

Ю. ТРИХВИЛІВ

ОСУШУВАННЯ
БОЛОТ ТА МОКРИХ
СІНОЖАТІВ



РАДЯНСЬКИЙ СЕЛЯНИН

2101

916

B

у 631.615
Т-69

ІНЖЕНЕР Ю. ТРИХВИЛІВ

ОСУШУВАННЯ БОЛОТ ТА МОКРИХ СІНОЖАТІВ

Бібліографічна Комісія Київської Філії Сільсько-Господарського Наукового Комітету України зредагувала та до друку ухвалила

2161
Інститут в Києві

с/а

Продано
1966 г.



ВСЕУКРАЇНСЬКЕ СІЛЬСЬКО-ГОСПОДАРСЬКЕ ВИДАВНИЦТВО
«РАДЯНСЬКИЙ СЕЛЯНИН»
ХАРКІВ—1928

0

И

4-та друкарня Трансдруку.
Укрголовліт № 2132-к.
Зам. № 6941. 3000 прим.

Зараз на Україні осушування болот та мочарів розвивається швидким темпом. Робота ця робиться селянством, яке надзвичайно мало не те що знає, а навіть і мало чуло в цій справі.

Часто трапляється, що до цієї роботи не беруться лише через те, що не знають, що болото можна взагалі осушити, або як і чули, що осушування робиться чи робилося на інших болотах, то гадають: „та там, мабуть, і без того не було дуже мокро; а у нас така сила води!.. куди її діти?“...

Буває і так, що беруться за цю справу неправильно, і погані наслідки від перших неправильних кроків відбивають охоту продовжувати та закінчувати роботу.

Буває, що правильно зроблену осушну систему кидають без ніякого догляду або поводяться з нею так, що вона швидко псується і перестає правильно працювати і через це гарних наслідків не дає...

Все це призводить до того, що нерідко і не тільки з боку селянства доводиться бачити недовірливе, а то й іроничне ставлення до цієї важливої справи.

Складаючи цю книжку, автор старався вияснити ці саме питання, щоб і мало підготований технічно читач міг уявити собі, що таке болото, через що воно утворилося, що з ним зробити, щоб воно давало людям користь.

Осушування більш-менш значних плаців вимагає досить широких знань з різних галузей техніки, що не можна було в такій короткій книжці написати — і тому автор відсилає тих, хто зацікавиться цією справою і захоче ознайомитися більш докладно, до відповідної технічної літератури.

Ю. Трихвиль

Через що виникає болото та мокрі сіножати

Вода, що падає на землю в вигляді дощу або снігу поділяється на три частини:

одна частина випаровується назад у повітря й десь знову потрапляє на землю в вигляді дощу, снігу та инш.;

друга частина збігає по поверхні землі до низьких місць і утворює ставки та озера, коли нема їй ходу далі ні по поверхні землі, ні в саму землю; або, потрапляючи до різних балок, ярів, долин, біжить ними, з'єднується з такою-же водою з інших балок і утворює струмки, річечки, які, сполучаючись, утворюють все більші й більші річки, а вони вже, нарешті, несуть усю цю воду до моря чи великого озера.

Буває іноді й так, що річки до моря не доходять, а витрачають усю свою воду по дорозі на випаровування в повітря та просочування в землю. Це трапляється в дуже теплих та піскуватих місцевостях, напр., у пустелях: Сахарі, Гобі, а в нас на півдні в Таврії.

Третя частина просочується в землю. Частину її витягають звідтіл і випаровують різні рослини, а частина йде все глибше, поки не стріне глину, глей чи який инший непроникливий шар ґрунту. Над ним вона збирається і, коли цей шар має спад, тече по ньому повільно, проходячи між окремими частками верхнього шару ґрунту. Цю воду ми здобуваємо колодзями. Іноді вона сама знаходить собі вихід на узбіччі гори й утворює джерело, з якого вода виливається сама й біжить до низьких місць.

У різних місцевостях та в різні частини року співвідношення одних трьох частин упалої на землю води різні. Там, де дуже тепло та дмуть постійні й сильні вітри та де немає великих водоймищ, і через те клімат сухий, — там випаровування велике, й улітку випаровується води більше

ніж падає, цеб-то земля висушується. Це буває у наших степах, де за літо випаровуються і ті запаси, що земля набрала в-осени підчас дощів та весною, коли розтавав сніг.

Залежить це й від рослинності та самого ґрунту. Де мало рослинності, а ґрунт пухкий, там випаровується води менше, а де рослинність буйна, там випаровується більше, бо рослина, витягуючи з землі воду, випаровує її через своє листя. Одні рослини випаровують мало, а інші багато.

На те, скільки випаровується води, має вплив ще й поверхня землі та її рельєф. Напр., коли земля переорана чи сильно поросла, спад місцевості дуже малий, до річки далеко, то воді треба довго мандрувати, поки вона потрапить до річки, бо по такій поверхні рух її буде дуже повільний. Крім того, за таких умов вода тече неглибокими й дуже дрібними струмочками. Через це її багато випаровується і багато вбирає земля, а мало потрапляє до річки.

Навпаки, коли поверхня землі гладенька, спади великі, то вода швидко й великими потоками простує до річки, і на випаровування витрачається її мало.

Від цих саме обставин та й від того, як сильно ґрунт вбирає воду, залежить, яка саме частина піде в землю, а яка збіжить до річки й до моря.

Коли, напр., ґрунт піскуватий або щілинкуватий, спади невеликі й через те рух води повільний і випаровування невелике, то дуже багато води вбирає земля. Коли буває навпаки, цеб-то спади великі, ґрунт поверхні водонепроникливий, рослинність чи щось інше не затримує води, то вона майже вся збігає до річок чи озер.

З озер і річок вода так само випаровується за тими самими законами, що про них згадано вище.

Коли до річок та озер від дощів і джерел води збігає мало (улітку), а поверхня їхня велика (при незначній глибині), води випаровується багато й буває, що вони пересихають, а то й зовсім висихають.

Якщо зменшити їхню поверхню, зробивши більшу глибину, то зменшиться й випаровування води, і тим можна іноді врятувати ставок.

Отаким чином для кожної місцевості утворюються свої обставини що до кількості води, яка робить тут свій обіг.

Через те, що вода є основою всякого життя, то утворюються й певні риси, й певний характер місцевості що до рослин, тварин, а почасти й до життя людини.

Є такі місцевості, де води мало падає і мало її в землі; тут і утворилися пустелі, де немає рослин, немає тварин, не може жити й людина. Життя там стає можливим лише тоді, коли туди великими каналами проведуть воду. Яскраві приклади що до цього дає Туркестан, де через зруйнування таких каналів гинули великі оселі і де, в міру збудування нових каналів та поновлення й поширення колишніх старих, з'являється населення.

Так само в Єгипті, де з поширенням мережі каналів убік від Нілу, поширюються й людські оселі.

Є місцевості, де вода є, але в невеликій кількості й тому там багато дечого не може рости, і часто рослинність підчас посухи вигорає від спеки, і населення там не дуже густе.

Коли на ці землі провести звідкись воду, або, як то кажуть, зросити і зводнити їх, то рослинність стане краща, багатша: там стане рости не тільки те, що потребує мало води, а й цінніші культури, а через це там зможе осісти, й більше людности. Прикладом цього у нас являється південна частина України — Таврія, Херсонщина та Одещина.

Але є місцевості, де, навпаки, — води більше, ніж треба. Коли умови рельєфу сприятливі, то вода, що падає, збігає до річки, а потім до моря і біди від цього нема.

Якщо влоговина чи долина, де збирається вода, велика й глибока, то вода утворює став, озеро, а то, коли є добрий спад, річку з доброю течією, з яких людям тільки користь. Але можуть бути інші обставини — влоговина чи долина мілка, і вода збирається там не товстим шаром, спаду доброго немає, — тоді замість ставу, озера чи річки повстає болото.

Воно виникає так:

Якщо вода неглибока і застоюється, то починає в ній рости трава, звичайно така, що може рости у воді. Коли озеро чи став глибоченькі, то спочатку вони заростають з берегів, де вода прогрівається сонцем до дна та де у воді більше поживних речовин. Рослини ці в-осени гинуть і лягають на дно. Там, під водою, — вони не гниють, а дуже повільно змінюються, спочатку буріють, рудіють

і, нарешті, чорніють. З ними відбуваються деякі хемічні процеси або, як кажуть, вони сторфовуються. Це робиться що-року і потроху нагромаджується досить великий шар таких рештків; він починає виступати з води й на ньому заводяться вже не чисто водяні рослини (напр., латаття, очерет та инш.), а такі, що тільки люблять воду (напр. осока, хвощій). Таке заростання з берегів поволі посувається до середини і протягом кількох сот чи тисяч років уся водойма — озеро чи став — цілком заростає, його вповнює торф, який собою являє змінені, „сторфовані“ рештки рослин; тепер замість озера чи ставка ми маємо болото. Коли на таке болото потрапляє вода, а вона звичайно збігає до нього, то вона мусить розливатись по його поверхні шаром, який знов заростає таким самим чином, і болото весь час росте вгору й помалу суне на береги, вкриває їх спочатку водою, а потім і шаром торфу й поволі посувається на суходільні землі, які раніше не були ні під озером, ні під болотом.

Якщо річка біжить не швидко, або воду чимсь затамовано, то з річкою робиться те саме, що і з озером. Вона потроху починає з берегів заростати й корито (річище) її починає вповнювати торф. Рослини, що буйно розвиваються тут, затримують рух води ще дужче, і процес заростання поступово розвивається. Течія ділиться на рукави, це ще дужче затримує рух води і прискорює заростання. Річка, як то кажуть, починає вмирати і потроху перетворюється в болото. Таких напівумерлих річок є багато по всій північній та середній степовій Україні. Як на приклад, можна вказати на Ірпінь, Удай, Ромен, Трубайло, Соїм, Сулу в деяких її частинах, Хорол, Тясмин, Остер, Уборть.

Деякі з них сконали вже зовсім, і замість них ми маємо болото, на якому лише в низових частинах та й то з великим старанням можна знайти сліди колишньої річки в вигляді недовгих та вузьких перетічків та стрижнів. Весною на таких болотах збирається багато води, і тоді помітно буває на ній течію, але, як тільки з болота піднімаються рослини, течія припиняється, вода майже стоїть нерухомо і витрачається лише на випаровування. Прикладом таких болот можуть бути Супій, Оржиця, Перевід, Золотоношка, Чучмак, Грунь, Ташань, Недра й багато інших.

Коли така річка чи болото вже заросли зовсім, а її виповнив торф, що утворився переважно з очерету та осоки, то згодом на ньому починає заводитися мох, спочатку зелений, так званий гіпнум, а потім і білястий або сфагнум.

Мох — це така рослина, що вбирає в себе дуже багато води, живиться переважно з повітря й швидко розводиться. Заводиться він починає не з берегів, де досить у воді поживних речовин для інших рослин, а з середини, і через це болото посередині стає трохи вище, ніж з берегів; до цього часу через те, що заростання йшло з берегів, воно було трохи вище коло берегів й угнуте посередині. На півночі трапляється, що болото утворюється тільки з моху. Таке болото зветься моховим болотом, а ті болота, що утворилися з осоки, очерету і т. ін., зуться осоковими або трав'яними болотами.

На осоковому болоті одночасно з мохом чи перед ним починає рости ліс — вільха, береза, лоза — і в цей період болото зветься переходовим, бо за цим періодом мох поширюється, вкриває все болото товстим шаром, утворює торф уже з себе; ліс, якщо він ріс, гине — й утворюється мохове болото. Тому в старих мохових болотах, коли докопатися до дна, можна бачити чотири головних шари:

1. Нижчий на дні колишньої водойми, цеб-то той, що лежить безпосередньо на глею, глині чи іншому мінеральному ґрунті; цей шар складається з мішанки рештків рослин з усяким намулом.
2. Другий — торф осоково-очеретовий.
3. Третій — торф переходового шару з домішкою рештків дерева та моху.
4. Четвертий верхній — торф, що цілком повстає уже з моху.

Не в усіх болотах ці шари є, а коли є, то часто вони неоднаково розвинені, напр., у трав'яних чи осокових, звичайно, немає четвертого, а то й третього шару. Іноді перший шар мало помітний, бо його сильно стиснуло гніттом верхнього шару.

Більшість наших болот як-раз цього типу, де третій шар лише починає рости.

У мохових болотах може бути мало помітним третій шар — переходовий.

Якщо ж болото утворюється безпосередньо з моху, то нема й другого шару, осоково-очеретяного.

Іноді заростання водойми йде так, що в деяких місцях (переважно глибших) рослини не вкореняються на дні, а плавають і так ростуть. Їх набирається на поверхні води багато, вони сплітаються між собою. Та частина їх, що під водою, сторфується, і на цьому шарі виростають інші рослини й утворюється так званий плав. Цей плав помалу наростає згори, занурюється під вагою нових рослин все глибше й глибше і, нарешті, він доходить до дна. По такому плаву, поки він ще молодий та тонкий, ходити небезпечно, бо він може прорватись під вагою людини, і вона може пурнути в воду під плав. Але згодом плав, наростаючи та товщаючи, робиться міцним і лише вгинається, коли по йому ходять. Трапляється, що вітер та хвилі відривають шматок такого плаву від берега чи від усїєї маси й ганяють його по чистоводу й таким чином утворюються пливкі острівки, іноді й значних розмірів.

Бувають болота ще особливого типу — так звані джереляні болота. Вони повстають там, де вода, яка увійшла, як сказано раніш, у землю — ґрунтова вода, збирається близько коло поверхні землі, а то й виступає на поверхню, цеб-то знов утворюється такий стан, що води збирається більше, ніж треба для звичайних рослин. Тут тоді ростуть: мох, очерет, осока, які так само, як вище сказано, утворюють болото, цеб-то повстає значний шар торфу й усі умови, щоб затримувалась вода. Різниця з тими болотами, про які говорилося раніше, полягає лише в тому, що ті утворюються по низьких місцях, куди вода збігає, а ці можуть утворитися і на високих місцях, на узгір'ях, і тому їх можна називати ще й високими болотами.

Є ще один вид болот, власне, не болот уже готових, а болот ще в зародковому стані, коли воно ще зароджується — це так звані мокрі сіножаті та мочарі. Це місцевості з кількістю води більшою, ніж треба для звичайної рослинності, в яких уже почався процес заболочення, але цей процес ще не розвинувся добре, або тут впливають ще які-небудь обставини чи явища, що перешкоджають болоту нормально розвиватись. Прикладом цьому можуть бути луки при берегах річок, по балках, коли їх підчас повині заливає водою, і після спаду води

на них лишається багато калюж, поплюсків, потязів, топил і ґрунтова вода стоїть так близько до поверхні, що вони добре не просихають. Але, з другого боку, ці умови ще не такі, щоб почало рости болото. І ото такі мочарі, так-би, мовити, вагаються, — і не суходіл, і не болото. Але здебільшого вода перемагає, і рано чи пізно на таких мочарях починає рости справжнісіньке болото, цеб-то з'являється відповідна рослинність, нагромаджується торф, і тим утворюються звичайні умови повільного розвитку болота.

Болота на Україні, а особливо в північній та північно-західній її частинах займають доволі велику частину площі всіх земель. Напр., у такій густо оселеній частині, як Полтавщина, вони складають до 10% її площі, а на Чернігівщині та по Прип'яті болот ще більше.

Тому цікаво знати, чи є яка-небудь користь з такої великої площі землі, чи вона пропадає марно, а то й шкодить людям.

З болот люди мають деяку користь, напр., косять на них осоку, б'ють очерет, ріжуть рогіз на кошики й т. ин. Але все це вимагає такої важкої праці й робота ця така не вигідна, що наслідки її часто не варт самої роботи.

Візьмім осоку. Щоб накосити осоки, селянинові треба по коліна, а то й вище, бродити в воді, виносити на собі осоку на берег по отому куп'ястому та тряскому під ногами болоті і вже звідтіль забирати осоку додому. Часом, коли болото дуже широке, то осоку складають на особливих стожарнях серед болота в коп'яки і вже зимою, коли болото замерзне, забирають сіно до дому. І це, якщо болото гарне, тверде, а то доводиться продиратись човном по канавках поміж лататтям, очеретом і т. под., і човном вивозити осоку на берег. Осока дає сіно, так зване кисле, не дуже корисне для скотини. Можна вважати, що 1 пуд звичайного сіна дорівнюється 3 пудам осокового сіна та й то з молоді, дрібної осоки. Здебільшого висока вода на болоті не дає змоги косити молоді осоку, а коли спадає вода, косять велику перерослу, з якої користи ще менше. І це в наслідок такої важкої не вигідної праці! А скільки на болотах є місць, де трясовина, гущина, прогної, куди навіть і зимою не доберешся, і які лежать навіть і без такого використання!?

Очерет, який б'ють зимою, правда, іноді дає добрий прибуток, але він мусить бути високий, товстий, а такий росте лише там, де води багато — по стрижням, чистоводам і т. под., а на старих болотах, що вже їх виповнив торф, його не багато і він дрібний. А потім і ціна його складається виключно з вартости його добування, бо росте він дурно, — і сама ця ціна показує, що не так легко його добувати.

Та й не така вже це річ, щоб без нього не можна було -б обійтись. У тих місцях, де його немає, люди гарнісенько живуть і без нього.

У всякому разі, коли обчислити, що дає людям десятина болота в тому стані, що є зараз, то вийде, що за важку й небезпечну працю на ньому вони мають небагато, головним чином, осокового, кислого, малотривкого сіна.

Яку -ж шкоду роблять болота людям?

По -перше, вони розрізують місцевість на частини, і через них трудно сполучатися. Доводиться об'їжджати часто багато верстов, тоді, як просто через болото дуже близько.

По -друге, в болотах часто гине скотина, а то й люди. А скільки здоров'я втрачають люди, коли пораються на болоті, добуваючи оту осоку, особливо в -осени, коли вже холодно?

Потім, коли придивитися до населення, що живе коло болота, то воно здебільшого не дуже здорове, навіть на вигляд. Серед такого населення сильно поширені різні хвороби, особливо пропасниця, яка так і зветься болотяною, або малярією, та різні хвороби на легені та шлунок. Справа в тому, що болотяну пропасницю (малярію) передають від хворих людей здоровим виключно комарі особливої породи — анофелос. Вони розводяться тільки там, де є стояча або дуже повільно текуча вода, — болота й дають якраз ці умови. Для прикладу візьмемо Панамський канал в Америці, що з'єднує Атлантичний океан з Великим і дає можливість усяким суднам, навіть військовим крейсерам та панцерникам, проходити з одного океану до другого не кругом Америки, а безпосередньо. Обійшлася ця споруда американцям 800.000.000 крб. За спорудження цього каналу перед американцями бралися французи, але їхня робота й усі кошти загинули, головне, через велику пошесть малярії, яка спровадила на той світ коло 50.000 робітників,

інженерів та службовців на цій роботі. Американці закінчили цю роботу лише через те, що вони розпочали боротьбу з малярією, головним чином, з оцим самим комаром-анофелосом. Для цього вони осушили в районі роботи болота, а решту води, навіть калюжі після дощів, поливали нафтою, яка не дає можливості оцим комарам, коли вони живуть ще в воді, дихати. Ці заходи вкупі з іншими призвели до того, що пошесть ця зникла, і канал було збудовано.

Цей приклад показує, що успішної боротьби з малярією не може бути, поки існують розплідники комарів — болота.

Через те, що вода в болоті стоїть, там крім комарів заводиться всяка інша нечисть; часто люди й скотина, що п'ють цю воду, хворіють на різні шлункові хвороби.

Болота випаровують води дуже багато і через це місцевість понад болотом дуже вогка, а особливо в-осени й весною. Через це люди тут хворіють на різні легеневі хвороби.

З усього цього видно, що користи з болот не так багато, — більше шкоди. Коли до цього додати, що людськості збільшується, а землі вже не вистачає на всіх, то зрозумілим стає й бажання щось зробити з болотом, щоб воно не тільки перестало шкодити людям, а дало їм добрі прибутки.

Такий шлях уже давно знайдено — це меліорація болот.

Меліорацію давно вже провадиться у німців, французів, італійців, американців, і там вона дає добрі наслідки. Замість непрохідних, укритих куп'ям, водою, лататтям, рогазом та іншим болот, вони мають тепер сіножаті, які косять до трьох разів на рік і збирають 500 — 800, а то й 1000 пудів доброго (не осокового сіна). На Україні до меліорації болот взялось земство, але ці роботи не було доведено до кінця, і тому на наших болотах ми не маємо таких великих урожаїв; але замість 30 — 50 п. осокового сіна там, де меліорацію робилося, люди мають зараз по 150 — 250 пудів сіна значно кращої якості. Прикладами можуть бути низові частини болот Супоя, Трубайла, Оржиці.

