

Щоб визначити, скільки треба додати реагентів, слід мати хемічний аналіз води (твердість тимчасову і постійну). Потрібну кількість  $\text{CaO}$  визначають за формулою  $10H_t + 1,4\text{MgO} + 1,27\text{CO}_2$ , де  $H_t$  — тимчасова твердість у німецьких градусах;  $\text{MgO}$  — вміст магній-оксиду в мг на 1 л води;  $\text{CO}_2$  — вміст вільної карбонатної кислоти в мг/л. Потрібна кількість  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (натрій-карбонату) =  $18,9 \cdot H_p$ , де  $H_p$  — постійна твердість в німецьких градусах. Наприклад, при постійній твердості 50 німецьких градусів треба додавати  $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 18,9 \cdot H_p = 18,9 \times 50 = 945$  мг на 1 л. Як фільтруючий матеріал у напірному фільтрі використовують деревну шерсть (тирсу), а для дуже забрудненої води — пісок.

Напірний фільтр зроблений з оцинкованого заліза і має циліндричну форму; гнучкий рукав, по якому надходить вода, нагвинчується на нарізний кінець труби, що проходить через центр фільтра до його дна. Вода виходить з труби через отвори в нижній її частині і проходить через дірчастий підтримний диск і фільтруючий матеріал; зверху фільтруючий матеріал також затиснутий дірчастим залізним диском.

## § 29. Видалення заліза з води

При водопостачанні радгоспів з підземних джерел доводиться іноді спочатку видаляти з води залізо. Особливо старанно треба видаляти його з води в молочних господарствах, бо значний вміст заліза шкідливо позначається на якості продукції. Вміст заліза в маслі надає йому не тільки металічного присмаку, а й викликає прогресуючий розклад жирів, в результаті якого масло знецінюється. Крім того, залізо осідає на стінках трубопроводу у вигляді суги і жовен.

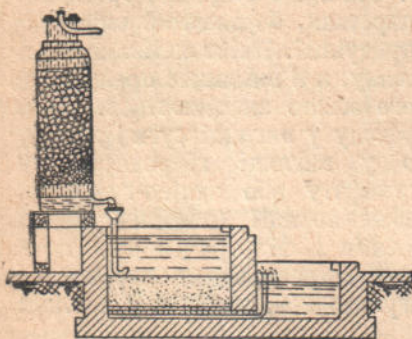
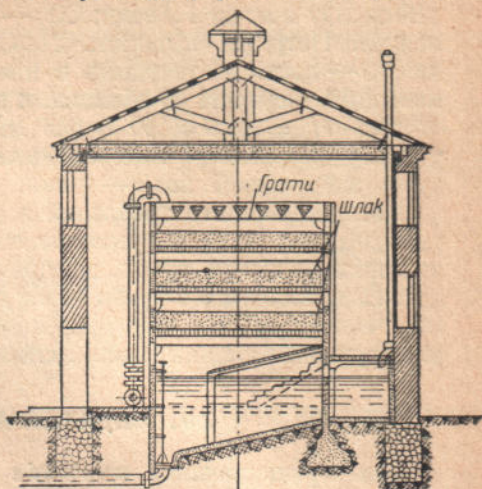
Залізо буває в воді здебільшого у вигляді гідрокарбонату  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ , рідше у вигляді залізоII-сульфату або залізо-гумінату. Гідрокарбонат легко видалити способом аерації (розбрикування води), після якої провадиться устоювання і фільтрація або лише фільтрація. Під час цього розчинений гідрокарбонат переходить у колоїдальний гідрооксид, який, коагулюючись, випадає у вигляді пластівців залізоIII-оксиду.

Вода, з якої треба видалити залізо, подається на градирню-аератор, завантажену коксом, цеглою або дерев'яними дощечками. Вода з швидкістю 3—5 мм за секунду проходить через фільтруючий шар і насичується киснем повітря, який окислює залізоII-гідрокарбонат до залізоIII-гідрокарбонат і виділяє його спочатку у вигляді колоїдального гідрооксиду, що в дальшому переходить у бурий осад. Після цього вода проходить через піщаний фільтр і потрапляє в резервуар для чистої води (фіг. 168).

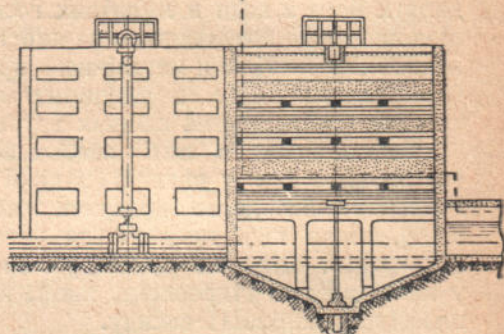
На тому ж принципі основані контактні градирні з кількашаровим коксовим або шлаковим завантаженням. На фіг. 169 наведена подібна споруда з тришаровим шлаковим завантаженням. Куски коксу або шлаку в середньому повинні мати діаметр 100 мм при товщині окремих шарів 0,25—0,50 м. Кокс або шлак укладаються на дерев'яних колосниках. Прошарки повітря між окремими поверхнями завантаження роблять на 0,20—0,30 м. Вода в споруді на фіг. 169 розпо-

діляється дерев'яними коритами трикутного перерізу; щоб вона краще розбризувалася, під коритами іноді ставлять також сита. Градирню треба влаштовувати так, щоб до неї допливала достатня кількість повітря. З градирні вода надходить в устійник, розташований під градирнею, а звідти в фільтр. Швидкість фільтрації визначають від 3 до 6 м/год.

Якщо у воді є залізо II-сульфат і залізо-гумінат, то воно видаляється способом вапнування вапняним розчином, після застосування якого вода устоюється і фільтрується; іноді при видаленні з води заліза за допомогою градирень або вапнування, як прискорюючий засіб, вживають залізо II-сульфат.



Фиг. 168.



Фиг. 169.

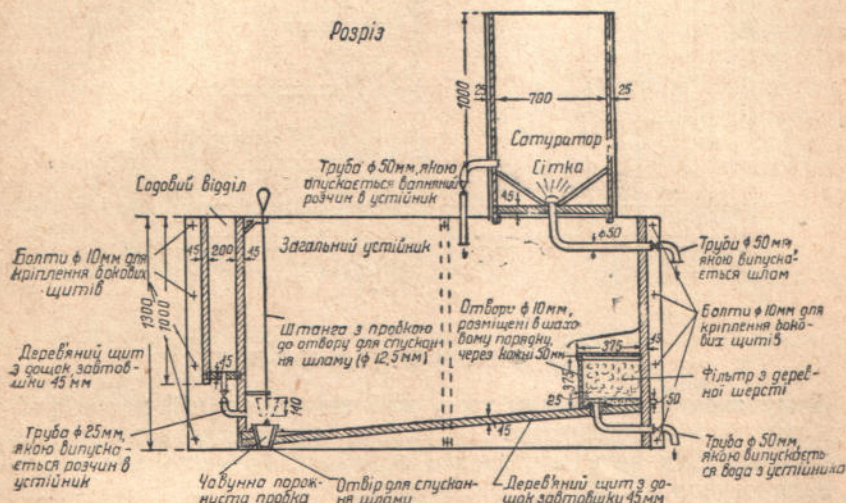
Другим методом, при якому з води можна видалити все залізо (і манган) — є перехлорування дозами 3—5 мг/л, після чого вода пропускається через піщані фільтри. При цьому залізо окисується киснем, що його витісняє з води хлор.

### § 30. Зм'якшення води

При описові вимог, які ставляться до води в сільських умовах, казали, що тверда вода в певних межах не шкодить здоров'ю людини і тварин, але не може бути використана для живлення котлів (щоб не утворився накип), для охолодження тракторів (тут твердість її не повинна бути більша як 20° німецьких), для пралень, а також для деяких видів виробництва (наприклад у маслоробстві вона мусить

мати не більш як 30° твердості). Ось чому, коли немає м'якшої води, іноді доводиться зм'якшувати тверду. Зм'якшення води коштує досить дорого; тому то у великих масштабах воно в нас не застосовується, а провадиться лише для спеціальних потреб. З різних способів зм'якшення води найбільш поширеним є содово-вапняний, потім цеолітовий (пермутитовий); крім них, при котельних установках застосовується іноді термічний спосіб.

Содово-вапняний спосіб полягає в тому, що до зм'якшуваної води додається вапно для видалення солей тимчасової (карбонатної) твердості і сода для усунення постійної твердості.



Фіг. 170.

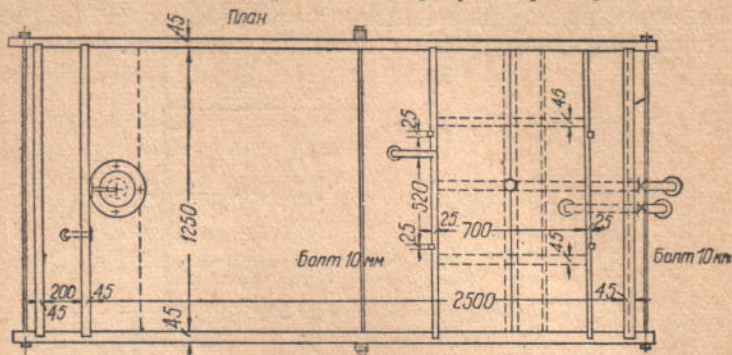
Для великих установок часто використовується апарат Країна «Струя», опис якого наведений в багатьох курсах водопостачання (див. проф. Турчинович «Улучшение качества воды»).

На фіг. 170 і 171 наведена нескладна споруда, яку можна розбирати і перевозити. Спорудою цією можна обслуговувати колону тракторів. Вона складається з дерев'яних щитів, з'єднаних в одне ціле і встановлюваних теж на дерев'яні щити. В дерев'яний бачок, ємністю 4 м<sup>3</sup> (з розрахунку обслуговування 30 тракторів по 120 л за день на трактор) наливається вода і сода. Після того, як вода перемішається з содою (приблизно через 30 хвилин) розчин по трубі пропускається в устійник. Негашене ж вапно насипається в верхній бачок — сатуратор — і заливається водою (гаситься).

