

О. ПАНАДІАДІ

628.1

п-16

Водо- постачання на селі

460 ф.

Госпландарня
Львів

7

ДЕРЖСІЛЬГОСПВИДАВ

~~4600P~~

О. ПАНАДІАДІ

У 628.1
П-16

ВОДОПОСТАЧАННЯ НА СЕЛІ

441720
460 гр.

проверено
1966 г.

Бібліотека НУВГП



741720

628.1

П16

Водопостачання на селі
Панадіаді О.



ДЕРЖСІЛЬГОСПВИДАВ

ХАРКІВ — 1931

НУВГП №2
НАУКОВА
БІБЛІОТЕКА

Бібліографічний опис цього видання вміщено в „Літопису Укр. Друку“, „Картковому репертуарі“ та інших покажчиках Української Книжкової Палати.

Дніпропетровське.
Друкарня „пам. Перекопу“ —
Поліграфтресту. Зам. № 1292.
Укрголовіт № 90 з 7/1-31 р.
Тир. 10.000 прим

Вступ

Добре знають усі, що без води не можна перебутися. Вода потрібна нам і в господарстві, і для життя нашого організму.

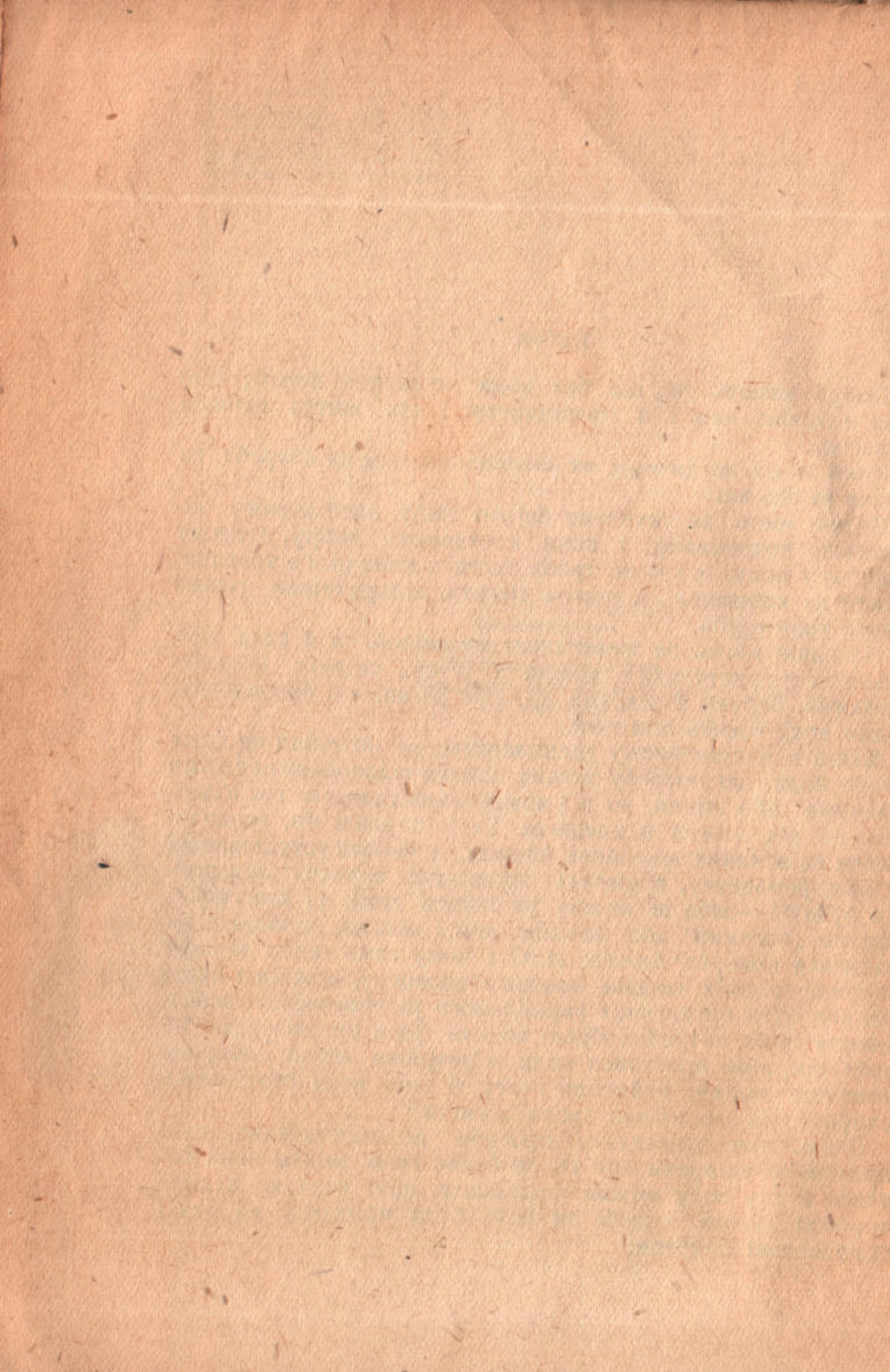
Коли ж ми поглянемо, як задовольняється ця потреба, то побачимо ось що:

Великі міста, де скупчено багато люду, здебільшого забезпечено водогонами, і вони постачають добру, здорову воду, таку воду, що її не треба тягти з колодязя журавлем, носити на коромислі, а можна дістати, відкрутивши тільки кранта коло труби.

Невеликі міста, де живе небагато людей, та й села, здебільшого користуються водою з річок, ставків, копаних колодязів, беручи її відрами, і, дуже рідко,— із свердловин, звідки воду гонять помпами.

Якщо в одноосібному господарстві, де потрібно не дуже багато води, цю потребу можна цілком задовольнити своїми „плечима“ або конем, то в умовах колективного господарства це річ зовсім неможлива. Та й справді бо, господарюючи на великих земельних площах, в умовах усупільненої худоби, реманенту, в умовах організації великих переробних пунктів—хіба ж можна настачити води на все господарство „плечима“ або бочкою, хоч і кіньми, особливо, як трапиться пожежа? Авжеж, ні. Ось чому саме тепер за одно з першочергових завдань кожного колгоспу, кожного куша повинна бути організація нормального та своєчасного забезпечення своїх потреб доброю водою. Та й організувати це треба так, щоб приставка води в потрібне місце забирала найменше людей, найменше часу й щоб вода обходилась недорого. Як же можна цього досягти?

Перш, ніж розглядати способи водопостачання, слід коротенько нагадати про те, де буває вода, звідки вона береться й яку воду можна споживати, щоб вона не вадила здоров'ю людей, худобі та щоб була придатна на всякі господарські потреби.



Звідки береться вода

Уся земна куля має понад 51 мільярд га; з них близько 72% (37 мільярдів га) під водою (океани, моря) і лише біля 28% (14 мільярдів га) припадає на суходіл.

Підо впливом сонячного тепла, вода з морів і океанів випаровується, пара здіймається вгору, де далеко холодніше, і там потроху перетворюється на хмари.

Вітер — а він майже завжди є по всіх місцевостях, особливо високо над землею — переганяє ці хмари з моря, вони потроху холонуть, і з часом холодна пара випадає з хмар на землю дощем, градом, снігом, залежно від місцевости та пори року. Упавши на землю, вода частково знову випаровується і знов стає хмарами, частково просочується в ґрунт і йде на поживу рослинам та підживлює різні підземні джерела, а решта води збігає струмками в річечки, далі в річки і тоді вже річками доходить знов до моря.

Кількість води, що випаровується, просочується й збігає по поверхні землі, залежить від місцевих умов, але пересічно можна вважати, що $\frac{1}{3}$ її збігає, $\frac{1}{3}$ випаровується і $\frac{1}{3}$ просочується в ґрунт; щоправда, останні досліді доводять нам, що ці розрахунки ще надто приблизні.

З цього видно, що в природі вода буває атмосферна — це пари, або хмари, поверхнева — це вода плинна (річки, озера, ставки та вода підземна) або ґрунтова¹⁾ і в твердому стані (сніг, лід).

Уживати атмосферної води не можна, тому що немає способів збирати пару, щоб добувати з неї воду, а тому до вжитку залишаються, як бачимо, тільки поверхнева й підземна вода.

Ми вже говорили, що поверхнева вода буває плинна і в твердому стані (сніг, лід). У наших кліматичних умовах використовують завжди тільки воду плинну, але є місцевості, де вживають і сніг, і лід (північні краї), бо незамерзлої води там майже ніколи не буває.

Знаючи, звідки береться вода, можна говорити, яка вода добра, яка погана, а з цього вже стане цілком зрозуміло, яку воду можна вживати.

¹⁾ Учені гадають, що глибоко в землі, де температура дуже висока, є тільки водяна пара.

Простежимо той шлях, що його проходить вода від моменту свого утворення аж до того моменту, коли її беруть на споживання.

Які домішки бувають у воді

Вода дощем або снігом упала на поверхню землі. Доки вода ще не впала на землю, вона чиста і не має в собі жодних шкідливих для людини або тварин речовин. Упавши на поверхню землі, де незчисленна сила всяких мікробів, вода насичується ними; стікаючи, вона ввесь час збагачується на різні домішки — і такі, що їх на око бачимо (фізичні), і такі, що не бачимо їх (хемічні).

Коли зібрати цю воду в ставок, або користуватись нею з річки, то всі ці домішки разом з водою потрапляють у шлунок людини або тварини і часто спричиняються до різних хороб.

Трохи інші явища відбуваються у воді, що просочується в ґрунт. Ґрунт складається, як відомо, з великого числа окремих невеличких часточок, а поміж ними є невеличкі продухи; по них вода й просочується. У ґрунті є багато речовин, що дуже добре розчиняються у воді. Гинуть у воді бактерії не відразу, а тому, що з більшої глибини взято воду, то вона чистіша.

Речовини, або, як їх звать, солі, що розчиняються у воді, корисні тим, що знезаражують воду, та коли їх багато, вони починають і вадити нам. Ось, наприклад, коли з води, що має багато цих солей, наставити самовара або варити страву, то на стінках самовара або горшка відкладається накип; що більше солей цих у воді, то більше накипає.

Треба зазначити, що часом солей буває так багато, що вода стає аж гірко-солоня. Такої води зовсім не можна пити.

Велика кількість солей визначає й погану якість води, тож такої води краще не вживати.

А що визначити кількість солей на око не можна, слід завжди, перш, як використовувати воду, прохати лікаря зробити аналізу її, а тоді вже, якщо він дозволить, споживати таку воду.

Робити це неодмінно треба, бо, п'ючи таку воду, людина часом може й захоріти.

Отож, можна тепер зробити висновок про властиві ріжним джерелам водопостачання домішки.

а) У поверхневій воді знаходять різні господарські покиди, різні тварини (риби, жаби, ополоники тощо) й різні мікроби, що здебільшого дуже вадять людині й тваринам. Крім того, в поверхневій воді є багато дрібних часток з глини й піску, через що вона зеленаво-жовта на колір. Хемічних

домішок, тобто розчинених речовин, у поверхневій воді небагато.

б) У підземній воді часток з глини й піску або немає зовсім, або їх дуже мало, через що здебільшого вона не має ніякого кольору; так само в ній немає живих тварин та й мікробів мало. А хемічні домішки, що є в підземній воді, багато важать. Вони вбивають більшість мікробів, тимто підземна вода здорова за поверхневу.

Ознаки доброї води

Коли не можна зробити аналізи води, слід визначити якість її хоч за зовнішніми ознаками. Отже, треба пам'ятати, що добра вода повинна відповідати принаймні таким вимогам:

а) бути безкольоровою, тобто, коли кинути в чисту, налиту водою склянку срібну монету, то щоб її було видно;

б) бути без жодного духу, тобто, коли пригріти її трохи, то щоб вона нічим не відгонила. Буває така вода, що як тільки набереш її з криниці, вона відгонить тухлим яйцем. Але це ще не значить, що вода та погана. Здебільшого неприємний дух проходить, коли воду трохи подержати у відрі або перелити кілька разів з відра у відро; а якщо й тоді дух буде — це вже значить, що у воді є домішка амоніаку, а вона здебільшого дуже вадить; тож такої води не слід уживати, поки лікар не зробить аналізи;

в) бути доброю на смак, тобто, щоб не була вода теплою, гірко-солоною або просто солоною. Є така вода, що коли вип'єш її зразу ж, як витягнеш з криниці, в роті залишається присмак іржи. Це через те, що у воді є залізо. Але це ще не значить, що вода та погана, — вживати її можна. Проте, як позбутися присмаку заліза, ми скажемо далі.

Хоч і різні домішки іноді бувають у підземній воді, та вона всетаки багато безпечніша за воду поверхневу, що так легко забруднюється, навіть, як і пильно оберігають її користувачі, тож ми радимо завжди, як тільки є змога, вживати воду підземну, а не поверхневу.

Коли краще використовувати поверхневу воду

Усе це цілком стосується води, що використовують її, щоб пити. Зовсім не те, коли вода потрібна для якогонебудь виробництва.

Ми вже зазначали, що коли у воді є багато солей, то на стінках самовара відкладається накип. Така сама накип відкладається на стінках казанів, коли в них гріють воду для

паровиків або для потреб виробництва, а тому в таких випадках завжди намагаються організувати водопостачання з поверхневої води, що має в своєму складі далеко менше солей, або, як кажуть, вона м'якша за підземну воду.

Коли підземної води добути не можна або дуже важко дістатись до неї, звісно, можна вживати для пиття й поверхневу воду, але попереду її треба як слід очистити, щоб не було в ній шкідливих домішок. Прикладом водозабезпечення поверхневою водою навіть великих міст може бути водопостачання м. Дніпропетровського на Україні.

Як треба очищати воду — про це ми поговоримо далі. Отже, хоч і забруднена поверхнева вода, та іноді доводиться використовувати й її на пиття, а коли треба забезпечити водою якесь підприємство, то вона навіть краща за підземну воду.

Використання поверхневої води

Звідки ж і якими способами можна брати поверхневу воду для вжитку?

Як уже згадувалось, поверхневу воду, що буває чи то як плинна вода, чи то як сніг і лід, у нас використовують тільки плинну, а тому найзвичайніше, найпростіше місце, звідки можна взяти таку воду, є натуральні водоймища — річки, озера.

Звісно, постачати воду з річок можна тільки в тих залюднених селищах, що поблизу річок, бо інакше витрати на приставку води будуть занадто великі; те ж саме можна сказати й про озера (доречі, їх у нас на Україні не дуже багато).

Якщо ж поблизу немає річки або озера, доводиться робити штучні водоймища — ставки, куди збирають дощову або талу снігову воду, що збігає з поверхні землі. Отож і роблять копанки, або гатять греблю через якунебудь балку.

Докладніше про ставки скажемо далі.

Які ж вади і які переваги має кожне з цих джерел водопостачання?

Річки

Головна вада водопостачання з річок — це те, що річки протікають не скрізь. Та й здебільшого наші річки, особливо в південних районах, де справа з водопостачанням стоїть особливо гостро, надто малі, часто пересихають улітку, а коли й не пересихають, то води в них так мало, що її не може вистачити на задоволення всіх потреб. Дуже велика вада постачання води з річок ще й те, що коли воду занечистити десь у горішній течії, то така нечиста вода тече

вниз, а тому воду треба раз - у - раз брати на аналіз і, довідавшись, що її занечищено шкідливими для здоров'я людей мікробами, зразу ж забороняти користуватися такою водою. Якого великого лиха може наробити занечищена вода в річці — показує відома епідемія холери в Києві (1908 р.). Укинулась вона через те, що вода в Дніпрі була заражена.

Озера й ставки

Користуючись водою з озер або ставків, можна запобігти такому лихові, як зараза, оберігаючи від бруду і водоймища, і місцевість, звідки стікає вода. Але організувати цю справу надто складна й дорога річ. Уживаючи воду з ставків або озер, слід теж час - від - часу робити аналізи води.

От тільки вода з ставків або озер не протікає — вона стоїть на однім місці. Улітку воду нагріває сонце, взимку вона промерзає, а це, звісно, дуже погано відбивається на якості води — це раз, а подруге, через це швидко заростають водоймища різними рослинами. Тимто водопостачання з річок краще, бо в них вода завжди текуча.

Ми знаємо з досвіду, що ставки й озера заростають тоді тільки, як вони неглибокі. При глибині 2 метри й більше ставки й озера вже не дуже заростають, тож і слід обирати на водопостачання озера або робити ставки завглибшки не менш, як 2 — 2 $\frac{1}{2}$ метри. Нагріватись при такій глибині вода буде теж менше, а через те краща буде вона, бо як доводять спостереження, в теплій воді різних мікробів далеко більше, ніж у холодній.

Як у нас беруть воду

Тепер у нас, як відомо, в переважній більшості місцевостей воду з річок, озер або ставків беруть просто відрами. Що й казати, що у великому колективному господарстві, при потребі забезпечити водою багато людей і багато худоби, цей спосіб водопостачання непридатний, бо вимагатиме багато часу, а тому саме тепер треба розв'язувати питання про організацію водопостачання зовсім іншим, новим способом.

Відкладаючи надалі самий опис способів подавати воду на відстань, розгляньмо лише споруди, що через них можна очищати воду. Треба лише зазначити, що очищатиметься вода тільки механічно, цебто з води вилучатиметься більшість, порівнюючи, великих часток, що плавають у ній. Ті ж речовини, що розчиняються водою або надто малі на розмір (різні солі, глина), а також різні мікроби, ці споруди не затримуватимуть.

Процес очищення, або, як кажуть, фільтрації — проціджування води — відомий усім добре і, мабуть, кожен не раз уживав його сам.

От, наприклад, видоївши корову, молоко виливають з дійниці в глечики через щідилку, або просто прикриваючи глечик полотнинкою. Що ж це таке? Це й є процес фільтрації, бо, переливаючи молоко в глечик, господарка хоче затримати на полотнинці весь бруд, що міг попасти в молоко, як доїла вона корову.

Того ж самого домагаємося й ми, роблячи фільтр — щідило.

Який же матеріал уживати, щоб завантажити фільтр, і як його зробити?

Споруди очищати воду

Який завбільшки має бути фільтр і якими способами його робити — це цілком залежить від кількості води, що її треба дістати в певнім місці, і від ґрунту берегів водоймища. Отож, коли склад берегів річки, ставка або озера такий, що крізь нього може просочуватись вода, фільтр улаштовують так: за 10 — 15 метрів від берега вздовж річки риють канаву завглибшки 1,5—2 метри і завширшки біля 0,75 — 1 метра. У цю канаву закладають зроблену з якогонебудь матеріалу трубу; їй дають схил набік.

Найкраще схил давати вздовж течії. У кінці труби роблять колодязь, звідки одним з далі описаних способів воду подають на місце споживання.

Розгляньмо, яким саме способом очищають тут воду. Вода з річки завжди просочується в береги. Особливо багато її просочується, коли береги піскуваті. Коли вода просочується крізь ґрунт від берега до закладеної труби, що зветься водозбірною, ґрунт затримує майже всі великі частки, як і полотнинка в щідлиці, а тому у водозбірну трубу, а з неї й у колодязь вода доходить уже чиста.

Для постійної роботи цього фільтру трубу краще закласти нижче від найнижчого рівня води в річці. Коли річка невелика і в ній улітку води меншає, від чого й рівень її далеко знижується, слід гатити невеличку греблю, щоб можна було відповідно підняти рівень води.

Саму водозбірну трубу можна робити з різних матеріалів, і це здебільшого залежить від місцевих умов. Так, у місцевостях, де є ліс, її можна робити з дощок, тарас або лат. У степових або безлісних місцевостях її краще робити з глиняних або бетонних труб, з цегли, каменю тощо.

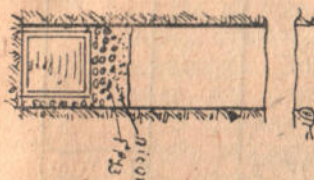
Розміри труби визначають, як ми вже говорили, як до потрібної кількості води і як до самого ґрунту. Тільки ж

треба пам'ятати, що коли ґрунт берега річки пропускатиме води менше, то й більшу доведеться робити трубу. Більшою роблять трубу переважно завдовжки, а не впоперек, бо така робота обходиться далеко дешевше.

Визначення розмірів фільтру

Розрахунок розмірів труб — річ досить складна, а тому найкраще визначати це на самій роботі. Роблять це так: викопують канаву завдовжки 10 метрів, завглибшки 1,5—2 метри й завширшки 1 метр.

Здебільшого таку канаву в річковій заплаві розмиває вода, а тому її закріплюють дошками. Коли канава цілком готова, то відром або чимсь іншим виливають з неї всю



Мал. 1. Дерев'яна водо-збирна труба



Мал. 2. Деталь сполучення дошок

воду, а тоді відзначають, через який час вода досягає рівня, вище якого вона вже не підіймається.

Вимірявши глибину води в канаві в метрах, визначаємо зразу ж кількість води, що її даватиме водозбирна труба з 1 метра довжини в куб. метрах за спостережений час.

Пояснімо це прикладом. Припустімо, що вода піднялась на 0,20 метра від дна за 30 хвилин. Це значить, що кожний метр довжини канави дасть 0,20 куб. метра води. Знаючи потребу у воді, можна вже на підставі цього досліду визначити, якою завдовжки має бути труба, щоб забезпечити цю потребу.

Зробити цю трубу, як видно з мал. 1, зовсім не важко. Такі труби роблять з дерева, із звичайних дошок, обстругуючи з одного боку і збиваючи в довгий короб. Збиваючи ці дошки, ставлять їх так, щоб довжина окремих кусків труби була якнайбільша і, як треба зробити довгу трубу, то щоб довжина окремих кусків була не менш, як 10—15 метрів. Для цього дошки сполучають так, як показано на мал. 2. Щоб вода краще просочувалась у цю трубу, щопівметра в бокових стінках прорізують невеличкі щілинки розміром $10 \times 0,5$ сантиметра. Попід трубою з обох боків і зверху насилають шар грузу цегляного, або якого іншого, завтруб-

шки 0,20 — 0,30 метра. Схил у звичайних умовах трубі дають такий, щоб на кожні 10 метрів довжини вона знижувалася на 2—3 сантиметри.

Тарасові фільтри роблять з одної, двох, а то й трьох тарас що їх розміщують, як показано на мал. 3.

Тараси роблять з хмизу, складаючи його в певної гурбини цівку й обв'язуючи дротом що кожні 1½ — 2 метри. Для тарас уживають спеціальних козел. Тараси, подібно до дощатих труб, обсипають грузом.

З лат фільтр роблять найрідше, та їх не можна й радити, бо вони найменш забезпечують нормальне подавання води.

Роблячи водозбори з череп'яних або бетонних труб, головну увагу слід звертати на те, щоб вони не осіли і щоб, таким чином, вода не втратила можливості рухатись по



Мал. 3.
Тарасова
водозбирна
труба



Мал. 4.
Водозбирна
труба з опа-
леної глини



Мал. 4а.
Водозбирна
труба з
цегли



Мал. 4б.
Водозбирна
галерія з ди-
кого каменю

них. Отож, ці труби слід вкладати на підкладки з дерев'яних дощок завдовжки 5—6 метрів; сами підкладки вкладати так, щоб кінці їхні з обох боків лягали не на однім місці, а один посеред другого. Зверху й з боків труби обсипають грузом шаром 0,25—0,30 метра.

Як робити водозбори з каменю й цегли—це цілком зрозуміло з мал. 4 (а і б); от тільки слід зазначити, що з цегли робити труби можна тільки тоді, коли зовсім нема інших матеріалів, бо труби з цегли найлегше псуються і їх доводиться частенько ремонтувати.

Як оберігати фільтр від забруднення

Місце, де закладений фільтр, треба огородити, щоб не ходила там скотина, не їздили б, не викидали сміття тощо. Де тільки можна—треба будувати понад берегом річки ще й спеціальну дамбу (гатку), щоб оберігти те місце, де

закладений фільтр, від повідневої води і цим самим забезпечити безперервну його роботу.