Зі сказаного вище, мабуть, ясно, що треба робити з болотом, щоб його поліпшити або, як кажуть, змеліорувати.

Треба зробити його придатним для роботи, припинити розвій моху та інших некорисних рослин і завести на ньому рослини корисні.

Через те, що болото з'являється та розвивається через зайву воду, то й найголовніші роботи на болоті, щоб поліпшити його, полягатимуть у першу чергу в тому, щоб позбутися тут зайвої води.

Коли ми це зробимо, то болото осяде, по ньому можна буде ходити, їздити, і його можна буде навіть орати.

Без води болотяні, кислі рослини загинуть, а на їх місце згодом з'являться рослини корисні. Але через те, що самі собою ці рослини заводяться не скоро, бо для цього треба, щоб насіння понаносили вітри, чи вода, чи птиці, то треба, щоб чоловік прискорив цей процес. Разом з тим треба впорядкувати поверхню болота, яка часто буває дуже погана — і з куп'ям, і заросла, і ямкувата й т. інше. Усі ці заходи коло поліпшення поверхні болота та заведення на болоті добрих рослин складають укупі те, що зветься культур-технічною меліорацією, а усунення зайвої води з болота зветься гідротехнічною меліорацією.

В цій книжці мова буде лише про гідротехнічну меліорацію, а про культур-технічну існують окремі книжки, до яких і радимо звернутися читачеві, що зацікавиться цією справою. Тут ми лише коротко згадаємо, що може дати болото, коли на ньому зробити правильно обидві ці меліорації.

Ґрунт болота, як ми бачили, складається головним чином із торфу, який являє собою рештки різних болотяних рослин, через що він і зветься ґрунтом органічним. Звичайні суходольні землі основними складовими частинами мають речовини неорганічного походження, мінерального й тому звуться ґрунтами мінеральними. З цієї ріжниці походять і деякі відміни в обробці торфових ґрунтів. Крім того, на болотах після осушення все ж таки недалеко від поверхні є ґрунтова вода, що так само примушує особливим способом обробляти болото. Усі ці відміни способів обробки болот вивчається на спеціальних досвідних установах — болотяних досвідних станціях, і, роблячи за їхніми вказівками, можна мати дуже добрі наслідки. У Західній Європі одержують з осушених болот,

як вже згадувалось, до 1000 пудів сіна з десятини. Для цього треба болото переорати, посіяти спочатку так звані попередні культури (овес з викою), а потім уже, угноївши добре, потрібні трави.

Крім того, на болоті родить добре льон, конопля, просо, буряки, картопля, цибуля, капуста, гречка, тютюн, порічки й багато де-чого инш.

Коли з яких-небудь причин не можна всієї культур-технічної меліорації зробити, то можна робити частково, але врожаї відповідно будуть менші. Навіть, коли болото залишити після осушення без розробки, щоб воно само перероджувалось, і лише зрізати купини та вирівняти, то й тоді воно дає до 150—250 пуд. не поганого сіна.

Так поки-що зроблено на Супою, Оржиці, Трубайлі, на болотах Мінщини і в інших місцевостях.

Як коло болота ходити, як його орати й що саме та як треба сіяти, можна довідатися з відповідних книжок, на досвідних станціях, або у спеціальних інструкторів культур-техників.

Мочарі та мокрі сіножаті, які ще не встигли перетворитись у болота, потребують такої самої гідротехнічної меліорації. Культур-технічних заходів вони вимагають вже таких, які вживають на звичайних луках, а не на болотах.

Змеліоровані болота й мокрі сіножаті мають ще ту властивість, що на них не може бути неврожаїв через посуху та суховії, коли в полі все вигоряє. На них роблять такі спорудження, що підчас посухи усі луки можна зрошувати й не давати їм пересихати, як то трапляється в полі, коли нема дощів. Взагалі ці спорудження (опусти з заставками) дають можливість регулювати воду так, як треба для найкращого росту рослин.

3 чого складається осушна система

Коли відомо, що спричинилося до утворення болота, то вже легко й зміркувати, що зробити, щоб болото перетворилося в придатне для оброблювання поле. До утворення болота та всіх його поганих властивостей призводить застоювання зайвої води, а тому, щоб не було болота, треба, щоб не було й затримки та застоювання води.

Тут треба виявити одну помилку, яку часто роблять, коли міркують про болото. Дехто уявляє собі, що болото — це немов великий посуд, до якого налилось води, яка там стоїть незмінно, і лише та вода, що в болото прибуває, витікає з нього, так би мовити, через вінця. Через це вони вважають, що якби вилити в якийсь спосіб оту воду, що там є, то вже й не було-б болота. Вони забувають про те, що весь рік до болота вода прибуває і від снігу весною, і від дощів, і з ґрунту, і що болото весь час витрачає воду і на стікання кудись, і на випаровування. Весною, коли води багато, вона витрачається головне на стікання, а влітку, коли буйно розвинено рослинність, — на випаровування.

Тому, спустивши з болота воду, що там зібралася, треба ще зробити так, щоб наші споруди весь час спрощували з болота воду, що туди притікатиме, і так спрощували, щоб прибуток води не був більший за витрату води з болота, бо інакше вода знову буде збиратись на болоті. Так само не можна робити, щоб утрата води перевищувала прибуток, бо тоді болото пересохне більше, ніж треба.

Споруди треба робити так, щоб вони, спустивши зайву воду, затримували на болоті чи на мочарях стільки води, скільки треба.

Тому то розміри каналів, з яких, головним чином, складаються осушні споруди, так вираховують, щоб вони швидко спрощували зайву воду, а разом з тим не пересушували болота. Для цього на них ще будують і водозатримні споруди (опусти), якими затримують воду, коли її підчас посухи дуже мало.

Спосіб, за яким позбуваються зайвої води, залежить від того, що призводить до скупчення води.

Якщо болото чи мочарі утворилися через те, що вода застоювалась у якійсь улоговині, з якої нема виходу, то треба їй дати цей вихід.

Якщо болото утворилося через те, що чимсь річку загачено й воду затамовано, — треба цю загату розібрати й дати воді можливість збігати.

Якщо болото утворилося через заростання річки до того, що від неї лишився тільки слід, то треба цю річку відновити, щоб вода по ній збігала.

Взагалі, все тут зводиться до одного — усунути кудись зайву воду.

Можна підійти до справи й инакше — не спроваджувати воду, яка вже попадає на болото, а просто не допускати води на нього з тих місць, звідкіль вона збігає, — скажемо, обгородити болото валом, чи перейняти воду каналами, чи одвести якийсь перетічок мимо, чи знизити рівень води там, звідкіль вона біжить на болото й т. ин.

Тоді та вода, що є вже на болоті, випариться чи збіжить, а нової не буде прибувати, і болото висохне.

Яким способом не хотіли осушити болото, завжди треба добре розібратись, через що саме води тут більше ніж треба, і тільки тоді вже вибирати спосіб, як позбутись оцієї зайвої води.

Мало того, треба ще знати, куди оту воду діти. Здебільшого воду спускають до річки чи до озера. Тут треба добре виміряти — чи побіжить вода в ту річку, бо вода, як відомо, біжить сама лише по спаду униз, а вгору не біжить. А буває часто, що ці річки чи озера вже запосів торф, або вони позамулювались так, що рівень води в них стоїть високо. Може бути й так, що коли з осушуваного болота вода рине в річку чи озеро, або, як їх називають, водоприймальник, то там її збереться більше, ніж можна, вона не вміститься, пійме береги й залле місцевість, і рівень води в річці підніметься так, що вода з болота й бігти перестане. Все це треба добре обслідувати, обміркувати й тоді лише вирішити, куди саме спускати воду. Може бути ще, що по дорозі до однієї ближчої річки буде велика горбовина, прорізати яку обійдеться дуже дорого, а друга річка дальша, але по дорозі немає горбів. Отут треба все зважити, вирішуючи, куди будемо спускати воду.

Може статися й так, що вигідного місця, щоб спустити воду, зовсім не буде, напр., болото в улоговині серед великого рівного степу. Тоді вживають інших способів. Грунт, як відомо, складається з різних шарів чи верств — одні з них пропускають воду, а другі не пропускають. В улоговині болото утворюється тоді, коли верхній шар ґрунту не пропускає води. А коли під ним лежить верства, що воду пропускає, то можна, прорізавши в верхньому непроникливому шару колодязі до шару, що вбирає воду, спустити воду до нього, а ним вода піде вже далі.

У Голандії, напр., є осушені місця, що лежать нижче рівня моря. Воду з них забирають смоками й виливають до моря. Смоки ці здебільшого рухають вітраки.

Може статися, що болото має або дуже малий спад, або зовсім його не має, або навіть має спад у напрямку протилежному, тому, куди нам треба відводити воду, — тоді так само доводиться ставити смокові станції, які поженуть воду з болота, куди треба. Таку воду іноді буває вигідно вжити для поливання садків, городів, а то й посівів. Все це залежить від місцевих обставин.

З усього цього ми бачимо, яка вся ця справа складна та що те чи інше вирішення справи залежить від багатьох місцевих обставин та умов, — а тому треба всебічно обслідувати й відповідно виміряти ту місцевість, де ми збираємось робити осушення, і, обміркувавши все, будувати ту чи іншу осушну систему, робити ті чи інші споруди.

Деякі невеликі й не дуже мокрі мочарі можна значно поліпшити виключно культур-технічними заходами, цеб-то відповідною обробкою й добиранням відповідних культур, що сильно випаровують воду (напр., соняшники, верби та інше).

Тому до обслідування, вимірювання, проєктування осушної системи й до культур-технічних заходів слід завжди притягати людей, уже добре обізнаних у цій справі — меліораторів, гідротехників та культур-техників.

Тепер ми можемо вже зміркувати, що собою являтиме та система, яка повинна осушувати наше болото. Її складатимуть:

1. Водоприймальник, куди буде вступати вода з осушуваного болота.

2. Далі повинен бути якийсь канал; яким вода збігатиме до цього водоприймальника — його звать головним, або магістральним каналом чи магістралею.

3. Коли болото широке, або поверхня його така, що вода до магістралі збігати не може, то роблять бічні канали, або рукави (стрілки) до магістралі.

4. Тому, що осушувана місцевість має завжди ґрунтову воду дуже близько до поверхні землі, нам треба буде знизити рівень цієї води, і це ми робимо за допомогою так званого дренажу, який спроваджує воду до рукавів, ті ведуть її до магістралі, а вона вже виливає її до водоприймальника.

На рисунку 1 показано всі ці частини осушної системи. Стрілки показують, куди спад, цеб-то, куди біжить вода.

Останньої частини (4)—дренажів—иногда не роблять, бо коштує вона часто більше, ніж всі інші частини вкупі. Болото без дренажу обсихає вже не так добре, і тому врожаї та прибутки на такому болоті будуть менші, але все-ж такі поліпшення й без докладного дренажу завжди варті того, щоб їх робити,—прикладів тому багато у Білорусі, де давно вже багато осушень зроблено без дренажу, та в нас: на Полтавщині, Волині (напр., Трубайло, Оржиця,

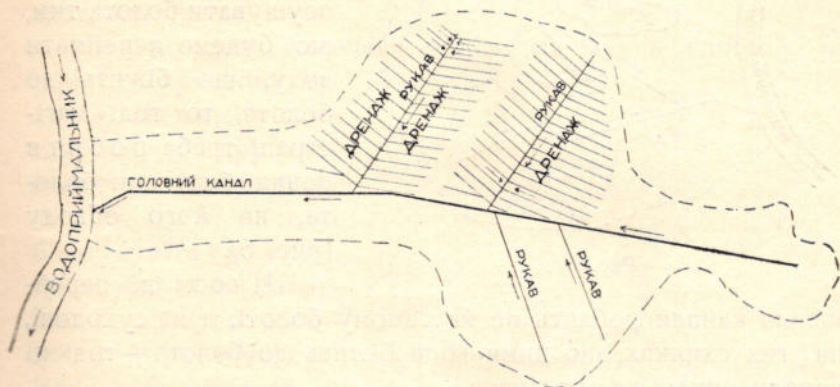


Рис. 1

Супій, Перевід та інші). Таке осушення без дренажу звуть поверхневим осушенням, бо воду спроваджують з поверхні болота й не регулюють рівня ґрунтової води, що робиться за допомогою детального дренажу.

Чи робити зразу дренаж, вирішується залежно від коштів, призначених на цю роботу (грішми, чи в вигляді робочої сили, матеріалів, чи чого іншого). Иноді це розв'язують так, що спочатку роблять магістралю та рукави, а згодом, як є спроможність роблять і детальний дренаж разом з культур-технічними заходами.

Иноді місцеві обставини вимагають трохи іншого розпланування каналів.

Якщо болото дуже широке, та ще й з островами, то рукави можуть вийти занадто довгими, а це часто буває невигідно, тоді споруджують дві, а то й більше, магістралі (рис. 2).

Може бути й так, що магістралі, власне, немає, напр., коли осушують болото на узбережжі великої річки, до якої і проводять безпосередньо рукави (рис. 3).

Може статися, що на одному болоті добре буде вжити почасти першу систему, а в деяких частинах його—другу. Магістралі й рукави можуть і розгалужуватись: взагалі,

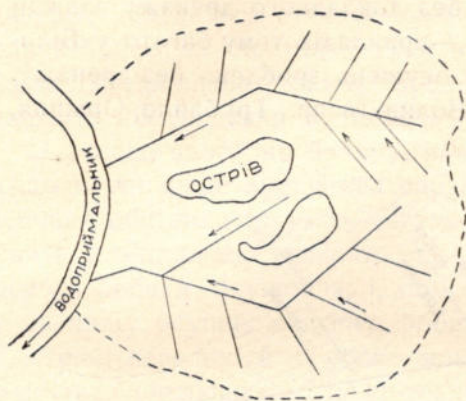


Рис. 2

осушна система нагадує деревину зі стовбуром, гілками й гілочками (рис. 4).

Коли ми вирішимо осушувати болота тим, що будемо переймати воду, що біжить до болота, то тоді магістралі треба робити понад берегами болота, по його обводу (рис. 5).

Іноді ці перехідні канали роблять не на самому болоті, а на суходолі, на тих схилках, що ними вода біжить до болота,—тоді ці канали звать нагірними каналами. Обводові й нагірні канали вживають тоді, коли з яких-небудь причин не хочуть допустити воду з околишньої місцевости на осушувану (напр., вода наносить насіння бур'яну й т. ин.), або коли болото утворюється з джерельної води, що вступає до болота з ґрунту на схилах у берегах болота.

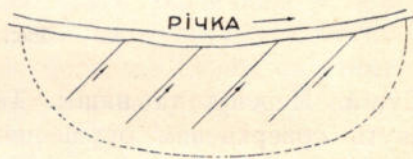


Рис. 3

Іноді сполучають обидві методи, цеб-то роблять і магістралю, і нагірну канаву: але це рідко буває, коли воду не треба допустити на болото, бо така вода здебільшого приносить з собою в розчині різні речовини, які дають угноєння і тим збільшують урожаї.

Рукави, як уже сказано, роблять, коли болото дуже широке, і тому вода не може з усього болота добре потрапити до магістралі. Особливо це важно, коли поверхня

болота нерівна (горби, острови й т. под.), або поверхня болота спадиста до берегів, щоб-то середина, де йде магістрал, вища.

Крім того, як буде пояснено далі, кожний канал впливає на болото тим, що висисає воду, а тому, коли болото широке, вплив однієї магістралі не достатній, щоб охопити все болото, і рукави їй допомагають у цій справі.

Дренажні канали не можуть бути дуже довгими, а тому на широкому болоті потрібні рукави, щоб було куди виводити дренажні канали. Іноді для цього від рукавів відгалужують рукави II, а то й III розряду, куди й упускають дренажні канали.

Всюди, коли викопати землю на якусь глибину, ми стрінемо ґрунтову воду—в одних місцях глибоко, у других—недалеко від поверхні.

Від того, як глибоко стоїть рівень ґрунтової води, і залежить характер місцевості й рослинності.

Неосушені болота й мочарі це якраз місцевості, де рівень ґрунтової води стоїть на поверхні чи близько до неї, а то й вище поверхні, коли болото вкрите водою.

Від того, як стоїть рівень ґрунтової води ростуть на місцевості ті чи інші рослини. Напр., дерева плодови ростуть, коли рівень води не ближче до поверхні, як 1,5—2,00 метри, бо вони пускають коріння глибоко. Хліби можуть рости, коли вода не ближче 1,00 м. від поверхні, трави добре ростуть, коли вода стоїть на 1,00—0,50 м. від поверхні ґрунту. Якщо вода стоїть вище, то й ці рослини вже не ростимуть і будуть гинути, коли ми їх посадимо, а зможуть жити лише рослини, що люблять воду, напр., осока. На вкритому водою ґрунті ростимуть лише чисто водяні рослини, як очерет, різак, латаття й т. под.

З цього ми бачимо, що ми осушенням повинні досягти такого зниження рівня води, якого вимагають ті рослини, що ми збираємось культивувати на осушуваній місцевості.

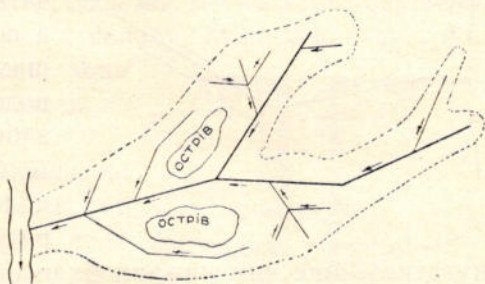


Рис. 4

Якби розрізати землю сторчовою площиною так, щоб розріз проходив через колодязь, то ми побачили б таке (рис. 6):

Якщо з колодязя деякий час не брати води, то рівень її в колодязі буде однаковий з рівнем ґрунтової води, і цей рівень стоятиме по лінії АБ.

Якщо з колодязя почати сильно вибирати воду, наприклад смоком, то рівень води в колодязі почне знижуватись. Коло самого колодязя рівень води в ґрунті буде теж знижуватись разом з водою в колодязі, і через це утво-

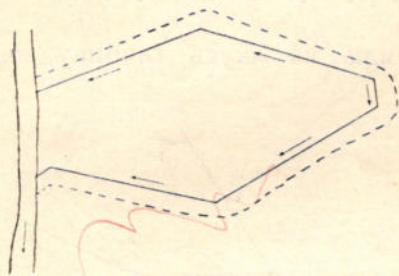


Рис. 5

риться спад поверхні води, і вона почне стікати з ґрунту до колодязя, спочатку з найближчих місць, а потім із дальших і дальших. Спочатку цей доплив води буде не сильний, і ми забиратимемо її більше, ніж її буде притікати; води в колодязі меншатиме, і через це рівень її буде знижуватись. Але чим нижчий буде рівень води в колодязі, тим більший буде спад її поверхні, і тим більше її притікатиме і, нарешті, буде притікати стільки, скільки ми будемо забирати, — встановиться якась рівновага, й у колодязі вода стане на рівні ВГ¹⁾.

Якщо ми тепер простежимо рівень ґрунтової води кругом колодязя, то побачимо, що він уже не стоятиме по лінії АБ, а заломається й набере форми ГБ, цеб-то коло самого колодязя він буде нарівні з поверхнею води в колодязі, а чим далі від колодязя, то він буде все вищий і вищий, цеб-то буде підніматись за якоюсь кривою ГБ ідесь у точці Б досягне лінії АБ. Отака форма поверхні ґрунтової води і спричиняється до того, що вода притікає до колодязя. Оця крива ГБ, що по ній розташовується у таких випадках рівень води, зветься кривою депресії. Чим ця крива крутіша, цеб-то чим нижче стоїть вода в колодязі, тим натиск води більший, і більше притікатиме її до колодязя.

¹⁾ Коли води в ґрунті небагато, а вибиратимемо воду з колодязя енергійно, то може статися, що ми виберемо з колодязя всю воду, і рівноваги не буде.

Коли перестати вибирати воду з колодязя, то він потроху буде виповнюватись водою, рівень її підніматиметься, крива депресії робитиметься все положіша й положіша, доплив води все буде зменшуватись, і через деякий час рівень води в колодязі стане на своє старе місце АБ, цеб-то він знову буде на одній лінії з рівнем ґрунтової води, і доплив води до колодязя припиниться.

Вода до колодязя тече поміж частками ґрунту, і для цього повинна перемагати значний опір. Тому у ґрунтах, що добре пропускають воду (напр., пісок), крива депресії буде тягтись далеко й буде протягла, положиста; у ґрунтах-же, що погано пропускають воду (напр., торф., глей), вона буде коротка й крута.

Таку саму криву депресії ми маємо й на осушеній місцевості в обидва боки від каналу, де коло канами ґрунтова вода стоїть на рівні води в каналі, а чим далі від канами, то все вище й вище.

Досліди на болотах показали, що в торфі вже на 30—50 метрів від каналу рівень ґрунтової води стоїть близько до поверхні й далі йде майже рівнобіжно поверхні.