Як тільки маса перемішається з водою (через 10—20 хвилин) і устоїться рідина, її зливають в устійник по трубі. Потім устійник наповнюється водою і в цей же час вся маса перемішується протягом 20—30 хвилин. На цьому і закінчується готування апарата для процесу очищення.

Очищена вода, якій дають устоятися протягом 6 годин, пропускається через деревний фільтр і по зливній трубі подається для живлення колони. Апарат треба заряджати ввечері (о 20—22 годині вечора), щоб на ранок (до 4—5 годин ранку) була очищена вода. При цьому перед кожним новим заряджанням треба очищати водозм'якшувач від шламу.

Зручний для перевезень розбірний содово-вапняний водозм'якшувач наведений також у розділі «Пересувні фільтри».



Фіг. 171.

### § 31. Знезаражування води

Воду знезаражують для того, щоб знищити в ній хвороботвірні (патогенні) мікроорганізми. В умовах сільського водопостачання знезаражування води має велике значення, бо часто для економії (в малопотужних спорудах) обмежуються неповним циклом очищення. Так при забиранні води з відкритих водойм іноді застосовують лише устоювання і не провадять фільтрації, або навпаки застосовують тільки фільтрацію без устоювання. Зрозуміло, що в таких випадках після очищення може залишитися деяка кількість хвороботвірних мікроорганізмів, що їх конче треба знищити. Крім того, експлуатувати очисні споруди в сільських умовах трудніше, ніж у місті, і не тільки тому, що на селі іноді бракує досить підготовленого персоналу, а й тому, що туди важко доставляти деякі матеріали. Наприклад, якщо при штучному очищенні має застосовуватися коагулювання, то іноді можуть бути перебої в доставці коагулянта до віддаленого від залізниці села, що відразу ж позначається на якості фільтрату. Інколи в сільських умовах доводиться користуватися неглибокими ґрунтовими водами, не цілком безпечними в бактеріологічному відношенні. В таких випадках воду треба знезаражувати. Особливе значення має знезаражування води в польових умовах, коли не можна мати стаціонарної доброякісної очисної установки. Пересувні фільтри, описані у відповідному розділі, в нас покищо не дуже широко використовуються, не кажучи вже про те, що їх взагалі треба вдосконалювати, головно, спрощувати і механізувати всі експлуатаційні операції. З численних існуючих способів знезаражування

води найбільш економним і простим є хлорування. Стерилізація води за допомогою кип'ятіння коштує дорого і буває доцільна лише для дуже невеликих кількостей води, при дешевому місцевому паливі, а також тоді, коли не можна дістати потрібних матеріалів або устаткування для хлорування. Хлорування провадиться за допомогою газоподібного (рідкого) хлору або хлорного вапна. Метод хлорування оснований на хемічній взаємодії хлору з водою і утворенні хлоридної кислоти та вільного кисню, що діє як енергійний оксидатор.

Найпростішими є установки для хлорування хлорним вапном. Вони звичайно складаються з бака для попереднього змішування, який має мішалку, і в який насипається певна кількість хлорного вапна, розмішуваного на тісто з невеликими порціями води. Відкриваючи ту або іншу пробку в бакові для попереднього змішування, змивають тісто в один з двох розчинних баків. У цих баках розчин розбавляють до міцності 0,5—2%, добре розмішують і залишають так стояти. Вапно при цьому осідає на дно, а розчин гіпохлориту у вигляді зеленуватої хлорної води надходить у дозувальний бачок; з цього бачка через дозувальний кран розчин іде по трубі і змішується з незараженою водою.

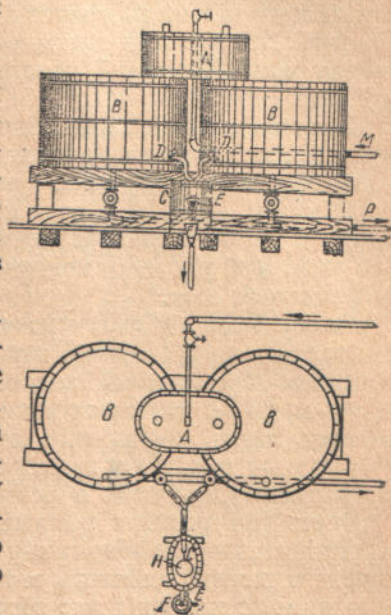
На фіг. 172 наведена схема установки для хлорування хлорним вапном. Літерою А позначений бак для попереднього змішування, В — розчинні (робочі) баки, С — дозувальний бачок, Е — дозувальний ебонітовий кран, Н — кульовий кран, F — ебонітова лійка (може бути замінена склянню), М — водопровідна труба, Р — спускна труба, D — запірні крани.

Вміст активного хлору в продажному хлорному вапні = 20—25%. Ємність одного робочого бака, в якому розчиняється хлорне вапно, можна визначити за формулою <sup>1</sup>:

$$W = \frac{a q}{4,17 \text{ б. с. п.}} \text{ м}^3, \quad (37)$$

- де  $q$  — повна кількість незараженої води в  $\text{м}^3/\text{год}$ ;  
 $a$  — максимальна доза активного хлору в  $\text{мг}/\text{л}$ ;  
 $b$  — вміст активного хлору в  $\text{мг}/\text{л}$ ;  
 $c$  — міцність розчину хлорного вапна в процентах;  
 $n$  — число заготовлянь за добу.

<sup>1</sup> Проф. Турчинович, «Улучшение качества воды».



Фіг. 172.

При попередньому обчисленні можна вважати, що величина максимальної дози  $a$  для нефільтрованої поверхневої води становить 2,0 мг/л, а для фільтрованої води і води підземних джерел — 0,5 мг/л. При воді болотного походження (з підвищеним вмістом гумінових речовин) і при водах з значним вмістом заліза максимальна доза збільшується до 3—4 мг/л. Вміст активного хлору  $b$  — 20—25%, міцність розчину  $c$  — 0,5—2%; число заготовлянь  $n$  — не більш як 3; мінімальна кількість розчину, що дозується за хвилину, 150 см<sup>3</sup>. На фіг. 173 наведена хлораторна установка. Будинок для неї робиться якнайпростішої конструкції з дерева і інших матеріалів, які легко дістати.

Баки всі дерев'яні, бак для попереднього змішування має дерев'яну мішалку, а дозувальний бачок — поплавцевий кран; поплавцем служить звичайна пляшка. У робочих (устійних) баках виділяється осад і хлор переходить у водний розчин. Для очищення цих баків зроблені стічні трубки з кранами. Баки встановлені на підставах для того, щоб під ними можна було ставити відро або шаплик, в які випускається осад.

Розмір бака з мішалкою визначений такий самий, як і для устійних баків, тобто на півдобовий запас витраченої хлорної води. Під приміщенням прокладений закритий лоток з йоржем-змішувачем, по якому протікає незаражена вода. Хлорна вода випускається на початку лотка. Лоток-змішувача можна й не робити; випускати хлорну воду можна і у висну трубу насоса або в самопливну трубу, якою підводиться вода в резервуар.

Внутрішні розміри в плані наведеної хлораторної будки разом з приміщенням для зберігання вапна становлять 4,40 × 3,0 м. Вади хлорного вапна полягають в тому, що його важко точно дозувати, воно втрачає хлор під час зберігання і взагалі має в собі небагато хлору.

Проте в умовах сільського водопостачання хлорне вапно має ту значну перевагу перед газоподібним хлором, що з ним може працювати менш кваліфікований персонал. При незараженні невеликих кількостей води зручно використовувати також таблетки хлорного вапна (в середньому 1 таблетка на 1 л профільтрованої води). Поклавши таблетку у воду, треба дати їй постояти 1/2—1 годину і лише після того використовувати.

В умовах польових таборів для незараження води зручно користуватися розчином хлору однопроцентної концентрації (по хлорному вапну), заздалегідь виготовленим у районних аптеках. Щоб розчин цей був стійкіший, його треба готувати на дистильованій воді. Розчин цей, заготовлений у літрових пляшках з темного скла, видається польовим санітарам.

З численних систем апаратів для хлорування газоподібним хлором у нас найпоширеніші хлоратори системи Ремесницького і системи Кульського. Хлор доставляється в нас у балонах двох типів — цивільного і військового (стандартного) зразків. Перший приблизно буває 180 см завдовжки і 15—20 см діаметром, а другий — 80 см завдовжки і 20 см діаметром. Всередині балона другого типу є трубка,



опущена до дна. Під час роботи цей балон треба ставити у зворотне положення, тобто верхом донизу.

Хлоратор Ремесницького монтується на одній мармуровій дошці (фіг. 174). Габарити цього хлоратора такі —  $650 \times 750 \times 225$  мм. Діє хлоратор за такою схемою. З балона *Б*, в якому хлор знаходиться під тиском 6—7 ат, він підводиться через основний і хлораторний вентилялі по гнучкій трубці до фільтра і манометра високого тиску  $M_1$ . Потім хлор проходить через редукційний клапан  $P_1$ , де тиск газу

знижується з 6 ат до 1—1,5 ат і підтримується сталим протягом усієї роботи хлоратора.

Редукційний клапан має регулювальний вентиль для вимірювання кількості поданого хлору.

На другому манометрі  $M_2$  вказується знижений тиск газу. Газ далі направляється по трубці *У* в скляний рідинний газомір *И*. Покази рівня індикаторної рідини в газомірі переводяться в г/200 хлору за паспортом, доданим до хлоратора. Далі газ через зворотний клапан надходить у змішувач. Через змішувач неперервною струминою надходить і вода, яка розчиняє хлор і по відповідній трубці проходить у ту воду, що хлорується.