Колодязь, звідки беруть воду, роблять звичайний, такий от, як і використовувати підземну воду. Як саме його робити, про це ми довідаємося з дальшого викладу.

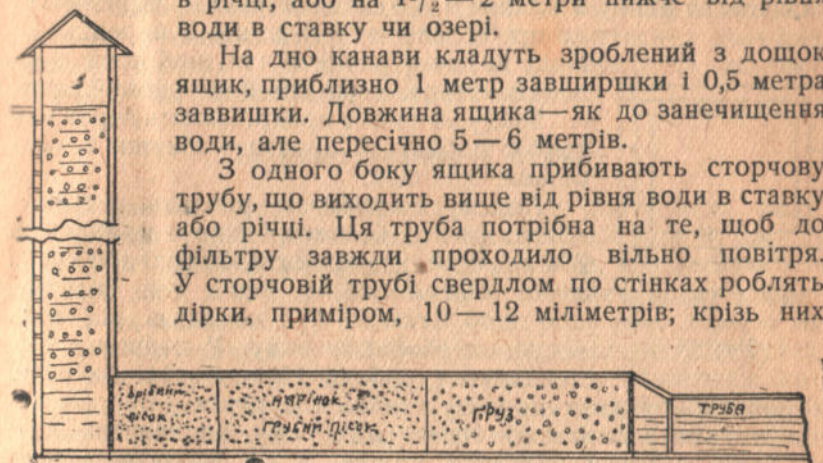
Як зробити фільтр, коли береги глинясті

Коли ґрунт берегів річки, озера або ставка такий, що вода помалу просочується (глина, глей тощо), тоді фільтр доводиться робити трохи інакше.

У цьому разі роблять так: прокопують на березі канаву, приблизно на півметра глибше від найнижчого рівня води в річці, або на $1\frac{1}{2}$ —2 метри нижче від рівня води в ставку чи озері.

На дно канави кладуть зроблений з дошок ящик, приблизно 1 метр завширшки і 0,5 метра заввишки. Довжина ящика—як до занечиснення води, але пересічно 5—6 метрів.

З одного боку ящика прибивають сторчову трубу, що виходить вище від рівня води в ставку або річці. Ця труба потрібна на те, щоб до фільтру завжди проходило вільно повітря. У сторчовій трубі свердлом по стінках роблять дірки, приміром, 10—12 міліметрів; крізь них



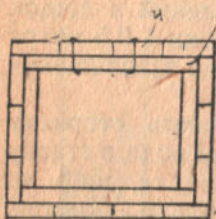
Мал. 5. Дерев'яний фільтр чистить воду

вода попадає у фільтр. В ящику для самого фільтрування роблять так: там, де прибита сторчова труба, прибивають металеву сітку, що перекриває отвір труби. Потім насипають шар дрібного піску на всю глибину ящика й завдовжки від 0,5 до 1 метра, на дрібний пісок насипають шар грубого піску, або нарінку, завглибшки й завдовжки від 1 до 2 метрів, а тоді шар грузу до кінця ящика. У кінці ящик знову забивають сіткою і до нього припасовують порівнюючи невелику дерев'яну трубу, щоб відводити воду в колодязь або якесь інше місце, де збирається вода.

Щоб хутчіш проходила вода через фільтр, ящик роблять похилий, із спадом від ставка або річки; спад дають не більш, як 15 сантиметрів при довжині ящика 6 метрів, і 8—10 сантиметрів, як довжина його 5 метрів. На мал. 5 показано фільтр без одної бокової стінки.

Ящик для фільтру, як уже зазначено попереду, роблять із дощок. Дошки беруть завтовшки 4—5 сантиметрів і набивають їх на прямокутники, зроблені з плашок 5×5 сантиметрів (мал. 6). Ці прямокутники ставлять що 0,70—1 метр. Цвяхи, якими прибивають дошки до планок, зсередини загинають. Щоб можна було насипати пісок, груз тощо, верхню стінку ящика роблять на завісах, як ляда в льоху, або на горищі. Завіси становлять що 0,5 метра.

Сітку з переднього й заднього кінців беруть мідяну з вічком завбільшки 3—5 міліметрів. Як мідяної нема, то можна брати й залізну сітку, але неодмінно поцинковану. А як не буде ні мідяної, ні залізної сітки, тоді робити так: узяти поцинковану бляху й цвяхом, завтовшки 3—5 міліметрів попробувати в ній дірки. Сітку або дірчасту бляху набивають на рямку з планок 5×5 сантиметрів і прикріплюють до труби залізними гачками. У передньому кінці ці гачки роблять так, щоб вони разом із сіткою держали й сторчову трубу.



Мал. 6. Поперечний перекрій цього фільтру

Заду до ящика прикріплюють дерев'яну трубу; роблять її просто — збивши 4, найбільше 6 дощок.

Подекуди труби не роблять, а сполучають фільтр безпосередньо з колодязем. Ми не радимо так робити, бо тоді або треба дуже довгий робити ящик для фільтру, або щоб близько був колодязь від того місця, де збирають воду. У першому разі доведеться робити цілком зайві витрати, а робити колодязь поблизу ставка або річки — це теж неприпустимо з санітарно-гігієнічного боку, бо навесні його під повідь може заливати водою, а це забруднюватиме і воду, і самий колодязь.

Очищення фільтрувального матеріалу

Матеріал, що ним завантажується фільтр, з часом потроху замулюється, і коли його не замінити, то фільтр через який час зовсім не пропускати води. Коли пісок дрібний і грубий, та й груз є недалеко, і приставка їх обходиться недорого, слід матеріал у фільтрі міняти, принаймні, двічі на рік після поводи навесні та восени, перед тим, як замерзає вода. Коли поблизу немає матеріалів, щоб завантажити фільтр, то роблять так: виймають матеріал з фільтру й промивають його, хоч у бочках, хоч у спеціально зроблених на це ящиках. Іноді фільтри радять чистити, наливаючи воду з заднього кінця й випускаючи з переднього. Цей спосіб, хоч і здається спочатку простішим, проте, надто складний і потребує спеціальних приладів помпувати воду під великим

тиском у фільтр. На нашу думку, цей спосіб зовсім непридатний, щоб прочищати фільтри, а тому ми радимо користуватись першим способом, а саме — або замінити зовсім фільтрувальний матеріал, або промивати його в спеціальних місцях чистою водою. Звертаємо увагу тих, хто робитиме новий, або чиститиме фільтр, щоб найобережніше ходили вони коло фільтрувального матеріалу. Треба помити добре лопати і стежити, щоб фільтрувальний матеріал нічим не забруднити, бо тоді фільтр замість користи наробить лиха.

Звісно, зазначені тут способи очищати поверхневу воду не охоплюють чисто всіх. Є ще споруди далеко складніші, далеко дорожчі; цим тільки вони й різняться, а роботою своєю всі вони схожі на описані вже споруди. На нашу думку, щоб забезпечити водою невеликі селища, зазначених способів очищати воду, а також типів очисних фільтрів, цілком досить, і будувати якісь складніші та дорожчі споруди — це тільки зайва витрата коштів.

Водопостачання зі ставків

Обізнавшись із способами очищати поверхневу воду, розгляньмо тепер коротенько способи збирати її там, де немає натуральних водоймищ — річок, озер, або де вони хоч і є, так води в них не досить, щоб забезпечити нормальне водопостачання.

Найпоширеніший спосіб збирати воду в місцевостях сухих, де немає природних водотоків, — це ставки. Попереду вже визначили, що ставки — це такі споруди, куди збирається, збігаючи по поверхні землі, вода після дощів або від талого снігу.

Там такі ми зазначали, що ставки бувають копані й насипні. Розгляньмо ж тепер усе це докладніше.

Як виходить із самого визначення ставка — він потрібний, щоб збирати воду, яка збігає по поверхні землі. З цього визначення само по собі визначається й місце, де треба робити ставок.

Де найкраще робити ставки

Відомо, що вода, стікаючи по поверхні, завжди тече по знижених місцях — влоговинках, балках, ярках, а тому, щоб зібрати в ставок більше води, його й роблять не на горбі й не на рівному полі, а в балках. Що з більшої площі стікає вода до балки, то більше води буде в ставку. З цього виходить, що ставки краще робити в балках, що мають велику площу водозбору, цебто велику площу, звідки вода стікає до балки, бо тоді й води в ставку буде більше. Одну з хиб водопостачання з ставків ми вже назвали, а саме — вода

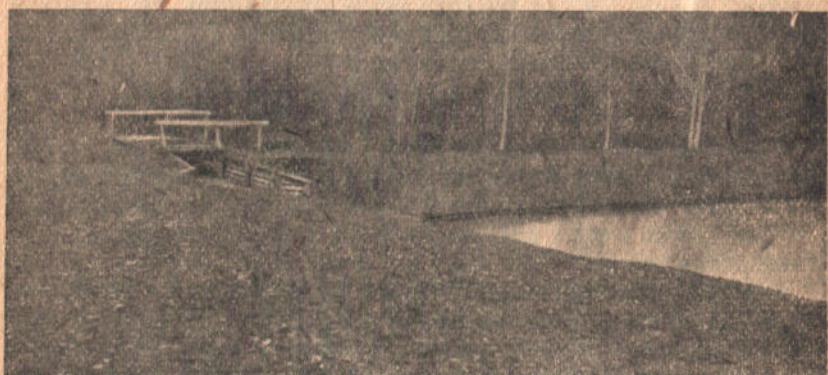
в них не протікає; проте, часто в балках з-під горбів виходять джерела води; коли їх трохи прочистити, то вони починають давати води далеко більше, отож і можна зробити так, щоб вода в ставках була текуча. Тому завжди, коли є кілька балок під ставок, перевагу віддають тій, де є криничища.

Які бувають ставки

Щоб зібрати воду в ставок, треба зробити штучне водоймище. Штучне водоймище можна зробити двома способами:

а) викопавши на дні балки копанку потрібних розмірів, куди й збиратиметься вода; це буде ставок копаний;

б) загативши балку земляною греблею, що затримає воду; це — насипний ставок (див. мал. 7).



Мал. 7. Насипний ставок

Розглядаючи ці два типи ставків, треба сказати, що копати ставків не слід з таких причин: набрану в копанку воду не можна відтіля нікуди випустити, а тому вона там застоюється й перегрівається. Копаний ставок хутко замулюється, а вичистити його — це дуже складна робота, бо для цього попереду треба воду випомпувати якимсь спеціальним приладом, потім мул має підсохнути, бо вичистити зразу ж мул тяжко, а сохне він у таких ставках надто довго. Цих хиб не має насипний ставок. Його роблять просто на поверхні землі. Тож його дуже легко спустити спеціальними приладами (про них ми говоритимемо далі). Чистити його дуже просто, бо, як спустити воду, дно ставка скоро просихає. Крім того, насипний ставок далеко дешевший за копаний. Усе це говорить за те, що ставки робити треба не копані, а насипні, а раз так, то під ставки слід обирати балки вузькі й глибокі, щоб гребля була якнайкоротша.

Яке місце обирати під ставок

Визначивши основні вимоги до ставків, зазначимо їх усі разом:

а) Ставки слід робити в балках з великою площею водозбору.

б) Ставки краще робити в балках, де на поверхню виходять джерела підземної води.

в) Ставки слід робити в нешироких місцях балки, з крутими й високими берегами.

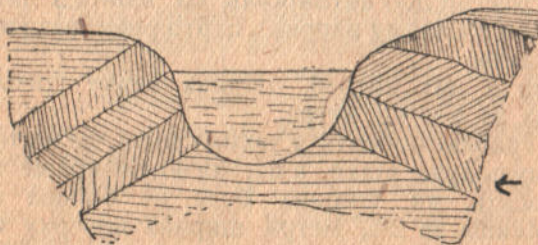
Робити ставки — це справа не така проста, як здається на перший погляд. Більшість ставків, коли їх роблять, не дослідивши місцевості, не склавши проектів, надзвичайно скоро псуються, а тому ми радимо, перш, ніж заходжуватись коло ставка, запросити районного меліоратора — хай він дослідить місцевість і складе проекта. Роботи такі слід виконувати, додержуючись складеного проекта.

Чи в кожному місці, чи в кожній балці можна зробити ставок? Це цілком природне питання, що постає перед усяким, хто хоче організувати водопостачання з ставка.

Звичайно, дати вичерпну відповідь на це запитання зразу не можна, бо це залежить від місцевих обставин, але можна навести кілька ознак, коли заходжуватися коло ставків напевне не можна.

Де не можна робити ставки

Ставка не можна робити в балках з пісковим дном і пісковими берегами, бо вся зібрана вода не держатиметься в ставку, а піде в ґрунт.



Мал. 8. Шари ґрунту від ставка

Не можна робити ставка в таких балках, де хоч дно й глинясте, але один з берегів пісковий чи то складається з шарів глинястих і піскуватих ґрунтів, що мають спад від ставка (мал. 8).

Крім цих, можна навести ще кілька таких прикладів, але, на нашу думку, це зовсім зайва річ. Краще визначити

придатність місця для ставка не самому, а запросити районного меліоратора або іншого фахівця.

З яких частин складається ставок

Перш, як описувати способи, як робити ставки, слід розглянути коротенько, з чого, власне, складається ставок.

Кожен ставок завжди складається з таких частин:

- а) самого ставка або певної площі землі, залитої водою;
- б) греблі або насипу з землі, що затримує воду (в копанних ставках греблі немає);
- в) водоскидних споруд, цебто тих, що ними проходить зайва вода з ставка.

Як видно з цього опису, людина робить лише греблі й водоскидні споруди, а сам ставок є наслідок зробленої греблі.

Які ж розміри слід давати цим частинам ставка й від чого вони залежать?

Розміри греблі залежать, головним чином, від потрібної кількості води в ставку.

Висота греблі

Щоб забезпечити потреби одного колгоспу, одного села, висоту греблі можна брати пересічно від 6 до 7 метрів з тим, що вода в ставку буде нижча від верху греблі на 1—1,20 метра.

Ширина верху греблі

Ширину по верху греблі слід робити таку, щоб греблю пройшов трактор, автомобіль; крім того, не треба спускати з ока, що трактор або автомобіль, ба навіть і підвода їхатимуть тільки в одному напрямі, цебто розминатися на греблі вони не будуть.

Виходячи з цих потреб, ширина верху греблі не має бути більша за 4—4,5 метра.

А коли греблю роблять у такому місці, де ніхто не їздить або їздитимуть дуже рідко, а це, звісно, найкраще для греблі, то тоді досить, як ширина буде не більша від $2\frac{1}{2}$ —3 метрів. Менша за $2\frac{1}{2}$ метри ширина поверху греблі недоцільна, бо гребля у великі морози може промерзнути наскрізь, і першої ж весни її прорве.

Усі добре знають, що коли насипати купу землі, то вона ніколи не матиме сторчових боків, а завжди обсипатиметься з якимсь певним схилом. Це саме буває, коли сипати збіжжя або борошно, але цього вже не буде, коли класти, наприклад, одну на одну дошки або цеглу.

З цього виходить, що сипке тіло, а значить, і земля, не може держатися сторч, а має якийсь певний похил.

Ось чому боки греблі мають не сторчову, а похилу форму. Але який же похил слід давати бокам греблі? Відповісти на це питання не можна, але, зважаючи на ті умови, в яких доводиться робити сільські ставки, та на їхню висоту, можна вважати, що цілком достатній похил для споховин греблі є 1:2 або 1:3 для мокрої і 1:1½ для сухої. Похил цей визначається так: коли висота греблі в певному місці 1 метр, то відкладають від точки А (див. мал. 9) 2 метри і, сполучаючи точку Б з В, дістають потрібний похил споховини.

З якого ґрунту можна робити греблю

Усяку греблю роблять на те, щоб затримати воду, а тому слід домагатись, щоб ґрунт греблі пропускав якнайменше води. З цього виходить, що ґрунт для греблі треба брати найводотривкіший.

Ми знаємо, що найводотривкіший ґрунт — це глина, але робити з глини греблю не можна ні в якому разі, тому що від морозу глина збільшує свій обсяг, а значить, і гребля з глини першої ж зими підніметься коржем, і навесні її прорве. Крім того, глина, висихаючи, тріскається, а тому влітку крізь глиняну греблю, власне крізь щілини, просочуватиметься дуже багато води.

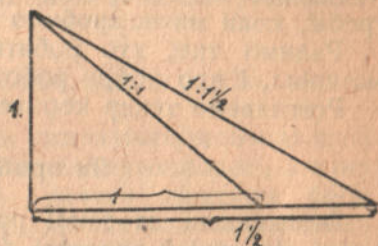
Подекуди греблі роблять з піску, але зроблена з піску гребля непридатна, бо й через неї теж просочуватиметься багато води. Пісок добрий тим, що, висихаючи, не тріскається і не збільшує обсягу від морозу.

Як видно з цього, глина водотривка, але від морозу розширюється, а висихаючи, тріскається, пісок же, навпаки, не збільшує свого обсягу від морозу й не тріскається, висихаючи, проте, він пропускає воду.

Досвід доводить, що коли взяти сумішку піску з глиною, то в ній не буде поганих властивостей глини і поганих властивостей піску.

Отже, виходить, що найліпше робити греблю з сумішки глини з піском. На Україні скрізь є так звані суглинкові й супіскові ґрунти; з них найкраще й робити греблі. Коли немає такого ґрунту поблизу, слід робити сумішку штучну, змішуючи два обсяги глини з одним обсягом піску.

Ні в якому разі не можна вживати на греблю землі, в якій є *коріння рослин* (дерева, трави) або багато трісок,



Мал. 9. Визначення споховини

грузу. Уживаючи такого ґрунту, всю роботу зведемо на-нівець, бо з нього ніколи не можна зробити міцно забути-нованої греблі, і гребля з такого матеріялу буде завжди пропускати воду.

Найслабше місце в греблі — це сполучення насипу з корінним ґрунтом, бо хоч як старанно насипати греблю, все ж таки залишаються невеликі проходи, і крізь них вода про-сочується.

Як саме треба сполучати тіло греблі з корінним ґрунтом, щоб зменшити просочування води в цих місцях, про це скажемо далі.

З усього сказаного виходить, що від ґрунту залежить міцність і водотривалість греблі, а тому наша порада — не заощаджувати на ґрунті, а краще привезти ліпшого ґрунту, нехай і далі доведеться їхати за ним.

Звісно, що добротний матеріял не дасть ще доброї греблі, коли ми не зробимо її допуття.

Радимо тим, хто робитиме греблі, дбати і про добрий матеріял, і про добру роботу.

Розглянемо тепер коротенько, як саме роблять греблю.

Як зробити греблю

Визначивши на землі розміри основи греблі, зрізують з цієї ділянки й вивозять геть увесь верхній шар ґрунту, приблизно на 0,30 — 0,40 метра. Підготоване отак місце ско-пують лопатами (краще зорати плугом на 0,50 — 0,60 метра), насипають поверх нього шар ґрунту, приготованого для насипання тіла греблі, завтовшки 0,30 — 0,40 метра, і добре бутинують його ручними бутинарками, або коли є коток, то вкотковують його (коток вагою 2 — 2½ тонни). Бутинуючи або коткуючи, поверхню ґрунту слід трохи змочувати водою. Дуже змочувати ґрунт не годиться, а змочити його так, щоб, здавивши в жмені, земля не розсипалася, а лежала грудкою.

А як насипаний шар ґрунту добре забутинують, його боронують звичайною залізною бороною в 2 — 3 сліди, насипають новий шар ґрунту завтовшки 0,20 — 0,30 метра і з ним роблять те саме. Коли зверху, приблизно в чоловіка заввишки, на землю кинути сторч загострений кілок і він загрузне в забутинований шар найбільш на 5 сантиметрів, то це значить, що шар землі забутинували добре.

Підсипати землю й бутинувати або коткувати треба, аж доки насиплють греблю, скільки треба заввишки.

Виводячи греблю, насип потроху звужують, щоб гребля мала потрібний схил споховин і потрібну ширину по верху.

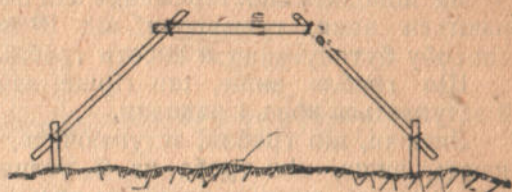
Щоб перевіряти розміри греблі й не сипати зайвої землі, встановлюють шаблони (мал. 10).

Насипана гребля має надто поганий, неохайний вигляд; крім того, не завжди можна насипати її саме за шаблоном, а тому насипати греблю годиться трохи ширше, сантиметрів на 10—15, ніж то потрібно.

Закінчивши насипати, усю зайву землю зрізують і споховини плянують (рівняють), перевіряючи їхній схил шаблонами (мал 10-а).

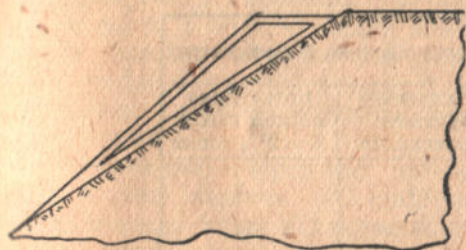
Навіщо ж сипати зайву землю, коли краще досипати греблю в тих місцях, де вона матиме менші, ніж то потрібно, розміри?

На перший погляд, це міркування здається нібито правдивим, та ніколи не можна окремо підсипати споховин, бо підсипана земля однаково зсунеться, а місце, де підсипано, буде завжди слабим місцем тіла греблі.



Мал. 10. Шаблон визначати греблю, насипаючи землю

Далі покажемо, яких способів уживається, щоб підсипані споховини не зсувались, але роботи такі дуже дорогі, а тому далеко дешевше обійдеться насипати кілька десятків зайвих возів землі й зрізати потім зайвину.



Мал. 10а. Шаблон визначати споховини греблі

Тужавіння греблі

Земля, як відомо, складається з різних часточок, що мають різну форму й різні розміри. Отож, трапляються часточки кулькові, кубчасті, а розміром своїм у звичайних грунтах вони здебільшого коливаються від $\frac{1}{4}$ до 2 міліметрів, хоч трапляються й інші — більші й менші.

Коли насипати з землі чи то греблю, чи який насип, ці часточки лягають по-різному й поміж них залишається багато порожнього місця. Тому щойно насипаний насип (гребля) буває пухкий.

Коли бутинувати або коткувати, то дрібніші часточки землі під тиском ваги бутинарки або ваги котка входять поміж більші частки й заповнюють вільний простір, тому вбутинований або вкоткований насип не справляє вже враження пухкого. Щоб бутинарка або коток краще збивали

земляні частки греблі, пропонують бутинувати нетовстими шарами.

Хоч і як добре бутинувати, хоч і як там коткувати насип, усетаки через певний час, здебільшого за перші роки, гребля осідає, тужавіє. Цей зступ пояснюється тим, що під впливом атмосферових чинників (дощ, мороз) дрібні частки повніше, щільніше заповнюють ті продухи, що залишились після коткування.

Як доводять спостереження над багатьма греблями, зступаються вони, тужавіючи, від 10 до 15% висоти — як до способу бутинування й висоти греблі.

Що гребля вище, що гірше забутинували, то більше й зступається вона, і навпаки.

Знаючи, що гребля, зступаючись, осяде, зразу ж її насипають вище, ніж треба на її величину, з тим, що вона, зступившись, матиме потрібну височінь. Коли цього не зробити, то через деякий час доведеться греблю досипати, бо інакше її висота буде недостатня, а всілякі досипки — надто небажана річ, тому що місця сполучення їх з основним тілом греблі здебільшого спричинюються до зруйнування гребель.