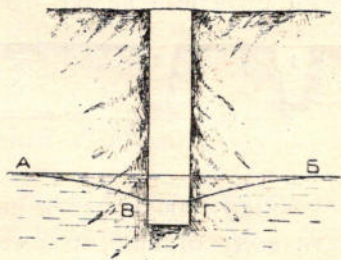
Тому, коли збудувати лише головний та бічні канали, то рівень

ґрунтової води буде значно знижений лише вздовж цих каналів по обидва боки смугою 30—50 метрів завширшки.

Щоб його низити по всьому болоту, треба все болото вкрити мережею каналів, розташованих недалеко один від одного, найкраще рівнобіжно. Віддалення між цими каналами залежатиме від ґрунту, в якому їх вирізано — на піскуватих ґрунтах воно може бути більше, на торфу й глею воно повинно бути менше.

Віддалення між каналами залежить ще й від глибини каналу, бо чим канал глибший і вода у ньому стоїть нижче, то тим більше буде зниження кривої депресії коло каналу, і тим далі воно протягнеться.

Звідцїля видко, що коли ми хочемо мати рівень ґрунтової води глибоко, то нам треба ці канали робити глибокими та недалеко один від одного, щоб криві депресії сходилися. На рис. 7 ми бачимо, що канали I та II поста-



Малюнок 6

влено один від одного як-раз помірно, бо криві депресії перетинаються раніш, ніж піднімуться до своїх самих верхніх точок, і зниження рівня ґрунтової води посередині між каналами велике.

Канал III викопано далеко від II (далі ніж два рази 30—50 метрів), і тому криві депресії до своєї зустрічі вже піднялися до самого свого верху, через що посередині між каналами ґрунтова вода стоятиме близько до поверхні ґрунту.

Таким чином, комбінуючи глибину оцих каналів та їх віддалення один від одного, можна досягти потрібного зниження рівня ґрунтової води.

Для звичайних торфових болот, на яких мають бути луки, роблять канали на 20—50 метрів один від одного 1,00—1,30 метрів завглибшки, і тоді вода посередині між ними стоятиме на 60—75 см. нижче поверхні болота.



Рис. 7

Якщо мають пасти скотину на болоті, то треба знижувати воду більше, а саме, канали робити 1,30—1,50 метри завглибшки, або робити їх густіше.

Якщо збираються садити на болоті рослини, що потребують ще нижчого рівня води (напр. плодове дерево) канали роблять і глибше (1,50 м.) і ріжуть їх на віддаленні 40, а то й 20 м. залежно від того, який ґрунт.

Тому, що рівень ґрунтової води спадає до каналу, вода з ґрунту буде текти (у ґрунті) до каналу, канал її буде висмоктувати з ґрунту, або як кажуть, дренажувати ґрунт. Тому то ці канали звать дренажними каналами, а всю систему їх дренажем.

Якби вода, що її висмоктують дренажні канали, в них і лишалася, то її там зібалося б стільки, що рівень її піднявся б, крива депресії зчезла б, і вплив дренажу припинився б,—цеб-то рівень ґрунтової води став би на попередньому своєму стані, як і до влаштування дренажу. Щоб цього не трапилось, треба воду з дренажних каналів спроваджувати. Цього досягають тим, що канали виводять у рукави, і дають їм спад до рукавів.

Тоді вода, що набирається у дренажних каналах збігає ними до рукавів, рукавами до магістралі, а магістралею вона вже прямує геть з болота до водоприймального.

З цього ми бачимо, що дно дренажних каналів повинно бути вище від дна рукавів, а дно рукавів вище від дна магістралі, і усі вони повинні мати спад до водоприймального, як то показано стрілками на рис. 1, 2, 4.

Якщо луки вкриті густою мережею дренажних каналів, то дуже не вигідно користатися такими луками: обробляти їх незручно, скотина, коли її пасти, буде часто потрапляти до канав й т. ін. Тому частіше, а, особливо, коли дренажну мережу робиться густою, її роблять закритою, а саме: на дно канав кладуть чи труби з дірочками, чи дрючки, або гілля, і закривають зверху землею. Поверх такого дренажу можна ходити, їздити й орати, а працює він так само, як і дренаж з відкритими каналами. Звуть такий дренаж закритим дренажем, а дренаж з канавами звуть відкритим.

Проектування осушної системи

Усякий знає, що вода біжить лише тоді, коли є спад місцевости чи каналу, яким їй доводиться текти, і тече вона з горішніх точок до долішніх. Коли нема спаду, то вода стоятиме. Чим більший спад, тим швидче біжить вода. Коли вода тече якимсь каналом, то вона третється, немов чіпляється за дно, стінки, рослини, що ростуть на дні та на стінках каналу. Коли стінки та дно будуть дуже нерівні, порослі, вони чинитимуть воді великий опір, і вода тектиме каналом не швидко, повільно. Чим рівніші та гладші будуть дно та стінки каналу, чим менше буде рослин у ньому, тим менше опору буде рухові води, і тим швидче вона бігтиме.

Коли уявити собі, що канал із водою перерізано упоперек (рис. 8), то частина цього перекрою АГВБ буде зайнята водою, а частина ЕА БЖ вільна. Площа АБВГ, що її зайняла вода, зветься живим перекроєм каналу.

Кількість води, що проходить каналом за якийсь час, напр., за одну секунду, так звана витрата води, очевидно залежить від величини площі живого перекрою та від тої швидкості, з якою вода проходить.

Чим більша ця площа та чим більша швидкість, тим більше води може пройти каналом.

Візьмемо такі канали:

I. Площа живого перекрою 6 кв. метрів, а швидкість води 1 метр у секунду. Тоді за одну секунду каналом пройде $6 \times 1 = 6$ куб. м. води.

II. Площа живого перекрою — 6 кв. м., а швидкість води $1\frac{1}{2}$ метри у секунду. Води за 1 секунду пройде $6 \times 1\frac{1}{2} = 9$ куб. метрів.

III. Площа = 8 кв. м., а швидкість 1 м. Води пройде $8 \times 1 = 8$ куб. метрів.

IV. Площа = 8 кв. м., а швидкість $\frac{1}{2}$ метра. Води пройде $8 \times \frac{1}{2} = 4$ куб. метри.

V. Площа = 8 кв. м., а швидкість $\frac{3}{4}$ метра. Води пройде $8 \times \frac{3}{4} = 6$ куб. метрів.

З цих прикладів ми бачимо:

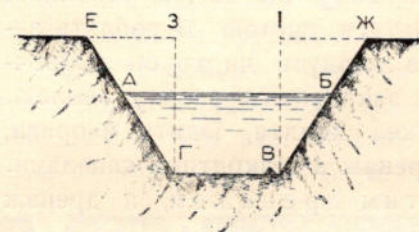


Рис. 8

1. Коли швидкість води у двох каналах однакова, то більший канал пропустить води більше (канали I і III).

2. Коли живий перекрій однаковий, то тим каналом пройде води більше, в якому швидкість її більша (канали I і II, або III і IV).

3. Коли різний перекрій і різна швидкість, то не завжди більший канал пропустить більше води. Наприклад, у каналі IV перекрій більший, зате швидкість настільки невелика, що води ним проходить менше, ніж каналом із меншим живим перекроєм, але більшою швидкістю (кан. II та I).

4. Можна ту саму кількість води відвести або великим каналом з малою швидкістю, або малим каналом з великою швидкістю (каналами I і V).

Таким чином, якщо нам відомі лише розміри каналу або навіть і розміри його живого перекрою, то ми не можемо ще знати, скільки ним води проходить, бо не знаємо її швидкості. Швидкість, як ми бачили, залежить від спаду каналу та від того, як рівні та гладкі його стінки.

Тому, коли ми робимо канал, то ми повинні домагатися, щоб спад його був найбільший, а стінки яко мога

гладші та не зарослі. Тоді розміри каналу потрібні менші й він стане нам дешевше.

Але тут на перешкоді повстають дві обставини:

1. Не завжди місцеві умови дозволяють зробити великий спад каналу.

2. За великих швидкостей води в каналі, вона розмиває дно і стінки каналу.

Тому проектуючи канал доводиться комбінувати його розміри і спад так, як це буде найкраще для кожного окремого випадку.

Та місцевість, з якої вода чи поверхні чи попід землею збігає до болота, зветься сточищем цього болота. Площа сточища часто в багато разів більша за площу болота (у 5, 10, а то й 20 разів).

Сточаща різних болот та річок межують поміж собою по так званим вододільним лініям, від яких місцевість спадає до болот (рис. 9).

Зрозуміло, що сточище має головне значіння для кількості води, що потрапляє на болото, а тому і для тієї кількості, що нам доведеться відводити.

Вода на сточище падає у вигляді снігу, дощу, граду,

цеб-то опадів, і тому від кількості опадів також залежить кількість води, що буде бігти каналами.

Сюди треба додати, що не тільки площа сточища має значіння, а його форма, його спади, ґрунт, стан поверхні й дещо інше. Зрозуміло, якщо ґрунт не пропускає води, а сточище не довге, рослин на йому небагато, схили його круті, то вода буде швидко, майже вся добігати до болота.

Якщо навпаки, сточище довгасте, ґрунт його пропускає воду, спади незначні, поверхня вкрита рослинами,

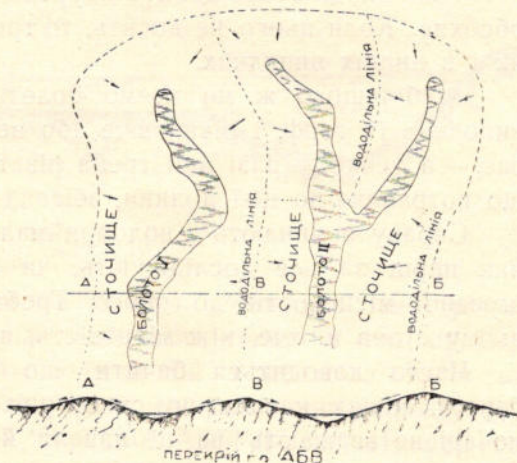


Рис. 9

лісом, то все це затримує стікання води, її багато проходить у землю й багато випаровується безпосередньо рослинами, деревом, а до болота потрапляє води мало.

Щоб усі ці обставини знати, треба добре обміряти все болото, околицю місцевість, треба дізнатись, скільки опадів, скільки води потрапляє на болото, якими шляхами, який ґрунт, яке підґрунтя, й таке інше, цеб-то треба зробити вишуки чи дослідди.

Ці дослідди дадуть план болота та сточища. Їхні спади й виявлять, звідкіля й скільки води треба з болота спроводжувати та куди її дівати, а також інші обставини, які з'ясують, через що болото виникло, та як проектувати його осушення.

Найпростіший випадок буде, коли болото виникло через те, що щось загатило річку й затамувало воду.

Тоді іноді буває досить збуртної оцю затаму, і болото обсохне. Коли цього не досить, то треба робити ще канали як і в інших випадках.

Здебільшого-ж ми маємо болота вже старі, що вже виповнив їх торф, і річки вже або немає, або вона завмирає,— в усякому разі нам треба різати канали, якими вода, що потрапляє до цієї долини, збігала-б геть.

Справу починають з водоприймальника. Водоприймальник перш за все досліджують, чи побіжить вода з осушеної місцевості до нього. Треба, щоб рівень води у ньому стояв нижче, ніж місцевість, яку осушують.

Часто доводиться бачити, що риють особливо по берегах річок канали по схемі рис. 3 і дивуються, що мочарі не вважають на ці канали й лишаються мочарами. Це якраз трапляється тоді, коли осушена місцевість, рівняючи до рівня води в річці чи ставу невисока (рис 10). Викопані канали виповнює вода, яка в них стоїть нарівні з водою у річці й тому не тече з канави до річки. Єдиний вихід— це понизити рівень води в самій річці; тоді вода з канав збіжить до річки, і мочарі висохнуть.

Якщо водоприймальник— озеро чи великий став, то треба дослідити, до якого рівня можна піднімати воду. З озер та ставків вода витрачається, головне, на випаровування, тому треба дізнатись, скільки її випаровується.

Коли ми довідаємось, скільки води притікатиме та скільки її витратиметься, то знатимемо, як підніметься

вода в озері коли ми пустимо до нього воду. Через те, що з підняттям води в озері, вона розливається і поверхня її збільшується, а через те збільшується й витрата води на випаровування та стікання, то, нарешті, встановлюється рівновага, цеб-то — скільки води прибуватиме, стільки і витрачатиметься, і рівень її далі підніматися не буде. Таким чином, ми зможемо наперед знати цей рівень і зважити чи припустимий він, чи через таку воду трапиться багато шкоди, напр., заллється село, орна земля й т. под. Крім того, треба мати на увазі, що рівень води може піднятися так, що вода буде стояти врівні з поверхнею низової частини осушуваного болота, яке через це не осушиться, бо воді не буде причини (різниці рівнів) збігати з неї.

Водоприймальником здебільшого буде річка, і тут треба добре дослідити, чи зможе нею проходити та кількість

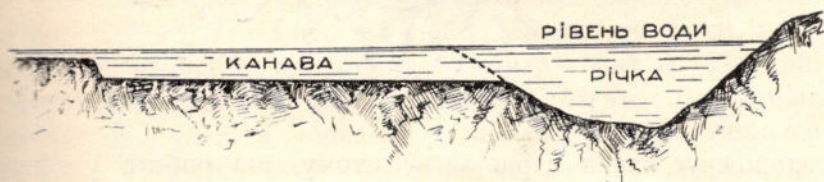


Рис. 10

води, що ми пустимо з болота. Можливо, що річка або дуже мала, або має такі малі спади й так сильно заросла, що швидкість води в ній дуже мала. Коли до неї піде вода з болота, то через малу швидкість утвориться великий живий перекрій АБВГД (рис. 11), цеб-то вода в річці підніметься й залле береги. Тут так само треба наперед обміркувати, до якої висоти підніметься вода, і чи припустимий такий рівень.

Часто доводиться вживати заходів, щоб цей новий живий перекрій був менший; для цього треба утворити в річці більшу швидкість, розчистивши її від рослин та намулу, прорізати простці в петлястих та покручених місцях.

Якщо річка вже заросла торфом, воді нема куди дітись і вона розливається по поверхні; тоді роблять у річці нове річище (корито), цеб-то риють і там канал до такого місця, де вже природне річище (корито) достатніх розмірів та спаду.

Коли справу з водоприймальником упорядковано, беруться до головного каналу чи магістралі.

Його проводять у більшості випадків (див. стор. 00)десь по середині болота. Намагаються, щоб він проходив по найнижчих місцях, бо тоді вода збігатиме до нього по поверхні, і треба менше рукавів, але це не завжди вдається. Канали треба різати по можливості прямі, непокручені, тоді вони коротші, і грабарської роботи на них менше і вони стануть дешевші. Потім канали треба намагатися проводити по торфу, минаючи острови й такі місця, де торф не глибокий. Острови та неторфове підгрунття

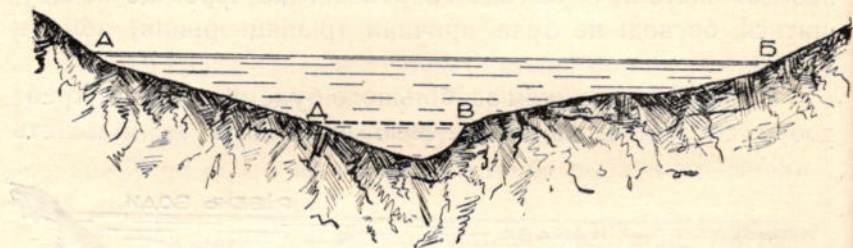


Рис. 11

здоровжчує канал перш за все тому, що робота у глині, глею та в інших так званих мінеральних грунтах обходиться дорожче, ніж у торфу, а по-друге,— такі місця легко розмиває вода, і тому вони потребують якогось штучного закріплення стінок каналів.

Є ще місця, які іноді радять обминати, прокладаючи канал; це місця, де старе річище дуже покручене й перетинається дуже часто каналом. У таких місцях дуже часто трапляється зовсім рідкий ґрунт, у якому важко й дорого працювати, і тут треба буває робити багато закріплень стінок каналу та староріч.

Краще обминати ще й ті місця, що густо поросли деревом, бо корчувати пеньки дорого.

Дуже добре, коли канали проходять по межі між різними користувачами болотом (напр., громадами, товариствами та інше), бо інакше, щоб користуватись невеликим шматком землі за каналом, треба або далеко об'їжджати, або будувати для цього особливого моста.

Крім того, треба брати на увагу ще й рельєф болота, цеб-то де воно вище й де нижче. Нам треба давати

нашому каналу певний спад. Разом з тим дуже не вигідно, коли канал чи дуже глибокий місцями, чи дуже мілкий, а тому намагаються, щоб спади каналів відповідали тим спадам, що має осушувана місцевість.

А межі, у яких можуть мінятися спади каналів, не такі широкі — від 20 см. до 80 см. на 1000 метрів довжини каналу, або, як кажуть, від двох до восьми десятитисячних (0,0002 — 0,0008). Бо за малих спадів вода буде йти дуже повільно, канал треба робити великим, він буде замулюватись та заростати, а за великих спадів швидко вода може рознести канал. Якщо місцевість має більший спад, то в деяких місцях каналу роблять так звані уподи води, цеб-то приступку чи сходець, де вода зразу знижується, падає на значну величину від $1/2$ до 1 метра (рис. 45). Ці уподи роблять якраз у таких місцях, де й місцевість має місцевий великий раптовий спад.

Розмивальна сила води залежить від швидкості течії, а швидкість її залежить від спаду, і через те іноді, коли канал на великому протязі йде у мінеральних ґрунтах що легко розмиваються, щоб не робити багато закріплень, зменшують спад, а через те і швидкість води тим, що роблять уподи.

Взагалі тут треба підходити до вирішення з різних боків, взявши на увагу всі обставини, і зробивши кілька варіантів і порівнюючи їх, як з боку доцільності, задоволення певних технічних вимог, так і з боку грошових витрат. Часто доцільніший варіант буде занадто дорогим, а дешевий варіант не задовольнятиме якихось технічних вимог і таке інше. І доводиться вирішати, зміркувавши всі місцеві обставини, потреби й можливості.

Які-ж розміри та які спади треба давати каналам?

Перш за все треба сказати, що постійних викопів не слід робити з прямовісними чи сторчовими стінками, бо такі стінки дуже часто завалюються, випинаються, обсіпаються і взагалі не тривалі. А канали, які мають справу з водою, тим більш потребують, щоб їх копали споховато (рис. 8). Боки чи споховини роблять так, щоб у міцніших ґрунтах, якщо торф добрий і щільний, поземе віддалення ЕЗ, або заклада, рівнялася глибині каналу ЗГ; такі споховини звуть ординарними, означають писемно 1:1. Коли ґрунти слабкіші, то поземий розмір ЕЗ роблять

у $1\frac{1}{2}$ або 2 рази більшим за глибину, а в окремих випадках навіть ще більш, і називають споховини відповідно: півторними, подвійними і означають: $1:1\frac{1}{2}$, $1:2$.

У малих неглибоких каналах, як от: рукави, дренажні канали, споховини роблять крутішими, а саме: половинними — $1:1\frac{1}{2}$ та чвертними — $1:1\frac{1}{4}$. Це у доброму торфі, а в слабкішому ґрунті (напр. мінеральний ґрунт чи рідший торф), їх роблять простяглишими.

Можна ці споховини робити не такими положистими, але тоді їх треба закріплювати лісою на добрих кілках та ще закріпити ліси так, щоб ґрунт не вивернув їх у канал. Це роблять лише тоді, коли не можна через щось робити широкого вгорі каналу (напр., за браком місця), або коли така будова обходиться дешевше, ніж широкий канал.

У тимчасових викопях, особливо у торфі, роблять стінки і прямовисними.

Досліди показали, що рівень ґрунтової води на болоті для того, щоб на йому росли добрі трави, повинен бути на глибині від поверхні болота, не менше як півметра (50 см.).

Тому, рівень води у магістралі (поверхня живого перекрою) повинен бути на протязі літа, коли ростуть рослини, або як кажуть на протязі вегетаційного періоду не вищий за цей рівень, цеб-то принаймні на 50 см. лежати нижче поверхні болота.

Якщо цього правила дотримуватись суворо, то канал довелося б копати дуже великих розмірів. Через це припускають, що підчас сильних дощів канал може недовгий час виповнювати вода вщерть; а дехто каже, що коли й усе болото кілька день пробуде під водою, то шкоди від цього не буде. Але треба все-ж, щоб такі незвичайні повіді не тривали довго, щоб їх швидко ліквідували, і щоб довгий час вода у каналах стояла нижче поверхні болота принаймні на 50 см.

Якщо є можливість, то проектують канал так, щоб вода у магістралі стояла нижче оцих 50 см., бо треба дати запас на стікання води до магістралі з рукавів та з дренажних каналів. І залежно від різних місцевих умов, цю глибину іноді доводять до 1 метра, а то й 1,2 метра.

