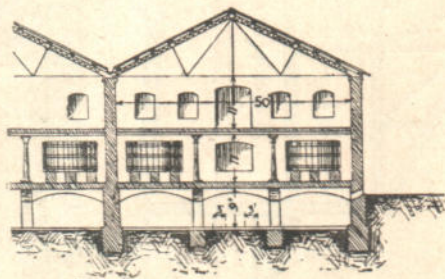


Рис. 92. Устройство склада для вина.

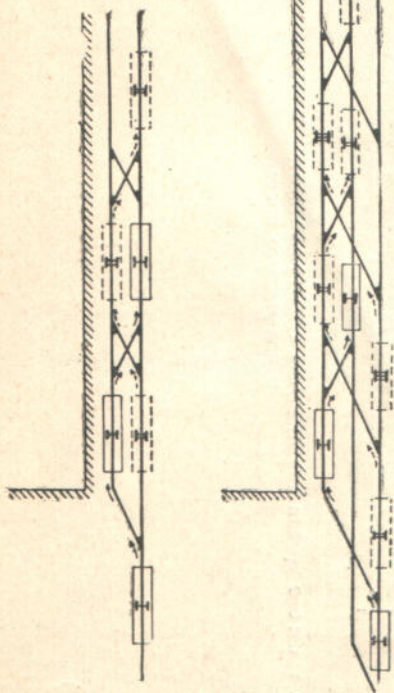


Рис. 93. Схема общего расположения путей у причального фронта.

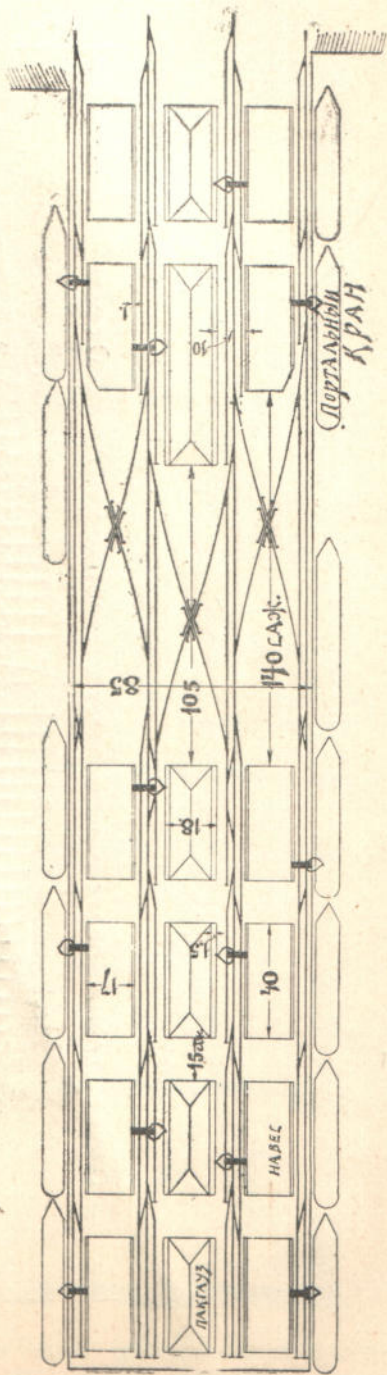


Рис. 94. Схема расположения путей при причальных и погрузочных фронтах значительного протяжения.