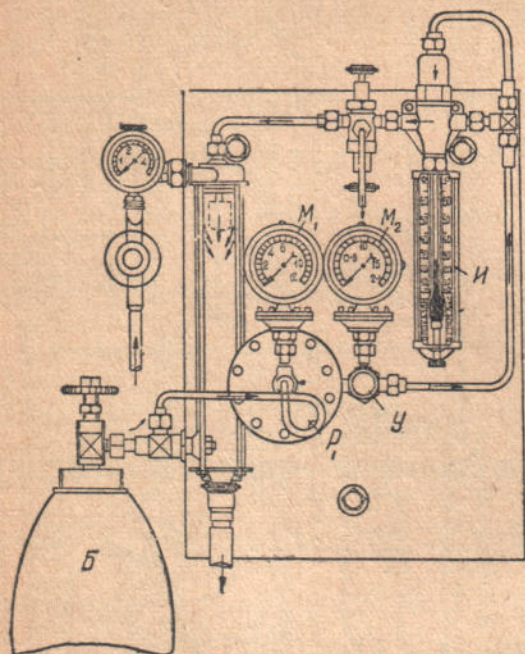
В середньому для зне-

заражування води потрібно 0,25 — 0,5 мг хлору на 1 л профільтрованої води. Для непрофільтрованої води відкритих водойм береться 1—2,0 мг хлору на 1 л.

Хлоратори Ремесницького виготовляються звичайно для подання від 25 до 2500 г хлору за годину.

Щоб вода знезаразилась, контакт між нею і хлором повинен тривати не менш як 30 хвилин; це треба враховувати при виборі місця для введення хлору в очищувану воду.

У хлораторному приміщенні треба підтримувати температуру 15—20° С, для чого в ньому має бути встановлена пічка. Хлораторне приміщення можна будувати при насосній станції, але тоді в ньому має бути самостійний вхід і, крім того, двері в насосну станцію, які герметично закриваються. В хлораторному приміщенні повинні бути вікна для освітлення і провітрювання, а також штучне освітлення (бажано електричне). Крім того, в ньому має бути штучна вен-



Фіг. 174.





тиляція, для чого вентилятор встановлюється внизу біля підлоги (тому, що хлор важчий за повітря). Газові маски повинні зберігатися біля приміщення, але не в ньому. До того, як хлор надійде з робочого балона в хлоратор, його треба пропустити через порожній балон, в який випадають важкі змулені частинки, що забруднюють хлор.

На фіг. 175 наведена установка для хлорування рідким хлором і хлорним вапном, схвалена науково-дослідним інститутом ім. Ерісмана. Установку цю можна з успіхом використовувати і для водопостачання радгоспів, великих колгоспів і т. ін.

В будинку запроектовано дві установки — одна для хлорування хлорним вапном, а друга — рідким хлором. Роблять це для того, щоб робота провадилась безперебійно навіть тоді, коли перестане працювати одна якась установка (не вистачить реактивів або зіпсується пристрій для хлорування).

В будинку є такі приміщення: зал для хлорування хлорним вапном, площею  $13,3 \text{ м}^2$ , зал для хлорування рідким вапном, площею  $8,5 \text{ м}^2$ , приміщення для обслуговуючого персоналу, площею  $7,75 \text{ м}^2$  і шлюз-тамбур, площею  $7 \text{ м}^2$ .

Безпосередньо до хлораторної прилягає приміщення для зберігання рідкого хлору і хлорного вапна.

Шлюз-тамбур має окремі входи до кімнати для обслуговуючого персоналу і до робочого приміщення (в зал для хлорування хлорним вапном, а звідти в зал для хлорування рідким хлором).

В залі для хлорування хлорним вапном (розміром  $3,7 \times 3,6 \text{ м}$ ) встановлюються баки для попереднього змішування, розчинні і дозувальні бачки (дерев'яні). Температура цього приміщення становить  $15\text{—}20^\circ \text{С}$ . Водопровідна вода, якою розчиняється хлорне вапно, подається по трубці діаметром  $25 \text{ мм}$ .

У перегородці приміщення для обслуговуючого персоналу зроблено засклеєне вікно, через яке обслуговуючий персонал стежить за роботою хлораторів. З приміщення для обслуговуючого персоналу топиться пічка, вмикається і вимикається світло і вентилятори; тут же зберігаються протигазові маски.

В залі для хлорування рідким хлором установлені два хлоратори системи інженера Ремесницького, укріплені на стіні на висоті  $1,8 \text{ м}$  від підлоги; віддаль між хлораторами становить  $0,2 \text{ м}$ , а від хлораторів до стіни  $0,25 \text{ м}$ . Для провадження контролю за витрачанням хлору балони встановлюються на вагу на висоті  $0,4 \text{ м}$  від підлоги; в хлораторній встановлюється вентилятор потужністю  $0,3 \text{ квт}$  у спеціальній ніші діаметром  $0,5 \text{ м}$ ; такий же вентилятор встановлений і в приміщенні для хлорування хлорним вапном. В усіх приміщеннях мають бути кватирки для вентиляції.

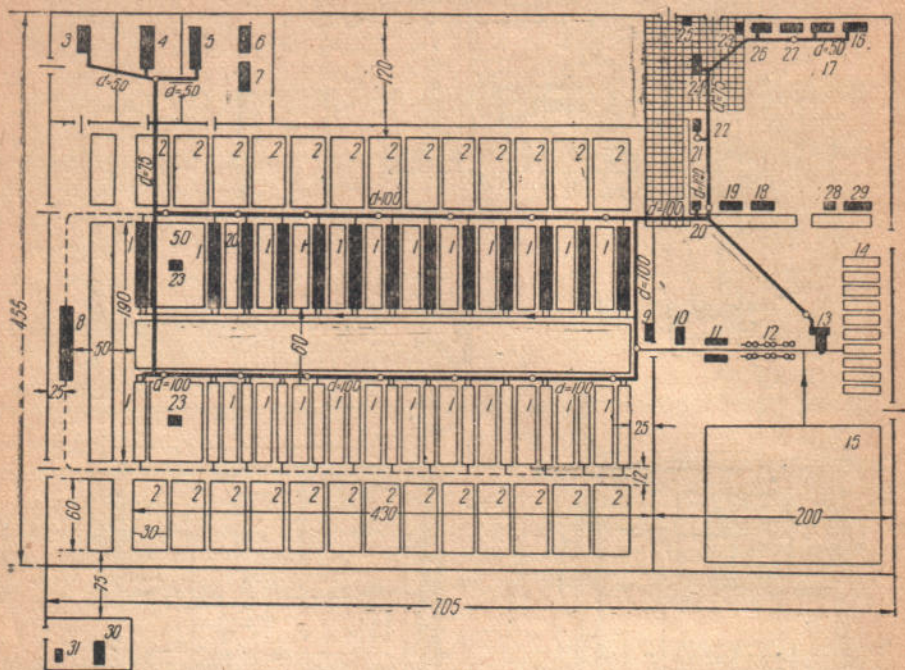
В сиру питну воду хлор вводиться через всисний штуцер насоса або всисну трубу. В насосі хлор цілком перемішується з водою. На фіг. 176 зображена установка з хлораторами системи Ремесницького, встановлена у невеликій дерев'яній будці.

Для невеликих установок зручні порційні пересувні хлоратори системи Ремесницького або Кульського, в яких відмірюються певні



Планування села і розміщення головних споживачів води визначають собою тип трасування сітки.

На фіг. 177 наведений план радгоспного розплідника на 1500 телят з розширенням до 3000 телят віком від 5 місяців до 2 $\frac{1}{2}$  років; на плані нанесена водопровідна сітка; трасування мішаного типу — в центрі радгоспу сітка утворює кільце, основне призначення якого



Фіг. 177. Розплідник на 1500 телят з розширенням до 3000 телят віком від 5 місяців до 2 $\frac{1}{2}$  роки (радгоспний сектор).

1—телятники; 2—випаси; 3—карантин; 4—лазарет; 5—приміщення для бугаїв; 6—спарувальний манеж; 7—повітка для спарованих корів; 8—гноюсховище; 9—перепускник; 10—комбінорми; 11—повітка для сіна і підстилки; 12—сілоси; 13—бурякомийка; 14—бурякосховище; 15—об'ємисті норми; 16—гараж для тракторів; 17—автогараж (умовно); 18—коюшня; 19—пожарний сарай; 20—електро-танція або трансформаторна; 21—водонапірна башта; 22—водонасосна станція; 23—убиральня; 24—контора; 25—сторожка; 26—майстерня с.-г. знаряддя (умовно); 27—сарай для с.-г. знаряддя (умовно); 28—комора з льохом; 29—зернова комора; 30—ізолятор; 31—корми.

Місце для свердловин і скотомогильника визначає місцевий санітарно-технічний нагляд.

Умовні позначення:

- водопровід
- пожежний гідрант

гарантувати подавання води на випадок пожеги. Коли при даному плануванні влаштовується кільце, то для нього не треба прокласти багато додаткових труб. Крім основного кільця, є кілька тупикових віток для подавання води в майстерню, гараж, лазарет і т. ін.

На фіг. 178 зображена водопровідна сітка розплідника на 100 корів з розширенням до 200 корів.

100 корів і 200 телят	200 корів і 800 телят
--------------------------	--------------------------

I—коровник;  
2—телятник;  
3—родильня;  
4—випаси;

I—коровник;  
II—телятник  
III—родильня

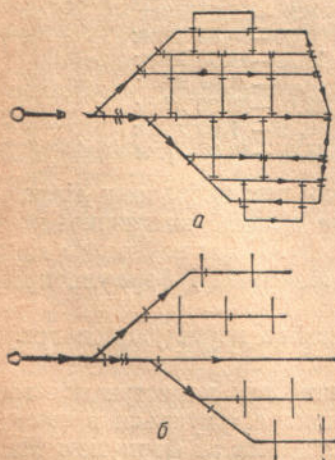
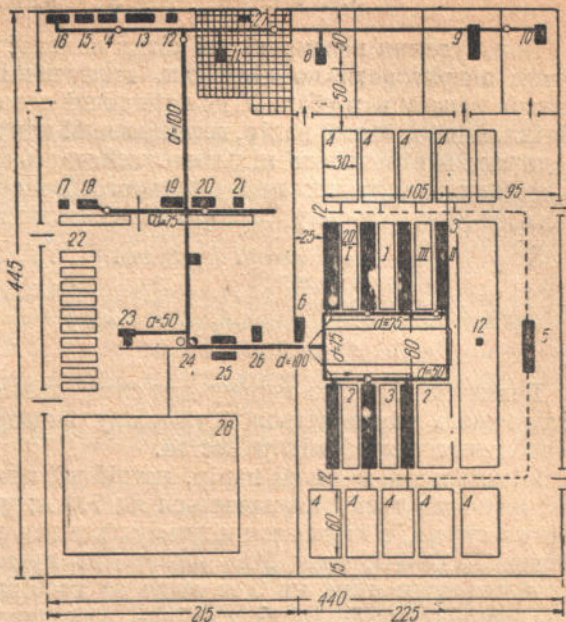
5—гноєсховище; 6—перепускник; 7—ізолятор; 8—молочарня; 9—лазарет для телят і корів; 10—варантин; 11—ковтора; 12—убиральня; 13—майстерня с.-г. знаряддя; 14—сарай для с.-г. знаряддя; 15—автогараж; 16—гараж для тракторів; 17—комора; 18—зерносховище; 19—пожарний сарай; 20—конюшня; 21—трансформаторна; 22—бурти; 23—буракомийка; 24—сілос з водонапірним баком; 25—повітря для сіна й підстилки; 26—комбінорми; 27—сторонка; 28—об'ємисті корми; 29—корми.