Крім того, дуже багато місцевих обставин, які іноді і трудно передбачити, та які виявляються лише згодом

через спостереження над усією осушною системою, міняють туди чи сюди ту кількість води, що ми беремо для визначення розмірів каналу.

До цього треба додати, що кількість води, яка протікає головним каналом улітку, дуже мінлива. У більшості каналів, збудованих за розрахунком зниження рівня води на ці 50 см., ми спостерігаємо протягом майже всього літа (крім часу сильних дощів), рівень води значно нижчий за 50 см., і лише, коли літо мокре, дощувате, буває високий рівень води у каналах.

Тому то найкраще спочатку канал робити за розрахунком рівня води на 50 см. нижче поверхні, особливо коли одночасно не роблять детального дренажу. Потім спостереження на цьому саме болоті покажуть вже, до якої глибини та ширини треба буде довести канали. Всі наші далші міркування базуватимуться на таких розмірах каналу.

Через те, що болото після осушення сідає, як показали різні спостереження, на 30—40 см., треба розміри каналу визначати так, щоб від рівня води (що буде в каналі) до поверхні болота у природному стані (до роботи) було 50 см. + (30—40) см., що дає 0,80—0,90 метра. Тоді потрібна при різанні каналу глибина буде на 0,80—0,90 м. більша за глибину води в каналі (глибину живого перекою).

Глибину води означають літерою h (аш мале), а всю глибину каналу літерою H (аш велике). Тоді маємо $H = (h + 0,9)$ метрів (рис. 12).

Ширину каналу означаємо літерою U .

Різні досліди та спостереження над збудованими осушними системами показали, що для визначення розмірів каналів можна приймати таку кількість води:

Площа сточища кв. км.	З усієї площі поступить		Примітка
	Літрів за секунду		
	На Полтавщині	На Поліссі	
50	300	375	Норми ці дано для звичайних умов. Коли ж умови особливі, то норми треба до них пристосувати, збільшуючи чи зменшуючи.
100	500	625	
200	875	1090	
300	1150	1435	

Площа сточища кв. км.	З усієї площі поступить		Примітка
	Літрів за секунду		
	На Полтавщині	На Поліссі	
400	1400	1750	
500	1640	2050	
600	1875	2345	
700	2090	2610	
800	2300	2870	
900	2500	312	
1000	2700	3375	
1200	3100	3875	
1400	3480	4350	
1600	3820	4775	
1800	4170	5115	
2000	4500	5620	

Коли площа нашого сточища середня між тими, що дано в таблиці, напр. 320 кв. км., то кількість води, що поступить з нього, обчислюють так:

з 400 кв. км. поступить 1400 літрів

з 300 » » » 1150 »

Різниця 100

250

цеб-то, коли площу збільшити на 100, то кількість води збільшиться на 250.



Рис. 12

Наша площа (320) більше меншої (300) на 20, і на таке збільшення площі приходить збільшення води $\frac{250,20}{100} = 50$ літрів, цеб-то з нашого сточища (320) води поступить $1150 + 50 =$

2000 літрів за секунду. Тепер ми вже знаємо, як визначити розміри каналу.

1. По тому, який ґрунт та які канали (чи магістрала чи рукави), визначаємо, які будуть споховини — чи 1:1, чи 1:1 $\frac{1}{2}$, чи 1: $\frac{1}{2}$, чи інші.

2. За рельєфом та іншими обставинами визначаємо спади окремих частин каналу.

3. По кількості води, що бігтиме каналом, знаходимо площу живого перекрою, визначаємо глибину води h , та ширину каналу на дні U , а також інші його розміри.

Приклад I. 1. Болото звичайне, з добрим торфом.

2. Спад поверхні болота 0,0005 (п'ять десяти-тисячних).

3. Води треба відводити 1000 літрів за секунду.

Визначаємо:

1. Споховини — 1:1.

2. Спад дна каналу робимо такий, як і поверхні болота — 0,0005.

3. По особливим таблицям¹⁾ знаходимо, що 1000 літрів за секунду пропускають такі канали:

Канали	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
	Розміри у метрах								
Глибина води h .	0,43	0,53	0,64	0,75	0,85	0,96	1,07	1,17	1,28
Ширина дна U .	6,20	4,20	3,00	2,24	1,71	1,28	0,96	0,68	0,43
Площа живого перекрою	2,82	2,46	2,32	2,23	2,18	2,14	2,09	2,14	2,18
Швидкість води v	0,36	0,41	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,46	0,45
Глибина каналу після осідання	0,98	1,03	1,14	1,25	1,35	1,46	1,57	1,67	1,78
Глибина каналу до осідання-Н (осід. 0,3 м.) .	1,23	1,33	1,44	1,55	1,65	1,76	1,87	1,97	2,08
Гидравлічний радіус	0,38	0,45	0,49	0,52	0,53	0,54	0,55	0,54	0,53

Приклад II. 1 Болото з м'якуватим торфом.

2. Спад місцевости 0,0012.

3. Канал мусить відводити 2 куб. метра, або 2.000 літрів.

Визначаємо:

1. Споховини — 1:1 $\frac{1}{2}$.

¹⁾ Наприклад, таблиці Михайловського.

2. Щоб не було розмиву каналу, спад його визначаємо 0,0008, а решту спаду буде зліквідовано через упад.

3. По таблицях знаходимо, що наші 2 куб. метри можуть пропускати такі канали :

К а н а л и	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	Р о з м і р и у м е т р а х							
Глибина води—h .	0,53	0,64	0,75	0,85	0,96	1,07	1,17	1,28
Ширина дна U .	6,20	4,48	3,31	2,18	1,83	1,30	0,87	0,49
Площа живого перекрою	1,75	1,63	1,54	1,49	1,46	1,45	1,46	1,47
Швидкість води -v	0,53	0,58	0,60	0,62	0,63	0,64	0,63	0,62
Глибина каналу після осідання	1,03	1,14	1,25	1,35	1,46	1,57	1,67	1,78
Глибина каналу до осідання — Н (осідання 0,40 м.)	1,43	1,54	1,65	1,75	1,86	1,97	2,07	2,18
Гідрравлічний радіус	0,46	0,51	0,55	0,58	0,59	0,60	0,59	0,59

У цих прикладах звернемо увагу на те, що швидкість води в каналі може бути різною й за однакового спаду, у першому прикладі вона міняється від 0,36 до 0,47 метра за секунду, а в другому від 0,53 до 0,64 метра за секунду залежно від розмірів каналу. В обох прикладах ми бачимо, що швидкість більшає в міру глибшання живого перекрою до певних розмірів, а потім знову починає меншати.

Разом з глибшанням живого перекрою, меншає його ширина, і коли ширина вже дуже мала, то це й починає від'ємно впливати на швидкість.

Це явище можна пояснити так:

Коли канал дуже широкий, то живий перекрій не глибокий, і вода йде тонким шаром. Обвід АГ+ГВ+ВБ (рисун. 8), який зветься змочуваний обвід, що по ньому вода треться об дно та стінки, порівнюючи великий і тому опір рухової води великий. Коли канал (живий перекрій) зробити глибшим та вужчим, то обвід цей зменшиться, а через те зменшиться й тertia води об

стілки. Але, коли ще далі звужувати канал та робити його глибшим, то знову обвід цей буде більшати, а через те більшатиме й опір.

Це залежить не просто від величини цього змочуваного обводу, бо тоді б виходило, що в малесеньких каналах опір завжди маленький, а у великих — великий. Тут справа складніша: тут швидкість води залежить не тільки від величини цього обводу, а й від того, яку вагу має цей обвід для перекрою. Напр., коли вода біжить дуже тонким шаром, то, коли поділити площу живого перекрою на цей обвід, ми одержимо величину невелику, близьку до малої глибини води. А коли вода бігтиме товстим шаром, то, поділивши площу на змочуваний обвід, ми матимемо величину більшу. Оця величина, що ми одержуємо від поділу площі живого перекрою на змочуваний обвід, і що зветься гідравлічним радіусом, і має головний вплив на величину швидкості. Коли він більший, то і швидкість більша, а коли він менший, то на кожную одиницю площі живого перекрою приходиться більше змочуваного обводу і більше тертя, а тому затримка води сильніша, і швидкість її менша.

Роздивившись таблиці прикладів побачимо, що найбільший гідравлічний радіус (0,55 м.) буде у каналі VII приклада I та у каналі VI приклада II (0,60), і тому і швидкість тут найбільша, а площа живого перекрою найменша. Коли канали чи звужувати та робити глибшими, чи навпаки, поширяти та робити мілшими, то гідравлічні радіуси зменшуються, зменшується і швидкість, і збільшується площа живого перекрою канала.

З цих прикладів ми бачимо, що у першому випадку найкраще взяти розміри каналу VII, а у другому випадку — каналу VI. Перекрій у них найменший, цеб-то кількість грабарської роботи у них буде найменша.

Але не завжди за визначення розмірів каналу треба виходити лише з умови, щоб їх перекрій був найменший, бо за дуже великих каналів за такої умови виходить велика глибина, а з великої глибини викидати землю дорого, і через це канал може стати дорого. Наприклад, коли б вийшла глибина живого перекрою, скажімо 1,5 метрів, то, додавши сюди 0,4 метри на осідання та 0,5 м. на зниження води від поверхні, матимемо глибину

каналу в роботі 2,4 метри, а з цієї глибини викидати землю безпосередньо вже не можна — треба спочатку кидати на якісь приступки (лавочки), а другими робітниками вже викидати з каналу.

Тому, в ужитку встановлено деякі межі глибини каналів, які треба завжди приймати до уваги визначаючи розміри каналів, а саме: викидати землю без подвійного перекидання можна за глибини каналу до 2 метрів, і тому не треба визначати каналів глибших за цих два метри. Через це глибину каналу VI приклада 11 — 1,97 метри треба вважати вже граничною що до глибини підчас роботи.

Але, коли працюють машинами, чи коли того вимагають які-небудь умови, то можна визначати канали і глибші, тільки треба тоді потурбуватись про зміцнення стінок каналу, які за великої глибини не так добре вже стоять і потребують закріплення, або простяглиших споховин.

Так само практика встановила, що дренажі найкраще закладати на глибині 1,0—1,2 метри, і тому рукави та дренажні канали треба робити такої глибини. Найменшу ширину цих каналів визначають шириною лопати, і тому їх здебільшого доводиться робити з запасом перекрою. За кордоном для дренажних каналів, особливо, коли дренаж закритий, на копання вживають особливих вузьких лопат, щоб не копати зайвої землі.

Таким чином визначають розміри каналу, для всіх точок магістралі, де міняється спад чи площа сточища, починаючи від водоприймального і посовуючись вгору (проти води).

Перекрій головного каналу очевидячки буде все меншати й меншати в міру того, як будемо посуватись угору, бо меншатиме сточище, а через те й кількість води, що бігтиме каналом. Нарешті, головний канал прийде до розмірів рукава.

Рукави та дренажні канали здебільшого мають сточища такі невеликі, що їхніх звичайних мінімальних розмірів досить, щоб справно нести службу. Лише, коли кожний з них обслуговує значну площу, або до них потрапляє велика кількість води, їх треба обраховувати так само, як і магістралю.

Рукавам здебільшого дають такі розміри:

Споховини — від $1:1/4$ до $1:1/2$, залежно від ґрунту.

У торфі — $1:1/4$, або $1:1/2$.

Спади визначають у межах: 0,0002 до 0,0010.

Глибини 1,2—1,5 метра.

Ширина їхня на дні така, яка є ширина лопати, цеб-то 0,30—0,40 метра.

Рукави роблять для кожного закла, або щоб відвести воду з-за островів, або коли до якогось місця вода потрапляє на болото у збільшеній кількості, напр., проти джерел, або проти ярів та балок у березі. Якщо болото широке, то їх роблять метрів через 300—500 один від одного. Упадають вони до головного каналу здебільшого з кутом 60° за течією. Це для того, щоб течія з них не затримувала течії по магістралі.

Дренажі роблять на віддаленні 20—50 метрів один від одного, залежно від того, який ґрунт та як сильно знизити хочемо ми рівень води. Глибина їх здебільшого 1,00—1,2 метра. Виводять їх до рукавів простопадно, цеб-то з кутом 90°, бо течії у них сильної немає, і нема чого боятись, що течія з них затримає течію в рукаві (стрільці).

Спади у них особливо для закритих дренажів, визначають, змірковуючи місцеві умови, як можна більші, бо ними тече мала кількість води, опір вона має великий, і тому великої швидкості тут не буває.

Відкриті дренажі—це звичайно невеликі канавки, 1,0—1,2 метра завглибшки, як вже сказано, зі стінками від 1:¼ до 1:1, а в доброму торфі й сторчовими; ширину їх визначається шириною лопати, цеб-то 0,30 метра.

Тому, що такі канавки розрізають місцевість на вузькі смуги, це перешкоджає обробляти землю, утруднює проїзд; скотина потрапляє до цих канав, завалює їх; вони самі заростають і засмічуються. Краще робити дренаж закритий.

Це роблять так.

Живий перекий в оцих канавках потрібен дуже малий, бо води біжить ними небагато. Тому, коли ми покладемо на дно такої канави трубу й засиплемо зверху ґрунтом, то вода буде йти трубою, а канави на поверсі вже не буде і тому не буде усієї невігоди, що з нею звязана. Через те, що вода до дренажного каналу потрапляє з ґрунту на всьому протязі каналу, трубу треба робити не суцільною, а з дірочками, чи щілинами, через які вода потраплятиме до дренажної труби. Дірочки ці треба робити у верхній частині труби, а нижньою вода бігтиме, куди треба.

На рис. 13 показано приклад такого дренажу з дерев'яних дощаних труб, що його вживають у Німеччині. Літерою А показано ці дірки для води; їх випилюють у бокових дошках на віддаленні 1,00 м. і тоді збивають трубу.

Дошки для першого коліна труби беруть різної довжини, а далі прибивають вже дошки однаково довгі і закінчують дошками також різної довжини, щоб край був рівний. Таким чином збивають суцільну трубу потрібної

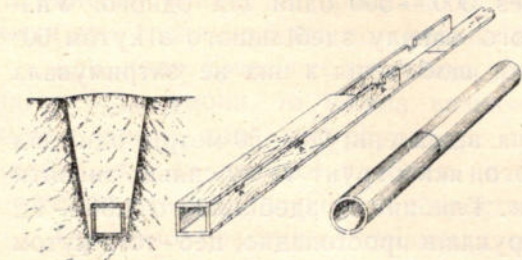


Рис. 13

довжини на болоті коло канави. Піднімають її зразу багато чоловіка і кладуть на дно канави, там її вирихтовують, щоб лежала рівно та міцно і засипають зверху торфом.

Роблять також дренаж з особливих череп'яних труб, які спеціально для цього виготовляють.

Труби ці (рис. 13, 15) бувають таких розмірів:

Довжина см.	Діаметр см.	Вага 1000 шт. пд.	Довоєнна ціна 1000 шт. крб.
30,5	4	60	9,5
	5	92	12
	7,5	145	18
	10	190	25
	13	312	45
	15	406	60
	20	682	80

Виготовляють їх, як цеглу або як посуд, з глини і потім обпалюють. Іноді у них роблять щілини чи дірочки для води. На дно каналу їх укладають, притуляючи одну до одної, іноді надіваючи на стик коротеньку трохи ширшу трубу, так звану муфту. Через отаке сполучення, що має

багато щілин, вода тече до труб, а тому особливих щілин у самих трубах за звичайних умов і не потрібно.

Коли укладають труби, треба пильнувати, щоб вони лягали рівно, щоб не було западин, де б вода застоювалася, щоб вони не хиталися, бо засипаючи торфом, їх легко зсунути з місця, і вони не стоятимуть одна проти одної. Якщо труби всією своєю поверхнею не ляжуть на дно, то вони можуть зламатися, коли їх засиплюють та надавлюватимуть згори, напр., підчас обробки землі кіньми. Для цього радять підкладати під труби добре вирівняний та втопаний нетовстий шар хмизу, яким покривають труби і згори, або підкладають під труби з обох боків лати чи обаполи.

Радять труби надівати на довгий рівний дрючок, або залізну трубу і так класти їх у канаву, де дно перед укладанням треба добре вирівняти. Кінець цього дрючка устромляють у раніш покладену трубу (рис. 14), підбивають добре землю з боків, та знизу, щоб труби не хиталися,

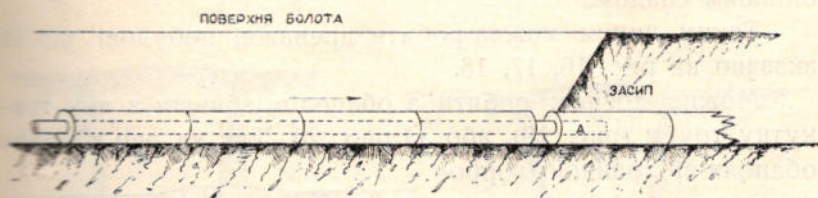


Рис. 14

а потім засипають зверху, добре вминаючи й утоптуючи ґрунт. Треба тільки берегтися, щоб підчас цього втоптування, поки шар землі ще не товстий, не розчавити труб. Коли землю засипали, дрючок виймають із труб і укладають таким же чином труби далі.

Якщо треба із одного дренажу випустити воду в другий, то це роблять за допомогою особливих колін труби (рис. 15) або роблять такі дірки обережно у звичайних колінах.

Такі дренажі, коли їх зроблено правильно, існують дуже довго й не потребують ніякого ремонту.

Коли їх закладено на глибині коло 1 метра, то зверху можна їздити й орати без ніякої для них шкоди.

Дерев'яні труби так само служать довго й мало гниють, бо вони завжди у воді, й лише їх кінці, що витикаються у канави, потребують час-від-часу поправи.

Не завжди можна витратити кошти на придбання дошок на труби для дренажу. Тоді роблять дренажі дешевші, але трохи гірші на чинність. Роблять їх з того матеріялу, що або є напихваті, або обходиться дешево.

Ми вже знаємо, що побудова закритого дренажу полягає в тому, щоб, засипавши канаву, лишити на споді якісь канали, щоб ними вода мала змогу текти. Тому, коли ми на дно канави накидаємо каміння, чи тарасу, чи коріння чи покладемо дрючків або лат, цеб-то такого, щоб поміж ними лишалися якісь прозори, і це засиплемо землею потурбувавшись, щоб земля не забила оцих прозорів, напр., покривши їх дерниною чи купками,—

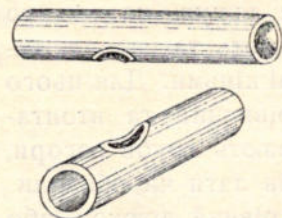


Рис. 15

то ми матимемо також цілком чинний дренаж, з тою лише ріжницею, що тут вода буде перемагати більший опір, і тому є більша небезпека замулювання. Цього запобігають більшим спадом.

Таким чином можна робити дренажні побудові, що їх вказано на рис. 16, 17, 18.

Можна дренаж робити з обаполів, збивши з них трикутну трубу (рис. 19), або за рис. 20. Тут на дно кладуть обапологи вібловиною (горбовиною) униз і добре уможують, щоб не хиталися; на них удовж канави кладуть дві або три лати, покривають одним чи двома обапалами вібловинами угору й засипають землею.

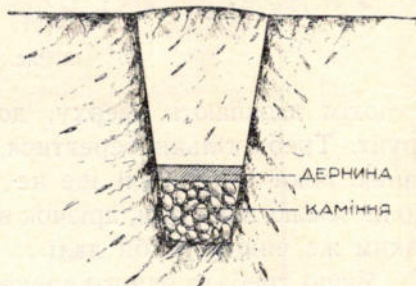


Рис. 16

Коли хочуть дати воді більше ходу, то на лати кладуть уперек через

1 метр короткі відтинки лат, на них знову удовж три лати, а поверх їх кладуть удовж обапологи й засипають землею.

Коли роблять такий дренаж, то дренажний матеріял (каміння, тарас, дрючки) спочатку покривають дернинами, або зрізаними купками, або й дрібним тарасом, щоб ґрунт, коли ми його будемо утоптувати, не засипав прозорів. А далі можна засипати вже усяким ґрунтом; треба лише

робити це помалу нетовстими шарами та добре утоптувати.

Часто такі дренажні канали виводять не до рукавів, а до других так званих збірних дренажних каналів, а ті вже йдуть до рукавів (стрілок).