У таблиці наводимо дані про потрібне підвищення греблі на тужавіння як до висоти її й способу бутинувати:

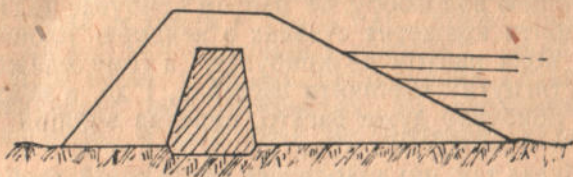
Висота греблі в метрах	Висота підсипки в сантиметрах	
	Бутинування ручними бутинярками	Коткування котком вагою 2 — 2 ¹ / ₂ тонни
1,0	10	5
1,5	18	12
2,0	30	20
3,0	45	30
5,0	75	50
7,5	112	75

У зв'язку з тим, що надсипка буває різна заввишки, закінчена гребля має спочатку хвилясту поверхню, але з часом, як стужавіє, ця хвилястість знищується й гребля стає рівна.

Щоб греблю не розмило з боків, слід обов'язково в берегах балки, де вона підходить до них, робити вийму; крім того, сполучення греблі з берегами балки бутинують дуже дбайливо. Щоб краще сполучити тіло греблі з берегами, сполучення роблять східчастим.

Коли додержувати, будуючи греблю, цих правил, можна бути певним, що гребля буде міцна й відповідатиме своєму призначенню.

Іноді всередині греблі роблять з чистої глини замок (мал. 11). Роблять цей замок на те, що він нібито зменшує просочування води крізь ґрунт. Але практика останніх



Мал. 11. Замок у греблі

років доводить, що замок тут ні до чого, та навіть через нього часом швидше руйнується гребля, а тому ми радимо робити греблю без замка, так, як показано попереду.

Споруди спускати воду із ставка

Як випаде великий дощ, або пройде злива влітку, або як стане сніг напровесні, до ставка прибуває раз-у-раз багато води, і вона не може вся вміститися в ставку, цебто ставок помалу наповниться водою, вона піде тоді через верх греблі й, звісно, розмие її. Отож у ставках і роблять спеціальні споруди спускати воду, такі споруди бувають двох типів:

а) переливи—через них можна спустити тільки зайву воду, інакше кажучи—ці споруди роблять так, що їх дно стоїть завжди вище від нормального¹⁾ рівня води в ставку;

б) водоспуски—через них можна спустити увесь ставок;

Ці споруди роблять так, що їх дно майже сполучається з дном ставка; щоб вода крізь ці споруди не вийшла, їх закривають заставками.

Як заходжуються коло ставка, постає цілком натуральне питання: що будувати—водоспуск чи перелив.

Щоб дати відповідь на це запитання, розгляньмо, як проходить вода балками. Коли дощ випаде на невеликому водозборі, то вода досить швидко добіжить до балки, від чого в балці здебільшого раптом прибуває вода, досягаючи часом чималої висоти.

Зовсім інше явище спостерігаємо ми в тих балках, що мають велику площу водозбору. Дощова вода, збігаючи до

¹⁾ Нормальним рівнем води в ставку зветься той рівень, що на нього звичайно звичають міцність греблі.

балки, має пройти далеко більшу віддаль, а тому тече вона з меншою швидкістю й не збирається водночас з усього басейну. Тож у таких балках здебільшого вода раптом не прибуває, бо тече вона балкою довший час.

Отже, можна зробити висновок, що переливи, де немає ніяких заставок, слід робити переважно на ставках з невеликою площею водозбору, де раптом прибуває вода. А водоспуски робити краще на ставках з великою площею водозбору, де вода раптом не прибуває, а тому майже завжди можна встигнути відчинити заставки, і де, в зв'язку з тим, що води прибуває дуже багато, перелив вийшов би надто великий.

Іноді буває так, що доводиться на тій самій греблі робити і водоспуск, і перелив. Це здебільшого буває на тих ставках, що хоч і мають велику площу водозбору, але водозбір там крутий і вода через те збігає до ставка за малий час.

Водоспуски будують ще й на тих ставках, що часто доводиться чистити від мулу.

Коли ставок роблять на річці або на струмені, яким навесні проходить лід, то там обов'язково треба будувати водоспуск; через водоспуск цей можна буде пропускати лід.

Розгляньмо ж коротенько, які бувають водоскидні споруди на ставках і як їх робити.

Відома річ, що найменш міцним місцем у земляному насипу є сполучення землі з якоюбудь стінкою або іншою спорудою. Навіть сполучення двох шарів землі різного ґатунку буде визначатись до деякої міри певною слабкістю. З цього виходить, що перелив або водоспуск на ставку слід робити окремо від греблі.

Де слід розташовувати водоскидні споруди

Зважаючи на порівнюючи невеликий розмір ставків на селах, можна вимагати, щоб тільки водоспуски робили в тілі греблі, а переливи слід обов'язково виносити за греблю. Сполучати переливи з греблею можна тільки тоді, як іншого місця під ставок немає. Водоспуск сполучають з греблею тому, що через нього спускають здебільшого всю воду зі ставка, тож його поріг має відповідати майже найглибшому місцю в ставку, і коли не сполучити його з греблею, то підводити воду до нього коштуватиме надто дорого. Зовсім не те з переливом. Перелив завжди неглибокий, дуже рідко буває він завглибшки більш, як $1-1\frac{1}{4}$ метра, а тому й виносити його за межі греблі — річ корисна. А як береги ставка дуже круті, то для винесеного переливу доведеться копати надто велику виїмку; тоді переливи теж доводиться робити в тілі греблі, хоч це й завдає чимало клопоту, та про це далі.

Які бувають переливи

Розгляньмо тепер, які переливи бувають і як їх роблять. Найпростіший тип переливу — це звичайна канава, що її викопують поза греблю в березі; коли на неї подивитися зверху, то вона має таку форму (див. мал. 12).

Щоб боки канави не спливали, їх роблять не сторчові, а похилі, і похил їм дають $1:1\frac{1}{4}$ — $1:1\frac{1}{2}$ (похил визначається так само, як і похил споховин у греблях). Такий перелив роблять, коли берег з міцних суглинкових ґрунтів. Коли ґрунт глинуватий або піскуватий, то споховини (боки) роблять сторчові, а щоб вони не спливали, їх заплітають



Мал. 12. Переливна канава. Таранівський район на Харківщині

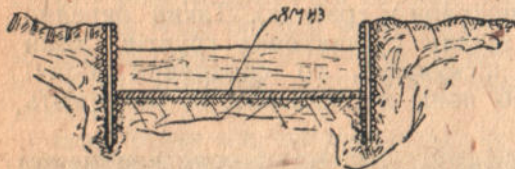
хмизом. Ці споховини заплітають на те, щоб зменшити земляні роботи, бо, щоб незаплетена споховина трималась у глинуватих і піскуватих ґрунтах, їй слід давати похил $1:2$, а часом навіть $1:2\frac{1}{2}$, і тоді буде занадто широка канава по верху.

Заплітають споховини так: на дні переливу коло самих боків викопують невеличку канавку завглибшки $35—40$ сантиметрів і завширшки $25—30$ сантиметрів. У цю канавку забивають кілки вербові, осикові або з якогось іншого дерева, завгрубшки $6—8$ сантиметрів. Кілки забивають углиб на $40—50$ сантиметрів від дна канавки і на відстані один від одного на $50—60$ сантиметрів. Потім ці кілки заплітають хмизом так, як і звичайні тини. Щоб тин був щільний, його слід зверху добре осадити довбнями. Як тин виплетуть і осадять довбнями, беруть глину, мішають її з гноєм і забивають цією сумішкою викопану канавку й порожняву поза тином до споховини. Засипаючи, сумішку добре бутинують, час-від-часу поливаючи водою, при чому треба пильнувати, щоб не на-

лити води багато, бо це тільки пошкодить. Загальний вигляд споховини з хмизовим тином дивись на мал. 13.

Спад переливної канави

Вода в ставку стоїть далеко вище, ніж у долині, а тому й перелив слід робити зі спадом. Спад переливові не слід давати більший за 10 сантиметрів на 10 метрів довжини (1:100), бо інакше вода розмиватиме і дно, і споховини.



Мал. 13. Закріплення переливної канави хмизом

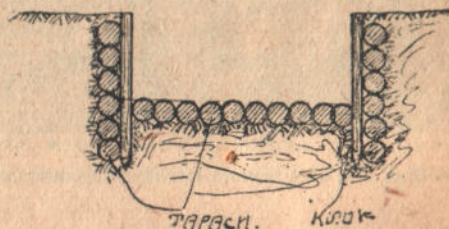
Вважаючи на такий малий спад, довжина переливної канави іноді буває дуже велика, а тому, коли хочуть скоротити цю довжину, дно канави вистеляють хмизом, дерном або тарасами. Коли дно переливної канави буде закріплено одним з цих способів, тоді й спад його можна збільшити до 50—60 сантиметрів на 10 метрів довжини. Закріплення дна переливної канави різними способами наведено на мал. 14 і 14-а.

Перелив з перепадами

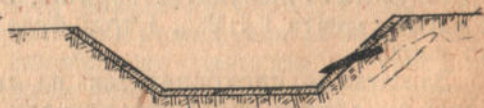
Коли ставок роблять у таких місцях, де хочуть якнайменше землі витратити під переливи й інші допоміжні споруди тоді роблять не зі спадом перелив, а перелив з перепадами.

Перелив з перепадами відрізняється від переливу тим, що його дно зроблене, немов східці, а не рівне, зі спадом крім; того, боки його роблять здебільшого сторчові.

Роблять перелив з перепадами так: викопують канаву з сторчовими стінками і поземим дном; довжина цього поземого дна на 0,5—1 метр більша від ширини греблі по верху. Там, де кінчається це поземе дно, або, як його ще звуть, пляц, викопують канаву так, щоб зробити ступінь заввишки 0,30—0,40 метра, від дна ступеня роблять знову пляц.



Мал. 14. Закріплення переливу тарасами



Мал. 14а. Закріплення переливу дерном

завдовжки 2—3 метри, потім знову ступінь і т. д., доки не доходять до дна долини. Практика виявила, що рідко доводиться робити в сільських ставках більш, як 4—5 ступенів.

Звісно, коли не закріпити пляців і ступенів, то вода, проходячи переливом, першого ж року розміє їх, а тому їх слід обов'язково закріплювати. Найліпше закріплення робити комбіноване з хмизових тинів і тарас, або з дерну й каменю в місцевостях, де є камінь.

Закріплення боків і ступенів

Роблять ці закріплення так: заплітають з хмизу тини навколо боків, так, як зазначено попереду, потім вив'язують тараси і вкладають їх, як показано на мал. 15, а попереду їх



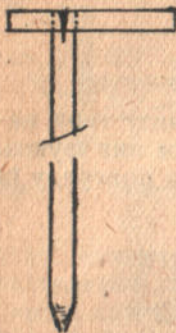
Мал. 15. Перелив з перепадами з хмизу

забивають палі, завгрушки 10—12 сантиметрів. Забивають палі не менш, як на 0,5 метра від дна канавки, в яку вкладають тараси. Вклавши тараси і забивши палі, канавку бутинують глиною з гноем (мал. 15).

Закріплення пляцу

Вода падає з верхнього пляцу на долішній з такою великою силою, що легко вимиває ґрунт, а тому, коли не закріпити як слід нижній пляц, то в ньому утвориться велика яма, і в неї може потім впасти й закріплений нами перепад. А щоб перепад не впав, треба неодмінно закріплювати пляци. Закріплення це щоб недороге було й міцне. Найкраще пляц вистеляти хмизом. Робиться це так: вибирають рівний хмиз завтовшки 1—1½ сантиметри й завдовжки 2½—3 метри і вистеляють ним пляц. Завтовшки хмизова вистилка 15—20 сантиметрів. Поверх вистилки вкладають лати завтовшки 3—5 сантиметрів на відстані 1 метра. Лати прибивають гаками, або штучними, або вирубаними з гілляк. Довжина гака щоб була не менша від 50—60 сантиметрів.

Штучний гак (мал. 15-а) роблять так: беруть деревину, завтовшки 7—8 сантиметрів і завдовжки 20—25 сантиметрів, у якій свердлом завгрубшки $1\frac{1}{2}$ —2 сантиметри роблять дірку. Потім беруть рівну палку завтовшки 5—6 сантиметрів, один кінець її підтісують, щоб вона увійшла в дірку, і трохи розколюють його. Потім вставляють палку в дірку, розклинають її, і гак готовий.



Мал. 15а. Штучний гак прибивати тараси або хмиз

Тарасове закріплення пляцу

Іноді замість хмизової вистилки роблять вистилку з тарас завтовшки 0,25—0,30 метра, але цей спосіб закріплювати далеко дорожчий.

Де є камінь, там роблять, як уже зазначалося, перепади з каменю.

Переливи з каменю

Для цього боки переливу копають не сторчові, а трохи похилі. Готують земляний котлован¹⁾ так само, як і для хмизового переливу.

Бокові стінки переливу дернують, цебто вкладають дерном; окремі куски його прибивають дерев'яними спицями. Спиці завдовжки 20—25 сантиметрів і завтовшки 1—2 сантиметри. Кожну дернину прибивають чотирма спицями. Стінку перепаду закріплюють таким способом: викопують канавку завширшки 0,50 метра і завглибшки 0,50 метра; від неї починаючи, вимуровують стінку, заввишки рівну висоті перепаду. Мурування стінки ведуть на вапновому розчині. Вимуровавши стінку, за неї засипають глину з гноєм і добре бутинують.

Пляц і верхній, і долішній вимощують камінням, як от брукують сошу. Брукують на соломі, цебто всі промежки між окремими камнями, а також і попід камнями заповнюють соломою. Так закріплюючи, треба пильнувати, щоб добре зімкнути муровану стінку із закріпленням пляцу.

Попід камінням на пляцу слід насипати шар піску завгрубшки 10—15 сантиметрів; цей шар піску, як брукуватимемо, перемішається з соломою і дасть добру основу для каменю.

Як доводить практика, такі переливи, коли їх роботи уважно і вимостити старанно, довгий час не доведеться ремонтувати.

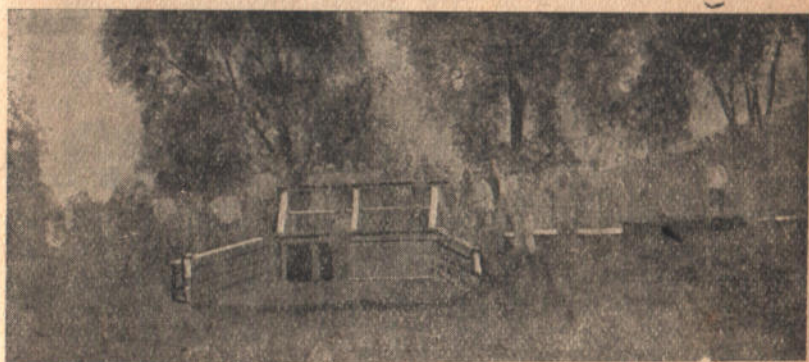
¹⁾ Котлован — копань

Переливи на великих ставках

Хоч такі переливи й дуже добрі, проте робити їх можна, як поблизу є камінь, бо як возити його здалеку — це багато збільшує витрати. На великих ставках цих переливів усетаки не роблять, бо дуже багато води пропустити вони не можуть.

На великих ставках найчастіше роблять дерев'яні, кам'яні або бетонні переливи. Ці переливи теж роблять здебільшого поза межами греблі, а часом і в тілі греблі.

Ці переливи далеко складніші, а тому слід, перш ніж починати їх робити, вдатися до раймеліоратора, щоб склав він проекта, точно визначивши в ньому розміри окремих частин.



Мал. 16. Перелив дерев'яний у Таранівському р. на Харківщині

Загальний вигляд дерев'яного переливу, що найчастіше роблять на наших ставках, див. на мал. 16; на тім таки малюнку є фотографія бетонного переливу.

А що робота коло цих переливів дуже складна, ми не даємо тут опису того, як саме їх будувати, бо цьому треба було б приділити надто багато уваги, тож про складні переливи й розкажемо ми в спеціальній книжці.

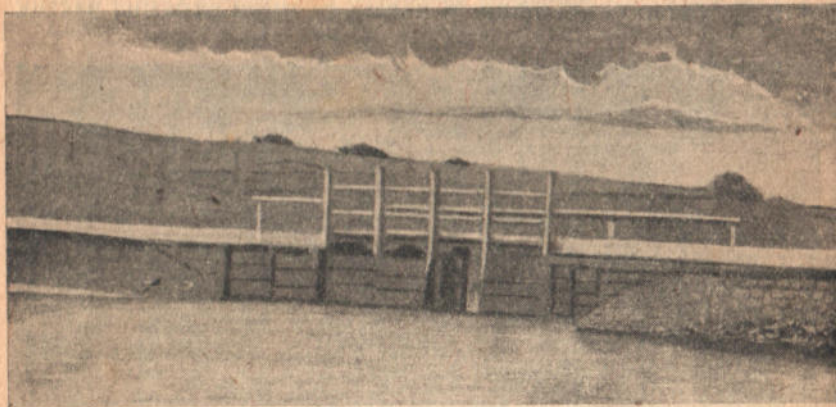
Водоспуски

Ми вже зазначали, що найбільше водоспуск різниться від переливу тим, що через водоспуск можна спустити геть увесь ставок та що водоспуск має заставки.

Де ж слід робити водоспуск?

Водоспуски роблять здебільшого на великих ставках, де навесні дуже багато доводиться спускати води, та на тих ставках, що серед орних земель, куди весняна вода наносить багато мулу, і їх доводиться часто чистити.

Водоспуски, як уже говорили ми, роблять завжди в тілі греблі. Роблять їх із дерева, каменю або бетону. Такі водоспуски річ надто відповідальна й складна, а тому їх ні в якому разі не можна робити, не склавши попереду проєкта. Треба обов'язково домогатись від раймеліоратора, щоб він не тільки склав проєкта, а щоб підчас роботи приїздив і давав указівки, як його робити. Найкраще, коли за будівництвом водоспуску доглядатиме тільки на це запроханий спеціаліст — технік або десятник. Присутність на роботі техніка або десятника ще не означає, що раймеліоратор



Мал. 17. Водовипуск дерев'яний у Лисботинському районі на Харківщині

не повинен доглядати за будівництвом водоспуску, а тому треба неодмінно вимагати, щоб раймеліоратор обов'язково приїздив на роботу не менш, як 1 раз на 2 тижні.

Загальний вигляд водоспуску див. на мал. 17.

Щоб підтримати воду в ставку на певному рівні, у водоспуску завжди роблять заставки. Заставки потрібні на те, щоб у ставку збиралась вода; без цих заставок води в ставку не можна зібрати, бо, як ми вже зазначали, водоспуск роблять такий завглибшки, щоб спустити всю воду з ставка. Тепер у водоспусках заставки роблять так, що коли треба спустити воду, то знімають верхню заставку, тоді другу і т. д., поки не знімуть усіх. Слід зауважити, що в сільських ставках рідко роблять водоспуски з 3 заставками; здебільшого їх ставлять тільки 2.

Заставки

Так ставити заставки не годиться, бо це надзвичайно ускладняє роботу, коли доводиться знімати всі заставки

зразу; здебільшого тоді чекають, аж поки вода з ставка стече і стане на одному рівні з другою заставкою і т. д. Отже, краще заставки ставити так, щоб вони відчинялись знизу; для цього їх роблять гармонією (мал. 18). У цих заставках поперше підіймають нижню, що має спеціальні гаки, і ними зачіплює за другу і т. д.

Описані заставки набагато полегшують очищати ставок, бо, відкривши тільки нижню заставку, ми спускаємо нею воду з чималою хуткістю, а тому й багато мулу знесе вода.

Крім наведеного на мал. 17 водоспуску, є багато й інших типів; уживають їх на спеціальні завдання, наприклад: водяний млин, електровня тощо, але тут наводити їх ми не будемо.

Як доглядати ставки

Хоч і добре зробити греблю, хоч який великий і гарний ставок, та коли його не доглядати, не чистити, вчасно не ремонтувати — він однаково пропаде.

Можна сміливо сказати, що все залежить від того, як ми доглядали ставка. Звісно, дуже важко перелічити все чисто, що треба робити, доглядаючи ставка, а тому тут ми зазначаємо лише головні заходи, що до певної міри і на довгий час забезпечують добрий стан ставка.

Догляд ставка — це, власне, дві майже окремі роботи:

- 1) догляд греблі і штучних споруд (водоспуски, переливи) і
- 2) догляд самого ставка.

Розгляньмо кожну з цих робіт окремо.

Догляд ставка, або, інакше кажучи, площі, залитої водою, є в тім, щоб ставок був глибокий, щоб не було в ньому рослин, а вода щоб була без будь-якого бруду.

Головна небезпека для всякого ставка — це замулення, від чого меншає глибина його й площа води. Добре всім відомо, яка марудна й дорога робота чистити ставок, а тому цілком зрозуміло, що слід уживати всіх заходів, щоб зменшити замулювання його та менше чистити.

Заходи проти замулювання

Щоб менше замулювався ставок, найкраще зробити так: кругом ставка смугою завширшки 100—150 метрів насадити лози; кущі лози посадити шахівкою, тобто так, щоб кущі з одного ряду були посеред кущів з другого. Це показано на мал. 19. Коли лозу посадити так, то вода, збігаючи в ставок,

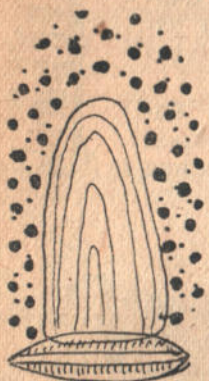


Мал. 18.
Заставки гармонією

тектиме через лозу, зменшуватиме хуткість і залишатиме в цій смузі майже весь мул, що нестиме з собою.

Досвід доводить, що коли звичайні ставки доводиться чистити що 5—6 років, то захищені лозою—що 8—10 років.

Саму лозу можна використовувати на кошики, а тому площа під лозою, крім того, що заощаджуватиме гроші, оберігаючи ставок від замулення, даватиме ще й чималий прибуток, як лозовий матеріал.



Мал. 19. Обсаджування ставка кущами

Заходи проти заростання ставок різними рослинами

Усякий ставок заростає різною водяною рослинністю (водорості, очерет, осока, рогоз), і коли не боротися проти цього, то через деякий час ставок може зарости геть чисто. Отож і треба, чистячи ставок, дуже добре викорінювати ці рослини, а крім того, годиться щороку найменш двічі на літо рослини скошувати. Скошене можна використати на сіно або на підстилку скотині.

Косити водяні рослини треба обов'язково перед тим, як вони викидають кашку. Тоді насіння не поспе.

З цього виходить, що хоч яких заходів уживати, всетаки через певний час ставок не минеться чистити.

Чистити ставок—це робота нескладна, коли є ще ставки, звідки можна брати воду на той час. У нашому степу, де часом іншого джерела водопостачання, крім ставка, немає, де переважно ставок наповнюється водою з талого снігу і де спустити ставок—це значить сидіти без води кілька місяців,—там очистити його—то складніша справа, серйозніша, і чистити доводиться, не спускаючи ставка.

Способи чистити ставок із спущеною водою і повний зовсім неоднакові, а тому розгляньмо їх докладніше.

Як чистити спущений ставок

Коли можна спустити ставок і до того в греблі є водоспуск, то знімають усі заставки і чекають, поки зійде вся вода. Здебільшого зразу всю воду спустити не можна, бо вона затримується в різних кюветках, ямках тощо, а тому доводиться, коли зійде перша вода, робити невеличкі канавки; ними й стече вся вода, що випадково затрималась у ставку.

Як уся вода стече, ставок якийсь час стоїть порожній, щоб підсохло дно, а тоді починають його чистити. Чистити

ставок можна і ручними лопатами, і кінними, що набагато спрощують і здешевлюють роботу. Кінну лопату див. на мал. 20.