Місце для свердловини й скотомогильника визначає місцевий санітарно-технічний нагляд.

Умовні позначення:

- водопровід
- пожарний гідрант.

Фіг. 178. Розплідник на 100 корів з розширенням до 200 корів (радгоспний сектор).



Фіг. 179.

Кільцева сітка (фіг. 179, а) має ряд переваг перед розгалуженою (фіг. 179, б), бо при ній краще гарантується подавання води до будьякого пункту. Особливі переваги кільцева сітка має в пожарному відношенні. У розгалуженій сітці може застоюватися вода в тупикових кінцях і легше замерзає вода в трубах; крім того, в розгалуженій сітці частіше трапляються гідравлічні удари. Проте хоч кільцева сітка і краще за розгалужену, але в умовах сільського водопостачання її рідко можна застосувати без тупикових відгалужень. Не слід заради того, щоб обов'язково закріплювати сітку, здорожчувати її і вводити дуже довгі невикористовувані ділянки труб, які мають незначні транзитні витрати води. При трасуванні магістралей потрібно по можливості якнайближче розміщати їх біля тих місць, де береться багато води.

### § 33. Основи вирахування сітки

Вирахування водопровідної сітки полягає у визначенні розрахункових витрат води по ділянках, визначенні діаметрів, швидкостей і втрат напору в трубах. У кожній точці сітки має бути забезпечений мінімальний вільний напір, встановлений для даного населеного місця. Величина мінімального вільного господарського напору в радгоспах, колгоспах і селищах при сільськогосподарських підприємствах (в житлово-комунальному секторі) визначається такою:

при одноповерховій	забудові	.....	8 м
» двоповерховій	»	.....	12 »
» триповерховій	»	.....	16 »
» чотириповерховій	»	.....	20 »
» п'ятиповерховій	»	.....	25 »

Величина вільного напору для спеціальних сільськогосподарських підприємств визначається в кожному випадку окремо залежно від виробничих потреб підприємства.

Мінімальний вільний напір, потрібний при гасінні пожегу, у сітках низького тиску визначається як 7,0 м; у сітках високого тиску, тобто в сітках, в яких тиск підвищується під час пожегу насосами на насосній станції, тиск біля пожежного крана має бути такий, щоб струмина води була на 5 м вища за гребінь даху горящої будівлі. При виробничих будівлях з цінним устаткуванням висота вертикальної струмини має становити 10 м, якщо наконечник брандспойта встановлений на рівні гребеня даху.

Розрахункові економічні швидкості в трубах при господарському водорозбиранні і пропускна спроможність в л/сек визначаються залежно від діаметра:

при $D = 100$ мм	.....	$v = 0,50 - 0,75$ м/сек
		$Q = 4,0 - 6,0$ л/сек
» $D = 125$ мм	.....	$v = 0,50 - 0,75$ м/сек
		$Q = 6,5 - 9,5$ л/сек
» $D = 150$ мм	.....	$v = 0,60 - 0,80$ м/сек
		$Q = 10,50 - 14,5$ л/сек
» $D = 200$ мм	.....	$v = 0,70 - 0,90$ м/сек
		$Q = 22,0 - 28,50$ л/сек
» $D = 250$ мм	.....	$v = 0,75 - 1,00$ м/сек
		$Q = 37,0 - 40,0$ л/сек

Втрати напору по довжині трубопроводу при вибраному діаметрі і вирахованій заздалегідь витраті води на ділянці визначаються за однією з формул для обчислення втрат напору. У нас найширше використовуються формули Кутера, формула Маннінга і формула проф. Горбачова.

Щоб легше було вираховувати, найчастіше користуються графіками або таблицями.

В додатках (таблиця 1) наведений зручний для користування графік, складений для діаметрів труб, що використовуються в умовах сільського водопостачання. Графік цей складений за формулою Маннінга. Користуватися ним дуже легко.

П р и к л а д. Треба вирахувати трубопровід, якщо дано:

- 1) довжину трубопроводу  $L = 500$  м;
- 2) пропускну спроможність трубопроводу  $Q_{сек} = 5,8$  л;
- 3) швидкість руху води в трубопроводі  $v = 0,75$  м/сек.

Треба визначити:

- 1) діаметр трубопроводу  $D$ ;
- 2) загальну втрату напору по всій довжині трубопроводу  $H$ .

Відповідь ми знайдемо так:

На графіку знаходимо перетин лінії  $Q = 5,8$  л з лінією  $v = 0,75$  м/сек і дивимось, який діаметр трубопроводу перетинається в тій же точці або поблизу неї.

В даному випадку знаходимо, що перетинається діаметр  $D = 100$  мм. Отже, шуканий діаметр трубопроводу становитиме  $D = 100$  мм.

Тепер простежимо, яка лінія втрати напору пройде через ту саму точку. Знаходимо, що  $H = 0,011$  м. Отже, на 1 м довжини трубопроводу при  $D = 100$  мм і  $v = 0,75$  м втрата напору дорівнюватиме 0,011 м, а на всій довжині трубопроводу  $L = 500$  м загальна втрата напору становитиме:

$$H = 0,011 \cdot 500 = 5,5 \text{ м.}$$

Щоб визначити висоту водонапірної башти або висоту підйому господарських насосів, треба визначити суму втрат напору по довжині до найбільш невідгідної точки (найбільш віддаленої або найбільш високої) і збільшити її на величину місцевих опорів (повороти в сітці, арматура сітки), які обчислюються в процентах до суми втрат напору по довжині трубопроводу.

Звичайно на місцеві опори беруть від 10 до 15% втрат по довжині (при вирахуванні водоводу, тобто трубопроводу, яким підводиться вода до башти, сітки і т. ін. беруть від 5 до 10% втрат напору по довжині, залежно від більшого або меншого числа поворотів траси). Зрозуміло, що при визначенні висоти водонапірної башти або підйому насосів треба додати різницю нівеляційних відміток розрахункової точки і точки живлення, яка може бути або додатною, або від'ємною.

Вирахувавши сітку на господарські витрати, треба зробити перевірочний розрахунок на пропускання водночас сумарної господарської і пожежної витрат води. При цьому швидкості можна брати значно більші, ніж при пропусканні по сітці господарських витрат, проте все ж не більші як 2,5 м/сек.

Розгалужену сітку досить легко вирахувати. Значно складніше вирахувати кільцеву водопровідну сітку, що докладно описано в курсах міського водопостачання. У сільських водопроводах звичайно число кілець не буває більшим як 1—2. При незначних діаметрах труб у сільських водопроводах головною умовою є робота сітки під час пожеги. Ось чому в першому етапі вирахування сітки для задоволення господарських потреб можна досить точно вирахувати розгалужену сітку в крайніх точках замикаючої кільце лінії, якщо з конфігурації сітки видно, що в цій лінії або зовсім не має або є дуже незначні транзитні витрати.

При вирахуванні кільцевої сітки для задоволення витрат на пожег слід заздалегідь намітити напрям руху води, точки зустрічі

потоків, так звані «нульові точки», визначити розрахункові витрати і втрати напору по півкільцях; якщо нев'язка по кільцях, тобто різниця втрат напору по півкільцях, не буде більшою як 15% від втрат напору по півкільцю, то вирахування зроблене правильно. Якщо нев'язка буде значною, то треба або перерозподілити транзитні витрати, або змінити положення нульової точки. Розрахунковий пожар слід визначити у невідгидній точці — високій або віддаленій. При протипожарних системах високого тиску треба знати висоту напору біля пожарного крана на сітці для створення струмини достатньої потужності і висоти.

### § 34. Вирахування пожарних струмин

Пожарні струмини вираховуються за формулою Люгера:

Таблиця 39

Діаметр мундштука (в мм)	Величини коефіцієнта $\varphi$
10	0,0228
13	0,0165
16	0,0124
19	0,0097
25	0,0061

$$S = \frac{H}{1 + \varphi H} \quad (38)$$

де  $S$  — висота вертикальної струмини в  $m$ ;  
 $H$  — напір біля наконечника брандспойта в  $m$ ;  
 $\varphi$  — коефіцієнт, що залежить від діаметра мундштука і що його найзручніше визначати за таблицею 39;

З формули Люгера  $S = \frac{H}{1 + \varphi H}$  можна одержати:

$$H = \frac{S}{1 - \varphi S} \quad (39)$$

Втрату напору в рукаві можна визначити за формулою Фрімана:

$$i = A \frac{v^2}{D}, \quad (40)$$

де  $i$  — втрата напору на одиницю довжини;

$v$  — швидкість в  $m/сек$ ;

$A$  — коефіцієнт, що для звичайних прядив'яних рукавів становить 0,00213, для дуже шорстких прогумованих рукавів — 0,0163, для дуже гладких, зсередини прогумованих рукавів — 0,000884, для звичайних гумових рукавів — 0,000889.

Формулою Фрімана зручніше користуватися в такому вигляді:

$$i = \frac{l}{K} \cdot Q^2, \quad (41)$$

де

$$K = \frac{\pi^2 D^5}{16 A}. \quad (42)$$

Втрата напору в рукаві завдовжки  $l =$

$$h = \frac{l}{K} \cdot Q^2. \quad (43)$$



Для витрати, вираженої в л/сек, величина  $K$  в л/сек<sup>2</sup> визначається за наведеною далі таблицею:

Таблиця 40

Діаметр		Прядив'яного рукава	Прогумованого рукава	Гумового рукава
в дюймах	мм			
1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	38	20	33	50
1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	44	45	75	112,5
2	50	90	150	225
2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	63	300	500	750
3	75	800	1333	2000

Для ілюстрації наводимо приклад визначення напору біля гідранта (пожарного крана на водопровідній вуличній сітці).