Тоді доводиться воду з дренажного каналу випускати до збірного. Це роблять так: останні 2 метри перед збір-

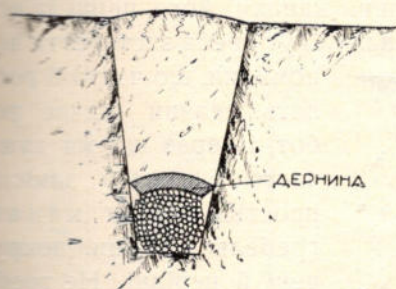


Рис. 17

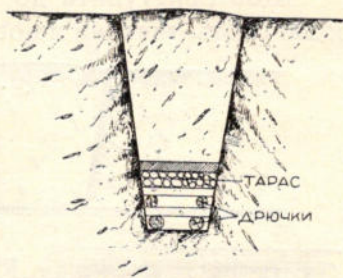


Рис. 18

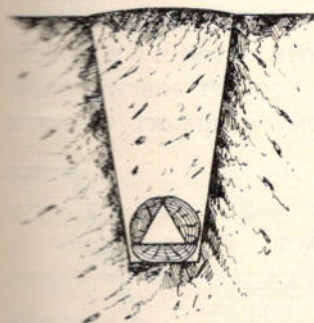


Рис. 19

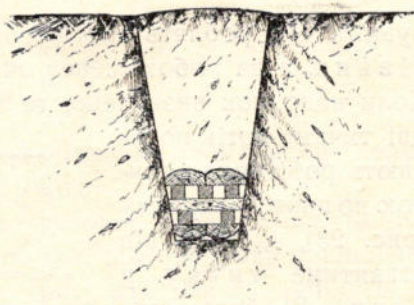


Рис. 20

ного канавою дренаж роблять обов'язково трубчатий, і коли збірний канал так само закритий, злучення роблять, як на рис. 21, чи 15, а коли відкритий, то як на рисунку 22.

Кришку АБ (рис. 22) треба робити так, щоб вона відчинялась у збірну канаву й трохи вгору. Це роблять для того, щоб жаби, гадюки та інші тварини не залазили у труби й не забивали їх.

Коли ґрунт легко розмиває вода, то стінку збірного відкритого каналу коло устя дренажного каналу треба закріпити, вимостивши тарасом, латами чи лісою (рис. 22).

Копання каналів

Найтрудніша робота підчас осушування болот—це копання магістрального каналу. Труднощі тут полягають у тому, що через трудно доступне болото, вкрите водою, треба прорізати канал значних розмірів з дном, значно нижчим за поверхню води на болоті.

Щоб приступити до копання каналу, його перш за все розмічують тичками по осі каналу. Тут треба застерегти від

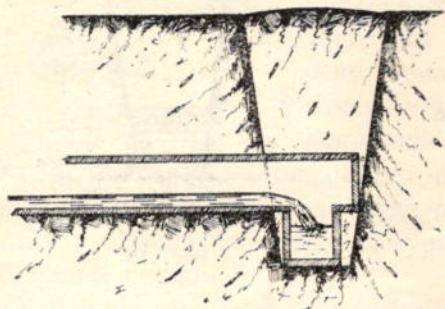


Рис. 21

помилки, що часто її роблять селяни підчас робіт, і через що ми дуже часто бачимо замість простих рівних канав, гребель і т. ин. покручені й нерівні. Не треба думати, що просту лінію, а особливо довгу, так легко зробити в натурі.

Треба її докладно витич-

кувати. Це роблять так: виготовляють потрібну кількість рівних, а за роботи серед очерету, і досить довгих тичок. Коли напрямок визначено, то по цьому напрямку ставлять дві тички; потім послають робітника з тичкою по цьому напрямку (рис. 23), і, коли він ставитиме тичку у точці В, його скерують так: як одійти від першої тички А трохи назад і дивитись по тичках А та В разом, треба щоб тички

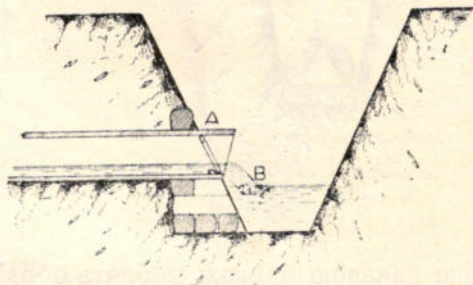


Рис. 22

А та В тичку В заступали. Можна робити навпаки—поставивши тичку В і одійшовши від неї трохи далі у точку М, дивитися по тичках В і А,—тут треба, щоб вони заступали тичку А. Можна дивитися по тичках крайніх А та В,—тоді треба ставити третю тичку (чи то буде В, чи то буде А, коли В вже стоїть) так, щоб середня тичка Б не виступала у бік від лінії, що йде по двох крайніх тичках.

Так само ставляють і дальші тички.

По цим тичкам скеровують робітників, що міряють довжину, а також і паколи, що їх б'ють на осі каналу.

Коли довжину виміряно, паколи побито, задні тички витягають, лишають лише дві передніх, і по ним витичкують канал далі.

На місцях, де канал повертає, виміряють за правилами геодезії кутомірним струментом, напр. теодолітом, кути,

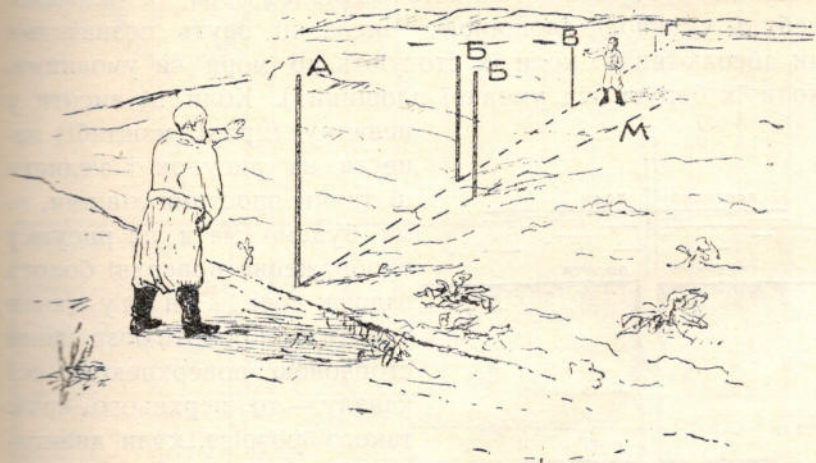


Рис. 23

на які канал звертає, і за особливими таблицями розмічають коліна чи так звані криві.

Увесь канал виміряють уздовж, і через кожні 100 метрів б'ють пакіл із зарубкою так, щоб зарубка прийшлася зрівень з поверхнею болота (рис. 24). Пакіл роблять із дерева, сантиметрів 6—7 завтовшки та до 2,5 метрів завдовжки. Зарубку роблять так, щоб із води пакіл стирчав на 30—40 см. Пакіл цей зветься пікетним паколом, а точка, де його б'ють — пікетом. Так само звать пікетом і відтинок лінії між двома паколами.

Пікети нумерують (числюють) за чергою, починаючи з 0. На один кілометр пікетів приходитьсь 10.

Якщо нам з яких-небудь причин треба відзначити точку поміж пікетами, то там забивають такий самий пакіл, і точка така зветься плюсом, і означається так: 25+17,00 (визначається: пікет двадцять п'ятий плюс 17 метрів). Це звычайно, що ця точка лежить на 17 метрів далі пікета 25.

Коли паколи побито, то особливим струментом спадоміром (нівеліром) та мірницями (латами) виміряють, наскільки поверхня болота на одному пікеті вища чи нижча, ніж на другому. Мірниці (лати) ставляють на зарубки паколів, які дають тверду й постійну точку.

Вимірявши це, складають та рисують подовжний профіль болота по осі каналу. Він являє собою немов розріз болота вздовж майбутнього каналу і на ньому визначають числами висоту кожного пікета над рівнем моря, чи над якою, небудь умовною площиною. Числа ці звать позначками чи абсолютними, коли їх стосують до моря чи умовними, коли їх беруть від умовної площини¹⁾. Коли ці висоти у певному мірілі (масштабі) нанести на рисунок і з'єднати ці точки простими лініями, то ми будемо мати на рисунку виображення поверхні болота вздовж осі каналу (коли уявити собі болото розрізаним сторчовою поверхнею по осі каналу,— то верхнього краю такого розріза, коли дивитися збоку). Користуючись таким профілем, можна взнати спади окремих частин болота, можна запроектувати й нари-

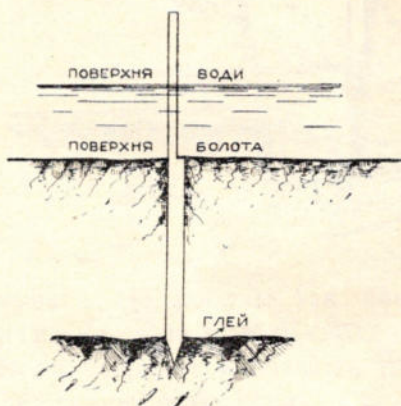


Рис. 24

сувати на ньому дно майбутнього каналу, підрахувати позначки цього дна й визначити глибину, до якої треба буде копати на кожному пікеті. Ці глибини називають червоними чи робочими глибинами, і їх пішуть на рисунку червоною фарбою. Вони будуть різні для кожного пікету, бо дно каналу рівне (принаймі на протязі одного спаду), а поверхня болота нерівна. Крім цього на профілі визначають глибину торфа на кожному пікеті, висоту (позначки) води на болоті, усі прямі та криві з яких складається канал. Зразок такого профіля дано на рис. 25.

Підчас роботи, робочі глибини міряють від зарубок паколів, які через це повинні бути весь час непорушними.

¹⁾ Як працювати спадоміром (нівеліром) та як складати та рисувати профіль, докладно можна прочитати в курсах геодезії.

Але їх легко зрушити підчас роботи, особливо, коли канал глибокий, а вони не дуже довгі. Коло них завжди набирається багато різного сміття (латаття, осока, очерет, гілля), що наносить вода; через це вона натискує на них і часто зивертає. Тому, перед самим копанням їх, як то кажуть, „виносять“. Це роблять так: збоку на березі майбутнього каналу забивають такий самий пакіл так, щоб його зарубка була на такий самій висоті, як і в пікета. Пікет

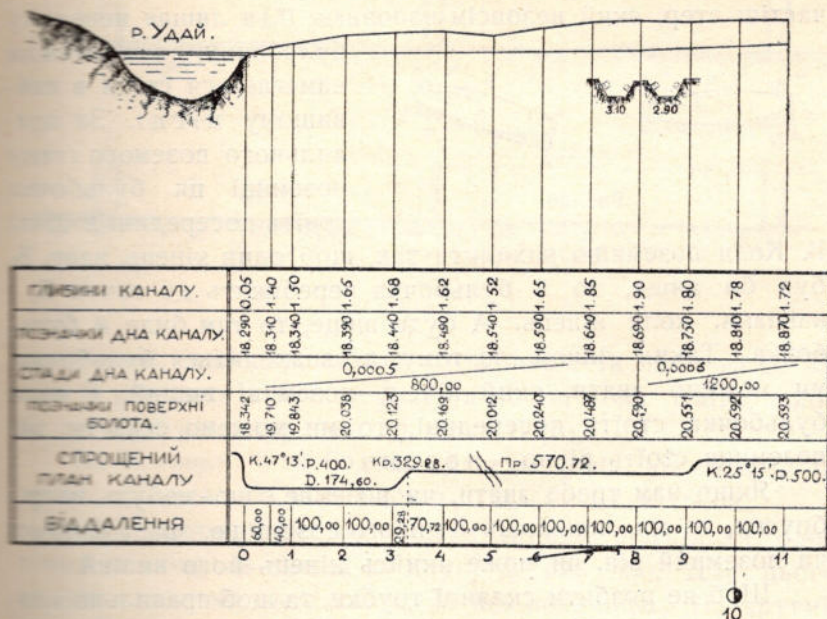


Рис. 25

втягають і встромлюють у землю коло забитого нового пікета. Цей новий пакіл роблять завдовжки до 2,5 метрів, щоб він уперся у твердий ґрунт, що від торфом (рис. 2), або сидів-би у спідніх шарах торфу так щільно, щоб підчас осідання верхніх шарів лишився непорушеним.

Вводі пікети на осі каналу означають звичайними пікетами з номером, а самі пікетні паколи з зарубками зразу б'ють збоку, щоб їх потім не переносити. Через те, що на болоті здебільшого немає великих спадів, це за складання профілю й визначення глибин значення не має; а якщо й трапилось, що різниця висот на осі й на кілька метрів убік значна, то тоді треба заміряти й кілок на осі (зарубку нарівні з поверхнею), і кілок збоку. Перший

вимір дасть глибину каналу, що ввійде до обрахунку гра-
царської роботи, а від зарубки на бичному паколі ми
будемо міряти, скільки нам треба копати.

Щоб, вносячи пікета вбік, залишити його зарубку
на тому- ж самому рівні, що й у пакола на осі каналу,
вживають прилад, що зветься поземицею (ватерпас)
(рис. 26). Це скляна трубочка, закрита з обох боків і
трохи опукла посередині. У ній знаходиться течиво, най-
частіш етер, який незовсім наповнює її, а лишає невелику



Рис. 26

бульбочку, яка завжди
намагається стати в най-
вищому місці. За пра-
вильного поземного стану
поземиці ця бульбочка
стоїть посередині в точці
В. Коли поземицю нахилити так, щоб один кінець, напр. Б,
був би вище, то й бульбочка перебіжить до точки Б, і
навпаки, коли кінець А буде вище, то там буде й буль-
бочка. Таким чином по тому, де знаходиться бульбочка,
ми можемо знати, який кінець поземиці вищий, а коли
бульбочка стоїть посередині, то ми можемо сказати, що
поземиця стоїть рівно — поземно.

Якщо нам треба знати, чи поземне є що - небудь, напр.,
брусок, то ми, поклавши на нього поземицю, зразу бачимо,
чи поземний він, чи може якийсь кінець його вищий.

Щоб не розбити скляної трубки, та щоб правильно кла-
сти поземицю, трубку цю вкладають у дерев'яну чи металеву
оправу з рівною спідкою, якою і кладуть поземицю.

Коли треба забити кілок Б (рис. 27) так, щоб його
зарубка була нарівні з зарубкою кілка А, то роблять
так: коли ми вже забили
кілок Б так, що на око
здається, що він (зарубка)
вже нарівні з зарубкою
кілка А, беруть рівний не-
товстий брусок, чи рівну
лату і кладуть її одним
кінцем на зарубку А, а дру-
гим на зарубку Б (рис. 27).

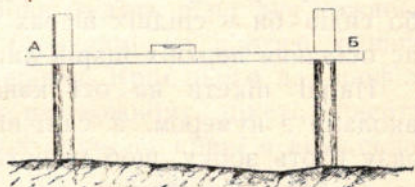


Рис. 27

На лату кладуть поземицю, яка покаже, чи годі вже бити,
чи треба ще заглибити кілок Б. Цей кілок б'ють доти,

доки поземиця не буде мати бульбочки посередині, цеб-то не буде показувати, що лата поземна, а тому й обидві зарубки нарівні, чи, як то кажуть, на одній висоті.

Коли трапиться, що кілок Б так далеко від кілка А, що лати не можна покласти зразу на обидва кілки, тоді б'ють посередині допоміжний кілок В (рис. 28), на такому

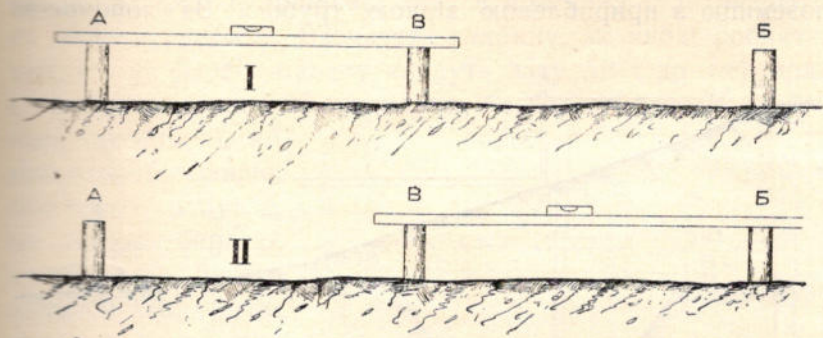


Рис. 28

віддаленні, щоб лату можна було покласти на А та В. Кілок В рівняють з кілком А (I), а потім, коли б'ють кілок Б, то його рівняють вже до кілка В (II).

Коли точки А та Б дуже далеко одна від одної, то таких допоміжних кілків б'ють, скільки буде треба.

Цим самим приладом можна міряти, наскільки одна точка А вища чи нижча за другу Б (рис. 29). Для цього кладуть лату на один кілок, на неї поземицю. На другий кілок ставляють мірницю чи замірку, притуляють до неї лату і приводять цю лату до поземного стану (щоб бульбочка стала посередині). Тоді по мірниці в точці В, знизу лати ми прочитаємо, наскільки кілок А вищий за кілок Б. Якщо кілки далеко один від одного, то б'ють поміж ними

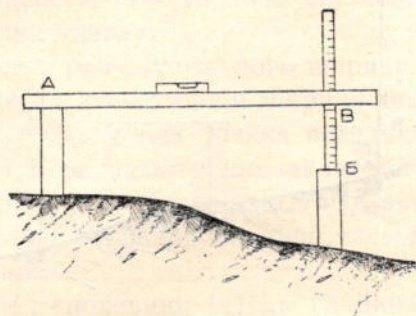


Рис. 29

допоміжні кілки. Міряють, наскільки кожний з них нижчий за попереднього; це усе складають і таким чином знаходять перевищення одної точки над другою (рис. 30).

(Точка А вище точки Б на $30 + 50 + 10 = 90$ см.).

Це і є простіший спосіб спадоміряння (нівелювання). Його вживають, коли треба виміряти не дуже далеко і не треба великої точності.

Якщо-ж треба міряти спади місцевости на великому протязі й точно, то вживають особливих струментів, що звуть їх спадомірами (нівелірами), і які являють собою поземицю з приробленою зірною трубою. За допомогою

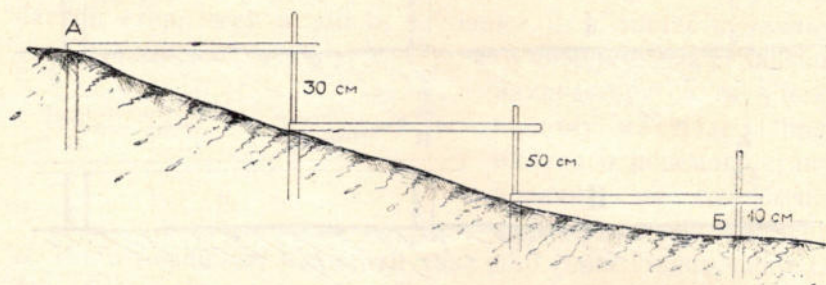


Рис. 30

поземиці трубу ставлять поземо й дивляться через неї на один кілок і на другий, а промінь світла, що через трубу потрапляє до нашого ока, заступає нам лату, що ми вживали на рис. 30. Струмент ставлять на тринозі і вживають вже дві мірніці (замірки), які ставлять на обидва кілки (рис. 31). Коли ми з того, що прочитаємо на одній мірніці (напр. 190 см.) відкинемо те, що прочитали на другій

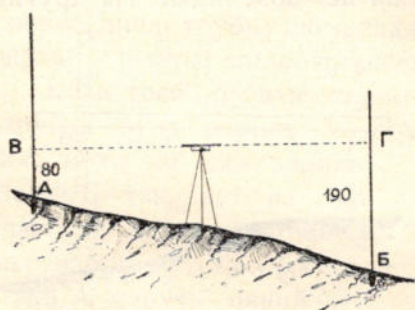


Рис. 31

(напр. 80 см.), то побачимо, що точка В нижче точки А на $(190 - 80) = 110$ см. Через те, що у трубу можна читати і на 200, а то й 300 метрів, такими спадомірами можна порівнювати висоти точок на 400—600 метрів одну від одної. Так само й тут можна вживати допоміжні кілки, і тому можна

міряти спади на великі віддалення, навіть на кілька сот кілометрів¹⁾.

¹⁾ Як збудовано спадоміри (нівеліри)—та як їх вживати, див. курси геодезії.

За допомогою лати з поземицею довідуються, чи викопано канал вже на потрібну глибину, так:

на винесений, як сказано раніш, пікетний пакіл (зарубку) кладуть одним кінцем лату з поземицею (рис. 32). Другий кінець лати притуляють до поставленої на дно каналу мірниці і, привівши лату в поземний стан, читають на мірниці глибину. Визначати глибину, як іноді роблять, тим, що на береги каналу кладуть лату АВ і до неї приставляють мірницю, неправильно, бо береги каналу на болоті сідають, і ми прочитаємо менше, ніж треба, а буває, що на цих берегах накидано багато землі, і ми прочитаємо більше, ніж воно є. А зарубка кілка це річ вже певна. Щоб це було цілком певно, треба стежити, щоб цього пакола не порушити підчас роботи, та щоб він не сідав, коли сідатиме болото, треба, щоб він або упирався в тверде підгрунтя, або він був досить довгий і міцно сидів у спідніх шарах торфу, що осушуючись не сідають, цеб-то, щоб він сидів принаймні на 1 метр нижче дна каналу.