Як спускати ставок, коли немає водоспуску

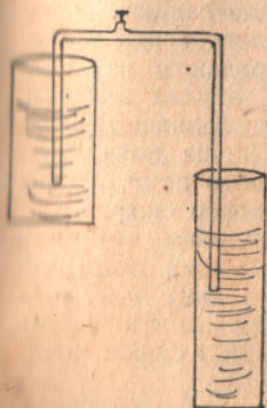
Далеко складніше чистити ставок, коли водоспуску немає. Дехто радить тоді прокопувати греблю, щоб через прокопину спустити воду. На нашу думку, цього робити не годиться, бо, спускаючи ставок через такий рів, мало не щоразу розмиває його вода і доводиться забивати надто велику яму в греблі, а практика доводить, що латати греблю — це річ надто складна, та й сполучення старої греблі з новим насипом стає слабим місцем і завжди легко розмивається. На нашу думку, коли водоспусків немає, ставок слід спускати через сифон.



Мал. 20. Скрепер (кінна лопата)

Сифон

Робота сифона основана на тому, що коли ми маємо якихось два відра, або дві банки з водою, і одна з них міститься нижче від другої, то коли сполучити ці дві банки якоюсь вигнутою трубкою і верх її буде вищий за рівень води в цих банках (див. мал. 21) та залити цю трубку водою через якусь дірку так, щоб у ній не було повітря, то вода з верхньої банки буде перетікати в нижню.



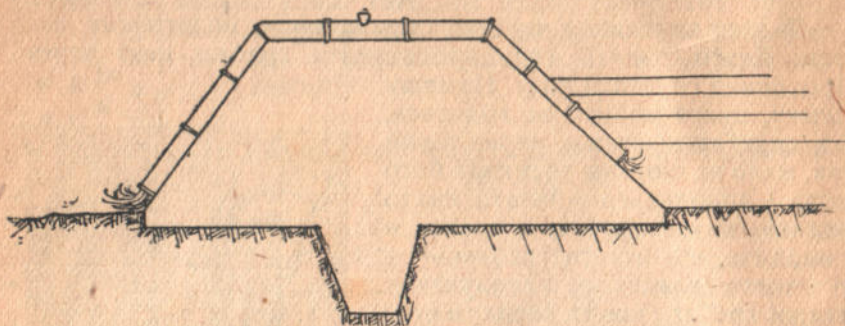
Мал. 21. Сифон (схема дії)

Розрахунок перепускної спроможності такої трубки — річ досить складна, а тому ми його тут не наводимо. Як же можна скористати з сифона, спускаючи воду?

Для цього роблять так: з дощок збивають трубу; роблять її за формою греблі (мал. 22). Дощки для труби добре прифуговують і всі пази конопляють клоччям. Потім трубу обсмолюють і становлять на місці. Зверху труби роблять свердлом дірку діаметром 5—6 сантиметрів. Щоб затуляти цю дірку, роблять чіп.

Щоб сифон почав працювати, треба вийняти чіп і чимсь налити в трубу крізь середню дірку води. Коли водою

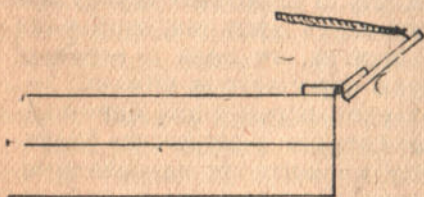
наллють повну трубу, тобто, коли вода полетється з дірки, тоді хутко збити знову чіп, і сифон почне працювати. Але, як доводить досвід, такий сифон надто довго заряджати, а тому краще вживати сифона трохи складнішого своєю будовою,



Мал. 22. Сифон через греблю

проте далеко кращого в роботі. Цей сифон роблять із звичайного сифона, описаного попереду, тільки по краях прикріплюють спеціальні заставки, що звуться хлипаками.

На мал. 22 - а наведено сифон з хлипаками; кожний з них відкритий. Як видно з малюнку, хлипаки — це звичайні дошки, збиті на рямі, як до розмірів сифонної трубки. Одним кінцем кожний хлипак прикріплений завісою до сифона; верхній прикріплюють так, щоб він відкривався донизу, а нижній — догори.



Мал. 22а. Хлипак до сифону

На кожному хлипаку зроблено спеціальні гачки, і за них зачіпається мотузок або ланцюг.

Заряджається цей сифон так: відкривають чіп і закривають обидва хлипаки. Через дірку наливають воду, доки аж почне вона вилитись, цебто поки не наллють повного сифона.

Треба добре держати хлипаки, бо вони підтиском води можуть дуже легко відкритись, і тоді вся вода вилетється. Коли води буде повно, дірку забити чопом, разом відкрити хлипаки — верхній і нижній, і сифон почне працювати.

Як сифон почне вже працювати, доглядати за його роботою нема чого, от тільки, щоб у нього не потрапило щось і не забило труби. Для цього з верхнього краю сифона прибивають сітку, або просто виплітають з лози чи хмизу тин і ним городять сифон. Верхній кінець сифона запускати так,

щоб можна було спустити всю воду з ставка; для цього його треба робити довшим за нижній кінець.

Щоб вода не розмивала греблі, коли вона витікатиме з труби, слід попід нижньою трубою сифона вкласти шар дощок або хмизу. Коли вся вода з ставка витече, то його чистять так, як ми вже зазначали.

Як бачимо, чистити ставок, коли можна спустити з нього воду, не така й складна річ і не різниться від звичайнісінького викопування землі.

Як чистити ставки неспущені

Геть ускладнюється робота, коли не можна спустити воду та коли ставок єдине місце водопою, єдине джерело водопостачання. Тоді витрати на ставок, щоб почистити його, куди більші та й сама робота марудніша й складніша.

Чистять ці ставки так: забивають уздовж ставка від греблі до кінця два ряди кільків, один від одного на 0,5—0,7 метра. На цих кілках заплітають тини з хмизу. Відстань між тинами 1,4—1,5 метра; її засипається глиною і добре бутинується. Потім з одної половини ставка випускають воду через сифон і вичищають цю половину. Як вичищать її, чекають, поки вона наповниться знову водою. Коли влітку дощів не буде, і ставок водою не наповниться, то другої половини не чистять до другого літа, щоб ставок наповнився водою з весни. Як видно вже з цього опису, так чистити обходиться досить дорого та й чимало на це часу треба, тимто, роблячи ставок там, де його спустити не можна, щоб якнайбільше забезпечити від замулення, крім уже зазначених заходів, треба обов'язково кинути навкруги ставків неорану смугу завширшки найменш 300—400 метрів і засадити її лісом, овочевими деревами, або ще краще засіяти цю смугу травою.

Оце і все, що можна сказати в загальних рисах про способи чистити ставки. Звісно, це не всі ще способи; є й такі, що описувати тут ми не будемо, бо, щоб уживати їх, треба спеціальних приладів, тож, чистячи невеликі ставки, і недочільно вживати, як досить дорогі.

Як доглядати греблі

Від стану греблі, від того, оскільки вона відповідає своєму призначенню, чималою мірою залежить стан ставка і кількість води в ньому.

Коли поглянути на наші греблі, то можна побачити, що переважно в них розмита мокра споховина. Це пояснюється тим, що вода в ставку майже ніколи не стоїть спокійно, а раз-у-раз хвилюється. Це хвилювання до певної міри

залежить від сили й напрямку вітру. Коли вітер великий, хвиля з силою б'є в споховину і дуже швидко розмиває її.

Якщо не вживати ніяких заходів, то хвиля згодом може зовсім розмити греблю. Отож треба обов'язково закріплювати мокру споховину греблі.

Закріплюють споховини різними способами і вживають для цього різних матеріалів, проте, краще цього не робити, бо такі споховини треба добре доглядати й часто ремонтувати.

Як закріплювати мокру споховину

Найкраще закріплювати мокру споховину, засадивши її рослинами. Подекуди, особливо на старих греблях, можна побачити на споховинах верби. Проте, такі дерева, як от верби, що мають великі стовбури, розхитуються вітром і, розхитуючись, псують греблю¹⁾. Найкраще засаджувати греблю лозою або якимись іншими кущами. Кушова рослинистість має рясне коріння, яке неглибоко в ростає в землю та й від вітру не розхитує греблі, бо вітер просто гне її майже до греблі. Практика закріплювати мокрі споховини греблі різними рослинами доводить, що найпридатніша на це лоза, а тому ми й радимо її садити.

Пошкодження греблі ховрахами, тхорами тощо

Не тільки треба боротися з розливами — греблю ще годиться як слід доглядати, щоб не пошкодили їй усякі тварини. Кроти, ховрахи й інші тварини, що риють свої нори в тілі греблі, розпушують землю, і вода швидше тоді її промиває, а тому, помітивши таку нору, зразу ж її треба розкопати, дійти до її дна і добре забутинувати це місце сумішкою глини з піском або чистою глиною.

Боротьба з щілинами в греблі

Хоч як добре зробити греблю, хоч яке добре сполучення поміж тілом греблі і штучними спорудами, все таки завжди підо впливом змін температури, морозу, неоднакового тужавіння тощо в тілі греблі утворюватимуться щілини.

Щілини в тілі греблі бувають довгасті й поперечні. Найнебезпечніші для греблі — поперечні щілини, що перетинають греблю від мокрої до сухої споховини. Крізь ці щілини вода спочатку просочується помалу, а тоді, розмиваючи потроху тіло греблі, утворює великі водорії; крізь них часом із ставка витікає навіть уся вода. Боротися з цими щілинами так: прокопують вузький рівчак; з боків у нього роблять східчасті стінки (див. мал. 23); потім приготованим

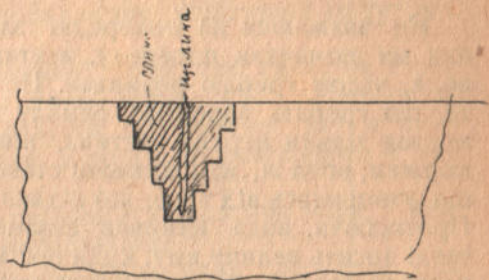
¹⁾ Не тільки в цьому справа. Коріння, проходячи в ґрунт, руйнує його, роблячи проникливим для води. (Ред.).

заздалегідь ґрунтом (найкраще сумішкою піску з глиною) забутиновують цей рівчак. Так само забутиновують і довгасті щілини, що утворюються в тілі греблі. Ремонт різниться тільки тим, що коли для ремонту подовжніх щілин викопують рівчак зразу на всю їх довжину, то для поперечних копають завжди від сухого боку і, раз-у-раз бутинуючи, доводять ремонт до мокрої споховини.

Прохід весняної води

Найнебезпечніший час для тіла греблі — це весна, коли до ставка збігає багато води. Найбільше прориває греблі саме навесні, і здебільшого це трапляється від того, що користувачі мало дбають про греблю.

Прохід весняної води залежить від багатьох місцевих умов; крім того, кількість води здебільшого щороку буває неоднакова, а тому сказати наперед щось певне, як проходитиме весняна вода, звісно, не можна.



Мал. 23. Ремонт щілини в греблі

Подаємо тут лише кілька обов'язкових вимог, що їх слід виконувати, щоб забезпечити греблю від розмиву навесні.

На провесні, як почне танути сніг, а значить, і як почне збігати тала вода в ставок, рівень води в ньому підноситься. Прибуваючи, вода починає підіймати й лід, і з такою силою, що разом з льодом підіймаються навіть мостові палі, а їх як відомо, забивають на чималу глибину.

Можна навести досить прикладів, коли мости руйнувались через те, що підіймався лід.

Отож треба так зробити, щоб лід підіймався помалу.

Для цього слід напровесні попробувати лід навколо паль, заставок і всіх стінок переливу або водоспуску.

Щоб забезпечити від руйнування кригою самої греблі, слід тоді ж попробувати лід коло мокрої споховини.

Часом буває, що від приморозків зроблені ополонки замерзають знову, а тому їх слід час-від-часу (найрідше через 2 дні) перевіряти й пробивати.

Як готувати водопропускні споруди

Велика кількість води, що її слід пропустити через ставок навесні, потребує особливо уважного догляду за водо-

пропускними спорудами. Треба перед проходом весняної води прочистити перелив від снігу, обрубати на ньому добре лід і викинути з нього геть.

У водоспусках, крім цього, слід переглянути заставки, намастити салом зарубки, що ними вони пересуваються, і спробувати відкрити водоспуск. Коли заставки відкриваються як слід, то все гаразд, а як вони чимсь зіпсовані, то треба їх зразу ж відремонтувати.

Треба добре пам'ятати, що весняна вода переважно поповнює запас води в ставку, а тому від стану заставок чимало залежить кількість води, зібраної в ставок.

Що треба робити, щоб греблі не промивало

Не зважаючи на попередні запобіжні заходи, що про них ми зазначали попереду, всетаки, як проходить весняна вода, часом греблю розмиває. Це здебільшого буває через те, що греблю зроблено замалу і вона промерзла, а промерзає тільки верхня частина, що від морозу підіймається коржом; вода ж, наповнюючи ставок, протікає через щілину, що утворилась від того, що піднялась верхня частина греблі. Протікаючи, вода вимиває незамерзлу землю, розминаючи іноді досить велику яму, куди потім і падає верхня замерзла частина греблі. В окремих випадках вода може розмити і достатніх розмірів греблю, коли утвориться яканебудь невеличка щілина, що буває від неоднакового осідання греблі тощо.

Щоб цього не сталося, слід завчасу, ще перед тим, як почне танути сніг, вивезти на греблю кілька возів гною й соломи з тим, що коли десь через греблю тектиме, зразу ж забити там соломою з гноєм.

Забивають таку місцину дуже просто — накидають гною й соломи у воду, якраз проти того місця, де тече вода. Своїм рухом вода затягає гній і солому в щілину і, як затичкою, забиває її.

Закінчуючи цей досить короткий перелік способів оберігати ставок і греблю від розмиву, слід ще раз застерегти, що найдовше ставком у доброму стані можна користуватись, лише пильно його оберігаючи.

Для цього найкраще призначити спеціального уповноваженого з членів президії сільради або правління колгоспу і на нього покласти обов'язок доглядати ставка й організувати вчасно його ремонт.

Водопостачання з цистерн

У деяких місцевостях, особливо де є глинясті ґрунти, ставків не роблять, а воду збирають у так звані цистерни.

Це, власне, копанки, досить чималі, із спеціальним дахом. У них збирається здебільшого дощова, а рідше снігова вода.

На нашу думку, робити такі цистерни зовсім недоцільно, бо вода в них далеко гірша й брудніша, ніж у ставку, чистити таку цистерну так що й неможливо, а тому її майже завжди доводиться вживати нечистою.

Комбінація джерел водопостачання

Крім зазначених уже джерел водопостачання з відкритих водоймищ, інколи використовують ще й комбінацію їх, наприклад — роблять ставки на річках тощо, але на селах їх мало, бо робити їх здебільшого складна річ. Описувати їх тут ми не будемо.

Джерел постачання підземної води, так само, як і поверхневої, є кілька, і всі вони мають свої переваги й свої хиби, а тому ми передусім розглянемо, які є способи добувати підземну воду, а тоді вже розглянемо й які з джерел кращі.

Ми вже зазначали, як утворюється підземна вода, і там таки говорили, як вона занечищується.

Як знати з самої назви, підземна вода перебуває під землею, і щоб дістати її звідти, треба збудувати спеціальні споруди.

Підземна вода, власне кажучи, буває двох видів:

- а) виходить на поверхню землі (джерела);
- б) не виходить на поверхню землі.

Від того, чи виходить, чи не виходить вода на поверхню, залежить і спосіб водопостачання. Насамперед ми розглянемо водопостачання з джерел, цебто постачання води, що виходить у певнім місці на поверхні землі.

Водопостачання з джерел, що виходять на поверхню

У нас джерела здебільшого виходять з-під горбів і найчастіше бувають вони по річкових долинах.

Виходять джерела на поверхню неоднаково, а саме:

- а) окремими жилками — струменями;
- б) кількома жилками — струменями;
- в) цілою жилою — смугою.

Від того, як саме виходить вода на поверхню землі, залежать і типи споруд, призначених збирати цю воду.

Коли от вода виходить окремим струменем, то звичайно її збирають так: відступивши на 2—3 метри вище від місця виходу джерела, роблять звичайнісенький колодязь. Уся різниця поміж колодязем звичайним і колодязем, що збирає воду з джерела, саме в тім, що в останньому роблять отвір, тобто дірку, і крізь неї збігає зайва вода.

А коли вода виходить цілою смугою, то, відступивши так само метрів 3—4 від місця виходу води наверх, викопують траншею і заповнюють її одним із зазначених уже способів збирати воду, що просочується в піскові береги з річки.

Довжину водозбірної труби, або, як її звать ще, галерії, теж визначають.

Коли вода виходить кількома струменями, то її збирають двома способами:

а) коло кожного струменя роблять колодязі і сполучають їх трубою, так, щоб вода з усіх колодязів збиралася в одному якомусь місці;

б) закладають одну водозбірну галерію, як це зазначено вже для смугового виходу води.

Першого способу вживають, коли виходи окремих струменів на чималому віддаленні один від одного, а другого — тоді, як вони близько.

Найпоширеніші споруди забирати підземну воду, що не виходить на поверхню, — це колодязі; типи колодязів залежать від тої глибини, з якої доводиться брати воду. Практика доводить, що як вода залягає приблизно на 20—25 метрів, то найкраще робити колодязі зрубові.

А в тих місцях, де вода залягає глибше від 20—25 метрів, краще робити колодязі трубчасті.

Визначення глибини залягання підземної води

Як довідатись, на якій глибині вода?

Глибину залягання води можна визначити кількома способами. Найпоширеніші з них такі: коли навколо місця, де хочуть зробити колодязь, є інші колодязі, то виміряють, на якій глибині від поверхні вода в тих колодязях залягає, а потім ґрунтавою або спеціальним струментом, що зветься нівеліром, визначають, наскільки обране для нового колодязя місце нижче або вище від цих колодязів, і з цього вже визначають потрібну глибину колодязя.

Щоб пояснити, як це роблять, ми опишемо тут спосіб визначати глибину колодязя ґрунтавою, що не потребує спеціальних знань і струментів.

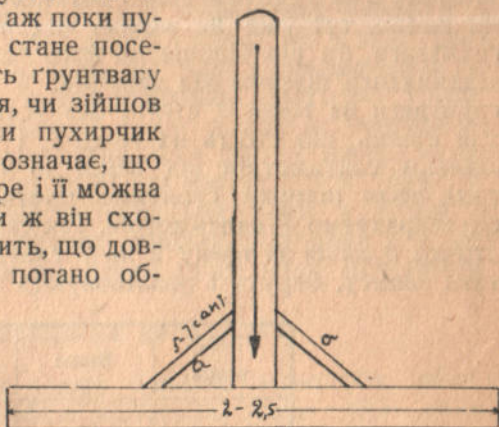
Ґрунтаву, потрібну, щоб це визначити, роблять дуже просто, з самого звичайного дерева. Беруть брусок завдовжки 2—2,5 метра і завгубшки 5×5 сантиметрів. Посередині цього бруска видовбують щілину розміром 2×4 сантиметри, куди вставляють другий брусок завдовжки 50—60 сантиметрів і завгубшки теж 5×5 сантиметрів; другий брусок вставляють сторч, що перевіряють, прикладаючи до нього ковальський кутник.

Коли вставляють сторчковий брусок і добре його закріплять, прибивають або краще пригвинчують його до першого бруска

двома планками (див. мал. 24). Після цього забивають два кілочки на такій відстані, щоб на них можна було покласти довгий брусок.

Вклавши на ці кілочки ґрунтвагу, беруть ватерпас, кладуть його зверху на брусок і забивають один з кілочків, аж поки пухирчик у ватерпасі не стане посередині. Тоді повертають ґрунтвагу на кілочках і дивляться, чи зійшов пухирчик з місця. Коли пухирчик стоїть на місці, то це означає, що ґрунтвага зроблена добре і її можна пускати в роботу; коли ж він сходить з місця, то це значить, що довгий брусок ґрунтваги погано обструганий і його слід підстругати гемблем або фуганком.

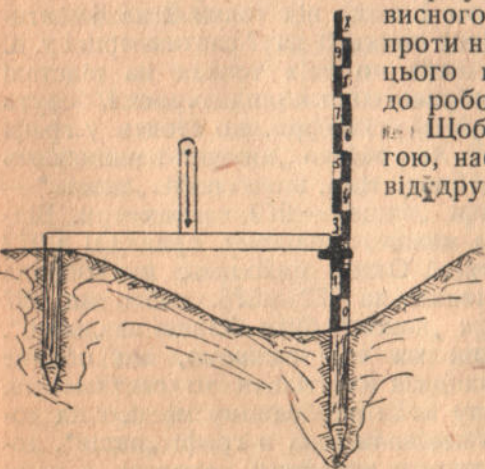
Щоб кожний раз не визначити поземість ґрунтваги ватерпасом, до сторчової планки приби-



Мал. 24. Ґрунтвага

вають шворку з прикріпленим до її кінця якимнебудь тягарцем.

Припустімо, що ґрунтвага зроблена добре, тобто пухирчик ватерпаса стоїть на місці. Тоді беруть і чимнебудь гострим надрізають на тій місці простовисного (сторчового) бруска, що проти нього стоїть шворка. Після цього ґрунтвага цілком готова до роботи.



Мал. 25. Визначення позначок землі ґрунтвагою

Щоб визначити цією ґрунтвагою, наскільки одне місце вище від другого, роблять так: забивають на всьому протязі від початкового пункту до кінцевого кілочка врівень з землею. Потім беруть ґрунтвагу, кладуть, наприклад, на перший кілочок (мал. 25), а на другий кілочок ставлять спеціальну рейку, поділену на сантиметри, і підіймають

один кінець ґрунтваги, аж поки шворка з тягарцем не стане проти зарубки. Коли тільки вона стане, це означає, що ґрунт-

вага стоїть поземо. Тоді відраховують по рейці, скільки сантиметрів від землі до нижнього краю планки, цебто до точки а. Припустімо, що на рейці буде відраховано 5 сантиметрів. Тоді беруть аркуш паперу і на ньому пишуть: „точка 1 вища за точку 2 на 5 сантиметрів“. Візьмімо далі на горбу точку 3. Як видно, тут уже не можна піднімати той самий кінець ґрунтваги, бо що більше ми його підіймемо, то більше буде відхилятися шворка від зарубки. У таких випадках кінець ґрунтваги на точці 3 стоїть без усяких змін, а підіймають той кінець, що стоїть на точці 2, і так само відраховують, скільки сантиметрів від землі до нижнього краю планки, тоді, коли шворка стоятиме проти зарубки. Припустімо, що відрахуємо 7 сантиметрів. Так само запишемо в зшитку: „точка 3 вища за точку 2 на 7 сантиметрів“. Щоб не сплутати запису, беруть і розлінують зошит так:

№№ точок	Вище	Нижче
1	5	—
2	—	7
3	3	—
4	—	2

Тепер усякий, кому доведеться дивитись у такий запис, зразу ж бачитиме, що точка 1 вища від точки 2 на 5 сантиметрів, а точка 2 нижча від точки 3 на 7 сантиметрів і т. д.

Зробивши таке визначення по всіх точках на відстані від наявного колодязя дообраного під колодязь місця, беруть і на рахівницях підраховують усі цифри, що стоять у графі „вище“, те ж саме роблять і з графою „нижче“ і виписують ці суми в кінці таблиці. Припустімо, що в графі „нижче“ — 575 сантиметрів, а в графі „вище“ — 972 сантиметри. Відлічуємо з більшого числа менше, в нашому прикладі з 972 відлічуємо 575 сантиметрів. Отже, виходить, що обране місце вище наявного колодязя на 972 — 575, тобто на 397 сантиметрів. А коли графа „нижче“ буде більша за „вище“, то відлічують з неї, і тоді ми вже скажемо, що обране місце нижче наявного колодязя на стільки то сантиметрів.