Дано: висота гребеня даху горящої будівлі—10 м, витрата води—5,0 л/сек, довжина рукава—100 м, діаметр рукава—63 мм, рукав прядив'яний непрогумований, діаметр наконечника брандспойта—19 мм. Треба визначити необхідний напір біля гідранта.

Для гасіння пожегу треба, щоб похила струмина була на 5 м вища гребеня даху, тобто  $H_1 = 10 + 5 = 15$  м.

Звичайно вважають, що висота похилої струмини під кутом 95° дорівнює 80% висоти вертикальної струмини. Ось чому для підставлення в формулу Люгера висота вертикальної струмини становить:

$$S = \frac{H_1}{0,8} = \frac{15}{0,8} = 19 \text{ м};$$

напір мундштука:

$$H = \frac{S}{1 - \varphi S} = \frac{19}{1 - 0,0097 \cdot 19} = 23,3 \text{ м}.$$

Втрату напору в рукаві визначається за Фріманом:

$$h = \frac{l}{K} Q^2 = \frac{100}{300} \times 5,0^2 = 8,3 \text{ м}.$$

Втрату на місцеві опори в рукаві (вигини і т. ін.) визначасмо як 2% від величини  $h$ , тобто  $h_1 = 0,02 \cdot 8,3 = 0,17$  м.

Втрату напору в пожарному крані визначасмо як 1,0 м.

Потрібний напір у сітці біля гідранта дорівнює:

$$H_2 = 23,3 + 8,3 + 0,17 + 1,0 = 32,77 \text{ м}$$

або округло  $H_2 = 33,0$  м.

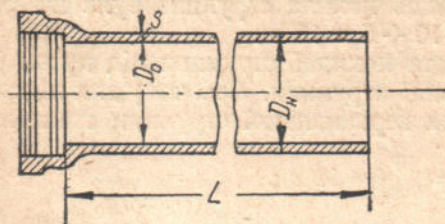
## § 35. Труби і укладання їх

Для зовнішньої водопровідної сітки використовуються труби з різного матеріалу—чавунні, сталеві (зварні і суцільнотягнуті), бетонні, залізобетонні, азбоцементні і дерев'яні.

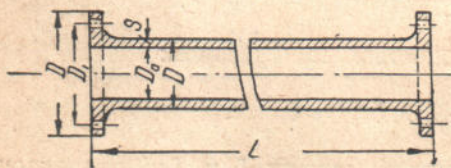
Найбільш поширеними є чавунні труби. За останні роки набагато збільшився випуск і значно поширилося використання азбоцементних труб, що якнайуспішніше конкурують з чавунними трубами. В умовах сільського водопостачання в ряді випадків з успіхом використовуються дерев'яні труби (особливо свердлені). У лісистій смузі СРСР свердлені труби є найбільш економними, якщо звичайно вони виробляються на місці. Бетонні труби не слід вживати для напірних трубопроводів, бо стінки їх у таких випадках мусять бути дуже товсті. Ці труби можна використовувати для самопливних безнапірних водоводів (спеціально виготовлені бетонні труби з дірчастими стінками інколи вживаються для влаштування горизонтальних водозборів). Залізобетонні труби застосовуються для напірних трубопроводів; через те ж, що їх не можна виробляти на місці, через велику вартість транспортування їх, а також незначні діаметри труб сільських водопроводів, залізобетонні труби не дуже поширені в умовах сільського водопостачання.

### А. Чавунні труби

Чавунні водопровідні труби бувають розтрубні (фіг. 180) і фланцеві (фіг. 181). Для водопровідної сітки слід використовувати роз-



Фіг. 180.



Фіг. 181.

трубні труби, бо фланцеві мають дуже цупке з'єднання і, крім того, болти їх іржавіють і псуються в ґрунті. Фланцеві з'єднання труб використовуються лише в тих місцях, які можна оглядати і де з'єднання мають бути дуже цупкі та зручні для рознімання, а саме — в водонапірних баштах, насосних станціях, у колодязях на водопровідній сітці для приєднання арматури (засувок і т. ін.).

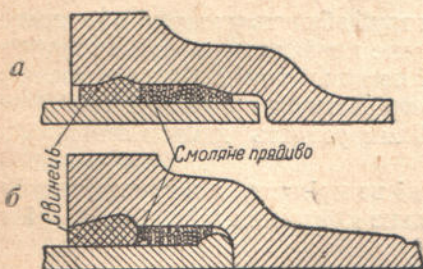
Чавунні труби використовуються за ОСТ — розтрубні ОСТ 4943 (фіг. 182, а), а фланцеві ОСТ 4944. Труби типу V водопровідного з'їзду

(фіг. 182, б), які відрізняються від нових труб тим, що мають бурт на хвостовому кінці, а також коротший і трохи іншого типу розтруб, бувають лише в старих укладках. Будівельна довжина розтрубних труб за ОСТ для діаметра 50 мм —  $L = 2,0$  м, для діаметра від 75 до 150 мм (включно) —  $L = 3,0$  м, для діаметра від 150 до 450 мм —  $L = 4,0$  м і для більших діаметрів  $L = 5,0$  м.

Довжина фланцевих труб при діаметрі 50 мм  $L = 2,0$  м, а при більших діаметрах  $L = 3,0$  м.

Чавунні труби мають бути випробувані і добре проасфальтовані на заводі, який їх виготовляє.

У додатках наведений нормальний сортамент чавунних труб і випис із сортаменту фасонних частин, які встановлюють на водопровідній сітці, коли хочуть зробити відгалуження (тройки, перехрестя), перейти з одного діаметра на інший (переходи), приєднати водопровідну арматуру і перейти від розтрубного з'єднання до фланцевого, а також вставити кусок труби (патрубки, муфти) або повернути водопровідну лінію (коліна і відводи).

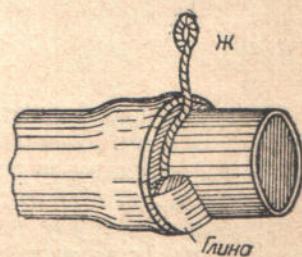


Фіг. 182.



Фіг. 183.

Стики розтрубних чавунних труб законопачуються спочатку прядивом, а потім заливаються свинцем або цементом (фіг. 182 і 183). При свинцевому стикові, використовують тільки смоляне прядиво, а при цементному — спочатку смоляне, а потім біле. Прядиво вводиться послідовно, кількома джгутами, і його треба старанно забивати — законопатувати — в розтруби конопатками (спочатку гострою, потім тупою). Від того, наскільки старанно законопачений розтруб, значною мірою залежить і якість всього оброблення стику. Стик заливається свинцем після того, як законопатиться таким чином (фіг. 184): гладкий кінець біля самого розтруба обмотується джгутом Ж, намоченим у рідкій глині, і обмазується добре вимішаною глиною. Після цього джгут витягають і в утворений канал заливають свинець через прироблюваний глиняний ливник.



Фіг. 184.

Рекомендується залишати нагорі два отвори, через один з яких вливається свинець, а через другий виходять гази. Свинець розплюється в казанках — на вогнищах, спеціальних печах, жаровнях і т. ін. Перед заливанням розтруб треба добре просушити. Залитий у розтруб свинець розкарбовують — ущільнюють, рівномірно вдаряючи важким молотком по сталій карбівці доти, доки вона відскакуватиме від свинцю.

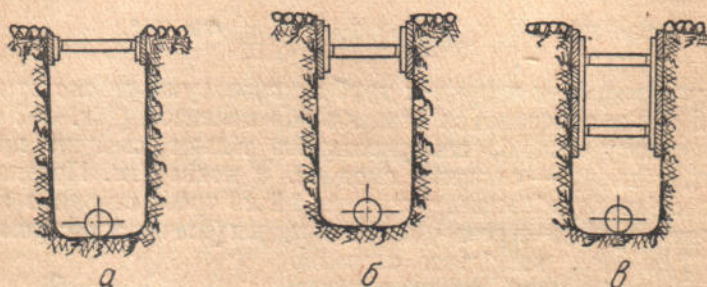
Цементом розтруби обробляють так: у розтруб труби спочатку забиваються два джгути смоляного прядива, а потім третій джгут білого прядива. Кількість білого прядива приблизно становить від  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{2}{3}$  кількості смоляного прядива. Конопатиться розтруб так само, як і при заливанні свинцем. Потім береться старанно перемішана суміш цементу з водою, якої заготовляється приміром

на 20% більше, ніж треба на один стик. Води береться в середньому близько  $\frac{1}{10}$  кількості цементу. Цементна маса вводитья всередину розтруба і ущільнюється спочатку гострими карбівками, а потім тупими. Ущільнюють її доти, доки карбівка почне відскакувати від стику, не залишаючи на ньому слідів; стик треба так обробляти, щоб він був врівень з розтрубом.

Заливаються стики після того, як труби будуть укладені в траншею.

Укладаються труби на 0,20 м нижче глибини промерзання ґрунту, коли рахувати від верху зовнішньої поверхні труби. Ширина траншеї має бути більшою за зовнішній діаметр розтруба принаймні на 0,70 м. Для труб діаметром від 100 до 200 мм роблять канави завширшки 0,8—1,0 м.

У стійких ґрунтах канави можна і не кріпити, а в ґрунтах неміцних роблять або часткове, або суцільне кріплення (фіг. 185, а, б і в) залежно від виду ґрунту.



Фіг. 185.

Розтруби направляють проти похилу, а також, якщо можна, проти руху води. Коли в канавах немає кріплення, то труби діаметром до 300 мм опускаються в них ручним способом. Під кінці тієї труби, що опускається, підводяться 25-міліметрові канати. На нижні кінці підведених під трубу двох канатів робітники стають ногами або прив'язують їх до якогось предмета біля канави; другі ж два кінці (верхні) вони беруть у руки і, поступово опускаючи їх, підкочують трубу до бровки канави, а потім обережно скочують її в канаву. При траншеї з кріпленнями труби малих діаметрів також опускаються ручним способом з тією лише різницею, що труба проводиться між розпірками по ярусах аж до самого дна.