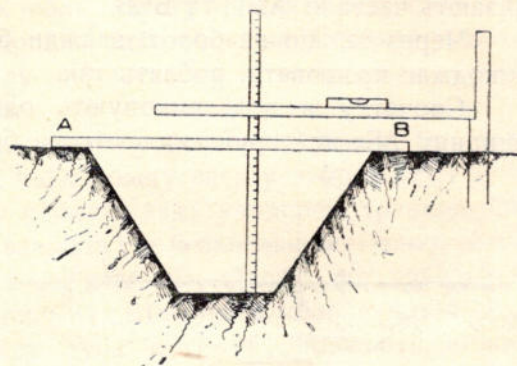


Рис. 32

Коли вісь каналу розмічено, розмічують його ширину. Від осі в обидва боки укладають по половині ширини дна каналу (рис. 33) ОА та ОБ і б'ють у цих точках невеликі паколи. Потім від точок А і Б укладають ще закладни-споховини БВ та АГ. Їх величина залежить від того, які споховини — чи ординарні, чи полуторні, чи які інші, та від глибини каналу в цьому місці.

Напр., канал на дні 2 м.; споховини 1:1½; глибина каналу 1,60 м.

Тоді: ОА та ОБ по 1 м.

АГ та БВ у півтора рази більші глибини ($1,60 \times 1\frac{1}{2} = 2,40$).

Уся ширина каналу нагорі = ГА + АО + ОБ + БВ = $2,40 + 1,00 + 1,00 + 2,40 = 6,80$ м.

Так розмічують на кожному пікеті, а коли є плюси, то й на плюсах. Якщо пікети побито на осі, то їх виносять, як сказано вище, на бік у точку М. Щоб поміж пікетами канал був рівний, — лінії, що проходять через точки Г, А, Б і В, витичкуюють поміж пікетами й що 20 метрів б'ють кілки. Між цими кілками натягують шнури й лопатою чи як інакше, намічають ці лінії.

Тепер вже можна й копати.

Спочатку викопують частину АДЕБ, а потім уже до-різають частини АДГ та БЕВ.

Через те, що на болоті завжди багато води, яка перешкоджає працювати, роблять так.

Спочатку в воді викопують один чи два штихи на ширину АБ; цей ґрунт кидають на боки, як надалі. Таким

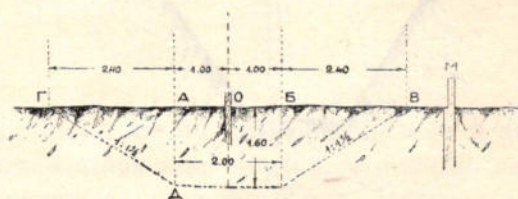


Рис. 33

чином вирізають попередню траншею, якою сходиться поверхнева вода з ближчих частин болота. Від величини перекрою цієї траншеї чи прокопа та від спаду залежить,

як швидко зійде вода, що стояла поверх болота. Тому, коли води багато, намагаються цю траншею робити яко можна глибше, — іноді вдається під водою взяти й третій штих. Коли цього не можна, то траншею роблять ширше, ніж дно каналу.

Поки посуваються вперед з траншеєю, на вже перейдених частинах болота вода збігає, і за короткий час краї траншеї, або як їх звать, канти, вже виступають з води. Так, з траншеєю посуваються вперед доти, доки вода з болота не буде вже вмщатися в траншеї, а буде йти поверх траншеї. Коли можна на деякий час перейти на другу роботу, то це найкраще — дати воді збігти, і тоді приступити до дальшої роботи. — Але це буває рідко, і тому роблять так: ріжуть кілька кілометрів траншеї і спиняються найкраще на такому місці, де вода з горішньої частини не дуже буде йти до траншеї (напр., перед якою небудь горбовиною, дуже зарослим місцем і т. под.). З ґрунту, що викинули з траншеї, роблять побіч її вали; а з горішньої

сторони затамовують воду, щоб вона до траншеї не поступала. Тоді траншея від сторонньої води буде зовсім відгороджена — згори оцією загатою, а з боків валами. Вода з неї збіжить, і траншею можна буде копати глибше.

Затамовувати воду можна різно.

Найпростіше — це накидати з ґрунту вал упоперек, від одного бічного валу до другого. Через те, що тут натиск води досить великий, часто таку загату скріплюють кілками, дошками й т. под.

Іноді, а особливо, коли загату роблять на траншеї, її роблять цілком з дощок, виготовляючи наперед відповідних розмірів затулу чи заставку, і устромляючи цю затулу краями в стінки.

Цих обох метод вживають у невеликій роботі, бо немає рації витратити гроші на дорожчу загату з брезенту.

Брезентову загату роблять так: упоперек траншеї чи каналу кладуть дуба верхків на 6 завтовшки і такої довжини, щоб кінці його лежали на цілому ще ґрунті не менше, як на 1 метр (рис. 34). Щоб вода, коли напіратиме, дуба не зсунула, ззаду дуба в ґрунт забивають кілки А та Б. Спереду в дно траншеї встромляють добрі кілки ВЕ та Г — з верхків 2-3 завтовшки і трохи схиливши їх на дуба. На ці кілки накладають одна на одну на пруг дошки доверху траншеї. Потім беруть великий брезент і напинають його над цим місцем так, щоб один край приходився над дубом, а весь брезент був напнутий поперед дуба. На рис. 34-III крапковою лінією показано місце брезента. Потім його опускають краєм (на рисунку правим) у воду, стають на нього ногами й, утоптуючи, простилають його по дні та стінках. Вода, натискуючи на брезент, щільно притискує його до дощок, стінок та дна каналу. Щоб верхній край брезента не падав у воду, його прив'язують до кілків чи до дуба, а ті краї, що лежать на березі, прикривають трохи ґрунтом, щоб їх вітром або водою не завернуло.

Зразу-ж утворюється різниця рівнів води вище й нижче загати.

Іноді дощок не кладуть, а устромлюють густо кілки, які так само покривають брезентом.

Такою загатою, добравши відповідних розмірів дуба та кілків, можна тримати напір води понад 2 метри.

Знімають цю загату так: до одного краю брезента, що лежить на березі прив'язують мотузки, перекидають кінці цих мотузків на другий берег і раптом, не спиняючися, витягають увесь брезент на берег. Вода починає бігти через щілини поміж дошками. Дошки витягають вгору по кілках, а щоб це було зручно, до них перед укладанням їх на місце, прив'язують мотузки. Після дощок витягають і кілки, — і загату вже цілком розібрано. На все це треба

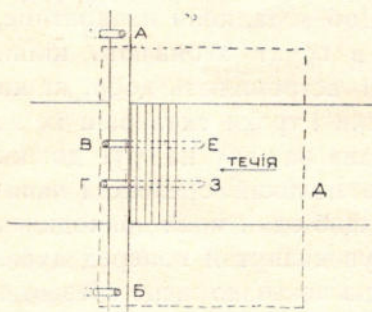
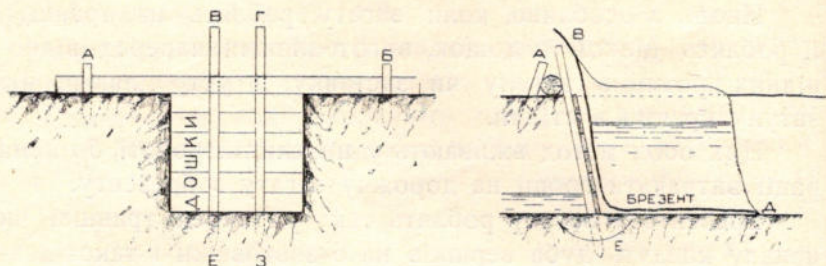


Рис. 34

кілька хвилин. Пересувають загату з місця на місце так: брезент перевозять човном, а дуба та кілки лямають прямо по воді.

Иноді де в кого виникає сумнів — на що такі запаси брезенту, що лягають на дно та стінки?

Треба мати на увазі, що коли ми затримуємо воду загатою, і напір її 1-2 метри, тиск її й на загату, і на дно, і на стінки дуже великий. Коли брезент буде кінчатися в точці Е (рис. 34-II), то вода своїм натиском (навалом) може прорвати ґрунт, як показано стрілкою, що часто й буває, якщо брезент малий. Щоб уникнути цього, брезент роблять більшим і простилають на дні на 3-4 метри перед загатою. Тоді вода, щоб порвати ґрунт, повинна робити довгий шлях у ґрунті, і це забезпечує нас від проходу води попід загатою. Треба тільки стежити, щоб брезент щільно прилягав до дна і стінок. Чим більший напір води нам треба стримувати, тим більше брезенту повинно лежати на дні й стінках перед загатою. Цього не

можна досягти, роблячи загату з дощок, і тому не можна дощаною загатою утримати великого напору води.

Брезентова загата має ще ту добру властивість, що вона без ніякої переробки може обслуговувати й малі і великі канали, аби тільки хватило довжини дуба; її легко пристосувати до якої вгодно форми каналу, або перетічка; легко й швидко ставити, легко й швидко знімати; тому її дуже зручно та вигідно вживати в роботі.

Через те, що вода потроху буде набиратися й коло загати, і коло валів, вона натискуватиме на них і на стінки траншеї. Грунт болота здебільшого не міцний, і тому сильних натисків витримувати не може. Вали й загата так само не такі вже міцні споруди, та й не високі, — тому, коли води набереться багато, вона починає литися й через загату і через вали, а коли близько якісь інші канали чи перетічок, то вода випинає стіни траншеї. Часто вода випирає великі брили ґрунту до траншеї, а то й вириває загату, або частину стінки й рине до траншеї. Щоб цього не трапилося, воду що час від часу випускають до траншеї, знімаючи загату та прокопуючи у валах проходи для води. Роблять це на ніч, а коли треба, то й на обідню перерву, щоб-то на той час, коли все одно роботу припиняють. Іноді води буває так багато, що доводиться випускати її і частіше. Випустивши воду, знову ставлять загату й закидають прокопи у валах; знову вода з траншеї збігає, і роботу провадять далі. Через те, що на збігання води з траншеї потрібний деякий час, особливо, коли сваводи невеликі, затамовувати воду треба завчасно, годин за кілька до початку робочого часу. З цієї-ж причини не треба намагатися виділяти для поглиблювання за один раз великі частини траншеї, бо чим довша така виділювана частина, тим довше вода з неї стікатиме, тим більший натиск її згори, і тим більше клопоту з догляданням бічних валів, щоб вода не проходила крізь них. Треба брати до роботи такий шмат каналу, який можна закінчити роботою до випуску води; бо вода, коли її пускають із-за загати, біжить з великою швидкістю, і часто псує незакінчену роботу. Довжина частини траншеї, яку виділяють для роботи, залежить від кількості робітників, кількості води на болоті і спадів болота й траншеї. Коли робітників багато, спад траншеї великий, а спад болота малий, і води

на болоті небагато, — можна виділяти довгі частини. За обставин протилежних, виділяють частини короткі.

Траншею за допомогою загати поглиблюють до повної глибини каналу. Коли вона має ширину таку, як дно каналу, то стінки її роблять прямовісними, цеб-то вибирають чотирьохкутник АДЕБ (рис. 35). Якщо довелось спочатку траншею робити ширшу, ніж дно каналу, то, поглиблюючи її, стінки роблять або так, як показано з лівого боку рис. 35, або як показано з правого боку того-ж рисунку. Це роблять тоді, коли ґрунт дуже водяний і не міцний, і сторчові стінки в йому не держаться й випинаються до траншеї.

Глибокою траншеєю вода з болота збігає майже вся, торф, який перед тим був просяклий водою й тримавсь

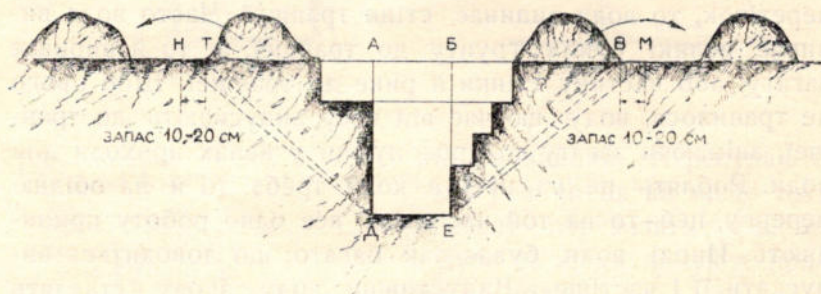


Рис. 35

у напівпливному стані, сідає й видушує воду зі спідніх своїх шарів, яка також збігає траншеєю. Це спричиняється до того, що випинання стінок траншеї потроху припиняється, і торф улягається.

Тоді вже можна приступити до вирізання залишених частин перекрою канала АДГ та БЕВ, і робити рівні споховини. Тому завжди треба дати торфу час на таке сідання й улягання і братися до поширення каналу через значний час — місяць, а то й два, а коли можна, то й на другий рік. Але це часто буває не вигідно, а тому поширювати канал починають тижнів через 2, через місяць. Якщо ми не дамо торфу добре улягтися, то він, осідаючи, буде випирати стінки каналу до середини, а тому, копаючи канал увесь зразу, треба його робити трохи ширшим (про запас); згодом, коли краї каналу зйдуться, він буде такої ширини,

як треба. Цей запас залежно від того, який торф (чи міцний, чи ні), роблять 10-20 см. завширшки з кожного боку.

Прирізають канал так. Спочатку відкидають з точки Г та В той ґрунт, що, копаючи траншею, наклали на її береги (рис. 35). Ґрунт відкидають так, щоб між точкою В чи Г та валом (буртою) було вільне місце складати той ґрунт, який викидатимуть з каналу, коли вирізуватимуть частини БЕВ та АДГ. Коли торф ще добре не осів, то від точок В і Г убік визначають запас 10-20 см., на майбутнє сходження берегів і приступають до копання, при чому споховини роблять не по лініях ВЕ та ГД, а по МЕ та НД.

Роблячи споховини, перевіряють їх модлом, яке роблять так (рис. 36), з нетовстих брусків чи лат збивають трикутник так, щоб один кут був простий, або 90° . Такий



Рис. 36

кут вийде, коли ми візьмемо боки трикутника 3,4 та 5 метрів, або 1,5, 2 та 2,5. Кут при вершці А між боками 3 та 4 метра (1,5 та 2) і буде простий кут. Коли ми поставимо цього трикутника так, щоб бік АВ стояв сторч, то бік АВ буде поземним, і навпаки. Коли АВ буде глибина каналу, то АВ буде закладина споховини, і третій бік трикутника БВ буде визначати напрямок споховини. Щоб ставити бік АВ сторч (прямовісно), до нього прироблюють важок АГ, або на бік АВ кладуть поземницю.

Такий трикутник дозволяє перевірити споховини $1:1\frac{1}{3}$, бо закладина у $1\frac{1}{3}$ разів більша за глибину.

Для цього треба наше модло притулити косим боком БВ до споховини й привести АВ у поземний стан. Якщо модло пасує при цьому до споховини, її зроблено правильно; якщо споховина відходить від модла верхнім краєм, то вона дуже положиста, а як верхній край пристає, а нижній відходить, то вона крутіша за $1:1\frac{1}{3}$. Щоб перевіряти інші споховини ($1:1\frac{1}{2}$, 1:1, $1:1\frac{1}{2}$, 1:2), треба зробити

відповідні модла, цеб-то треба по нашому трикутнику збити боки БА та АВ з кутом простим (90°), дорівнюючи його до простого кута А першого нашого трикутника, а боки БА та АВ брати такі, щоб вони нахилом третього бока БВ давали напрямок потрібної споховини. Напр., коли АВ взяти 2 метри, то для споховин $1:1/2$, АВ треба взяти 1 метр, для $1:1$ треба АВ взяти 2 метри, для $1:1\frac{1}{2}$ — 3 метри і т. д.

Можна всі боки трикутників робити в 2 чи 3 рази меншими чи більшими, але треба зменшувати чи збільшувати всі трое в одинакове число разів. Простий кут (90°) можна будувати ще й іншими методами.

Коли канал уже цілком викопано, йому дають деякий час устоятись і потім уже рівняють канти М та Н і споховини, по шнуру зрізуючи всі горбовини. Копуючи канал, треба весь час пам'ятати, що спочатку краще на споховинах трохи не дорізати, а потім вирівнюючи, зрізати цю зайвину, ніж вийняти зразу більше, ніж треба, і утворити западину, яку вже потім так доводиться і залишити, а це може надати неохайний, нечепурний вигляд усій роботі. Так само треба ретельно вирівнювати споховини по лінії стикання поверхні води в каналі зі споховиною. Коли дивитися вздовж цієї лінії, то різко видно всі горбовини й западини. А ця лінія найбільше впадає в очі, коли дивитися на канал. Якщо таке вирівнювання зробити кілька разів за різних рівнів води, то всю споховину буде добре вирівняно.

Ґрунт, який викидано на береги, не можна так лишати, бо, по-перше, він може завалюватись у канал, а по-друге, він своїм натиском може випинати стінки каналу; тому його відкидають далі так, щоб від канта до споду бурти було не менше 1 метра. Цю смугу звуть відступком чи лавочкою. Це саме треба буває робити й підчас самого копання (особливо траншеї). Часо ґрунт буває такий слабкий, що під вагою викинутого ґрунту берег починає завалюватись чи випинатись. Тоді негайно треба відкидати ґрунт далі від траншеї.

Бурту готового вже каналу опоряджують так, щоб верх її та спідній край, що до каналу, були рівні. Спиховину бурти з боку каналу роблять таку саму, як і в каналі. Іноді, коли ґрунт дозволяє, роблять крутішу, бо ця

своховина суха і не має справи з водою. Задній бік бурт (взлів) лишають без опорядження.

Бурти (вали) своєю вагою стискають торф коло самого квалу і тим утрудняють дренажну чинність каналу. Тому дехто радить ґрунт, що його вийнято з каналу, не складати побіч каналу у бурти, а розкидати нетовстим шаром по болоту, засипаючи всякі улововини.

Треба ще сказати про лопати, якими копають канали.

Лопати вживають, головним чином, двох гатунків — польські й київські. Польська лопата дерев'яна (рис. 37—II), робиться з берези, вільхи, ясена і має на кінці заківку В.

Ці лопати вживають, коли ґрунт легкий; до цих лопат треба звикнути.

Тепер уже більше розповсюджена київська лопата або англійська рис. (39—I). Вона приблизно такого-ж вигляду й розмірів, тільки держак коротчий, та лопать її залізна. Держак роблять з ясена, чи берези. На ньому з верхнього кінця обов'язково прироблюють ручку чи милку. Кінець лопати обов'язково такої форми, як показано на рисунку. Лопат з рівним не гострим краєм не слід вживати, бо вони трудно влазять у волокнистий ґрунт (торф).

Залізна лопата у місці А і до кінця мусить бути вгнута жолобом. Тоді вона міцніша і не буде згинатися у важких ґрунтах. Важить вона з держакком коло 3 кілограмів.

На болоті доводиться працювати переважно у ґрунтах зружних та волокнистих. Треба, щоб лопати були гострі й різали окремі стеблинки, корінці і т. ин., з чого складається торф. Коли лопата тупа, вона буде стискувати торф, він під нею вгинатиметься, і лише за дуже сильного натиску лопата буде рвати волокна торфу; через це тупою лопатою важко працювати. Тому лопату треба весь час

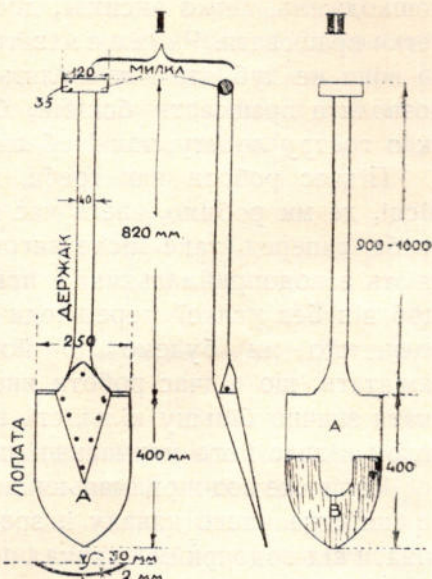


Рис. 37

гострити, для чого робітникам (кожному, чи одному на кількох) видають пильника, яким вони, як тільки лопата затупилася, гострять її підчас роботи. Пильники вживають трикутні.