Щоб визначити глибину води в обраному місці, слід добутої таким чином ріжниці, коли вона в графі „вище“, додати глибину залягання води в наявному колодязі, а коли вона стоїть у графі „нижче“, то відлічити її від глибини залягання води в наявному колодязі. Результат визначить глибину залягання води в обраному місці. Наприклад, глибина води в наявному колодязі 10 метрів, з таблиці маємо „вище

5 метрів", значить в обраному місці вода буде на глибині 15 метрів. Коли б ми з таблиці мали „нижче 5 метрів“, то глибина води тоді б була лише 5 метрів.

На чому ж ґрунтується таке визначення глибини залягання води? Як доводять спостереження, часті зміни рельєфу відбуваються лише на поверхні землі, а глибше шари ґрунту змінюють свій рівень надто повільно, цебто всі горби або невеличкі гори на поверхні землі зовсім не означають, що горби є й по під землею (див. мал. 26). З цього виходить, що підземна вода тече на більш-менш однім рівні, а раз так, то, знаючи глибину залягання води в однім місці, можна визначити приблизну глибину залягання її в другім, коли знати, наскільки це друге місце вище або нижче від першого.

Розвідкове свердління

У тих місцях, де немає близько колодязів, або коли хочуть, перш ніж зробити колодязь, знати якість води, доводиться робити розвідкове свердління. Свердлять так: спеціальним струментом пробивають у землі дірку до води і виміряють, на якій глибині вона стоїть.

Розвідкове свердління не скрізь провадять однаковим способом, бо це залежить від того, в якому ґрунті доводиться пробивати розвідкову свердловину.

Розгляньмо способи виконання робіт у глинястих і піскуватих землях.

Розвідка в глинястих ґрунтах

Коли розвідку доводиться робити в глинястих ґрунтах, то тоді беруть кусок звичайної газової труби діаметром 5 сантиметрів і завдовжки 30—40 сантиметрів. Нижній кінець сплюється зсередини терпугом або рашпилем зовсім. До верхнього кінця цієї труби прилютовують держак з круглого заліза завтовшки 1—1½ сантиметри і завдовжки 0,70—1 метр. Верх цього держака загинають так, щоб зробити петлю (мал. 27); до цієї петлі прив'язують мотузок завдовжки 20—25 метрів.

Цей прилад зветься свердлостаканом.

Провадять розвідку цим свердлостаканом так: беруть кусок труби діаметром 7½ сантиметрів і завдовжки 60—70 сантиметрів. Нижній кінець її сточується так само, як і в свердлі. Довбнею цю трубу забивають у землю на 50—60 сантиметрів, намагаючися забити точно простовисно, бо вона направляє свердлостакан. Забивши трубу, беруть свердлостакан і пробивають ним щілину, спочатку тримаючись за держак, а потім за мотузок.

Земля потроху набивається в стакан, а тому його треба час-від-часу чистити. Найкраще чистити що 20—25 сан-

тиметрів заглиблення стакана. За добрих умов свердло-стаканом можна зробити за день розвідкову свердловину завглибшки 10 — 12 метрів.

Робити розвідку „свердловим стаканом“ не на велику глибину можна і в ґрунтах несипких, себто в глинястих і суглинкових. А як доводиться робити розвідку в піскуватих ґрунтах, то тоді вживають інших струментів, інших способів, далеко складніших. Як провадять розвідку в піскуватих ґрунтах, скажемо далі, коли розглядатимемо свердлові колодязі, бо ця й та робота майже зовсім однакові.

Припустімо, що якимось способом визначено глибину залягання води. Після цього можна робити колодязь.

Ми вже зазначили, що коли вода залягає неглибоко, то можна будувати зрубові колодязі; там таки ми визначили глибину зрубового колодязя 20 — 25 метрів.



А тепер ми з'ясуємо це докладніше.

З самого початку, коли говорили, звідки береться підземна вода, ми зазначили, що вода утворюється від просочування в землю

Мал. 26. Перекрій геологічного нашарування

дощової, снігової або, інакше кажучи, взагалі поверхневої води.

Коли вода пройде в ґрунт, то в ньому вона просочуватиметься, аж поки дійде до такого шару, що крізь нього вже пройти не може.

Діставши до такого шару, вода починає текти далі по його спаду (мал. 26).



Мал. 27. Розвідний стакан

Десь геть далі від нашого місця цей непроникний шар закінчився, а під ним може лежати другий водопропускний шар; у ньому вода так само буде текти, як і в першому пропускному шарі, але тектиме вона над другим водопропускним шаром ґрунту.

Ось, коли розрізати землю, то можна побачити, що не на що й великій глибині, так, приблизно, до 1 кілометра, як де менше, де більше, вона складається з кількох водонепропускних і водопропускних шарів ґрунту, і в деяких з них є вода. Шари ґрунту, що в них є вода, звуться водовласними. Вода з одного водовласного шару майже ніколи

не змішується з водою з іншого шару, бо вони розподілені шаром водонепропускнуго ґрунту. Правда, інколи буває, що через землетрус у землі утворюються щілини, по яких вода з одного шару переходить в інший.

Коли лічити зверху вниз, то можна налічити в нас, на Україні, до 7—8 водомісних шарів, що залягають на різній глибині, в різних місцях.

Виходячи з цього, й можна вже твердіше сказати за глибину зрубового й свердлового колодязів.

Усі зрубові колодязі можна робити тільки до першої води, та й то коли вона залягатиме не глибше, як 20—25 метрів, в інших випадках слід робити колодязі трубчасті, або, як їх звать ще, свердлові.

Розгляньмо, які бувають зрубові колодязі і як їх слід робити.

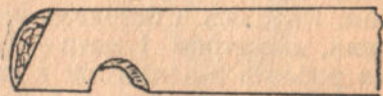
Зрубові колодязі

Зрубові колодязі найчастіше роблять тепер з дерев'яним або бетонним зрубом, рідше залізо-бетонним або цегляним.

Дерев'яні зрубові колодязі

Дерев'яний зрубований колодязь роблять здебільшого квадратним з розмірами квадрата 1,5—2 метри \times 1,5—2 метри.

Роблять його так: готують завчасу з дубу, осики або верби окремі зрубини, що виготовляють так само, як і на хати (мал. 28), потім викопують невелику завглибшки яму, в ній вкладають два, три шари зрубин.



Мал. 28. Зрубина для зрубу колодязя

А тоді починають підкопувати потроху зруб з різних боків і підкладати зрубини знизу, і так доходять до води. Коли дійдуть зрубом до води, то тоді входять у водомісний шар на 2—2,5 метра і роблять дно колодязя. Дно колодязя роблять так: вистеляють дошками, що запускаються під зрубини. У дошках цих роблять чимало дірок свердлом, поверх дощок насипають шар цегляного грузу завгубшки 10—15 сантиметрів, і колодязь готовий.

Дехто радить робити колодязі не так, а викопувати раніше яму на повну глибину, а потім зруб вести знизу вгору.

Цим способом копати колодязі небезпечно, бо щоразу, і викопуючи яму, і виводячи зруб, можна ждати того, що яма завалиться і задавить людей. А перший спосіб цілком відвертає від робітників таку небезпеку.

З цього видно, що робити колодязі з дерев'яним зрубом річ дуже проста і досить дешева, особливо де лісів багато.

Правда, іноді роботу ускладнює дрібний пісок з водою (пливун); через нього надто важко проходити із зрубом звичайними способами.

Не зважаючи на переваги, що мають дерев'яні зрубові колодязі, тепер не радять уживати їх для водопостачання, і ось чому:

Хоч як добре зробити зруб на окремих зрубинах, усе-таки не можна добитися повної водонепропускливості зрубу, чому в колодязь можуть потрапити з верхніх шарів ґрунту всілякі непотрібні рідини, ще й до того дерево зрубу гние, а тому часто вода з колодязя, де зруб дерев'яний, відгонить гнилим деревом.

Спостереження лікарів доводять, що в колодязі з дерев'яним зрубом далеко більше різних бактерій, що спричиняють різні хвороби, ніж у колодязях із зрубками з інших матеріалів.

Усе це доводить, що робити колодязі з дерев'яним зрубом можна тільки в лісних місцевостях — це поперше, а по-друге, дерев'яний зруб слід міняти, як тільки почне гнити. Звичайно починає гнити зруб через 3—5 років. Особливо скоро гниють зрубини, що на рівні коливання води в колодязі.

Бетонні зрубові колодязі

Найкраще робити колодязь з таким зрубом, що не гние, щоб часто не міняти, та щоб і вода нічим не відгонила. Після дерев'яних найпоширеніший колодязь з бетонним зрубом. Колодязі з бетонним зрубом роблять здебільшого круглими, діаметром 1 метр—1,10 метра і кільця для колодязів роблять заздалегodi в спеціальних майстернях з бетонного розчину складом 1 : 2 : 4 або 1 : 3 : 5 (це означає, що на одну частку цементу кладуть 2—3 частки піску і 4—5 часток грузу).

У глибокі колодязі закладають три поземні залізні кільця з дроту завтовшки 5—6 міліметрів і потім 5—6 сторчкових прутів з такого самого дроту. Кільця з такого дроту далеко міцніші і їх можна закладати на досить великі глибини—20—25 метрів.

Взагалі можна радити, що, починаючи з 15 метрів глибини колодязя, краще закладати кільця залізни.

Найчастіше бетонні кільця бувають таких розмірів: 1 метр у діаметрі, 0,70—0,75 метра заввишки і 3—5 сантиметрів завтовшки. Вага такого кільця, як до грузу, що з нього виготовлений бетон з цегли абощо, коливається від 400 до 600 кілограмів.

Перевіз бетонних кілець

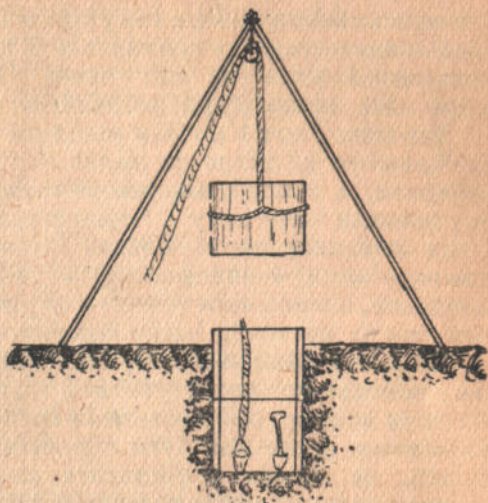
Зважаючи на чималу вагу кілець, з одного боку, та на розміри їх, з другого, ні в якому разі не слід, перевозячи,

класти на одну підводу більш одного кільця, бо, як доводить досвід, їх дуже легко розбити.

Роблять колодязь з бетонним зрубом так: ставлять на землю одно на одне два кільця, для чого над місцем колодязя встановлюють трініжок заввишки метрів з три, над ним чіпляють бльок (див. мал. 29). Щоб підняти бетонне кільце, його обв'язують канатом навхрест і підтягають на бльоківі, доки воно не повисне в повітрі, а вже потім скеровують його куди треба.

Коли поставлено два кільця, то підкопують під ними землю. Землю слід підривати рівномірно під усім кільцем, щоб не скривити колодязя, то тоді можна бути певним, що не одно кільце не потріскається.

Коли кільця від підкопування землі осядуть, поверх них ставлять нове кільце і копають далі, аж поки не дійдуть до води. Як дійшли до води, то входять у водовмісний шар на 1 або 2 кільця, дно колодязя засипають шаром грузу завтовшки 15—20 сантиметрів, і колодязь готовий. Зверху, поверх



Мал. 29. Улаштування бетонного колодязя ¹⁾

землі, ставлять ще одно кільце, щоб ніхто не впав у колодязь.

Інколи колодязі роблять ще з цегляним або кам'яним зрубами.

Зруби з цих матеріалів роблять дуже рідко, а тому й описувати їх тут ми не будемо.

Охорона колодязів від забруднення

Коли роблять зрубові колодязі, то завжди поміж ґрунтом і зрубом, незалежно від виду його, утворюється невелика щілина, по якій забруднена поверхнева вода зверху буде просочуватись униз і забруднювати воду в колодязі. Щоб цього не сталося, викопують навколо колодязя яму завглибшки 1—1,20 метра і завширшки 50—60 сантиметрів і забивають її глиною. Поверх глини з каменю роблять мостову, як і шосе.

¹⁾ Треба кільце обв'язувати навхрест, на малюнку — помилка. (Ред.)

Кругом колодязя роблять загороду з лат або хмизу; щоб колодязь не забруднювався пилом, поверхневою водою тощо, треба зробити накривку, що щільно закривала б його зверху.

Отак оберігаючи колодязь від забруднення, ми дамо користувачам здорову добру воду, а значить, їм менше загрожуватимуть різні пошесні хвороби.

У поодиноких господарствах переважно воду з колодязів дістають відром на ланцюзі або мотузці і, щоб легше було тягти воду, коло колодязя роблять коловоріт або просто бльок.

Одна з причин розповсюдження хвороби — це звичка користуватися своїм відром, а тому при всіх нових колодязях тепер здебільшого ставлять громадські відра. Відро прибивають до колодязя, і ніхто не має права спускати в колодязь своє відро, бо, якщо відро забруднене, воно забруднить і воду.

Звичайно, хоч і почали заводити громадські відра, проте здебільшого це відро за малий час або псували, або просто забрали, а в колодязь усе ж таки, спустили свої відра, забруднювали ними воду і поширювали через це різні хвороби. Отож останнім часом почали ставити в таких колодязях помпи, — ними й випомповують воду на поверхню. Досвід доводить, що вживати помпи — це річ надто корисна, особливо тим, що їх не треба часто ремонтувати.

Коли в індивідуальному господарстві доходять висновку, що недоцільно користуватись коловоротом або бльоком, тягаючи воду, то в колективних господарствах, де працюють за пляном, де не має бути в робітний час гулящих, вільних людей, не можна користатися цими способами. Забезпечуючи водою потреби колгоспів, колодязі обов'язково треба робити з помпами.

Свердлові колодязі

Коли зрубним колодязем не можна досягти до води, або коли перва вода недобра, доводиться шукати глибше і робити глибокі свердлові колодязі. Глибина свердловин надто мінлива як до місцевих умов, але пересічно можна вважати, що на глибині до 150—200 метрів рідко де на Україні не достанемо ми води, але звертаємо ще раз увагу на те, що ці глибини надто приблизні.

Як же зробити свердловину? Попереду описуючи розшукове свердління, ми вже говорили про це, а тепер розглянемо ці роботи докладніше.

Передусім нагадаємо, що основна мета всякої свердловини — це дістатись до води, але глибина до води в різних місцевостях буває різна.

Усяку свердловину роблять, пробиваючи спеціальними струментами щілини в землі, які закріплюється трубами

різного діаметру. Розмір діаметру свердловини багато залежить від глибини залягання води, бо коли проходять трубою якунебудь породу, то вона липне до труби з усіх боків і ніби здавлює її, і на певній глибині трубу затискує породою так, що не можна ні підняти вгору, ні погнати вниз. Коли це трапиться в глинястому або взагалі несипкому ґрунті, то великого лиха не буде, а як трапиться це в піщаному ґрунті, то здебільшого доводиться кинути свердлити в цьому місці, і то ще добре, як пощастить витягти принаймні кілька труб.

Отож треба завжди пильнувати, щоб свердлові труби були вільні від сильного тиску ґрунту, а для цього, як доводить досвід, не слід однією колоною труб заходити глибше від 50—60 метрів; дійшовши цієї глибини, слід колону міняти на меншу.

Способи свердління

От, наприклад, коли треба зробити свердловину заглибшки 150 метрів, то слід починати її трубами, діаметром 150 міліметрів на глибині 50—60 метрів, замінити їх трубами 100 міліметрів (див. мал. 33).

Є кілька способів робити свердлові колодязі, але найпоширеніший у нас, на Україні, і найпростіший — це ударний спосіб: його ми й опишемо докладніше. Інших способів у нас уживають дуже рідко, а тому про них ми скажемо в загальних рисах.

Перш, як братися до свердловини, оглядають кругом навні інші свердловини і з'ясовують приблизну глибину свердловини вже описаними способами. Знаючи приблизну глибину і заготовивши наперед потрібні матеріали, заходяться коло свердловини.

Установлення козел

Передусім установлюють спеціальні козла. Козла роблять так: беруть 3 або краще 4 вібляки завтовшки 22—25 сантиметрів і завдовжки 8—10 метрів і вкладають їх на землю так, як показано на малюнку 34. Кінці цих вібляків сполучаються поміж собою шворнем завгрубшки 30—50 міліметрів. Коли кінці сполучені, ставлять по 5—6 чоловіка на кожену ногу і починають козла потроху зводити. Козла можна вважати за встановлені правильно, коли поміж їх ногами відстань буде коло 2 метрів. Коли козла встановлено, на одній нозі прибивають щаблі; цим роблять ніби драбину, що по ній можна підіймати вгору. На верхньому шворні чіпляють бльока, а через нього перекидають дротяну або звичайну з конопель кодолу.

Описаний спосіб установлювати козла складний, бо досить багато треба ставити робітників (20 — 25 чоловіка), а їх не завжди можна знайти.

Якщо можна дістати звичайну катеринку, підіймають далеко простіше, а саме:

Козла кладуть на землю так само, як і зазначали ми, потім до шворня прив'язують кодолу, другий кінець його прикріплюють до барабана катеринки.

Поставивши двох-трьох чоловіка до катеринки і чотирьох коло козел, починають підіймати так: робітники, що стоять коло козел, підіймають потроху, а решта одночасно підкручують катеринку, підіймаючи лише ті ноги, що лежать убік катеринки. Коли козла піднімуть угору приблизно на 1 — 1,5 метра, на катеринку переводять ще двох чоловіка й, накручуючи кодолу, ставлять козла.

Щоб катеринка не совалась, її спирають на дві для цього забиті палі. Як видно, цей спосіб кращий, бо й робітників треба менше та й роботи виконують вони швидше.

Знизу ноги козел трохи підкопують, щоб вони вперлися в землю і не розлазилися б. До цих ніг прикручують головну частину свердлового струмента — свердлову катеринку.

Коли козла готові й до них прикручено катеринку, можна свердлити.

Ударне свердління

Свердління, під яким ми розуміємо щось схоже на свердління коловоротом, у даному разі немає, краще було б цю роботу назвати пробиванням щілини.

Свердлять так: беруть трубу найбільшого потрібного діаметру, розрізують її напополам і одну половину забивають у землю.

Забиваючи цю трубу в землю, її напрям увесь час перевіряють прямовисом; бо коли забити цю трубу похило, то вийде похилою вся свердловина, а похила свердловина має багато вад, не кажучи вже про те, що похилу свердловину далеко складніше робити.

Як заб'ють першу трубу, то спеціальними інструментами пробивають у землі дірку, куди сідає забита труба; якщо вона мало не підійшла до землі своїм верхом, до неї прикручують другу трубу і так далі, аж до кінця роботи.

Звичайно робота коло свердловини річ не така проста, як може здатися на перший погляд; крім того, часто в роботі трапляються всякі помилки, а щоб виправити їх, потрібні спеціальні знання. Отже, робити свердловини краще завжди доручати державним або кооперативним установам, а ніколи не згоджуватись передавати ці роботи приватним майстрам; вони хоч подекуди беруть і дешевше, але ж свер-

дловини їхні надто скоро псуються, так що фактично вони виходять дорогші за ті свердловини, що хоч коштували дорожше, але довгий час їх не треба ремонтувати.

Свердління промиванням

Крім цього способу—пробивати дірки в землі,—є ще кілька способів; найцікавіший—це так званий з промиванням. Уживають його здебільшого лише на глибокі свердловини в місцях, де є вода.

Спосіб цей у тім, що в свердловину вставляють нешироку трубку діаметром 50—75 міліметрів, куди наповнюють воду. Вода, виходячи з цієї трубки з великою хуткістю, розмиває ґрунт і виносить його на поверхню.

Уживати цього способу треба тоді, як є велика кількість води під великим тиском, а тому в умовах водопостачання на селі він непридатний.

Як доводить досвід, пересічно за день (зміну) можна зробити коло 1 метра свердловини, і в деяких породах, особливо вапнякових, за зміну іноді проходять 20—30 сантиметрів.

Фільтр

Коли трубами дійти до водовмісного шару й перерізати його наскрізь так, що нижній кінець труби упреться у водонепропускну постіль водоносу, то цілком зрозуміло, що така свердловина води не матиме, бо воді нікуди увійти в ту свердловину. А якщо не впірати нижній кінець у постіль, то при піскуватих ґрунтах вода нагонить у свердловину піску, і води через це теж не буде. Як же тоді робити? Тоді треба проти водовмісного шару поставити трубу не суцільну, а з дірками. Коли поставити просто трубу з дірками, то пісок так само через дірки заб'є свердловину, отож таку дірчасту трубу обтягають тонкою, але міцною мідною сіткою; крізь неї добре проходить вода, але затримується пісок; Така труба зветься фільтром і ставлять її на всю товщу водоносу.

Якщо воду беруть не з піскових сипких ґрунтів, а з міцних щільнуватих (крейда, вапняк), то фільтрів у них зовсім не ставлять, а роблять так: нижній кінець звичайної глухої труби заганяють у ґрунт на 0,30—0,50 метра, а потім зовсім без труб роблять дірку метрів на 5—6 завглибшки; з неї фактично й буде наповнюватись колодязь водою.

Напір

Ми вже зазначили, що здебільшого вода в свердловому колодязі не перша і через те вона перебуває під впливом тиску з боків, а тому вода в свердловині здебіль-

шого підіймається завжди вище від того рівня, на якому її знайдено; інколи буває, що підіймається вода так, що може навіть вилитися на поверхню землі. Висота, на яку підіймається вода вище водоносу, зветься напором.

Для користання свердловиною це підіймання води надзвичайно корисне, бо чим вище підіймається рівень води в свердловині, то вода ближче до поверхні землі,— значить, то легше зробити смокове обладнання.

Прилади підіймати воду

Розглянувши всі джерела водопостачання, що найчастіше з них користуються, щоб забезпечити потреби сільського господарства, певніше сільської людности, нам ще треба розглянути, як зібрану тим чи тим способом воду подати до місця споживання.

Залишаючи надалі розгляд способів подавання й передавання води на віддаль, розгляньмо тепер, як воду з зрубового колодязя свердловини можна подати на поверхню землі.

Ми вже зазначали, що в умовах колективного господарства, в умовах усупільнення худоби, навіть при користуванні водою з шахтових (зрубових) колодязів, воду слід підіймати обов'язково смоками; ще більш це стосується свердловин, з яких воду можна брати тільки но смоками, бо ніяке відро в свердловину не влізе.

А тепер розглянемо в загальних рисах, які бувають і коли їх слід уживати.

Ми знаємо, що повітря, оточуючи нас, давить на всі речі з певною силою, яка умовно вимірюється тиском водяного стовпа.

Це значить, що коли ми візьмемо якунебудь рурку, що один кінець її закритий і в середині нема зовсім повітря, і вставимо її відкритим кінцем у банку з водою, то вода в рурці підійметься на якусь певну висоту незалежно від розмірів трубки. Це пояснюється тим, що на воду давить повітря, і вона підіймається в рурці до тої височини, аж поки вага її не дорівнюватиме тискові повітря. Як доводять спостереження, це піднесення в наших місцевостях становить 10 метрів, себто ми можемо сказати, що тиск повітря, або, як кажуть, тиск атмосфери дорівнює 10 метрам водяного стовпа.

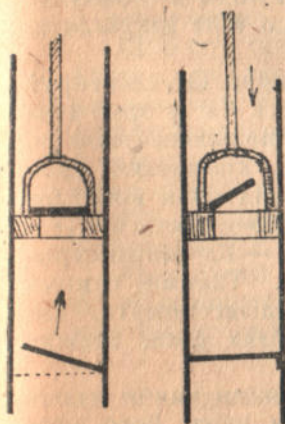
Толоковий смок

На цій здатності води підійматись у всяку рурку, де тиску повітря немає або де він менший за тиск атмосферний, і основана робота толокового смока.