Коли лінія прокладена і стики оброблені, тоді провадять гідрравлічне випробування.

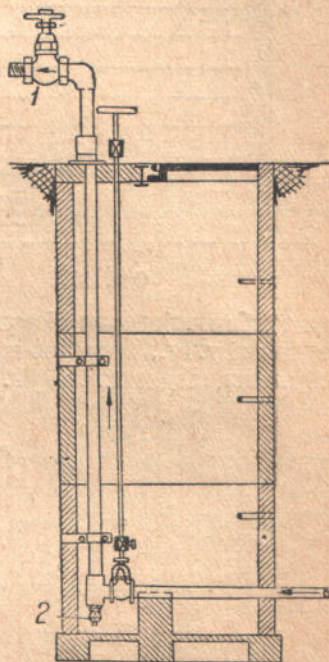
Для випробування беруть ділянки між двома колодязями, завдовжки від 100 до 200 м, але в усякому разі не довші як 1 км. Щоб випробувати ділянку трубопроводу, обидва кінці її закривають заглушками. Сітка випробується ще до того, як будуть встановлені пожежні гідранти; пожежні підставки на деякий час закриваються заглушками. В заглушці, встановленій на одному з кінців випробуваного трубопроводу, просвердлюється отвір, нарізується газова різьба і вгвинчується газова труба, що з'єднується з гідрравлічним

пресом. На другому кінці трубопроводу в заглушку вгвинчується трубка і встановлюються контрольний манометр та кран, яким випускається повітря з трубопроводу. На фіг. 186 наведена схема випробовування трубопроводу, поблизу якого немає діючого водопроводу. Літерою  $T$  на ній позначений випробовуваний трубопровід;  $m$  і  $m_1$  — трояки,  $O$  — відгалуження,  $K$  і  $K_1$  — крани,  $\Pi$  — гідравлічний прес.  $H$  — насос,  $M$  — манометр,  $M_1$  — контрольний манометр. Перед тим, як починати підвищувати тиск при відкритих кранах  $K$  і  $K_1$ , випробовувану ділянку наповнюють водою через лійку  $B$ ; при цьому слід стежити за тим, щоб з трубопроводу було видалене все повітря. Після цього всі отвори закривають і підвищують тиск гідравлічним пресом. За нормами треба доводити його до такої величини, щоб він був на  $5 \text{ ат}$  вищий від робочого, але не менший, як  $10 \text{ ат}$ . Спочатку тиск підвищують тільки до робочого і залишають трубопровід під ним на кілька годин для того, щоб прядиво увібрало в себе воду. Потім ще раз випускають повітря, відкриваючи



Фиг. 186.

кран  $K$ , і, закривши його знову, підвищують тиск до потрібного при випробовуванні. Тиск у випробовуваній ділянці трубопроводу має спасти рівномірно, не більш,



Фиг. 187.

ніж на  $1 \text{ ат}$  протягом трьох хвилин після початку випробовування.

Закінчивши випробовувати трубопровід, дезинфікують його розчином хлорного вапна. При визначенні потрібної кількості хлорного вапна виходять з того, що на кожний літр води, яка знаходиться в трубі, має припадати  $50 \text{ мг}$  активного хлору. Якщо у хлорному ванні є  $25\%$  активного хлору, то на  $5 \text{ л}$  води треба брати  $1 \text{ г}$  цього вапна. У трубу при відкритих вентилях на кінцевих точках пускають воду, змішану з хлорним вапном, потім закривають всі засувки і залишають воду в такому стані протягом  $48$  годин, після чого промивають трубопровід чистою водою.

На водопровідній сітці мають бути встановлені засувки (мінімальна кількість, потрібна для експлуатації сітки), пожежні крани-гідранти — надземні або підземні (залежно від кліматичних умов), стандартного або спрощеного типу. На фіг. 187 наведений пожежарний

кран найпростішого типу. Кран 1 служить для приєднання рукава. Через кран 2 випускається вода з залізного стояка (діаметром 75 мм)

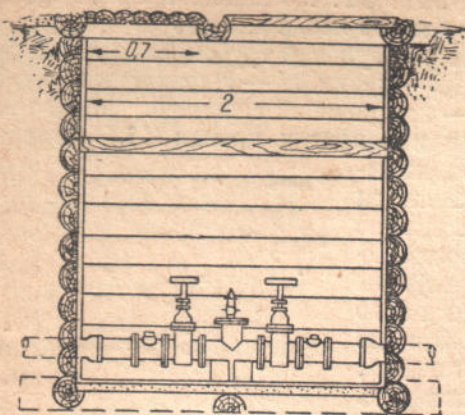


Fig. 188.

після того, як пожеж буде ліквідований. Гідранти слід розставляти так, щоб можна було погасити пожеж в кожній будівлі. При забудовуванні без значних розривів віддаль між гідрантами має становити 80—100 м.

Щоб можна було спускати воду з сітки, у зниженій точці її треба ставити випуск (або замість нього трояк з фланцевою заглушкою). Для випускання ж повітря у підвишених точках перелому слід ставити вантуз або кран на стоячку, який в таких випадках треба періодично відкривати. Водопровідну арматуру — засувки, гідранти і т. ін., потрібно встановлювати в кам'яних, цегляних або дерев'яних колодязях. На фіг. 188 зображений такий дерев'яний колодязь.

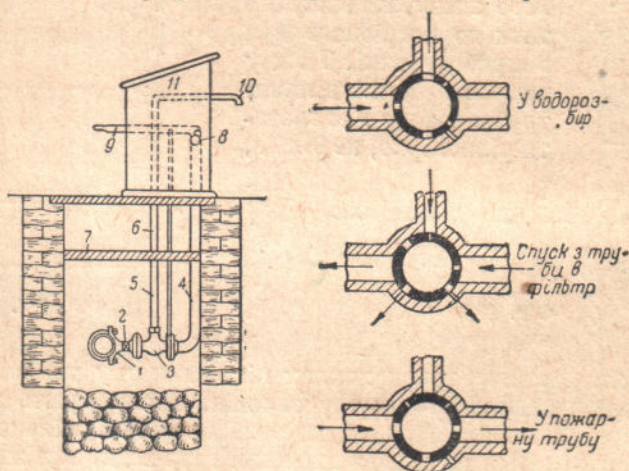


Fig. 189. Водорозбірний кран Кузнєцова.

1—сіделно з комутами; 2—вентиль з ніпелями; 3—триходовий чавунний кран; 4—пожарна труба діаметром 50 мм; 5—тяги до важеля; 6—труба водорозбору діаметром 19 мм; 7—друга кришка; 8—пожарна труба з гайкою Ротта; 9—важіль з рукою; 10—водорозбір; 11—дерев'яна будка.

У сільських водопроводах часто замість будинкових приєднань встановлюють водорозбірні крани. Водорозбірні будки є невідгідними в експлуатаційному відношенні. Водорозбірні крани в сільських умовах бажано робити такими, щоб вони самі автоматично закривалися після того, як з них перестануть брати воду. На фіг. 189 на-

ведений найпростіший тип сільського водорозбирного крана, що використовується для господарських і пожежних потреб.

Для чавунних труб нормального сортаменту тиск у сітці має бути не вищий як 10 ат. При більшому тискові використовуються залізні зварні або суцільнотягнуті сталеві труби, а також чавунні труби з потовщеними стінками.

## Б. Азбоцементні труби

Останнім часом дуже поширилися азбоцементні труби, що їх в СРСР почав з 1935 року виробляти завод «Красный строитель», який знаходиться в м. Воскресенську, Московської області. В 1936 році випуск азбоцементних труб досягав 3000 км (в натуральних діаметрах). Труби ці випускаються діаметром 50, 75, 100, 125, 150, 200, 300, 600 мм; намічено випускати також труби діаметром 250, 400 і 500 мм. Виготовляють ці труби завдовжки 3 і 4 м. Азбоцементні труби мають гладкі кінці і з'єднуються між собою спеціальними муфтами «Симплекс» або «Жібо».

Дедалі більше поширення азбоцементних труб пояснюється тим, що вони мають ряд переваг перед металічними трубами, а також набагато кращі за труби залізобетонні та дерев'яні.

Азбоцементні труби не електропровідні, менш теплопровідні, ніж металічні труби, і мають більшу пропускну спроможність (приміром на 25%), ніж чавунні труби, бо стінки їх не такі шорсткі. Азбоцементні труби легші і дешевші за чавунні і при укладанні їх потрібно менше робочої сили, ніж при укладанні чавунних труб. Середня вартість азбоцементних труб приміром на 66% менша собівартості чавунних труб (за цінами 1936 року). При діаметрі від 50 до 125 мм вартість 1 лінійного метра азбоцементних труб становить від 45,3 до 55,7% вартості чавунних труб.

Далі ми наводимо таблицю середньої вартості прокладання 1 лінійного метра трубопроводу в готовій траншеї.

Таблиця 41

(у карбованцях за цінами 1936 року)

Назва	Діаметри в мм						
	50	75	100	125	150	200	300
Чавунні труби розтрубні . . .	10—12	12—64	15—73	17—76	19—98	28—12	46—67
Азбоцементні труби . . . . .	5—87	6—81	9—25	10—32	13—17	18—31	35—96

Азбоцементні труби виготовляються з суміші портландського цементу і азбесту приблизно в такій пропорції: 85% цементу і 15% азбесту. Виготовляються вони на спеціальних формувальних барабанах. Стінки азбоцементних труб щільні і водонепроникні. Гладка внутрішня поверхня азбоцементних труб не змінює свого вигляду і не заростає під дією води; вода і неміцні розчини кислот не спричи-

няють корозії в цих трубах. Згідно з технічними умовами завод випускає три типи азбоцементних труб для допустимого тиску у водопровідній сітці, що дорівнює 2,5, 5 і 10 ат.