Треба буває ще потурбуватись і про взуття робітників. У чоботях працювати важко, а влітку, коли спека, то й неможливо, бо паряться ноги. Крім того, через постійне перебування в воді, чоботи швидко псуються. Тому чоботи вживають лише в-осени, коли вже вода холодна, а влітку краще всього взувати постолі, ремінні, або ликові. Це взуття легке, дешеве, добре охороняє ноги від усяких пошкоджень, легко висихає, добре лягає на нозі і в ньому легко працювати. Як їх ще мазати добре, найкраще рициною, то вони не дубіють і не мулять ноги, як чоботи. Не слід дозволяти працювати босими, бо легко пошкодити ноги, як о гостру лопату, так і об очерет, пеньки й т. ин.

Підчас роботи нам треба, щоб та вода, яка є в тім місці, де ми робимо, ввесь час кудись збігала, а через те треба наперед таке місце виготовити. Тому роботу починають з водоприймальника і приводять його в такий стан, щоб він без усякої перешкоди для роботи приймав усю воду, що ми будемо до його спроваджувати. Треба пам'ятати, що підчас роботи иноді доводиться раптом спустити значно більшу кількість води, ніж то буде йти каналом підчас його нормальної роботи.

Коли вже водоприймальника упорядковано, приступають до магістрального каналу і, зрозуміло, що його треба починати від водоприймальника і посуватись з роботою вгору, проти води; тоді у нас завжди буде куди спускати воду, яка заважає роботі. Взагалі, копаючи канали на мокрих місцевостях, треба додержуватись цього принципу: роботу починати знизу й посоуватись проти течії води.

Бувають підчас роботи деякі місця, на яких треба працювати особливим способом — це здебільшого прокопи на сухих місцях (напр., через острови або простки на петлях річки). Ці прокопи копають, як окремих викіп, не з'єднуючи поки що з рештою каналу, коли в них на дні з'являється вода, то її виливають, чи то відрами, чи смоками, чи як инакше. Коли все зроблено, прокопують стінки, що відділяли цей викіп від решти каналу, і таким чином мають поспільний канал.

Бічні канали (рукави чи стрілки), краще різати вже після того, як вода з болота збіжить і воно осяде й устоїться. Їх часто ріжуть на другий рік.

Витичковують та розмічають рукави так само, як і канали; так само й копають знизу вгору з тою лише різницею, що здебільшого води тут вже мало, і нема потреби ані в попередній траншеї, ані в загаті. Іноді буває всеж таки, що й тут доводиться всі ці заходи вживати.

Модло для рукавів часто роблять двобічним, так що перевіряють разом і ширину дна, і споховини.

Щоб перевірити, чи рівно зроблено дно каналу, вживають шмигу.

Кожна шмига являє собою велику літеру Т, зроблену з нетовстих дощок. Розміри її показано на рис. 40. Усі шмиги повинні бути однакової довжини. Коли ми на пікетах А та Г (рис. 38) проти паколів вибрали вже ґрунт на таку глибину, яку нам треба, то ставимо в цих точках на дно каналу шмиги сторч перечкою впоперек каналу. Поміж ними на дно ставимо інші шмиги й дивимось по-

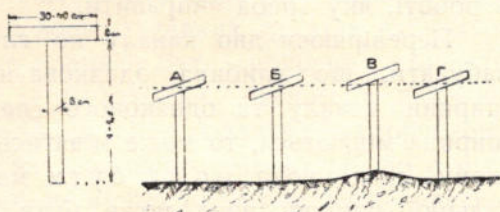


Рис. 38

верх перечок так само, як раніш дивилися по тичках, з тою лише різницею, що перечки поземі, й ми будемо перевіряти відхили не в бік, а вгору чи вниз. Коли верхній край шмиг приходиться як-раз на лінії АГ, що проходить через пруги перечок шмиг, що стоять на пікетах, то дно зроблено правильно, напр. у точці Б. Коли-ж ми бачимо, що якась шмига випинається вище лінії АГ, то тут горбовина, яку треба зрізати, напр. у точці В. Такі місця звуть недоборами, бо тут не добрали землі.

Якщо в деяких місцях є перебори, цеб-то глибина більша, ніж треба, то ці місця лишають так; згодом вода сама ці місця занесе й вирівняє дно.

Через те, що дно каналу м'яке, шмиги треба ставити обережно й не вдавлювати в торф. Найкраще їх ставити на кілки, що їх забито врівні з ґрунтом (їх потім треба витягти) або класти під шмиги підкладки (маленьку дощечку то-що). Можна на початку роботи побити в березі каналу що

десять метрів кілки й вирівняти їх за допомогою шмиг в одну лінію з пікетними паколами, а від них вже міряти підчас роботи глибину каналу, яку треба підрахувати для кожної такої точки.

Коли в каналі є вода, а найчастіше воно так і буває, то, набувши досвіду, можна по цій воді визначити горбовини й без шмиг, міряючи глибину води по всіх точках, або придивляючись до поверхні води, коли вона тече — на горбовинах глибина менша, а перед ними більша, ніж воно приходиться пересічно, і по горбовинах вода біжить трохи швидче, і має неспокійну поверхню. Так спостерігаючи, знаходять під водою всякі камні, купки, корчі та інші хиби, що випинаються з рівня дна чи стінок каналу. Коли канал зроблено правильно, то вода в ньому йде рівним шаром зі спокійною рівною поверхнею. Всякі не-правильності в цьому вказують, що тут є якась хиба в роботі, яку треба виправити.

Перевіряючи дно каналу по глибині води, не треба забувати, що глибина однакова на протязі однакової ширини каналу та однакового спаду. Коли-ж спади чи ширина міняються, то може мінятись і глибина — на більшому спаді вона може бути менша, так само й за більшої ширини вона може бути менша; тому то й не можна перевіряти глибиною на одному спаді глибину на іншому й т. под., а лише в межах одного спаду й одної ширини.

Споруди

Канали, що становлять осушну систему, треба опорядити, збудувавши різні споруди, що поліпшують чинність самої системи, або поліпшують умови користування осушеними землями.

Споруди ці такі:

Закріплення

Копуючи канали, ми часто натрапляємо на небезпечні що до тривалости та правильної чинности каналу місця. Це коли канал проходить у таких ґрунтах, що розпливаються — рідкі ґрунти та пливуні. У таких ґрунтах або зовсім неможна зробити споховини, бо вона зараз же зсувається, або її довелося-б зробити дуже простяглою, напр.

1:10, а це дуже збільшує площу, що займає канал, і збільшує його кубатуру.

Другий випадок — це коли ґрунт легко розмиває вода. Справа в тому, що різні ґрунти розмиваються за різної швидкості води, а саме:

1. Ґрунти мінеральні, особливо з домішкою піску, починають розмиватись за швидкості 0,2 — 0,3 м. за секунду.

2. Торф, залежно від його віку та чистоти, дозволяє швидкість більшу — до 2 м.

У наших каналах, особливо, коли води багато, швидкість часто буває більша, як 0,2 — 0,3 м. за секунду, тому місця, де канал проходить у мінеральних ґрунтах, а особливо піскуватих, може легко розмити вода. Така сама небезпека й там, де трапляються рідкі ґрунти (прогної). Усі такі місця потребують особливого устаткування стінок каналу, — їх треба зміцнити, щоб вони не завалювались та щоб їх не розмивала вода. У рідких ґрунтах найкраще робити так: по лінії, де повинна бути споховина ставлять на довгих кілках лісу; її плетуть над багном, а в багно занурюють, осаджуючи кілки. Лісу роблять або сторчовою, або з таким похилом, як споховина. Через те, що в рідкому ґрунті кілки стоять не міцно, до ліси роблять перечки 5-10 м. завдовжки, доводячи їх до твердого торфу. Так само роблять, коли канал проходить через озерце чи взагалі якесь водоймище ширше, ніж канал. Коли нічого не робити, то вода, що йтиме каналом, розливаючись по широкому місцю, буде дуже зменшувати свою швидкість, а через це всякий мул, що вода завжди несе, буде тут сідати. Це швидко призводить до того, що спочатку течія відхиляється на боки, а потім утворюється щось подібне до загати, яка затримує воду. Щоб уникнути цього, по лінії каналу ставлять, як вище сказано, штучні споховини з ліси з перечками, що доходять до берегів. За лісами поміж перечками за кілька повідів вода швидко нанесе мулу врівні з лісами; там згодом починає рости трава, кілки ліси так само ростуть, — і за кілька років утворюється площа, якою можна користуватись. Так само треба робити, коли канал перетинається з річищем, з тою лише різницею, що тут треба ще дати вихід з річища до каналу, бо старі річища часто довго не служать поточинами для води з болота. На рис. 41 такий вихід видно.

Захистити споховини каналу від розмиву можна обміцкувавши їх чим-небудь таким, чого вода не розміє, напр., камінням, деревом, дернинами та ин. Найчастіше таке закріплення роблять з ліси 0,50—1,00 м. заввишки, що ставиться край дна каналу сторч. Що 10 метрів роблять перечки, які трохи впускають у стінки; за лісами насилають ґрунту, а зверху його вкривають дернинами плазом. Найчастіше ці ліси роблять заввишки так, як звичайно буває рівень води влітку. Іноді ліси роблять нижче, а споховини вкривають шаром тарасу 10 см. завтовшки. Тарас кладуть упоперек споховини або вздовж і притискають латами або дрючками (притужинами), які закріплюють ключками, забитими у ґрунт. Можна споховини закріплювати й лісами, які кладуть на споховини, закріплюючи їх ключками.

Так само закріплюють місця сполучень бічних каналів (рукавів) з магістралею, бо тут стикаються дві течії, а ріг, що між канавами, завжди слабе місце, бо він з двох боків обкопаний.

Опусти (шлюзи)

Кількість води, що тече каналами значно міняється, і часто буває, що влітку ледве вистачає, щоб покрити нетовстим шаром дно, цеб-то рівень води буває значно нижчий за 50 см. від поверхні. Через це нижчає рівень води й у ґрунті, і болото пересихає, а це небезпечно для рослин. Щоб запобігти неврожаю трави через посуху, на каналах роблять особливі споруди - опусты, якими можна, коли треба, затримувати воду в каналах, піднімати рівень її і зрошувати луки.

Можна було б вживати для цього брезентову чи дощану загату, але ці споруди не сталі, не тривалі, і з ними все ж багато мороки. Тому роблять постійні розбірні загати чи опусты. Вони нагадують опусты (ялові) коло млинів, і роблять їх так:

Упоперек каналу б'ють так званий гарований ряд. Для цього палі обтісують з двох боків, на одному боці роблять гару, а на другому гребінь (рис. 39). Коли ці палі забито поруч так, щоб гребінь однієї заходив у гару другої, то це й буде гарований ряд (шпунтова стінка). Можна замість товстих круглих палів брати товсті 8-10 см. дошки й

робити в них гари й гребні або так, як на палях, або так, як показано на рис. 43—II. Можна взяти тонші дошки 4-5 см. і забити їх, як палі у два ряди (рис. 43—III). Тут головне, щоб палі щільно пасували одна до одної, щоб вода не проходила поміж ними в ґрунті й не розмивала його. Гарований ряд являє собою підземну непроникливу для води стінку. Б'ють його до твердого водонепроникливого підґрунтя, або, коли це дуже глибоко, не менше як на 2 метри нижче ніж дно каналу, а збоку на 2 м. нижче ніж поверхня болота (рис. 40).

Гарований ряд повинен заходити в береги не менш, як на 2 метри. Коли всі палі забито, їхні вершки зрізають коло землі по шнуру, нарізають на них вздовж ряду гребнів, а на цей гребінь саджають гарою насад, який зветься

красним брусом (главень). Його міцно скріплюють з палями, витинають у ньому зверху чвертку, в яку буде входити й упиратися заставка. Коли канал невеликий, і його можна затулити однією заставкою, то такі саме чвертки роблять і в бічних палях, — і

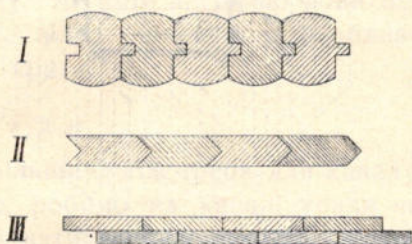


Рис. 39

таким чином заставка упиратиметься з трьох боків. Заставку роблять із гарованих дощок, або збивають з тонких дощок у два ряди так, щоб дошки одного ряду покривали шпари поміж дошками другого ряду. До заставок прироблюють або держак з перечками, щоб піднімати важелем, як це робиться на багатьох млинах, або прироблюють петлю (бабку), а нагорі роблять невеликий коливоріт (барак). Зачепивши гаком за петлю й накручуючи кодолу чи ланцюжок на коливоріт, можна підняти заставку й вийняти її зовсім. Такі пристрої роблять через те, що вода напірає на заставку, притискує її до підпор, і через те тут виникає велике тертя, і треба багато сили, щоб перемогти його. Чим більша заставка та чим вона (власне, та частина, що під водою) глибше під водою, тим тертя більше.

Коли канал великий, то посередині його ставлять один або й кілька стовпів, що на них з боків упираються заставки.

Щоб точно визначити, якої висоти треба робити заставки, потрібні досить складні обчислення. Приблизно їх треба робити так, щоб їхній верхній пруг був на 50 см. нижчий за поверхню болота (не берега каналу, а взагалі болота). Через те, що заставку легко надточити, а то й зрізати, найкраще регулювати їхню висоту за спостереженнями на місці.

Розташовувати опуси треба залежно від спаду каналу,

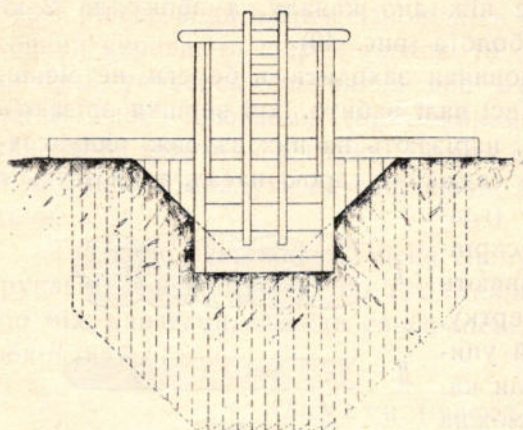


Рис. 40

Якщо спад великий, то їх треба ставити ближче один від одного. Приблизно можна вважати, що вплив закритого опуста (підпирання води) простягається на довжину вдвоє більшу, ніж число, яке одержимо, коли висоту заставки глибини води коло неї (від правильного дна) поділимо на спад

каналу. Наприклад, висота заставки 1 метр, спад каналу 0,0008; простягання підпирання води $2 \cdot \frac{1}{0,0008} = 2500$ метрів = 2,5 кілометрів. Висота заставки 0,75 м., спад 0,0003. Вплив опуста сягає $2 \cdot \frac{0,75}{0,0003} = 5000$ метр. = 5 кілометрів. Якщо на такому віддаленні поставити опуси, то коло низового (який підпирає воду) рівень води стоятиме, коли опуст закрито на 50 см. нижче поверхні болота, а коло горішнього вода буде на самому дні каналу, цеб-то значно нижче 50 см. від поверхні, і тому зрошення болота тут буде недостатнє. Тому ставлять опуси ближче один від одного ніж воно виходить по вищенаведеному обчисленню і роблять їх вище, ніж 50 см. від поверхні. Тоді коло низового опуста рівень води буде трохи вищий, ніж треба, а коло горішнього лише трохи нижчий, ніж треба. Але лиха з того не може бути, бо виймаючи заставки, а то піднімаючи їх трохи, щоб вода проходила

попід ними, можна вправитися з водою, що зрошуватиме болото, як то буде треба.

Коли заставку поставлено на місце, то вода, набравшись у каналі, переливається ввесь час через її верхній край. Щоб вода, переливаючись, а також і тоді, коли вона рине, як буде вийнято заставку, не розмивала каналу, дно й стінки каналу закріплюють здебільшого мостинням з дошок, як то показано на рис. 41 - II. Таке закріплення ще добре тим, що воно не дає воді можливості прорвати ґрунт попід опустом¹⁾. Над опустом роблять місток для переходу та переїзду через канал.

Зимую заставки та стояки непотрібні, тому їх виймають і переховують десь, а влітку знов ставлять, коли виникає потреба.

Якщо їх лишити на зиму, то крім того, що вони без ніякої користі мокнутьимуть, підчас відлиги, а особливо весною, їх може пошкодити крига.

У п а д и

Якщо болото має спад більший, ніж треба для каналу, то ми, як уже вказано вище, робимо на каналі упаци чи приступки і дно каналу тоді матиме спад менший. Упаци ці роблять, як показано на рис. 41.

Упад I роблять із тарасок, а саме: впоперек каналу на дно укладають, як показано на рисунку, тараски, які в точці А підпирає міцна ліса. Унизу знову кладуть тараски, поверх яких вздовж каналу накладають шар тарасу 10 см. завтовшки; його притискують притужинами, а їх тримають міцно забиті в дно каналу ключки.

Упад III роблять із ліс так: риють викіп АВБГ на 0,5 м. нижче дна й ставляють упоперек на міцних кілках ліси АВ та БГ, щоб підпирали стінки. Посередині на віддаленні 1 мт. ставлять так само ліси, але ж висота їх середня між висотою крайніх ліс, цеб-то на 20 см. нижча високої та на 20 см. вища низької ліси. На 2 метри від високої ліси А риють вузьку канавку впоперек каналу й туди ставлять лісу Е, на 1 м. далі ліси Г риють також канавку й туди також ставлять лісу. Після цього всі викопи засипають

¹⁾ У брезентових загатах цю роль виконує позема частина брезенту, що лежить на дні та на стінках.

грунтом (найкраще глиною) і добре утолчують. Коли пустити воду, то вона за лісою АВ та перед лісою ГВ вимие невеликі заглибини, але ці заглибини будуть з водою й тому даліше вимивання швидко припиниться приблизно

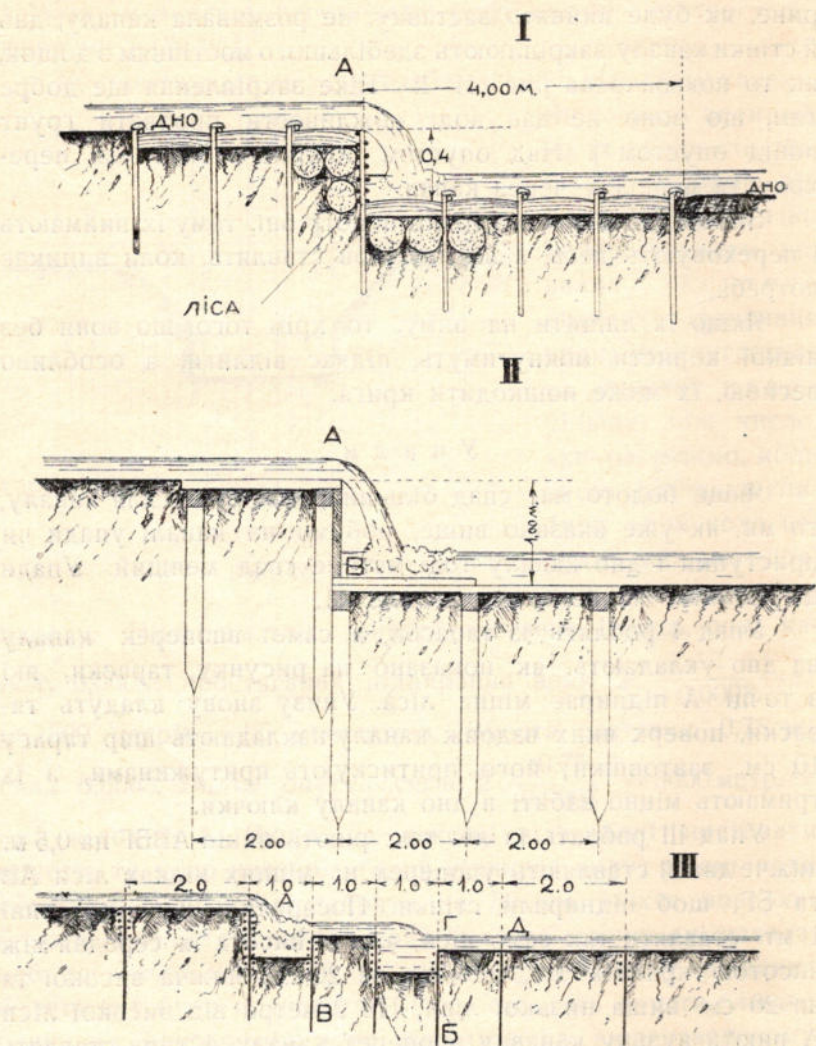


Рис. 41

так, як показано на рисунку. Щоб вимивання було менше, можна ґрунт зверху прикидати камінням чи вистелити тарасом.

Упад II роблять із паль та дощок. Палі б'ють на 2 метри одну від одної. На них нарізають чопи, на які насаджують окладини (насад); до них прибивають дошки, які щільно припасовують одну до одної; найкраще витесати в них чвертки. Там, де вода падає, мостіння роблять у дві дошки. Стінку АВ так само добре ушивають дошками. Дошки треба брати не тонші за 4 см.