Щоб з'ясувати собі це в деталях, розглянемо схему роботи смока.

Припустимо, що маємо рурку якоїсь певної довжини. У цій рурці ходить толок, що щільно підігнаний до стінок рурки. У нижньому кінці рурки прикріплений хлипак, що відкривається всередину, такий самий хлипак є й на толокові (мал. 30). Тепер піднімо толок від нижнього кінця рурки у верхній. А що толок щільно пристає до стінок рурки, повітря з атмосфери не може просочуватись між нижнім кінцем рурки і толоком, себто в ньому утворюється безповітров'я, а раз так, то вода від тиску повітря, давлячи на нижній хлипак, відкриває його, входить у трубу і стає на певному рівні. Рівень цей завжди менший за 10 метрів, бо хоч як щільно пригнати толок, повітря все ж таки входить трохи в трубку; здебільшого ця височинь дорівнює 6—7 метрам. Як вода стане на цьому рівні, скільки б ми не піднімали толока вгору, вона більше, цілком зрозуміло, не підніметься.

Почнемо тепер спускати толок униз. Нижній хлипак від тиску води закриється і воді нікуди буде виходити, але в толоку є також хлипак, який відкривається під тиском води, чому, спускаючи толок униз, вода виходить у простір вище від нього через верхній хлипак.



Мал. 31а.
Толок іде
вгору

Мал. 31б.
Толок іде
донизу



Мал. 30. Толоковий смок (схема дії)

Як толок дійде до нижнього хлипака, його знову починають піднімати вгору. Вода, що стоїть вище від нього, своєю вагою закриває верхній хлипак, а нижній відкривається. Таким чином потроху набирається вода поверх толока, аж поки вона не дійде до рурки, через яку починає вилитись на поверхню землі. На малюнку 31 а і б показано, в якому стані перебувають хлипаки, коли толок іде вгору і вниз. Ось на цій основі і побудовано толокові смоки; окремих типів їх тепер є кілька десятків, коли не сотень.

Звісно, описувати їх тут ми не будемо, а лише зазначимо, що для умов піднесення води в зрубних і свердловних

вих колодязів найкраще вживати толоки з кулястими хлипаками; добрі вони тим, що не так скоро збиваються, як інші.

Як видно з самого опису смока, треба пильнувати, щоб якнайщільніше приставити толок до стінок смока. Отож на толокові й роблять спеціальні вирізи, куди вставляють шкурятні манжети. Звичайно ці манжети витираються, а тому їх слід час-від-часу міняти.

Знаючи вже, як працює смок, розглянемо, з яких частин складається смокове обладнання колодязя і як його встановлювати.

Частини толокового смока

Головні частини смокового обладнання — це нижня труба, здебільшого, діаметром 50 міліметрів, що зветься смоктуном; у середині її ходить толок з діаметром 75 міліметрів і завдовжки 25—30 сантиметрів, що зветься смоковий циліндер, і нарешті верхня труба з діаметром таким самим, як і циліндер, а завдовжки така, щоб вийти на поверхню землі, що зветься нагнітною трубою.

Прикріплення смока в зрубовому колодязі

Отже, можна сказати, що циліндер треба містити не вище від 6—6,5 метра над найнижчим рівнем води в колодязі. А смоктуна і верхню трубу можна так що й не закріплювати, бо їх добре держатиме циліндер.

Прикріплюють циліндер, вважаючи на зруб. От, коли зруб дерев'яний, то беруть дві балки, упирають їх у зруб і на них встановлюють циліндер, добре прикріплюючи його до цих балок спеціальним хомутом. У цих колодязях смок встановлюють майже посеред колодязя під один його бік.

Коли зруб бетонний, то робота ускладнюється. Тоді роблять так: беруть дошку завтовшки 7—10 сантиметрів, прикріплюють її до зрубу прогоничами. Такими самими прогоничами прикріплюють дошки залізні хомути, що держать циліндер. У бетонних колодязях смок завжди встановлюють коло якогось боку.

А тепер скажемо кілька слів про те, яким чином дають рух толокові. Щоб толок совався згори вниз, його прикріплюють спеціальною залізною штангою до качалки і нею його пускають у рух, а від того починає працювати й смок. Про ці качалки докладніше скажемо тоді, коли розглядатимемо свердлові колодязі.

Докладніше говорити про те, як встановлювати смоки, не будемо, бо однаково без спеціального майстра смока не можна встановити. Майстра можна знайти в райвиконкомі або райколгоспсоюзі.

Слід ще зауважити, що в лісних районах, коли вода залягає неглибоко, можна робити дерев'яні смоки, вони далеко дешевші за залізні.

Дерев'яний смок роблять так: з 4 дощок, завширшки 2 по 10 сантиметрів, а 2—по 14 сантиметрів, завтовшки по 2 сантиметри збивають трубу потрібної довжини. Щоб вода не просочувалась через щілини в трубі — края дощок фугують, а забивши, конопатять клоччям і заливають смолою.

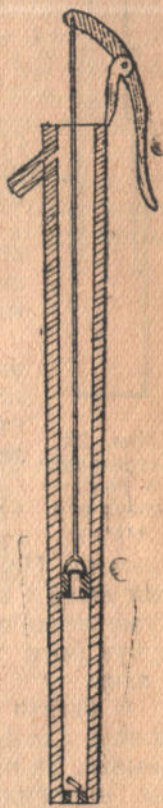
У нижньому кінці нашивають з рейки завтовшки 2 сантиметри рямку, до неї прикріплюють хлипак. Хлипак роблять з залізного листа завтовшки 1 міліметр і прикріплюють до рямки завісою.

З дерева таки роблять і толок, такий завбільшки, щоб він проходив у середині труби. Довжина толока — 20—25 сантиметрів. У середині толока роблять дірку, що перекивається так само хлипаком. Прикріплюють толок залізним поводком до качалки. Як робити толок — про це докладно обізнатися можна з мал. 32, де подано загальний вигляд дерев'яного смока.

Толокові смоки для свердловини зовсім не відрізняються від описаних уже для зрубних колодязів, різняться вони лише способом установлювання, а тому ми тільки це й розглянемо.

Щоб спустити смокове обладнання в свердловину, роблять так: беруть смоктун потрібної довжини, до нього прикручують циліндер, до циліндра верхню трубу і потроху спускають у свердловину, прикрутують і спускають і т. ін. Коли спускають на потрібну глибину, беруть хомут, прикручують його до смокових труб і вішають усе обладнання на цьому хомуті.

Крім цього способу, є ще кілька способів прикріплювати смокові труби, але в основному вони мало чим різняться від описаного.



Мал. 32. Смок з дерева

Качалки

Качалки для свердловин так само, як і для зрубних колодязів, бувають різні як до глибини, з якої доводиться брати воду, і тої кількості води, що потрібно викачати з свердловини.

Роблячи свердловину або зрубвий колодязь для села з окремими господарствами, можна здебільшого цілком обійтись ручною качалкою, бо кожний сам собі зможе злегка накачати води. А в колгоспі доводиться свердловину обов'язково обладнувати, бо потреба на воду там далеко більша і качати її руками і неможливо, і недоцільно.



Мал. 33.
Свердловина
з трьох
колон рур
(схема)

Двигуни до качалок.

Щоб пустити качалку в рух, можна використувати різні двигуни; найбільш вигідніші — це вітряки, бо вони рухаються даровою силою — силою вітру.

Хоч і яка тиха погода стоятиме, всетаки вітер ніколи не спиняється. З більшою або меншою силою він завжди дме, а тому й вітряк майже безперестану рухається.

Як відомо, вітер найчастіше не має сталого напрямку, а завжди дме в різних напрямках, а тому головна вимога до вітряка — це щоб він сам ставав проти вітру, та й щоб наставляти його можна було відразу.

Крім цього, ще треба, щоб вітряк теж рухався завжди рівномірно, себто, не зважаючи на силу вітру, робив певну кількість зворотів за хвилину. Це щоб не побити смока, бо коли зірветься сильний вітер і вітряк почне швидко крутитись, то толочок може дуже легко відірватись, адже залізна тонка рурка, що сполучує його з качалкою, не витримає хуткого руху вгору і вниз.

Є багато різних типів вітряків і в нас у Союзі, і за кордоном, але всі вони намагаються задоволити вже зазначені вимоги. За останні роки досвід виробів 4-колісні вітряки, що виробництво їх налагоджене в нас у Союзі і заведено в нас на півдні України. Як доводить досвід, робота цих вітряків дає досить хороші результати (мал. 34).

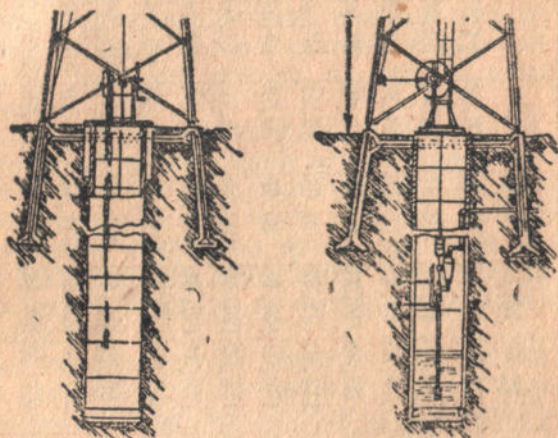
Крім цих вітряків, уживають ще й багатокрильчасті вітряки. Який з цих вітряків кращий, сказати ще не можна, а тому встановлюють і той, і той і ведуть спостереження за їх роботою.

Щоб визначити, які завбільшки мають бути колеса вітряка, можна користуватись таблицею; в ній зазначено кількість води в літрах, що її може підняти колесо з певним діаметром з певної глибини за 1 хвилину (див. табл. на 58 стор.).

Ось, наприклад, нам треба підняти за годину 500 відер води з глибини 50 метрів; який завбільшки має бути вітряк?

Як відомо, в 1 відрі коло 13 літрів, цебто кількість води, що її слід підняти за годину, становить $500 \times 13 = 6.500$ літрів, а за хвилину $6500 : 60 = 108,3$, або кругом 110 літрів. Шукаємо в таблиці в графі 50 і знаходимо там таке: щоб підняти 102 літри, потрібно колесо діаметром 9,00 метрів, а щоб підняти 126 літрів, треба колесо 10 метрів, цебто, щоб підняти 110 літрів, як видно, можна обійтись колесом з діаметром приблизно 9,5 метра.

Щоб вітряк гаразд працював, треба, щоб йому ніщо не перешкоджало, цебто, щоб вітру ніщо не затримувало, ніщо не спрямовувало вбік. Для цього вітряк завжди ставлять



Мал. 34. Вітряк

на башті, вищій за всі навколо будівлі. Коли недалеко росте ліс, то колодязь треба робити так, щоб башта була не ближче, як на 50—60 метрів від крайніх дерев, бо тоді тільки нормально працюватиме вітряк.

Крім вітряка, що використовує, як уже казали ми, дарову силу, силу вітру, можна вживати й інших двигунів, як, наприклад, трактор, електричний двигун, бензиновий двигун, та й кінний привід тощо.

Уживати ж усіх цих двигунів недоцільно, бо за їх роботою треба досить уважно доглядати, ставити до них обслушний персонал і найголовніше витратити бензин, гас або електрику, а на все це потрібні зайві витрати і більша-тимуть видатки на використання свердловини, або, кажучи простіше, дорожче обходитиметься вода.

Диаметр колеса в метрах	В н с о т а п і д н е с е н н я в о д и в м е т р а х													
	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70
2,0	253,6	50,72	25,36	16,91	12,68	10,14	8,45	—	—	—	—	—	—	—
3,0	570,6	114,12	57,06	38,04	28,53	22,82	19,02	16,30	14,27	12,68	11,41	10,37	9,51	8,15
4,0	1014,4	202,88	101,44	67,62	55,72	40,57	33,81	28,98	27,86	22,54	20,28	18,44	16,90	14,49
5,0	1585,0	317,0	158,50	105,7	79,25	63,40	52,85	45,30	39,63	35,23	31,70	28,86	26,43	22,65
5,5	1917,85	383,56	191,78	127,85	95,89	76,71	63,93	54,79	47,95	42,61	38,36	34,87	31,97	27,39
6,0	2282,4	456,48	228,24	152,16	114,12	91,29	76,08	65,21	57,06	50,72	45,65	41,49	38,04	32,65
6,0	2678,65	535,74	267,87	178,58	133,93	107,15	89,29	76,53	66,97	59,53	53,53	48,70	44,65	38,27
7,0	3106,6	621,32	310,66	207,10	155,33	124,26	103,55	88,76	77,66	69,04	62,13	56,48	51,77	44,38
7,0	3566,25	713,26	356,63	237,75	178,31	142,65	118,87	101,89	89,16	79,25	71,33	64,84	59,41	50,94
8,0	4057,6	811,52	405,76	270,50	202,88	162,30	135,26	115,93	101,44	90,17	81,15	73,77	67,63	57,97
9,0	5135,4	1027,08	513,54	342,36	256,77	205,41	171,18	146,73	128,39	114,12	102,70	93,37	85,59	73,37
10,0	6340,0	1268,0	634,00	422,7	317,00	253,60	211,35	181,10	158,50	140,90	126,80	115,30	105,67	90,55
12,0	9129,6	1825,92	912,96	608,64	456,48	365,18	304,32	260,85	228,24	202,88	182,54	165,96	152,16	130,42
15,0	14,265,0	2853,00	1426,50	951,00	713,25	570,60	475,50	407,57	356,63	317,00	285,30	259,36	237,75	203,73
17,5	19,416,25	3383,24	1941,62	1294,41	970,81	776,65	647,20	554,75	485,41	431,47	388,33	353,02	323,60	272,36
20,0	25,360,0	5072,0	2536,0	1690,7	1268,0	1014,4	845,35	724,60	634,0	563,6	507,20	461,00	422,67	362,30

Отже, зважаючи на все це, ми гаряче радимо вживати завжди вітродвигуна; він не тільки качатиме воду, його можна пристосувати й до інших потреб господарства, як от, приміром, щоб пускати в рух січкарні, віялки, молотарки, олійниці тощо.

Треба пам'ятати, що, не зважаючи на високий рівень механізації й електрифікації сільського господарства в Америці, вітряки там дуже поширені. Це показує, що навіть в умовах механізованого й електрифікованого американського господарства вітряк далеко корисніший і вигідніший за інші двигуни.

Запасні баки

Хоч який гарний вітряк або двигун, що пускає в рух смокове обладнання, хоч як добре доглядати колодязя, проте не можна бути певним того, що він безперервно робитиме.

Крім того, кожна свердловина, кожний смок дають лише певну кількість води, а бувають стихійні лиха (пожежа тощо), коли води, що дає свердловина, на якийсь певний час не вистачатиме.

Щоб був у нас завжди потрібний запас води, щоб під час ремонту двигуна або смока можна було не тільки напоїти скотину і задоволити інші господарські потреби, а й загасити невелику пожежу, коло кожного колодязя, чи то свердлового, чи то зрубового, треба становити запасний бак.

Запасні баки бувають різні; дехто пропонує ставити баки ці в землю, дехто — просто на землі, обсіпавши їх землею, щоб не замерзали.

На нашу думку, їх слід ставити обов'язково так, щоб полегшати дальший розподіл води у водопроводах.

Розміри баків. Зараз ми не будемо докладно розглядати, як розташовувати ці баки, — про це говоритимемо ми далі, а тут лише розглянемо, який завбільшки має бути бак і з чого краще робити.

Більший чи менший робити бак — це, звісно, залежить від того, скільки запасної води нам треба мати.

Обсяг води в бакові, здебільшого, визначають, як певну частку від загальної добової потреби у воді.

Припустімо, що всього води для певного колгоспу, села, радгоспу треба *A* літрів на добу.

Коли приглянемось, як витрачають воду, то побачимо, що найбільше води беруть зранку, трохи менше увечері, мало вдень і майже зовсім не беруть уночі.

Кількість води, що можна викачати з колодязя (зрубового, свердлового) становить за годину *B* літрів, і ця кількість може бути менша за потрібну на той час, коли найбільше беруть води, а тому води, в бакові має бути стільки, щоб її вистачало покрити цю нестачу води в колодязі.

Як доводить досвід, найбільше беруть води зранку протягом 2—3 годин і звечора якихось 1,5—2 години, себто можна вважати, що добова потреба у воді задовольняється за яких 3,5—5 годин.

Знаючи, що з колодязя за 1 годину можна взяти води B літрів, а потреба води на той час, коли найбільше беруть її, становить $\frac{A}{5}$ літрів, довідуємось, що об'єм води в бакові має бути не менш, як $\frac{A}{5} - B \times 3$, себто запас води в бакові має бути рівний годинній потребі на воду, без годинної продукційності колодязя, помноженої на кількість годин, коли найбільше беруть води. Розгляньмо докладніше, як це виходить.

Попереду ми зазначили, що добова потреба у воді колгоспу, радгоспу, села задовольняється протягом не всього дня, а лише протягом 3—5 годин. Припустимо, що протягом 5 годин; тоді кожної години зранку, або ввечері слід мати води $A : 5$ літрів; інакше кажучи, коли в нас не було B колодязя, а воду довелося B возити, ми повинні були B мати на ранок воду в баці $(A : 5) \times 3$ літрів, бо вранці, як уже зазначали ми, воду беруть якихось 2—3 години, з тим, що воду для вечора довелося B привезти і злити в бак удень, коли води майже зовсім не беруть.

Але ми маємо колодязь, що кожної години дає нам B літрів води, себто нам треба вже мати в бакові на годину запас не $\frac{A}{5}$, а менший на B літрів, себто менший на ту кількість води, що дасть нам колодязь. Ось з таких міркувань і виведене наведене попереду рівняння.

Щоб зрозуміли всі, як користуватись тим рівнянням, подаємо невеличкий приклад: припустимо, що на добу треба нам 50.000 літрів води, себто за 1 годину вранці або ввечері постачити маємо ми 10.000 літрів, коли вважати, що задоволення потреби на воду проходять за 5 годин. З колодязя за годину можна взяти 4.000 літрів, себто бак треба зробити такий, щоб у ньому вмістилось $\left(\frac{50.000}{5} - 4.000\right) \times 3 = 18.000$ літрів.

Чи слід робити бак, коли кількість води, що дає колодязь, така велика, що може цілком задовольнити потребу на воду вранці або ввечері? На перший погляд здається, нібито бака не слід тоді робити, але це не так і ось чому:

Коли в нас не буде бака, то вітряк, або інший двигун весь час має качати воду і викачану воду невикористану доведеться виливати геть на землю.

А коли бак у нас є, тоді вітряк або інший двигун накачує повний бак, а потім стоїть і не б'є по-дурному смока.

Щоб вітряк починав сам собі крутитись, коли в баковій воді буде мало, роблять спеціальний поплавець, і він, спускаючись, умикає вітряк, а підіймаючись — вимикає.

Крім цього, бак знадобиться ще й тоді, коли монтуватимуть смок або двигун, та й підчас пожежі, як бачимо, бак слід мати обов'язково при всіх колодязях.

Остаточні розміри бака не можна визначати, виходячи лише з міркувань, зазначених попереду, — треба обов'язково в ньому мати ще й якийсь певний запас води на випадок пожежі.

Щоб мати для боротьби з пожежею потрібну кількість води, треба, роблячи бак, передбачити спеціальний запас води в баці, що забезпечував би можливість роботи одної машини (пожежного смока) найменш 10 хвилин; отже в баковій має бути принаймні ще 2.500 — 3.000 літрів води.

З якого матеріялу слід робити баки? Щоб відповісти на це, треба знати, які взагалі будівельні матеріяли є в тій місцевості, де заходжуються робити бак, а тому дати тверду й вичерпну відповідь, не знаючи місцевих умов, не можна.

Взагалі треба сказати, що баки годиться робити з тих матеріялів, які є поблизу, щоб менше витратити на перевіз тих матеріялів.

Роблять баки з заліза, бетону, залізо-бетону, цегли, дерева. Кожний матеріял має свої переваги, має й свої вади.

Залізні баки роблять потрібних розмірів просто на заводі або в майстерні, тож і не доводиться робити витрат на утримання кваліфікованих робітників, зайвий перевіз матеріялів, струментів тощо.

От тільки перевозити їх, особливо великі, — це дуже складна річ і доводиться на це витратити багато сил і коштів.

Взагалі залізних баків треба досить уважно доглядати, через 2 — 3 роки їх слід зсередини фарбувати, а як цього не робити, вони починають досить хутко ржавіти тощо.

Крім того, залізний бак слід оберігати від морозів, бо вода в ньому дуже легко замерзає, а замерзнувши, вона може розірвати його, тому такі баки доводиться досить старанно обкладати з усіх боків тирсою половою, або якими іншими матеріялами, що мало пропускають холод. І далі — одна з якнайбільших вад залізного бака — це те, що він досить таки дорогий. Отже, зважаючи на все це, можна зробити такий висновок: залізні баки годиться ставити по тих місцевостях, що недалеко від них є майстерня або завод, де виробляють ці баки, — це раз; можна робити лише невеликі баки — це два, себто на якихось 10.000 — 15.000 літрів.

Баки з бетону або залізо-бетону роблять на місці, тож і не треба спеціальних підвод, щоб перевозити їх, як на баки залізні.

Ці баки можна зробити якої завгодно форми і які завгодно завбільшки. Не треба їх так пильно доглядати, як залізні.

Не зважаючи на всі свої гарні прикмети, залізо-бетонні й бетонні баки мають чимало хиб. Головні з них такі: не скрізь є матеріял, потрібний для бетону, як от пісок і груз, а приставка їх досить дорого обходиться.

Робити бетонні, а особливо залізо-бетонні баки можуть тільки кваліфіковані робітники, а тепер у нас і без цього дається в знаки гостра нестача кваліфікованих бетонярів, та й до того роботи ці тривають чималий час (3—4 тижні).

Щоб зробити ці баки, треба мати форми на бетон, що доводиться перевозити з місця на місце.

Вода в бетонному бакові замерзатиме менш, ніж у залізному, але обсипати або теплити чимнебудь бак неодмінно треба, бо, як доводять користувачі, взимку 1928 року в кол. Мелітопільській окрузі всі необсипані землею баки позамерзли були.

Отже, про бетонні та залізо-бетонні баки слід сказати, що вони придатністю матеріялу стоять на першому місці. Їх можна робити скрізь і всіх розмірів. Вони далеко кращі за залізні, протистоять морозам, але все ж таки їх треба обсипати шаром землі, тирсою тощо.

Коштують ці баки недорого лише при умові масового виробу, себто такого, коли можна використати форми, кваліфікованих робітників тощо, роблячи не один-два, а багато баків.

Робота одного, двох баків виходить надто дорого і, крім того, можуть вийти погані, бо на таку роботу не можна знайти гарних майстрів, форм тощо. Отже, наша порада — вдаватися у цій справі до спеціальних установ. Найкраще, звичайно, замовляти баки через Меліотрест або буддівельні відділи Колгоспсоюзів.

Цегляні баки гарні й тим, що робітники не такої високої кваліфікації, як бетонярі, крім того роблять їх без ніяких форм. Не дуже бояться вони й морозів.

Хиб цегляні баки мають так багато, що їх роблять тільки тоді, коли немає інших матеріялів.

Головна хиба цих баків та, що хоч як акуратно й старанно ви вести муровання, всетаки вода завжди буде просочуватись через шви. Щоб запобігти цьому просочуванню, доводиться цегляні баки зсередини тинькувати спеціальним розчином, що зветься церезит: він хоч і забезпечує повну водотривкість стінок бака, але коштує надто дорого.

Потреба вживати церезит і доглядати його, а також до деякої міри непевність у цеглі, і призводять до того, що цегляні баки роблять рідко.

Доречі випадає сказати, що й коштують цегляні баки чимало.

Подекуди роблять ще баки з різного місцевого каменю, проте це річ досить непевна — адже здебільшого невідомо, чи цей камінь годиться на такі споруди, а тому наша порада, щоразу підходити дуже обережно до таких матеріалів.