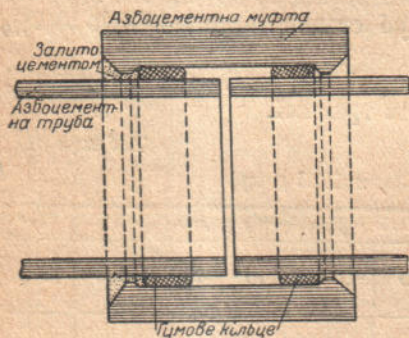
При транспортуванні азбоцементних труб слід вживати деяких запобіжних заходів, бо від ударів якість їх різко знижується. Через це вивантажувати і навантажувати труби на вози слід по котильних дошках і за допомогою вірьовок. Коли азбоцементні труби транспортуються на возах, автомашинах, причіпках і т. ін., під них треба підстилати соломку, сіно, тирсу тощо, звертаючи особливу увагу на те, щоб торці труб були захищені від поштовхів. Під час перевезень азбоцементні труби слід перев'язувати вірьовками, канатами і т. ін.

У таблиці 42 наведена товщина стінок і вага труб для робочого тиску 10 ат.

Таблиця 42

Внутрішній діаметр (в мм)	50	75	100	125	150	200	250	300	600
Товщина стінки (в мм)	9	9	11	12	14	16	19	23	45
Довжина труби (в м)	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Вага 1 лінійного метра (в кг)	3,7	5,4	8,6	11,6	16,2	24,2	36,0	52,2	20,3

Найбільш поширеними з'єднаннями для азбоцементних труб є азбоцементні муфти «Симплекс» (фіг. 190).



Фіг. 190.

Муфта «Симплекс» виготовляється з тої ж самої азбоцементної маси і на тих же машинах, що й азбоцементні труби, відрізняючись від останніх лише товщиною стінок. В середині муфти біля кінців її, є два виступи. Ці виступи служать для того, щоб притримувати гумові кільця і не давати їм видиматися, коли підвищується тиск у сітці. При гумових кільцях стику буває герметичний і еластичний.

Якщо труби монтується за допомогою муфти «Симплекс», то треба заздалегідь підібрати їх до труб.

Кільцевий простір між внутрішньою поверхнею муфти і зовнішньою поверхнею кінців з'єднаних труб, в якому вміщуються ущільнювальні гумові кільця, для труб невеликих діаметрів становить 5—6 мм при діаметрі неущільнених кілець 12—14 мм. Зазор між внутрішнім виступом з того боку, звідки входить кільце при надіванні муфти, дорівнює 4,5 мм, а з протилежного боку він становить



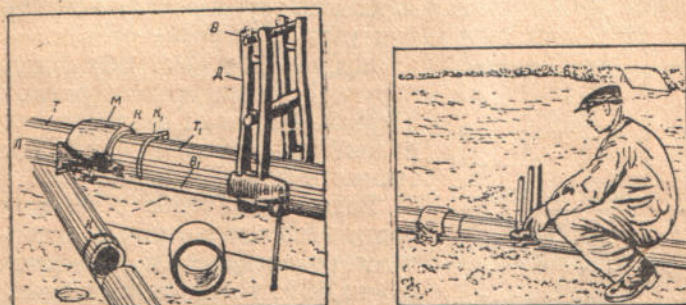
1—2 мм. Якщо в трубі і муфті зазори будуть більші за допустимі, то гумові кільця вискакуватимуть з муфт; при дуже малих зазорах гумові кільця пошкоджуються від перенапруження при натяганні муфт.

Труби на муфтах «Симплекс» монтуються за допомогою спеціального домкрата гвинтового або важільного натягу. Монтують їх так (фіг. 191):

1) на кінець укладуваної труби  $T$  надівається муфта  $M$  і злегка відсувається назад;

2) на цей же кінець надівається кільце  $K$  і відсувається на віддалі, що дорівнює довжині муфти;

3) на самий кінець укладеної раніш труби  $T_1$  надівається друге гумове кільце  $K_1$ ;



Фиг. 191.

4) наново укладувана труба  $T$  щільно присувається до раніш укладеної труби  $T_1$  так, щоб кінці їх щільно прилягали один до одного;

5) на раніш укладену трубу  $T_1$  встановлюється домкрат  $D$  і укріплюється на ній гвинтом  $B$ . Внизу домкрата з обох боків прикріплені два підтягувальні гвинти  $B_1$ , на кінцях яких надіті лапки  $L$  з гайками. Домкрат встановлюється на віддалі, яку дозволяє дожина підтягувальних гвинтів, при чому лапки мають захоплювати муфту з двох протилежних боків;

6) на раніш укладену трубу за домкратом сідає робітник і рівномірно підгвинчує обидва гвинти; при цьому муфти надіваються на раніш укладену трубу, захоплюють по дорозі гумові кільця і стискають їх до половини їх товщини. На трубах заздалегідь роблять відмітки в тих точках, на які мають припадати кінці муфти.

Щоб зручно було працювати, перед укладанням труб слід викопувати приямки в тих місцях, де надіватимуться муфти.

Азбоцементні труби не варто укладати в дуже водоносних нещільних ґрунтах (пливунах), бо тоді треба штучно ущільнювати основу під тіло труби; в таких ґрунтах краще використовувати металічні або дерев'яні труби.

Опресовувати азбоцементні трубопроводи слід на робочий тиск плюс 5 ат. Допустимий добовий витік з азбоцементних трубопро-

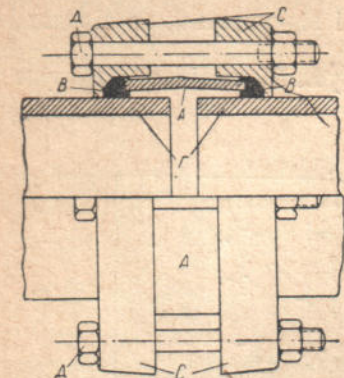
водів при нормальному робочому тискові в сітці не повинен бути більший як 0,50—0,75 м<sup>3</sup> на 1 дм діаметра труби і на 1 км довжини трубопроводу або 0,50—0,75 л на 1 дм діаметра і на 1 м довжини труби. Трубопроводи треба наповнити водою за 18—24 години до опресовування.

Після того, як буде закінчене гідравлічне випробовування трубопроводу, кінцевий зазор муфти промазують розчином цементу з того боку, де міститься робочий буртик. Роблять це для того, щоб гумові кільця не випиналися при раптовому підвищенні тиску в сітці (при гідравлічних ударах і т. ін.).

Досить часто азбоцементні труби з'єднуються також муфтами Жібо, при яких вісь трубопроводу може трохи вигинатися на окремих стиках.

Муфта Жібо (фіг. 192) складається з чавунної гільзи, двох чавунних фланців з трьома болтами і двох гумових кілець. Фланці при затяганні болтів щільно зажимають гумові кільця.

Важкою вадою Жібо є те, що залізні болти його швидко спрацьовуються; ось чому рекомендується використовувати муфти Жібо тільки в тих місцях, в яких трубопровід можна оглядати (в оглядових колодязях і т. ін.).



Фіг. 192.

А—гільза; Г—кінець труби; В—гумове кільце; С—фланець; Д—болт.

Крім наведених попереду з'єднань, азбоцементні труби з'єднуються також циліндричними чавунними або азбоцементними муфтами, при чому стики заливаються цементним (10—12% води від ваги сухого цементу) або азбоцементним розчином (70% цементу за вагою і 30% азбесту п'ятого — шостого сорту; води ж береться 10—12% від ваги сухої суміші).

Щоб приєднати азбоцементні труби до стандартних фасонних частин і до труб з інших матеріалів, використовують спеціальні чавунні патрубкі, яких є чотири типи, а саме:

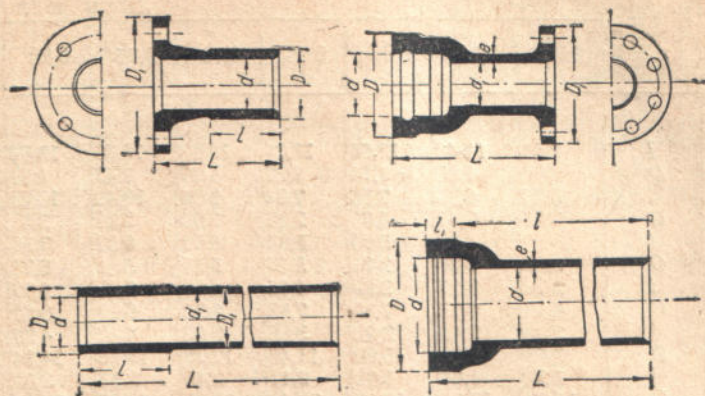
- 1) П «А» РГ— патрубок «азбестовий» розтруб, гладкий кінець;
- 2) ПФ «А» Р — патрубок фланець «азбестовий» розтруб;
- 3) ПФ «А» Б — патрубок фланець «азбестовий» бурт;
- 4) П «А» БГ— патрубок «азбестовий» бурт, гладкий кінець.

Найбільш поширені типи таких спеціальних патрубків наведені на фіг. 193а і б.

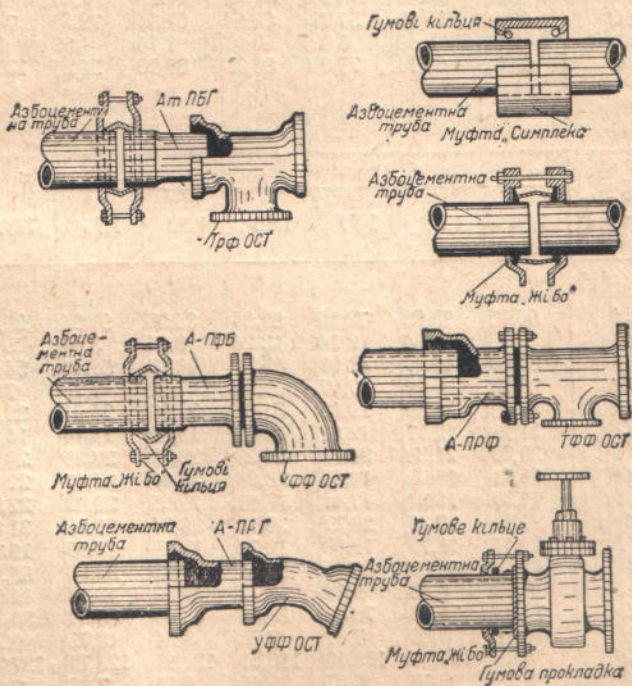
Щоб відвести бокові відгалуження малого діаметра від трубопроводів великих діаметрів, часто використовують сіделка.