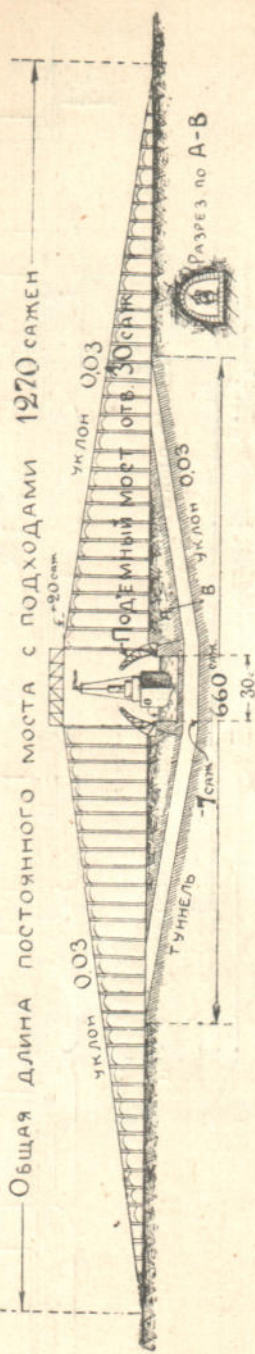


Рис. 95. Схема моста высшего уровня для пропуска судового габарита. Сопоставление этой схемы со схемами туннеля и подвижного моста.