Дерев'яні баки. Подекуди роблять баки з дерева. Дерев'яні баки роблять, як діжку, і обсипають землю, щоб вода в них не замерзала.

Як доводить досвід, дерев'яні баки стоять досить довго, а тому по всіх місцевостях, де тільки є лісовий матеріал, слід робити баки з дерева, щоб якнайбільш заощадити цемент, вапно, цеглу на ті будівлі, де без них не можна обійтись.

Ось ті головні матеріали, що з них здебільшого роблять баки. Звичайно в окремих місцях можуть уживати ще й інших матеріалів, але трапляються вони дуже рідко. На малюнку ми маємо свердловину, обладнану смоком з вітряком, що качає воду в бак (видно праворуч). Як бачимо з малюнку, бак обсипано землею, щоб вода в ньому не замерзала.

З самого початку ми зазначали, що дуже часто підземна вода має в своєму складі деякі речовини, які роблять воду надзвичайно неприємною на смак. Найбільше буває у воді домішка заліза, що від нього вода має присмак іржі.

Щоб позбутись цього присмаку, треба вилучити з води це залізо.

Очищення підземної води від присмаку заліза

Коли взяти воду з залізом і поставити в який-небудь посуд, то через деякий час можна побачити, як вода скаламутніє і в ній зразу з'являться білі пластівці, що потроху сідають на дно. Що ж це таке?

Як доводить аналіза, залізо у воді перебуває в такому розчині, що надзвичайно жадібно вбирає в себе кисень з повітря, і коли цей розчин змішається з киснем, він випадає з води білими невеличкими частками, що через певний час рудіють.

Це спостереження над здатністю заліза випадати з води навело людей на думку примусити це залізо випадати з більшою хуткістю, ніж то буває в натуральних умовах.

Основна думка, покладена в основу роботи очисних споруд, є в тім, що крізь воду пропускають повітря; кисень його сполучається з залізом, щоб прискорити це сполучення заліза з киснем, воду пропускають тонким шаром, потім вона йде в спеціальний фільтр, де затримуються всі часточки заліза, а вода цілком очищена виходить для споживання; позбуваючись заліза, вода разом з тим звільняється й від надто неприємного духу „тухлих яєць“, що теж проходить, коли у воді побільшає кисню.

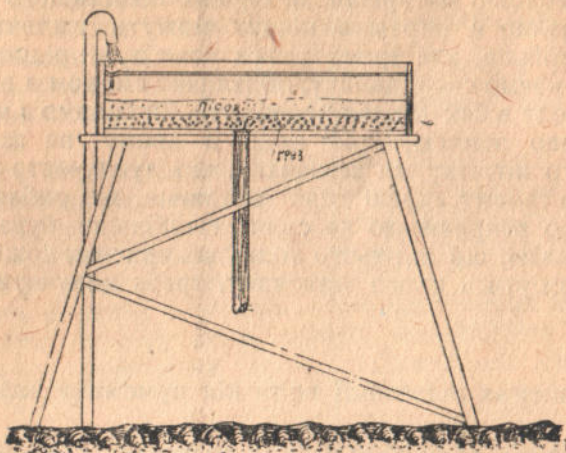
Прилад для прискорення випаду заліза роблять так:

З дощок завтовшки 4—5 сантиметрів збивають ящик завдовжки 5—7 метрів, завширшки 3—4 метри і заввишки 1—1,5 метра.

Ящик цей установлюють на козлах заввишки 2,5—3 метра, щоб він не забруднювався.

На дні ящика роблять дірку, куди вставляють трубу; на нижньому кінці її є крант. Поверх дна сиплють шар грузу завтовшки 10—15 сантиметрів, поверх шару грузу—шар піску сантиметрів 20—25.

Пісок перекривають зверху окремими дошками на відстані одна від одної 20—25 сантиметрів.



Мал. 35. Прилад прискорювати відокремлення заліза

З одного боку ящика ці дошки сполучаються ривчаком з виходом труби від колодязя, яка подає воду в рі вчак А, звідки вона вже розтікається по дошках і падає з них на пісок. Проходячи через пісок і груз, що затримують усі випалі білими пластівками частки заліза, сама вода попадає в нижню трубу і звідти тече туди, куди спрямує її людина (мал. 35).

Навіщо робити водопроводи

З самого початку, говорячи про те, як можна забезпечити потреби води, ми сказали були, що вода один з головніших чинників життя людей, скотини, рослини, що вода завжди й скрізь потрібна ще й в промисловості.

Це доводить, що водопостачальні споруди треба робити так, щоб на забезпечення господарських або промислових потреб у воді не витрачалось багато часу.

Коли взяти місто й село, то в селі на кожного чоловіка води витрачається вдвоє, як не втрое менше, ніж у місті. Чим можна пояснити це явище? Хіба там інші люди живуть чи що? Звісно, ні.

Це пояснюється дуже просто. Коли городянинові потрібна вода, він не біжить до колодязя з одним відром або парою і не йде до діжки з водою в сіни, а він підходить до кранта, відкручує його і має досхочу води. Зовсім не так на селі. Кожен селянин, коли бере собі води, наприклад, умитись, він знає, що воду треба носити на плечах; щоб принести води, треба витратити час, і іноді дуже дорогий час, а тому він і витрачає менш води на вмивання тощо.

І це справді так, бо коли порівняти, скільки споживають води в місті мешканці, що не мають водопроводів, то, виходить, вони вживають води куди менше за тих, що мають водопроводи.

З цього виходить, що, зберігаючи свої сили, свій час, треба зробити так, щоб не людина йшла до води, а щоб вода приходила до людини. Себто слід робити споруди, що подавали б воду в потрібне місце. Такі споруди звуться водопроводами.

Ну, а чи можна в сучасних умовах поробити на селах водопроводи? Авжеж можна, тільки от коштуватиме водопровід досить дорого.

Недоцільне розміщення будівель у селі збільшує видатки на водопровід

Дорого коштуватиме водопровід на селі через те, що надзвичайно погано розміщені в нас будівлі по селах.

Коли в місті один будинок стоїть обіч другого, то на селі між хатами велика відстань, а тому, щоб забезпечити кожний двір водою, треба на це багато зайвих матеріалів, що коштують дуже дорого, а це збільшує набагато витрати на водопровід.

Коли ми поглянемо на якесь велике село, то побачимо, що в ньому переважно буває одна, найбільш дві вулиці, тягнуться вони інколи на 7—8 кілометрів. А як поміряти, скільки з цієї довжини припадає на городи, садки або просто на двори, то можна наміряти здебільшого не менше, як половину довжини цієї вулиці.

Що ж це показує? А це показує, що в умовах правильного розселення, правильного розміщення села можна скоротити найменш удвоє довжину вулиць, а в зв'язку з цим майже на стільки менше коштуватиме водопровід у такому селі.

Тя, власне кажучи, не можна обмежитись лише на здешевленні водопроводу, забуваючи про інші переваги, що має

село, коли воно скупчене коло якоїсь площі або якогось одного місця, а не розтягнемо безкраю вздовж.

Чого так розтяглися наші села? Чому завжди кожен виносив свою хату на край села і чи можна ж при сучасному стані селянського господарства говорити про сселення?

Почнемо з самого початку. Коли придивитися уважно до сільських садиб, то можна побачити, що з середини села ці садиби більші, а до країв вони меншають. Крім того, коло одної великої садиби завжди буває кілька невеликих або принаймні далеко менших. Це пояснюється тим, що досить багато років тому в окремих місцях, де до тої пори ніхто не жив, осідав якийсь куркуль, багатій, сам, або кілька разом, що обгороджувати собі чималі левади, де ставили хати й будівлі. Але всієї землі вони сами обробляти не могли, а доводилось їм для цього брати наймитів. Здебільшого, напозичавшись у куркуля, або якимибудь іншими заходами потрапляли наймити в таке становище, що не могли вже так просто покинути свого господаря. А тому, щоб мати місце, де жити, стягається наймит на невеличку хатину коло куркульської левади і береться ще й сам собі, крім роботи в куркуля, працювати в своєму злиденному господарстві.

Проходили роки, люди народжувались, росли й будувались. Так навколо куркульської левади виростало потроху ціле село.

А що в старі часи оселитися поодинокі було небезпечно, то такі куркульські левади були недалеко одна від одної, і з часом відстань поміж ними забудрвувалась, і отак утворювалось велике й довге село.

Будуючи свою хату, свій хлів, кожний господар хоче поставити будівлі геть далі від сусіди, бо боїться пожежі. Він добре знає, що як спалахне пожежа в сусіди, то вогонь, коли його будівлі стоятимуть близько, перекинеться на його дворище. Він добре знає, що коли на селі десь загориться, то кожний поперше прибере все в себе на дворищі, випустить свою худобу, а вже тоді піде помагати гасити пожежу. Ось чому кожен хоче бути далі від свого сусіди, ось чому мало не половина довжини села припадає в кращому разі на городи або не використовується зовсім у господарстві.

Тепер ясно, що рббити водопроводи в наших селах доцільно й можливо тоді тільки, як зовсім по-іншому розмістити села.

В яких же умовах господарювання можна перебудувати село? Чи можна ставити будівлі так щільно, як у місті, коли в кожному дворі треба мати і хлів, і стіжок або два сіна для худоби?

Звісно, ні. Перебудувати село можна, *лише замінивши окремих селянський хлів, окремих стіжок сіна, що є в кожному дворі, в кожній садибі, на один або кілька колгоспних*

хлівів, що стоять зовсім окремо від хат, окремо від дворів. Це дасть змогу розмістити господарські будівлі і житлові зовсім інакше, ніж то робиться досі, а від цього господарство матиме чимало надто *важливих господарських переваг*.

Про переваги власне для водопостачання, що дає це розміщення села, скажемо далі.

Як розміщено будівлі в дворі

Коли ми поглянемо на який-небудь селянський двір чи то в Поліссі, чи в Лісостепу або Степу, скрізь ми побачимо майже однакове розміщення будівель у садибі, а саме: з вулиці стоїть хата, з другого боку садиби, теж з вулиці, хлів, і проти хліву в хаті неодмінно буде вікно. Трехи далі в дворі стоїть клуня, коло неї тік, на току стіжки з соломи, сіна тощо.

Розглядати причини, чому так саме ставлять будівлі на селі, немає потреби, бо це й так добре відомо.

Доцільніше розглянути, чи задовольняє це так з боку господарського, як і санітарного.

Усі знають, що коли гній лежить у гноївні некритий, він утрачає багато своїх добривних властивостей, а тому агрономи радять складати гній у спеціальні гнойосховища. Коли досить невелика площа садиб, то не можна коло хліву викопати таку гноївню, а треба її копати десь далі, а це призводить до зовсім зайвих витрат, отож здебільшого гній складають просто перед хлівом, а значить, і перед хатою.

З самої весни над гноєм завжди можна бачити багато мух, що часом літають там цілими роями.

Ці мухи залітають у хату, сідають на хліб, сало, на всяку страву, забруднюють її, переносять на своїх ніжках різні хвороби, що потім можуть перекинутись на людину. Хоч яких заходів уживати проти мух, щоб не попадали вони до хати, все це марні заходи, поки буде головна причина.

Зовсім інше бачимо ми по тих господарствах, де є одна велика загорода і в ній стоїть худоба всього села.

Таку загороду роблять десь поза селом, недалеко від пастівника, звідки зручніше вивезти на поле гній і привезти сіно, солому тощо.

У цій загороді ставлять добрі й теплі хліви для корів, коней і іншої худоби, а щоб ніхто не викрав худоби, кожної ночі сторожі з членів колгоспу вартують її.

Зібравши в однім місці всю худобу, далеко менше клопоту мають з годівлею й доглядом, набагато менше витрачають часу, ніж то витрачав кожен селянин зокрема.

Крім худоби, в кожному колгоспі ще є мертвий реманент; він у дядька лежить здебільшого в повітці.

Знов таки весь реманент куди краще зберігати в однім місці. Тоді легше організувати ремонт його, мастити тощо.

На схов реманенту треба поробити спеціальні будівлі, і недалеко від цих хлівів має стояти кузня й слюсарня.

Ще залишаються клуні й хати. Як відомо, при колективному обробітку землі незмолоченого хліба додому не везуть, а молотять його в полі; додому везуть зерно, солому, полову тощо. З цього виходить, що клуні нібито вже й не потрібно, бо солому й полову звозять туди, де стоїть худоба, а зерно зсипають що в спільну гамазею, а що роздають просто окремим членам.

Значить, з колишнього дядькового двору залишаються лише самі хати, що їх теж можна ставити геть ближче одна до одної, залишаючи коло кожної хати землі найбільш, як 1500 — 2000 квадратних метрів на кілька грядок городини і під невеличкий садок.

Попереду ми розглянули вже в головних рисах, з чого складається господарство колгоспу, і розглянули, яким чином можна це господарство розподілити на окремі частки.

Як краще розмістити будівлі

Зараз розглянемо тільки, яким чином розміщувати ці великі частки колгоспу:

- 1) будівлі для худоби,
- 2) будівлі для машин і іншого реманенту,
- 3) житлові будинки.

Що, мабуть, не буде вимагати ніяких пояснень, так це те, що житлові будинки слід ставити зовсім окремо, щоб туди, де будуть житла, не доходив сморід ні від худоби, ні від ремонтних майстерень.

Будувати житла дуже далеко від основних господарських будівель теж недоцільно, бо доведеться багато часу витратити на переходи від житла й назад, а тому найкраще житлові будівлі ставити метрів за 100 — 150 від господарських будівель з тим, що ця смуга обов'язково засаджується деревами.

Розміщають окремі будинки на тій площі, що приділяється під житло, порізному. Але, щоб поставити житло відповідно до місцевих умов, слід звернутись до райземлепорядника, раймеліоратора, або райтехніка, щоб вони зробили цю розбивку.

Найперше треба мати на оці, щоб у будинку було якнайбільше сонця. Докладніше про це сказано в іншій книжці, під назвою „Плянуння садиб і населених пунктів“.

Господарський або, як його іноді ще зовуть, „чорний“ двір складається власне з двох частин, що їх найкраще робити поруч. Під одним боком двору зосереджуються будівлі для худоби, а під другим — будівлі для машин.

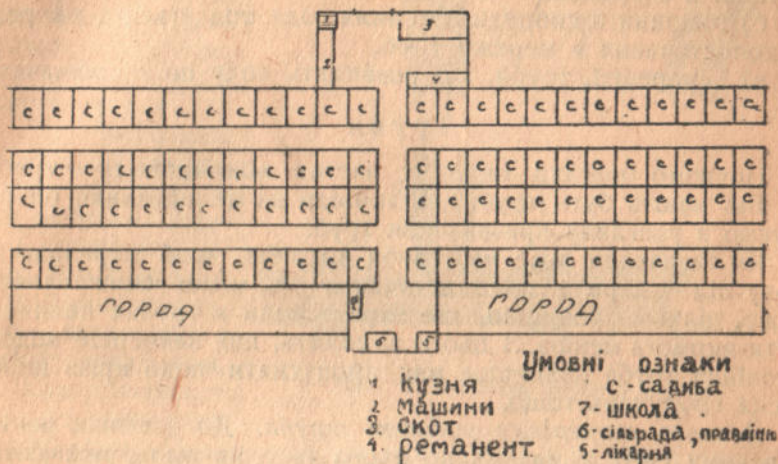
Кузню й ремонтну майстерню ставлять поруч, але треба вважати на те, що кузні виноситимуть жарини, а тому

суміжні будівлі слід оберегати від того, щоб не трапилась пожежа.

Про розмір окремих будівель і для худоби, і для машин та про заходи проти пожежі сказано в допіру згаданій книжці. Як можна розташувати колгосп з 1.000 родин і землекористуванням на 5.000 га, див. на мал. 36.

З наведеного опису, а також з малюнку цілком ясні ті господарські переваги, що дає бідняцько-середняцьким шарам перебудова села.

З того ж таки видно, що перебудувати село можливо лише за умов колективізації, за умов усупільнення худоби й реманенту.



Мал. 36. Добре розташована оселя

Цілком зрозуміло, що розташування села, подібного до наведеного на малюнку 36, можна досягти не відразу, а протягом кількох років, а тому може постати питання, чи слід робити водопроводи по селах, поки їх не переплянують?

На це питання може бути лише одна відповідь — робити треба.

Водопроводи слід робити по всіх селах, де тільки є на це кошти, де є потрібні для цього умови (артілі, комуни, що охоплюють усе село).

Правда, як покажемо далі, в старих непереплянованих селах водопровід слід робити трохи інакше, ніж то по селах з гарним плянуванням.

Головна ріжниця поміж водопроводами в старому і перебудованому селі саме в тім, що через згадане розміщення будівель по старих селах води не можна подати в кожний двір, у кожне місце її споживання, тоді як по селах пере-

будованих воду можна подати в кожний двір, до кожної майстерні, кожного хліву.

Розгляньмо ж тепер у стислих рисах, як роблять водопровід, з яких частин він складається і як його використовувати.

Водопровід, як показує й сама назва,—це така споруда, що подає воду від того місця, де її беруть, до споживача. Споруда ця досить складна.

Щоб лише розібрати цю будівлю, розіб'ємо її на окремі, головні складові частини:

а) Джерело водопостачання, або місце, звідки береться вода. Як ми вже зазначали попереду, за джерело водопостачання можуть бути: річки, ставки, джерела, колодязі зрубові й свердлові.

б) Машини й споруди, що ними вода подається з джерел водопостачання в мережу труб.

в) І, нарешті, труби, що розводять воду по споживачах.

Труби

Почнемо розгляд окремих частин водопроводу з труб. Які мають бути труби? Відповідь на це запитання одержуємо з розгляду призначення труб.

Як зазначали вже ми, труби потрібні, щоб передавати воду від джерела водопостачання до місця споживання; отже, цілком зрозуміло, що втрата води в трубах повинна бути якомога менша. З цього виходить, що найперше водопровідна труба найменше має пропускати води крізь шви, місця сполучень тощо.

З якого матеріалу роблять труби. До останніх років у всьому світі вживали і до цього часу, на жаль, уживають ще й у нашому Союзі для водопроводів чавунних і зрідка залізних труб, бо вважають, що такі труби найбільш чинять опір зовнішньому тискові і найменше води пропускають.

Але, як доводить досвід, за кордоном, особливо в Сполучених Штатах Північної Америки, і чавунні труби, і залізні можна цілком замінити на дерев'яні труби. Їх або готовими вже привозять на місце роботи, або збивають на місці з клепок, як і звичайні діжки.

Дерев'яні труби, як і чавунні або залізні, пропускають мало води, себто втрата води в них невелика. Щодо опору зовнішньому тискові, то вони і їх витримують досить добре.

Зважаючи на нестачу в нас чавуну й заліза, треба особливо радити робити водопроводи з дерев'яних труб. Тепер у Ленінграді¹⁾ відкрили спеціальний завод виробляти ці труби, а тому вони будуть недорогі. Клепки, зроблені місцевими заходами, коштуватимуть далеко дорожче, ніж придбані на

¹⁾ Тепер відкривають і на Україні.

заводі, та й кустарним способом вироблені клепки, безумовно, будуть гірші.

Чавунні труби, що вживають на водогони, здебільшого бувають такі, як на мал. 37; там є й окремі частини, вживані на те, щоб зробити відвід або завернути труби вбік. Як бачимо на малюнках, у поширений кінець одної труби, що зветься горлом, вставляють звичайний кінець другої труби, а щілину, щоб менше просочувалась вода, закладають спочатку ключчям, а тоді заливають оливом (мал. 37 і 38).

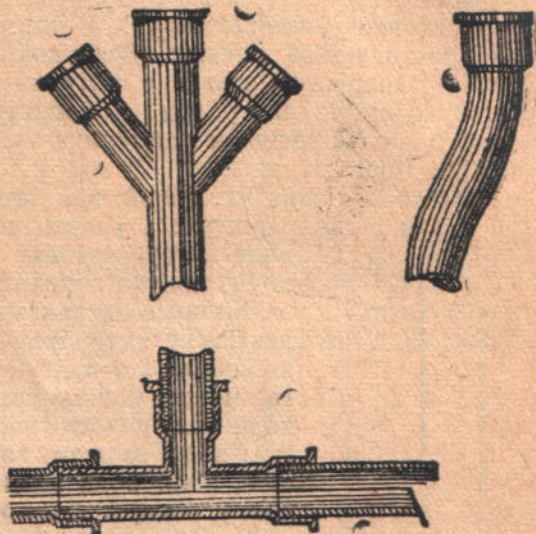
Дерев'яні труби здебільшого роблять так, щоб на них не було сполучень окремих частин. Для цього беруть клепки неоднакові — завдовжки з таким розрахунком, що, коли кінчається одна, то друга щоб не кінчалась. Поверх клепки намотують дрід або ставлять залізні хомути (малюнок 38).

Іноді дерев'яні труби роблять не з клепок, а з вібляків, видовблюючи середину дерева й залишаючи лише окрайки. Такі труби можна робити лише не дуже великі, бо для великих труб найти дерево, що не мало б розколини, дуже важко.



Мал. 38. Водогінні труби з дерева

Як зробити, щоб труби не замерзали. Щоб водопровід подавав воду цілий рік, треба так зробити, щоб не замерзали труби. Цього можна досягти двома способами: а) закопати труби в землю на таку глибину, де вода вже не замерзає, або б) обмотати їх чимсь таким (повстю, соломою, тощо), щоб вони не замерзали, лежачи на поверхні.



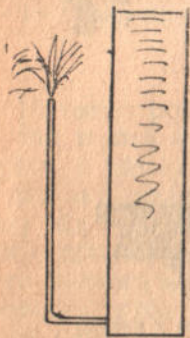
Мал. 37. Водогінні труби з чавуну

Здебільшого труби закопують. У нас, на Україні, труби слід закопувати на глибину не менше, як 1,00—1,25 метра, бо інакше вода в них може замерзнути.

Треба відзначити, що вода, замерзаючи в трубах, здебільшого розриває труби. Це буває від того, що вода, замерзаючи, збільшує свій обсяг, тисне на трубу і розриває її.

Визначення розмірів труб. Розміри труб визначати не так просто, і щоб зробити обрахунок водопровідної мережі, потрібні спеціальні знання, а тому ми даємо довідкову таблицю розмірів, але радимо ні в якому разі не робити водопроводу, не запросивши раймеліоратора обчислити попередні розміри труб.

Рух води в трубах. Перш, ніж наводити цю таблицю, треба хоч у загальних рисах уявити собі, як обчислюється вода в трубах і від чого, крім кількості води, залежать розміри труб.



Мал. 39. Вода тече вгору

Коли ми поглянемо на річку, канаву або навіть на якунебудь ринву, то ми завжди побачимо, що вода в них тече зверху вниз. Не можна собі уявити такого становища, коли вода потекла вгору. Так воно справді й є: вода завжди тече вниз. У водопроводі, коли вода подається на другий або третій поверх, нам може здатись, що вона тече вгору, але, як побачимо далі, і тут вона тече теж униз.

Візьмемо якусь посудину, от хоч би й відро, зробимо коло дна дірочку і вставимо в неї гумову трубку. Наллємо води у відро аж по самі вінця, а кінець трубки завернемо вгору (мал. 39). Вода ніби тече вгору, бо вона, поперше, витікає з трубки, кінець якої загнутий дороги, а подруге, б'є ще вгору фонтаном¹⁾. А насправді вода й тут тече вниз, бо тече вона з трубки під тиском води у відрі вище загнутого догори кінця; як тільки вода стече до рівня цього кінця, або як тільки цей кінець підняти вище рівня води у відрі, і вода зразу ж перестане витікати з трубки.