Стінки каналу коло упадів вистилають тарасом або лісою, а в упаді II дошками. Це роблять тому, що на упаді вода має велику швидкість, і голі стінки вона розмиватиме. Коли упад роблять вищий за 0,50 мт., то, щоб було безпечніше, можна в точці А забити ще гаровану (шпунтову) стінку, як на опусті. Упади взагалі небезпечне місце й потребують пильного догляду та ремонту; тому їх намагаються робити лише тоді, коли без них ніяк не можна обійтись.

Якщо нам через упади треба ліквідувати великий спад, то їх скупчують по можливості в одному місці, але не слід робити упади вище, як 50—60 см. один. Краще їх ставити один за одним східцями.

Мости та кладки

Коли болото осушено й ним починають користуватись, то зразу ж з'являється потреба переходити і переїздити через канали. Щоб далеко не об'їжджати та не обходити. люди ходять самі, ганяють скотину, а то й їздять убрід через канали, або роблять примітивні переїзди та переходи в вигляді містків поганої побудови, чи просто завалюючи (малі канали) хмизом, соломною і т. ин.

Усе це шкодить і каналам, і чинності їхній; уся система приходить до поганого стану, і болото знову починає водніти.

Щоб цього не трапилось, треба завжди, будуючи канали, будувати в потрібних місцях мости та кладки.

Мости роблять такі самі, як і на шляхах, з тою лише ріжницею, що палі намагаються не бити в каналі, а тільки в береги. Це для того, щоб усяке сміття, що пливе за водою не затримувалося біля паль і не затамовувало тим води (Рис. 42).

Споруджуючи мости, треба мати на увазі, що мости здебільшого ставлять на греблях, і тому вся вода весною

чи підчас великих злив повинна проходити під мостом. Коли отвір мосту зробити малий, то у повідь перед греблями збиратиметься багато води, вона залле луки й може навіть рвати греблі. З другого боку великий міст дорого стане. Тому треба отвір мосту так обчислити, щоб отвору було досить, а разом з тим не було б і зайвої довжини мосту, а тому й зайвої витрати грошей.

Тут треба звернути увагу на мости, що є поблизу на постійних старих греблях через болото.

Коли мости на них такі, що підчас великої повіді вода через греблю ніколи не йде (треба розпитати старих людей)

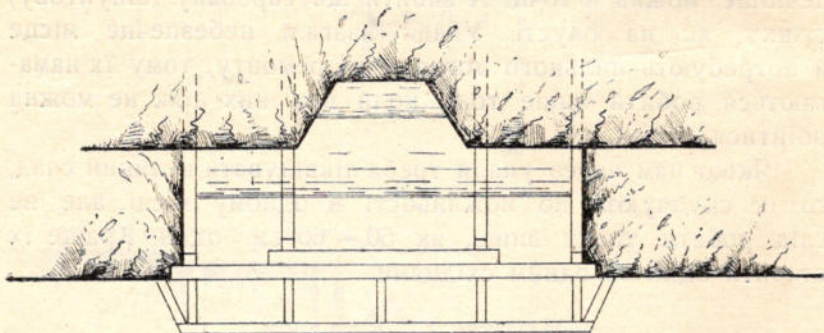


Рис. 42

і надовго не затримується, то й на каналі можна робити мости такого ж отвору. Але часто буває, що мости ці або дуже великі, або їх буває декілька, а ми всю воду пускаємо під один міст, або навпаки — бувають малі, і вода перед мостом збирається, стоїть високо, а коли проходить, то вимиває під мостом велику ковбаню. Крім того, коли ми збудуємо систему каналів, то воді легше буде збігати каналами, ніж зарослими та засміченими перетічками, і тому її буде проходити під мостом більше. Взавши до уваги розміри тих мостів, що вже давно стоять, треба перевірити ще отвір мосту за такою таблицею:

Якщо площа сточища середня між тими, що в таблиці, то беруть і середню між ними площу отвору.

Вживають, як і за всяких таблиць правило „інтерполяції“.

Напр., площа сточища 340 кв. км. Наше число знаходиться між 300 і 400 першого стовпця і більше за менше на 40, що становить 0,4 різниці між ними (100).

Беремо різницю між відповідними числами другого стовпця $92 - 72 = 20$, беремо від неї $0,4$, цеб-то $0,4 \times 20 = 8$, і додаємо до меншого $72 + 8 = 80$.

Оце й буде шукане число.

Знайдену за таблицею площу ділимо на середню глибину води під мостом і одержуємо його отвір. Коли знайдений таким чином отвір дуже різниться від того, який має міст, що давно вже стоїть без ніякої шкоди, то можливо, що це залежить від різної висоти мостів — того, що існує, і того, що ми проектуємо, бо через це утворюється різна середня глибина води під мостом. Коли й це не так, то треба будувати міст із таким отвором, який з цих двох буде більший, або звернутися до знавців цієї справи, щоб вони точно обрахували отвір мосту.

Все це стосується до мостів, що стоять на греблях.

А коли до мосту шлях іде безпосередньо по поверхні болота і ніякої греблі немає, то вода весною може йти і повз міст. Тоді міст роблять лише від одного берега каналу до другого.

Висоту мосту треба брати таку, щоб найвища вода не доходила до прогонів мосту на 30 см., щоб те, що пливе по воді, проходило під мостом, а не упиралось в нього. Коли каналом плаватимуть човни, або будуть сплавити дерево, то мости треба робити такої висоти, щоб вони не робили перепони.

Як саме будувати мости, можна дізнатись з відповідних книжок — мости на болоті такі самі, як і в інших місцях. Треба тільки мати на увазі, що на багатьох болотах не можна будувати бетонових мостів, бо на болотах часто трапляється така вода, що роз'їдає бетон. Через це на таких болотах не можна вживати і для дренажу бетонових труб. Це залежить від присутності в воді деяких складових речовин, про які можна дізнатися через хемічну аналізу.

Площа сточища кв. клм.	Площа отвору кв. клм.
50	14
60	17
70	20
80	22
90	24
100	26
150	38
200	50
250	61
300	72
400	92
500	110
600	127
700	142
800	158
900	170
1000	180

Через це мости здебільшого роблять дерев'яні, дубові або палі — дубові, а решта частин соснові.

Кладки роблять через усі бічні канали (рукави) коло їхнього устя до магістралі, а також там, де є потреба, через рукави та через головний канал.

Для кладок в березі каналу сантиметрів на 50 від краю забивають по два добрих кілки (рис. 43), до них прироблюють перечки й на перечки кладуть вже саму кладку, краще з трьох або чотирьох рівних та обтисаних дрючків, які прибивають до перечок. З одного боку кілки пускають довші й до них прибивають чи садять на чопи поруччя. І тут треба твердо додержуватися правила — не бити в дно каналу ніяких кілків, щоб не затримувати ні течії, ні всякого сміття, що несе вода.

Як доглядати за готовою осушною системою

Серед нашого населення поширена неправдива думка, що багато споруд потребують лише спорудження, а далі вони самі собою мусять стояти довіку. Особливо це стосується до споруд громадського користування.

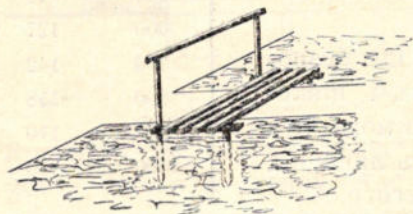


Рис. 43

Коли власну хату, клуню, чи навіть окіп навколо обійстя господар доглядає і час від часу лагодить, то вже шляхи чи мости мусять

стати зовсім неперехідними чи непроїзними, щоб громада взялася їх лагодити. І коли за канавою навколо садка є догляд, то осушні канали не тільки лишають без догляду, а навіть і псують скотиною, їздою. Їх завалюють і тарасом і чим попало; у них мочать льон, коноплі і цим їх загачують, а до того ж груз на це беруть прямо зі споховин каналу і т. ин.

Можна часто бачити, що добре збудовані осушні системи, отаким поведженням приведено до зовсім неохайного, занедбаного та занехаяного стану, мов це якась завалюща річ, а не потрібна й корисна споруда.

Канави у них, особливо рукави в багатьох місцях позакидано або завалилися; багато з них позапливало,

позаростало. Спховини поколупано та позавалювано; там де поять скотину та їздять, канаву зовсім розгружено, і в таких місцях вже не канал, а великі мілкі калюжі.

Все це руйнує всю осушну систему, — болото водніє і згодом вертається до свого первісного стану та первісної рослинності.

І робота пропадає дурно, і дехто каже з свого погляду цілком правильно: „От! сушили, сушили, гроші брали, а що з того!?”

Так, щоб „з того“ було добре, треба осушну систему не кидати на призволяще, а добре доглядати.

Догляд цей полягає ось у чому:

1. Треба стежити, щоб ніхто не шкодив чинності осушної системи.

Шкода ця буває така:

а) скотину ганяють, чи вона сама ходить, через канали і по канавах; вона розгружує береги й завалює їх, буряє ліси й т. інше;

б) люди замість того, щоб іти чи їхати на містки, бредуть безпосередньо через канаву й роблять те ж саме, що й скотина;

в) іноді, щоб переїжджати чи переходити через канали, їх закидають тарасом та іншим;

г) у каналах мочать коноплі, льон і тим загачують їх; щоб пригрузити коноплі, колупають ґрунт з берегів;

ґ) ставлять у каналах їзи, щоб ловити рибу;

д) роблять дуже низькі кладки та з густо забитими в дно каналу кілками;

е) кидають у канали, що прийдеться (дохлу скотину) і різні непотрібні речі (купки, каміння, дерево).

2. Незалежно від цієї шкоди від людей, канал сам собою заростає травою, очеретом, лататтям; до нього потрапляють зрізані купки, гілля, сіно; це де-небудь спинається, особливо коло кілків, забитих у дно, і коло нього, як і коло всяких рослин зараз же починає сідати намул.

Деякі місця можуть і зовсім запливати торфом, якщо він не густий і випинається та зсувається зі стінок.

Тому треба:

а) викошувати всяку рослинність на дні та спховинах каналів, щоб там не сідав намул.

б) Викидати негайно з каналу все, що туди попало зайвого.

в) Вичищати канали від намулу, насувів та завалів.

г) Направляти ліси, кладки, містки та споховини каналів, як тільки помічено пошкодження та поки ще воно невелике.

г) Закріпляти береги, де виявиться, що вони розмиваються чи завалюються.

д) Не допускати ні скотину, ні людей робити шкоду.

Для цього на осушній системі становлять сторожів призначаючи їм такі ділянки, щоб вони встигли принаймні раз на тиждень обійти канали; це звичайно складає 10—15 км. магістралі з усіма рукавами на цьому протязі. Сторожу дається коротку косу з довгим кіссям, загнуті, як граблі, вилку та лопату, і він, обходячи канали, обкошує їх, як тільки вони заростають, викидає з каналу сміття, чистить канали від намулу, доглядає за спорудами, та робить у них дрібну поправу, а про великі пошкодження сповіщає кого треба.

На його ж обов'язку лежить регулювання рівня води в каналах за допомогою опустів, а також складання відповідних актів, про зроблену шкоду.

Через те, що косою можна зрізати рослини лише вище ґрунту, коріння їхнє та стерня від них лишаються на дні каналу, і воно потроху наростає від намулу, що сідає поміж стернею. Тому дуже корисно що-року робити направу каналів.

Для цього є особливі ножі (рис. 44). Розміри їх — 0,5 — 0,75 м. На кінцях вони мають вуха, щоб їх можна було з'єднувати один з одним. Товщина їх у спинці 2-3 см., а з другого вгнутого боку вони гострі. Таких ножів беруть 2, 3, 4, дивлячись, яка ширина каналу, з'єднують їх поміж собою шворнями, а в точках А та Г прив'язують добрі шворки. Ножі кидають на дно каналу, а за шворки тягнуть їх проти води чи люди, чи впрягають з кожного боку по коняці. Ножі через свою вагу трохи занурюються у м'яжке дно і тому підчас свого руху зрізають рослини під землею. Разом з тим вони підрізають усякі купки, а то й намул і тим вирівнюють дно. Те, що зрізали ножі, вода підхоплює й несе. В певних місцях його ловлять та викидають з каналу. Через те, що ножі можуть обертатись

коло шворнів Б та В, цей приклад легко пристосувати для всякої ширини каналу. Робота з ними йде швидко й обходиться дешево.

Не дивлячись на такий догляд, збудовані канали все-ж зазнають, особливо в перші роки після спорудження, деяких змін, яких догляд усунути не може.

Коли канал прорізано і воду з болота спущено, порушується та рівновага, в якій перебував торф. Коли ми виріжемо канал, то порожнє це місце вже не чинить опору решті торфу й тому він насувається з боків у канал. Раніш вже вказано, що, прорізавши траншею і передбачаючи це, ми давали торфу улягтись і лише тоді вже різали канал потрібних розмірів. Але це улягання та сідання триває кілька років, і тому доводиться, не чекаючи остаточного улягання, вирізати повний канал. Тому через кілька років ми завжди маємо, що стінки каналу трохи зійшлися, цеб-то споховини зробилися крутішими. Коло дна вони не сходяться, або сходяться мало, бо там їх держать спідні шари торфу.



Рис. 44

Одночасно вода потроху вимиває зі стінок окремі дрібні частини ґрунту; підчас морозів ці стінки трохи завалюються, бо зовні вони бувають замерзлі, а з середини підходить з болота тепла вода. Коли йде крига, чи по воді йдуть хвилі, то це бурить потроху стінку і призводить до того, що спідня частина споховин потроху завалюється та її забирає вода.

Це вкупі зі сходженням країв дає те, що через кілька років, замість споховатого каналу ми будемо мати мало не простовисні стінки, які вже з цієї причини не тривалі.

Як ми бачимо, весь час вода в каналі завжди щось зі стінок забира, крім того, до каналів часто потрапляє й каламутна вода з околишньої місцевости. Тому, як тільки трапляються підхожі умови, вода зараз же відкладає намул, а такі умови утворює всяка навіть дрібниця, що хоч трохи затримує течію — рослини, всяка річ, що лежить на дні, поширене місце каналу, малий спад каналу, кілки, палі й т. інше.

Через це в каналі потроху нагромаджується на дні намул, і канал міліє.

До цього треба додати, що іноді дно каналу ще випинається через те, що торф коло каналу сідає, натискує на спідні шари, і ті трохи випинають дно. Таким чином загальні зміни в каналі такі :

1. канал міліє,
2. дно ширшає,
3. споховини робляться крутішими,

Це показано на рис. 45 крапковою лінією.

Тому треба, особливо через 4-5 років після спорудження, робити на каналах капітальну напору (ремонт) ;



Рис. 45

цей ремонт полягає в тому, що канал підглиблюють до потрібної глибини, споховини зрізають, як треба. Де за цей термін виявилось

щось шкідливе, напр., розмиви, чи навпаки, настирливе замулювання, виправляють зміною спаду чи спорудженням закріплень та ліс. Де треба, додають містки, кладки, опуси, уподи й т. інше, виправляють та будують зруйноване і взагалі виправляють та опоряджають, та роблять усе те, чого не було зроблено, або через те, що не передбачали, що воно буде потрібним, або не зробили з яких інших причин.

Таку напору повторюють приблизно що 5 років, але вона далі буде значно менших розмірів, ніж перша.

Треба пам'ятати основне правило, що краще виправляти пошкодження чи хибу, поки вони ще не дійшли до великих розмірів. Через те, що всяке пошкодження, особливо в гідротехнічних спорудах, з часом росте все швидче та швидче, затримка або довгочасне відкладання направи може потягти несподівані та небажані і здебільшого дуже шкідливі наслідки, виправляти які стане й значно дорожче, і буде значно трудніше.

Машини

Щоб виконувати грабарську роботу, існують особливі машини.

Ці машини за тим, як вони пересуваються, можна поділити на дві групи. Перша — це машини, що пересуваються на колесах чи котках — їх вживають головне для роботи

на сухих місцях. Друга група — це машини пливні, які стоять на особливих поронах, — і їх очевидно вживають там, де для цього досить води.

За тим, як ці машини забирають з викопів ґрунт, їх можна поділити на черпалки, що черпають (беруть черпаками) та на смоки, які висмоктують у себе ґрунт. Перші можна вживати на всяких ґрунтах, а другі лише на рідких ґрунтах, чи таких, що їх штучним розбовтуванням доведено до такого стану. Останні вживають на річках із піскуватими ґрунтами та останній час під час добування торфу за методом інж. Класона „Гідроторф“¹⁾.

Для меліоративних осушних робіт вживають звичайно черпалки.

Черпаків може бути один і багато. Коли він один, то машина зветься екскаватором. Черпак або садять на довге держално, так, що він нагадує велику ложку (рис. 46),

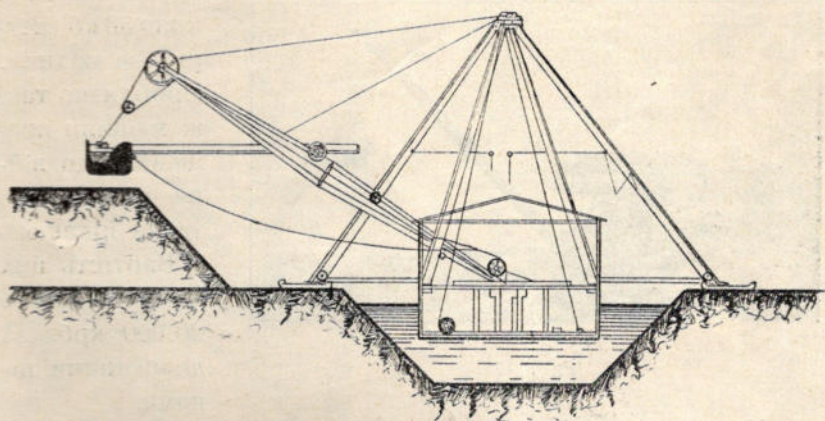


Рис. 46

або його роблять, як на рис. 47 такий, щоб розчинявся, і вішають на ланцюгах. І той і другий черпаки завішують на особливій стрілі, яка може повертатись. Набравши в каналі ґрунту, черпак піднімають вгору, повертають стрілу набік і ґрунт викидають збоку в бурту. Місткість черпака роблять до 1 куб. м.

Зробити ці машини можуть до 40 кб. м. за годину.

¹⁾ Тут яскраво видно це розбовтування, яке робить струя води під дуже сильним тиском 10—15 атмосфер з особливих смоків (помп).

Якщо черпаків багато, то машина зветься многочерпаковою рис. 48. У цих машинах на пороні встановлюють рухливу раму, по якій на ланцюгах рухаються черпаки. Вони внизу захоплюють ґрунт, піднімають його вгору, там перевертаються і викидають його в особливі лотки, по

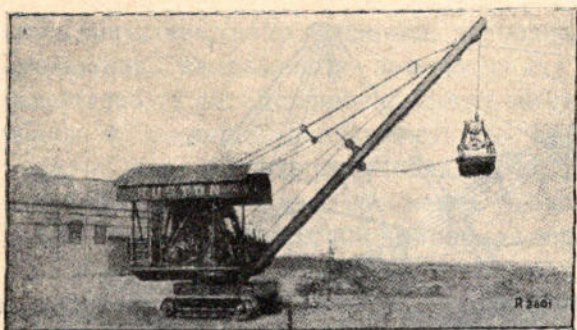
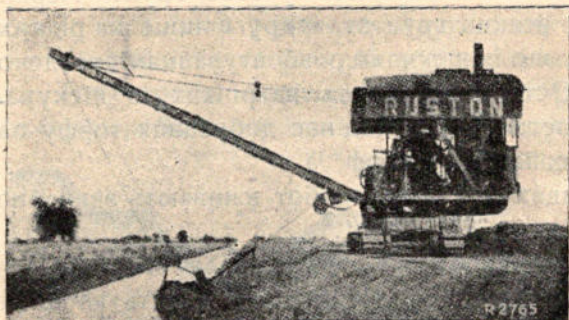


Рис. 47

яким він зсоується на беріг. Така машина працювала на річці Півесі на Ковенщині.

На р. Трубайлі на Полтавщині працювала машина, яка робила коло 30 кв. метрів за годину. Приблизно такі ж машини працювали до війни на р. Росіта на Ірпеню.

Вартість цих машин—коло 20.000 крб. за довоєнними цінами.

Ці машини пересовуються з місця на місце або на поронах таких розмірів, щоб увіходили в канал, або по брусах та рейках, що прокладають на поверхні ґрунту.

Всі ці машини роблять викіп неправильної форми, який треба закінчувати, робити споховини та опоряджати руками.

В Америці є машини, що самі зразу роблять правильний канал з потрібними споховинами. Це так звані машини Авустинові (колесні екскаватори—рис. 49). Вони мають велике колесо з черпаками й такої ширини, як дно каналу. З боків цього колеса є різакі, поставлені так, щоб вони вирізали потрібні споховини.