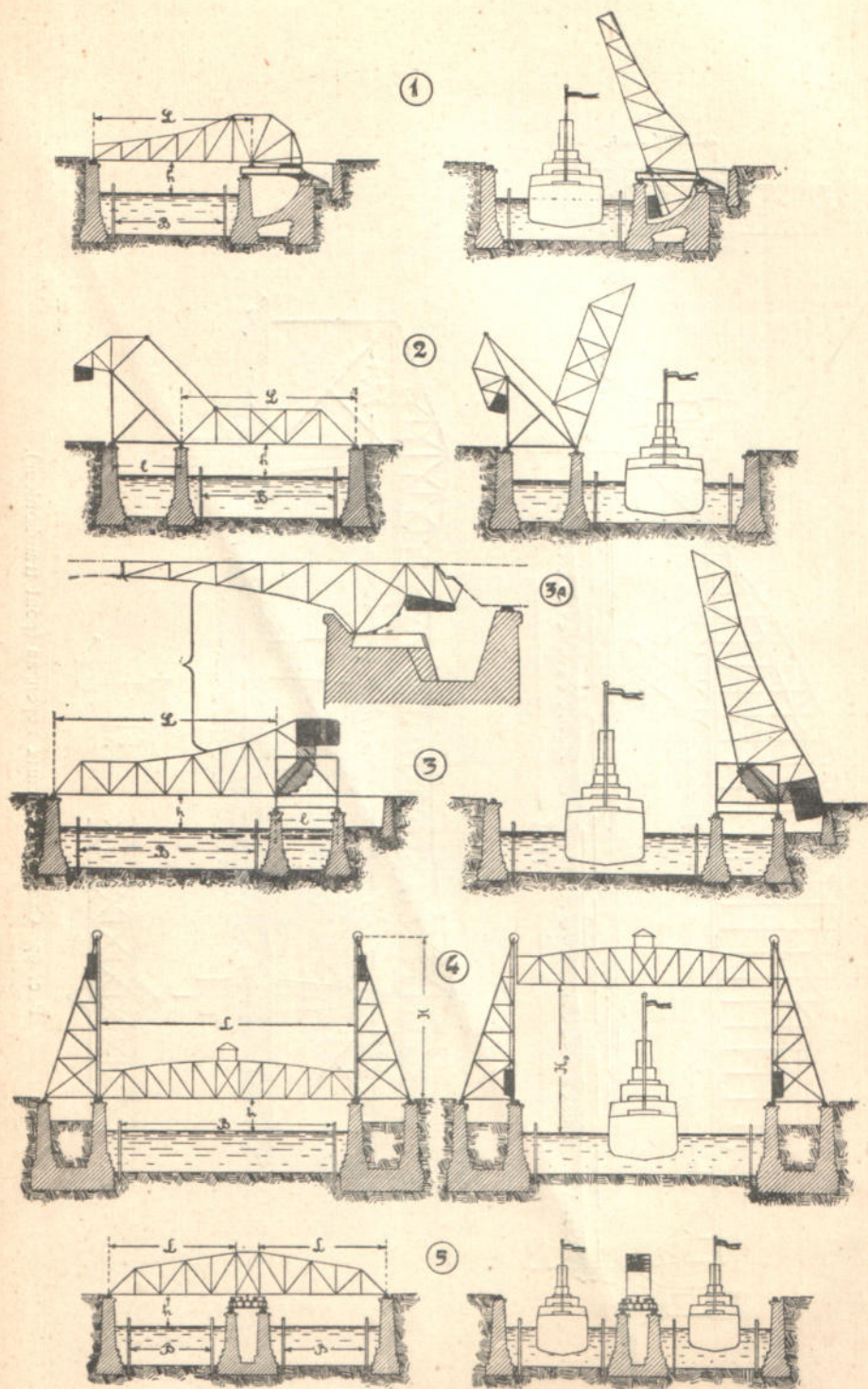


Рис. 96. Схемы подвижных мостов различных систем: 1) Обыкновенный шарнирно-подъемный мост; 2) Подъемно-шарнирный мост системы Штрауса; 3) Откатно-подъемный мост системы Шерцера; 4) Вертикально-подъемный мост. 5) Двухрукавный поворотный мост.

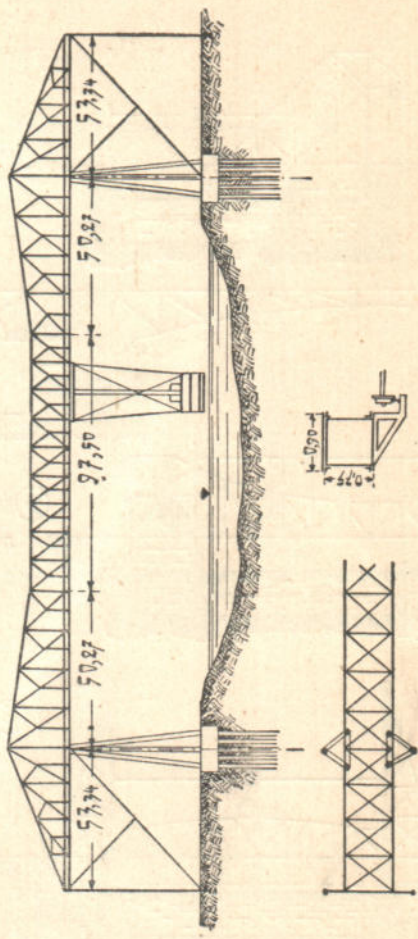
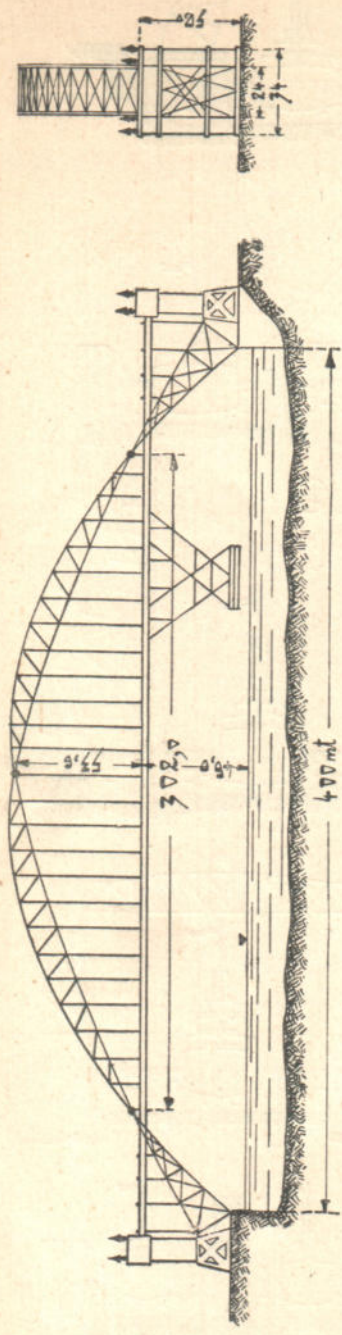


Рис. 97. Схемы подвесных переправ (pont transbordeur).