Посутньої різниці між рухом води в річці і в цій трубці власне немає, але ж рух трохи інакший. У річці вода ввесь час сполучається з повітрям атмосфери, себто вона тече без штучного тиску, а вода в трубці тече, не сполучаючись з атмосферою, більше від того — в трубці немає повітря, за винятком розчиненого у воді, а тиск на воду завжди більший за тиск атмосфери, тому рух зветься рухом і штучним напором чи тиском. Звісно, і в трубці вода може текти без штучного тиску, але тоді вона ніколи не буде вилитись фонтаном.

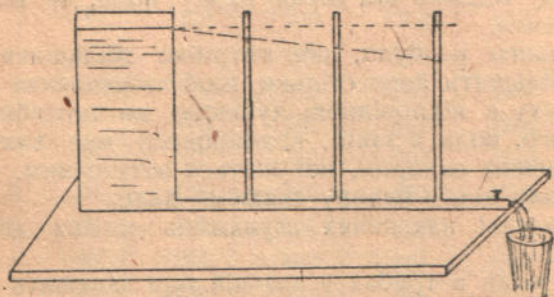
¹⁾ Фонтан — водограй.

Щоб визначити, в яких місцях вода тече з напором і без напору, треба провертати в трубі маленьку дірочку, і коли вода тече з напором, то з цієї дірочки почне бити тоненький фонтан. Коли такого фонтану не буде, то це означатиме, що рух безнапірний. Завдяки своєму наповненню рух води у водопровідних трубах буде йти незалежно від того, чи вони підійматимуться, чи йтимуть униз, бо головна причина цього руху буде напір і хуткість води залежить від нього.

Утрати напору

Коли вода тече в річці або йде трубою, то вона третється об дно й береги або об стінки труби. Це тертя досить заважає рухові води і зменшує її хуткість.

Крім цього, досить заважає рухові води ще й те, що в колінах на зворотах, або виходячи з одної труби до другої іншого розміру, вода підпадає так званому „гідравлічному ударові“. Це значить, що коли втяти трубу й брати на



Мал. 40. Прилад визначати втрату тиску

якомуньбудь з колін дві площі a й b , то вода в a має меншу хуткість, ніж у b , а тому об'єм води з b б'є з великою силою в об'єм з a .

Усі ці явища досить порушують нормальний рух води в трубах, збільшуючи або зменшуючи свій вплив на нього як до хуткості води і розмірів труби.

Яким же чином змінюється напір при рухові води в трубах?

Щоб дати відповідь на це запитання, найкраще розглянути такий дослід:

Візьмемо якусь посудину A , що від неї відходить труба B , через яку вода витікає з цієї посудини (мал.40).

Коли тепер провертати в поземій трубі дірочки і вставити в ці дірочки тоненькі трубки, то вода в цих трубках стане не на одному рівні, а так, як показано на малюнку.

Чому встановлюється рівень таким чином?

Як довів дослід, це зниження залежить, головним чином, від опору, що його чинять рухові води згадані явища. Що більший опір, то більше це зниження. Щоб довести, що це справді так, заткнемо пальцем дірку, що через неї витікає вода, себто припинимо рух води, і тоді побачимо, що рівень води по всіх трубочках стане однаковим з рівнем води в головному посуді.

Є певний зв'язок поміж розмірами трубок, кількістю води, що проходить ними, і втратою напору. Так, при тій самій кількості води втрата напору буде то більша, що менший розмір трубок. Отож, коли хочуть зменшити втрати напору, то здебільшого збільшують розміри труб.

Щоб легше було обчислювати труби, умовились, що всі опори рухові води визначатимуть тою висотою напору, яка потрібна для ліквідації їх. Пояснимо це прикладом: маємо якийсь водопровід, що ним іде вода. Як проходить вода водопроводом, вона третється об стінки, і що довша довжина труби, то хуткість води в кінці труби меншає, можна навіть знайти таку віддаль від місця входу води, де вона зовсім не буде текти.

Щоб цього не було, нам потрібно збільшити основний напір і збільшити його стільки, щоб забезпечити воді можливість руху з відповідною хуткістю до потрібного місця, і, крім того, вода в кінці водопроводу має виходити під якимсь певним напором, що зветься остаточним.

Про силу цього напору скажемо далі.

На підставі наведених зауважень можна дійти таких висновків:

а) Рух води в трубах у значній мірі залежить від тертя води об стінки труб, а тому, щоб зменшити це тертя, треба, щоб труби зсередини були якомога гладші.

б) Утрата напору при однакових кількостях води то більша, що менший розмір труб, а тому основні труби не треба робити дуже малими. Як доводить дослід, ці труби не слід робити меншими в діаметрі від 75 міліметрів.

Отже, виходячи з цього, і складено далі наведену таблицю розмірів труб; ми ще раз звертаємо увагу на те, що таблиця має лише довідковий характер (див. табл. на 75 стор.).

Визначення потрібного напору

Знаючи тепер в основному, як тече вода в трубах, і знаючи, що для руху цієї води потрібно утворити якийсь напір, розглянемо тепер, як саме взагалі слід визначати розміри напору.

Навіщо, крім руху води в трубах, потрібний ще напір?

Діаметр труб у м.м. утрата на- пору	40	50	75	100	125	150
	Кількість води у відрах за годину					
0,10	360	630	2040	4560	8520	14190
0,05	240	450	1440	3240	6030	10020
0,033	210	360	1170	2640	4920	8190
0,025	180	300	1020	2280	4260	7080
0,02	150	300	900	2040	3810	6330
0,016	150	270	840	1860	3480	5190
0,014	120	240	780	1740	3210	5370
0,012	120	240	720	1620	3000	5010
0,011	120	210	690	1530	2850	4740
0,01	120	210	630	1440	2700	4470
0,008	90	180	590	1290	2400	4020
0,007	90	180	540	1170	2190	3660
0,006	90	150	480	1080	2040	3390
0,005	90	150	450	1020	1920	3180
0,004	60	150	420	960	1800	3000
0,004	60	120	390	900	1710	2850
0,0036	60	120	390	870	1620	2700
0,0033	60	120	360	840	1560	2580
0,0031	60	120	360	810	1500	2490
0,0029	60	120	330	780	1440	2400
0,0027	60	120	330	750	1380	2300
0,0025	60	90	330	720	1350	2250
0,0024	60	90	300	690	1320	2190
0,0022	60	90	300	690	1290	2100

Адже коли ми довели воду до того місця, куди нам треба, можна обійтись і без напору.

Тільки це зовсім не так! Напір нам потрібний на те, щоб воду, доведену водопроводом до господарського двору колгоспу або до якогось іншого місця, розвести невеличкими трубами, діаметром 1,5—5 сантиметрів, по окремих місцях, можливо навіть, що й на другий поверх якого будинку; крім того, на випадок пожежі треба не тільки мати воду, а треба, щоб вода, яка вилітає з кишки, мала б ще й певну силу і нею розбивала б жарини. Отже, і для пер-

шої, і для другої потреби треба обов'язково мати той остаточний напір, що про нього ми говорили вже.

Отже, виходить, що остаточно розмір напору можна визначити так:

Визначають передусім за таблицями, схожими на наведену попереду, який напір потрібний, щоб вода досягла основними (головними) лініями труб потрібних місць, далі додають до цього напору ще додатковий — розводити воду в дрібній мережі й на пожежний запас. Пересічно можна вважати за достатнє збільшення на це напору на 2,5 — 3 метри.

Приклад. Маємо водопровід завдовжки 3.000 метрів і треба подати в годину 500 відер води. Визначаючи напір з таблиці, довідуємось, що на 1 метр довжини труби маємо втрату напору 0,006 метра, при діаметрі труби 75 міліметрів, а на 3.000 метрів утрата буде 18 метрів, себто потрібний напір буде 18 метрів + 3 метра остаточного напору, або разом 21 метр.

Споруди на водопровідній мережі

Щоб закінчити з водопровідною мережею, розгляньмо ще, які споруди доводиться будувати на ній.

Хоч як щільно закладати труби, в середині їх завжди буде повітря, яке і потроху просочується зовні, і дещо виділяється з води.

Коли цього повітря не випускати з труб, то в них утворюється щось подібне до повітряної затички, що надто сильно заважає рухові води в трубах.

Щоб випускати з труб це повітря, роблять спеціальні хлипаки, що сами собі під тиском цього повітря відкриваються, а коли воно вийде і тиск зменшиться, то хлипаки закриваються. Ставлять ці хлипаки здебільшого через 1,5 — 2 кілометри.

Крім хлипаків, безпосередньо на водопровідних трубах, що проходять через господарський двір або поміж житловими будинками, ставлять через кожні 200 — 250 метрів пожежні крани, до яких можна повернути кишку, що подає воду до брандсбойта. Таке безпосереднє подавання води набагато полегшує боротьбу з пожежею і менша загроза сусіднім будинкам.

Проведення води в кожний двір у наших старих селах, як уже назначали ми, коштує надто дорого, а тому здебільшого тільки встановлюють безпосередньо на водопровідній трубі стояки через кожні 400 — 500 метрів, звідки вже користуються водою.

При водопостачанні колгоспів і радгоспів, воду через дрібну мережу труб розводять по окремих хлівах, майстер-

нях тощо. Іноді воду підводять у хлівах до кожної корови чи коня, іноді до певної групи — це залежить від того, скільки худоби і який порядок заведено в господарстві.

Якщо в господарстві є якийсь виробничо-обробний комбінат, то мережу для його водозабезпечення треба розробити особливо обережно й уважно, бо нестача води під час виробництва може призвести до катастрофи (вибух казанів тощо), потрібна ж кількість води має бути передбачена при загальному розрахунку водопроводу.

Як утворити напір

Увесь час ми говорили про напір, про потребу його утворення тощо. Розглянемо ж тепер, як можна утворити потрібний нам напір.

Як ми вже бачили, напір — це певний тиск води зверху на воду спідню. Отже, щоб утворити напір у водопровідній мережі, треба, щоб вода входила в мережу під певним тиском. Тиску цього на воду можна досягти двома способами: перший — коли вода з свердловини або ставка через смоки передається в запасний бак, що на певній височині, достатній для утворення потрібного напору, і другий — коли вона безпосередньо подається з свердловини або ставка у водопровідну мережу під певним тиском.

На перший погляд другий спосіб нібито кращий, бо він дає змогу обійтись без запасного бака. Але це не так. Майже скрізь значно вигідніше утворювати напір так, як зазначено в першому способі, себто через запасний бак.

Це вигідніше тому, що при такому способі смоки можна зробити менші, крім того нема потреби, щоб смоки працювали ввесь час.

І перший, і другий способи так набагато знижують ціну 1 відра води, що другого способу утворення напору без бака майже не вживають. От зараз ми вже можемо підійти й до визначення, на якій висоті треба встановлювати бак, — про це ми нічого ще досі не говорили.

Як видно, ця висота буде непостійна, а залежатиме від цілого ряду обставин, властивих певній місцевості.

Із сказаного попередю виходить, що висота башти, на якій стоїть бак, має бути рівна втраті напору, визначеній з таблиць або іншим яким способом.

Так буде тоді, коли місце, куди треба подати воду, і місце, де бак лежить на одному рівні, або, як кажуть, місцевість, має однакову позначку над рівнем моря.

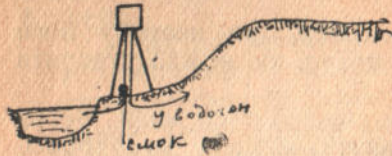
Коли ж місцевість нерівна, порізана ярами, горбами тощо, то тоді висота башти визначатиметься не тільки втратою напору, а й розташуванням місця, куди треба воду подати.

Розглянемо це докладніше.

Де будувати башту

Припустімо, що воду доводиться брати з ставка або колодязя А, що десь у долині, а подати воду треба в село або садибу на горі. Коли поставити башту коло пункту А, то, щоб утворити потрібний напір у водопроводі, її слід зробити такою заввишки, як і на малюнку 41, що подекуди доведеться робити башту дуже високо.

Значить, щоб зменшити височінь і цим самим зменшити втрати на башту, треба перенести її вгору, а воду подавати смоком по окремо прокладеному до неї трубопроводу.



Мал. 41. Розташування водогінної башти нижче села

Здебільшого, щоб зменшити висоту башти, роблять її на найвищому місці в селі. Коли воду беруть з свердловини, то просвердлюють її коло башти, дарма що тоді

вона буде трохи глибша, а значить, і дорогша, але витрати на свердловину будуть далеко менші, аніж на довший водопровід від свердловини аж до башти.

Так розташовувати джерело водопостачання і башту можна лише тоді, коли користуються водою з свердловини, або принаймні з шахтових колодязів.



Мал. 41а. Розташування водогінної башти в селі

Зовсім не те буває, коли воду доводиться брати з ставка або річки, що майже завжди лежить нижче від села.

Що робити тоді? Чи робити водопровідну башту коло ставка, чи десь в іншому місці? Як ми вже довели попередю, найдоцільніше башту ставити десь на найвищому місці, себто її треба поставити від ставка або річки геть далі. Раз башта буде не коло джерела водопостачання, то воду доведеться подавати до неї якимись смоковими приладами.

Машини, що ними подають воду в труби

Вище ми розглядали кількох смокових приладів, що пускають їх у рух різними двигунами, і звертали особливу

увагу на вітряковий двигун. Звичайно, у цьому випадку можна пристосувати вітряк, щоб він перекачував воду у бак і його робота буде дуже дешева, але є ще один двигун, який не потребує сторонньої енергії, а вода сама перекачує воду.

А що двигун цей має чимало гарних властивостей, дамо коротенький його опис.

Таран

Коли взяти трубку такої форми, як і на малюнку 42, закрити чимсь дірку *e* і налити води в трубку *B*, то, відкривши дірку *e*, ми побачимо, що вода в *z*, як уже раніше було доведено, від утрати напору знизиться на якусь певну величину, і от коли підчас руху води раптом закрити дірку *e* пальцем, то вода зразу підійметься вгору, і рівень, на який вона підійметься, буде далеко вищий, ніж у трубці *B*, а тому, якщо труба *z* не дуже довга, вона виполіскуватиметься через її край. Коли тепер на трубці *z* зробити хлипак, щоб давав він воді, що підіймається по ній, витікати назад, то можна всю воду з труби *B* перекачати в трубу *z*.

На цій здатності води підійматися вгору від раптового вдару і основана машина, що зветься гідравлічним тараном.

Розгляньмо, як працює цей таран. Вода з ставка або річки підводиться по трубці *A* в таран, при чому хлипак *B* закритий, а хлипак *B* відкритий так, що вода виливається з тарана геть. Закриваючи раптом цей хлипак, ми зразу утворюємо удар води, від якого відкривається хлипак *B* і вода входить повз нього в повітряний ковпак *Г*, що а нього йде вода у водопровід. Коли чимало води ввійде в ковпак, тиск на хлипак *B* знизу стане менший, а зверху на нього давитиме вода з ковпака, від чого він закривається завдяки спеціальному приладові, хлипак *B* відкривається і робота тарана починається знову (мал. 42 і 42а).

Як видно з малюнку, зробити таран не що й важко, зробити його можна навіть у звичайних кустарних майстернях. Роблять його з звичайних матеріалів, тільки на хлипаки беруть спеціальну бронзу, бо хлипаки мають бути дуже міцні (роблять 95.000 — 550.000 ударів за добу).

Установлення тарана. Як же встановлювати ці тарани? Як видно з опису, для роботи цієї машини потрібно, щоб вода в трубці мала певну хуткість, а для цього треба, щоб

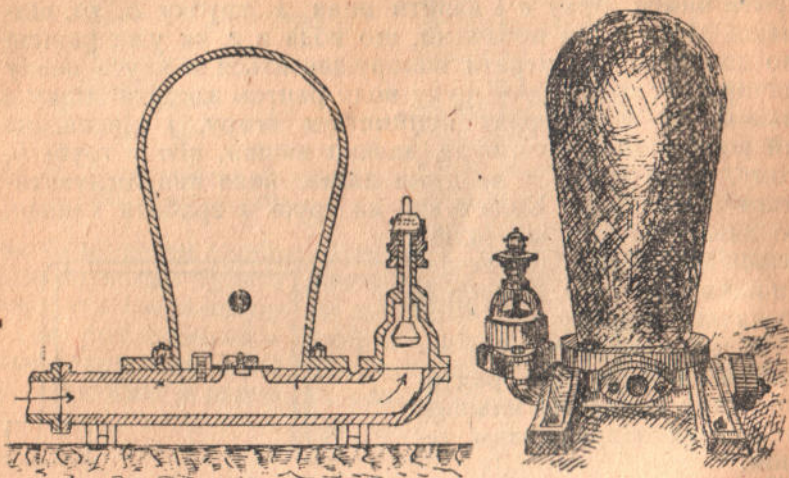


Мал. 42. Діяння тарана

таран був трохи нижче від рівня води в ставку або річці. Здебільшого цього досягають дуже просто. От, наприклад, поставивши таран на дні балки з сухого боку греблі, матимемо цілком достатній напір для утворення в трубі відповідної швидкості.

Трохи ускладнюється справа, коли воду доводиться брати з річки, але й тоді цього можна досягти, бо, як доводить досвід, для роботи тарана потрібно мати лише 60 сантиметрів цього падіння.

Які ж дані дає досвід про роботу таранів, так поширених за кордоном і майже невживаних, на жаль, у нас?



Мал. 42а. Таран (перекрій „а“, загальний вигляд „б“)

Ці дані в головному такі:

1. Таран працює при спаді води від 60 сантиметрів до 30 метрів.
2. Таран підймає воду на височінь, у 35 — 45 разів більшу за височінь спаду, себто коли височінь спаду 1 метр, то тараном воду можна підняти на 35 — 45 метрів угору.
3. Таран жене воду на віддаль кілька кілометрів (2,5 — 3 кіл.).
4. Тараном можна підняти від 1.400 до 200.000 відер на добу.

Труба, що нею вода входить у таран, зветься привідною, а якою виводиться у водопровід — водопровідною або вивідною.

Щоб дати деяке уявлення про розміри таранів і їх вагу, наводимо таблицю, де зведені дані про американські тарани:

Падає вода за годину у відрах	Вага в кілограмах	Падає вода за годину у відрах	Вага в кілограмах
40— 60	75	210— 360	425
40— 90	100	330— 720	700
60— 120	125	720—1440	1125
120— 240	200		

Загальний вигляд таранової установки дивись на мал. 43.

Центробіжні смоки

Там, де є електровня або де не можна встановити тарана, вживають інших машин для піднесення води.

При піднесенні води з ставків або річок найкращий смок — це смок центровідбійний.



Мал. 43. Загальний вигляд подавання води в башту за допомогою тарана

Робота центровідбійного смока надто проста, а саме: в закритому кожусі, куди прикріплено дві труби — одна привідна, а друга водопровідна, з великою хуткістю крутиться колесо, що складається з кількох лопаток.

Від хуткого обертання цього колеса вода в кожусі виганяється у водопровідну трубу, а на її місце тече через привідну трубу нова вода.

Як доводить досвід, за цими смоками не доводиться пильно доглядати та й псуються вони не так часто.

Знаючи вже про те, з яких джерел можна брати воду і як її брати, як можна воду очистити і, нарешті, як її можна подати до самого користування, розглянемо ще порядок розміщення цих споруд.

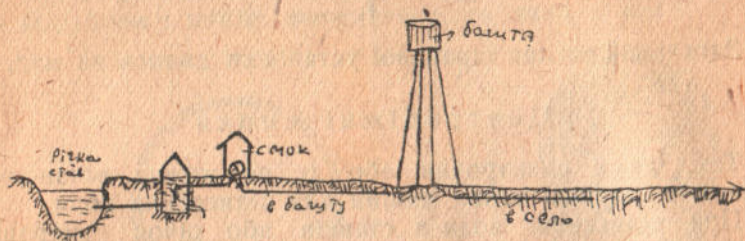
З самого початку роблять споруди, якими достають воду, себто фільтри або водозбірні труби, коли воду беруть з річки,

ставка, озеро, колодязя; шахтові, свердловини — коли використовують підземні води.

Після цього йде смокова установка, що нею вода підіймається з свердловини, річки, ставка, колодязя в бак.

Потім водопровідні труби і, нарешті, місце споживання. Схему подавання води дивись на мал. 44.

Крім витрат на будування водопроводу, підчас користування ним теж доводиться робити певні витрати, що складаються з витрат на догляд машин, ремонт їх, різне



Мал. 44. Правильне розташування окремих частин водогону

очищення тощо. А коли є певні витрати, то це означає, що вода, яка дається водогonom, коштує якісь то певні гроші.

Щоб обчислити, скільки треба з кого взяти за воду, або скільки води треба списати на рахунок утримання корів, коней, на трактори тощо, слід робити спеціальні прилади, що звуться водомірами; ними можна визначити всю витрачену воду, а з цього вже й виходити, визначаючи потрібний розмір оплати за воду.

З м і с т

	Стор.
Вступ	3
Звідки береться вода	5
Які домішки бувають у воді	6
Ознаки доброї води	7
Коли краще використовувати поверхневу воду	7
Використання поверхневої води	8
Річки	8
Озера й ставки	9
Як у нас беруть воду	9
Споруди очищати воду	10
Визначення розмірів фільтру	11
Як зберігати фільтр від забруднення	12
Як зробити фільтр, коли береги глинясті	13
Очищення фільтрувального матеріалу	14
Водопостачання зі ставків	15
Де найкраще робити ставки	15
Які бувають ставки	16
Яке місце обирати під ставок	17
Де можна робити ставки	17
З яких частин складається ставок	18
З якого ґрунту можна робити греблю	19
Як зробити греблю	20
Тужавіння греблі	21
Споруди спускати воду із ставка	23
Де слід розташовувати водоспадні споруди	24
Які бувають переливи	25
Спад переливної канави	26
Перелив з перепадами	26
Закріплення боків і ступенів	27
Закріплення пляцу	27
Тарасове закріплення пляцу	28
Переливи з каменю	28
Переливи на великих ставках	29
Водоспуски	29
Заставки	30
Як доглядати ставки	31
Заходи проти замулювання	31
Заходи проти заростання ставків різними рослинами	32
Як чистити спущений ставок	32
Як спускати ставок, коли немає водоспуску	33
Сифон	33
Як чистити ставки неспущені	35
Як доглядати греблі	35
Як закріплювати мокру споховину	36
Пошкодження ховраками, тхорами тощо	36
Боротьба з щільними в греблі	36
Прохід весняної води	37
Як готувати водопропускні споруди	37
Що треба робити, щоб греблі не промивало	38

Водопостачання з цистерн	38
Комбінація джерел водопостачання	39
Водопостачання з джерел, що виходять на поверхню	39
Визначення глибини залягання підземної води	40
Розвідковий свердління	43
Розвідки в глинястих ґрунтах	43
Зрубові колодязі	45
Перевіз бетонних кілець	46
Охорона колодязів від забруднення	47
Свердлові колодязі	48
Способи свердління	49
Установлення козел	49
Ударне свердління	50
Свердління промиванням	51
Фільтр	51
Напір	51
Прилади підіймати воду	52
Толоковий смок	52
Прикріплення смока в зрубівому колодязі	54
Качалки	55
Двигуни до качалок	56
Запасні баки	59
Очищення підземної води від присмаку заліза	63
Навіщо робити водопроводи	64
Недоцільне розміщення будівель у селі збільшує видатки на водопровід	65
Як розміщено будівлі в дворі	67
Як краще розмістити будівлі	68
Труби	70
Утрати напору	73
Визначення потрібного напору	74
Споруди на водопровідній мережі	76
Як утворити напір	77
Де будувати башту	78
Машини, що ними подають воду в труби	78
Таран	79
Центробіжні смоки	81

82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100



410⁰⁰

ДЕРЖСІЛЬГОСПВИДАВ

Харків, Пролетарський майдан, 5. Телефони: 29-58, 33-78 і 38-53.
Замовлення на книжки видання „Держсільгоспвидав“ надсилати
до найближчої кооперативної книгарні або до Книгоспідки (Харків
Київ, Дніпропетровське).