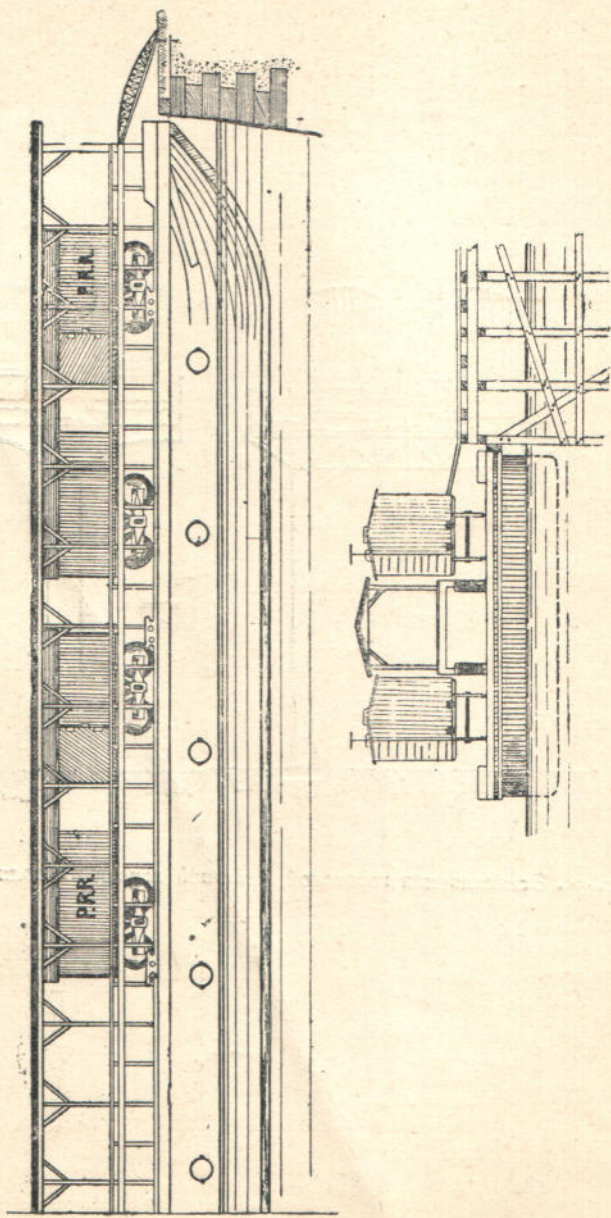


Рис. 98. Судовая переправа для железнодорожных составов.

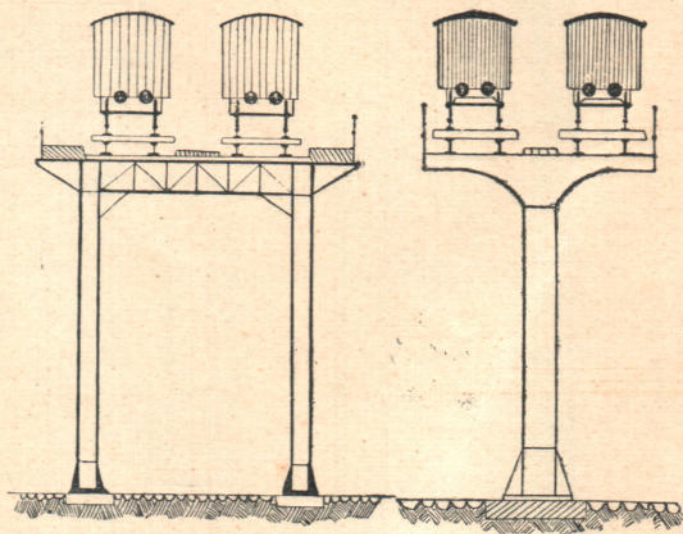


Рис. 99. Эстакада для городской железной дороги приподнятого типа.