Далі подаємо таблицю для вираховування азбоцементних трубопроводів, складену за формулою Базена, в яку підставлені коефіцієнти тертя, згідно з дослідженнями проф. Шемемі.

У таблиці 43 наведені витрати води в л/сек, втрати напору в м на 1 км (в мм на 1 лінійний метр) і швидкості води в м/сек.



Фиг. 193а.



Фиг. 193б.

Внут- рішній діаметр (в мм)	Q л/сек і мм на 1 лінійний метр	Ш в и д к і с т ь								
		0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90
50	i	9,47	11,46	13,64	13,81	16,02	18,39	18,82	21,24	23,81
	Q	0,98	1,08	1,18	1,27	1,37	1,47	1,57	1,67	1,77
75	i	5,25	6,35	7,56	7,82	9,06	10,40	10,75	12,14	13,61
	Q	2,21	2,43	4,65	2,87	3,09	3,31	3,53	3,75	3,98
100	i	3,50	4,23	5,04	5,24	6,07	6,97	7,30	8,24	9,23
	Q	3,92	4,32	2,71	5,10	5,50	5,89	6,28	6,67	7,07
125	i	2,70	3,27	3,89	4,05	4,70	5,40	5,70	6,43	7,21
	Q	6,13	6,75	7,36	7,98	8,59	9,20	9,82	10,43	11,04
150	i	2,02	2,45	2,92	3,08	3,58	4,10	4,35	4,91	5,51
	Q	8,83	9,72	10,00	11,48	12,37	13,25	14,14	15,02	15,90
200	i	1,37	1,66	1,93	2,11	2,45	2,81	3,00	3,39	3,81
	Q	15,70	17,28	18,85	20,42	21,99	23,56	25,13	26,70	28,27
250	i	1,02	1,24	1,48	1,60	1,86	2,14	2,28	2,58	2,89
	Q	24,54	27,00	29,45	31,90	34,36	36,81	39,27	41,72	44,18
300	i	0,82	0,99	1,18	1,28	1,48	1,70	1,82	2,06	2,31
	Q	35,34	35,88	42,41	45,94	49,48	53,01	56,55	60,08	63,62
350	i	0,67	0,81	0,97	1,06	1,22	1,40	1,52	1,71	1,92
	Q	48,10	52,92	57,73	62,54	67,35	72,16	76,97	81,78	86,59
400	i	0,57	0,69	0,82	0,90	1,04	1,20	1,29	1,46	1,64
	Q	62,83	69,11	75,40	81,88	87,96	94,25	100,53	106,81	113,10

Внут- рішній діаметр (в мм)	Q л/сек і мм на 1 лінійний метр	Ш в и д к і с т ь								
		1,50	1,55	1,60	1,65	1,70	1,75	1,80	1,85	1,90
50	i	66,15	70,63	72,26	80,04	84,96	90,04	95,25	100,62	106,13
	Q	2,95	3,04	3,14	3,24	3,34	3,44	3,54	3,63	3,73
75	i	37,80	40,36	43,01	45,74	48,55	51,45	54,43	57,50	60,65
	Q	6,63	6,85	7,07	7,29	7,51	7,73	7,95	8,17	8,39
100	i	25,65	27,39	29,18	31,04	32,95	34,91	36,93	39,02	41,15
	Q	11,78	12,17	12,57	12,96	13,35	13,74	14,14	14,53	14,92
125	i	20,20	21,38	22,78	24,23	25,72	27,26	28,84	30,46	32,13
	Q	18,41	19,02	19,63	20,25	20,86	21,47	22,03	22,70	23,32
150	i	15,30	16,34	17,41	18,51	19,65	20,82	22,01	23,27	24,55
	Q	26,50	27,39	28,27	29,16	30,04	30,92	31,81	32,69	33,57
200	i	10,57	11,29	12,03	12,79	13,58	14,39	15,28	16,08	16,97
	Q	47,12	48,69	50,26	51,84	53,41	54,98	56,55	58,12	59,69
250	i	8,03	8,58	9,14	9,72	10,32	10,93	11,57	12,22	12,89
	Q	73,63	76,08	78,54	80,99	83,45	85,90	88,36	90,81	93,27
300	i	6,41	6,85	7,30	7,76	8,24	8,73	9,23	9,75	10,29
	Q	106,03	109,56	113,10	116,66	120,16	123,70	127,23	130,77	134,30
350	i	5,33	6,69	6,07	5,45	6,85	7,26	7,68	8,11	8,55
	Q	144,32	149,13	153,94	158,75	163,56	168,37	173,18	177,99	182,80
400	i	4,54	5,85	5,17	5,50	5,84	6,19	6,54	6,91	7,29
	Q	188,50	194,78	201,06	207,34	213,63	219,91	226,19	232,48	238,76

## В О Д И В м/сек

0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45
26,53	29,40	32,41	35,57	38,88	42,34	45,94	49,68	53,58	57,62	61,81
1,86	1,96	2,06	2,16	2,26	2,36	2,45	2,55	2,65	2,75	2,85
15,16	16,80	18,52	20,33	22,22	24,19	26,25	28,39	30,62	32,98	35,32
4,20	4,42	4,64	4,85	5,08	5,30	5,52	5,74	5,96	6,18	6,40
10,29	11,40	12,57	13,79	15,08	16,42	17,81	19,27	20,78	22,34	23,97
7,46	7,85	8,25	8,64	9,03	9,42	9,82	10,21	10,60	11,00	11,39
8,03	8,90	9,81	10,77	11,77	12,82	13,91	15,04	16,22	17,44	18,71
11,66	12,27	12,88	13,50	14,11	14,73	15,34	15,95	16,57	17,18	17,79
6,14	6,80	7,50	8,23	8,99	9,79	10,62	11,49	12,39	13,33	14,30
16,79	17,67	18,55	19,44	20,32	21,20	22,09	22,97	23,86	24,74	25,62
4,24	4,70	5,18	5,69	6,21	6,77	7,34	7,94	8,56	9,21	9,88
29,81	31,41	32,99	34,56	36,13	37,70	39,27	40,84	42,41	43,98	45,55
3,22	3,57	3,93	4,32	4,72	5,14	5,58	6,03	6,51	7,00	7,51
46,63	49,09	51,54	54,00	56,45	58,90	61,36	63,81	66,27	68,72	71,18
2,57	2,85	3,14	3,45	3,77	4,10	4,45	4,82	5,19	5,59	5,99
67,15	70,68	74,22	77,75	81,29	84,82	88,36	91,89	95,42	98,96	102,49
2,14	2,37	2,61	2,87	3,13	3,41	3,70	4,00	4,32	4,64	4,98
91,40	96,21	101,02	105,83	110,64	115,45	120,26	125,07	129,88	134,69	139,51
1,82	2,02	2,23	2,44	2,67	2,91	3,16	3,41	3,68	3,96	4,25
119,38	125,66	131,95	138,23	144,51	150,80	157,08	163,36	169,65	175,93	182,21

## В О Д И В м/сек

1,95	2,00	2,05	2,10	2,15	2,20	2,25	2,30	2,35	2,40	2,45	2,50
111,79	117,60	123,55	129,65	135,90	142,30	148,84	155,52	162,36	169,34	176,47	183,00
3,83	3,93	4,03	4,13	4,22	4,32	4,42	4,52	4,62	4,72	4,81	4,91
63,88	67,20	70,60	74,09	77,66	81,31	85,05	88,87	92,78	96,77	100,84	105,00
8,61	8,83	9,06	9,28	9,50	9,72	9,94	10,16	10,38	10,60	10,82	11,04
43,35	45,60	47,91	50,27	52,70	55,18	57,71	60,30	62,95	65,66	68,43	71,25
15,31	15,71	16,10	16,49	16,89	17,28	17,67	18,06	18,46	18,85	19,24	19,63
33,84	35,60	37,40	39,25	41,14	43,08	45,06	47,08	49,15	51,26	53,42	55,62
23,93	24,54	25,16	25,77	26,38	27,00	27,61	28,22	28,84	29,45	30,07	30,63
25,86	27,20	28,58	29,99	31,43	32,91	34,42	35,97	37,55	39,17	40,82	42,50
34,46	35,34	36,23	37,11	37,99	38,88	39,76	40,64	41,53	42,41	43,29	44,18
17,87	18,80	19,75	20,73	21,72	22,75	23,79	24,86	25,95	27,07	28,21	29,37
61,26	62,83	64,40	65,97	67,54	69,11	70,68	72,26	73,83	75,40	76,97	78,54
13,57	14,28	15,00	15,74	16,50	17,28	18,07	18,88	19,71	20,56	21,43	22,31
95,72	98,17	100,63	103,08	105,54	107,99	110,45	112,90	115,35	117,81	120,26	122,72
10,84	11,40	11,98	12,57	13,17	13,79	14,43	15,08	15,74	16,42	17,11	17,81
137,84	141,37	144,90	148,44	151,97	155,50	159,04	162,58	166,11	169,64	173,18	176,71
9,01	9,48	9,96	10,45	10,95	11,47	12,00	12,54	13,09	13,65	14,22	4,81
187,61	192,42	197,23	202,04	206,85	211,66	216,47	221,28	226,10	230,91	235,72	240,53
7,68	8,08	8,49	8,91	9,34	9,78	10,23	10,68	11,15	11,63	12,12	12,62
245,04	251,33	257,61	263,89	270,18	276,46	282,74	289,03	295,31	301,59	307,88	314,16

## В. Дерев'яні труби

В умовах сільського водопостачання в деяких випадках успішно можна використовувати дерев'яні свердлені і клепкові труби. Особливо це стосується до середньої і північної лісної смуги нашого Союзу. Дерев'яні трубопроводи є дуже доцільними при влаштуванні довгих водоводів за межами населеного пункту. В межах населеного пункту дерев'яні трубопроводи часто бувають неекономними, бо тут доводиться робити багато відгалужень і приєднань, для яких треба встановлювати металічні фасонні частини. Значний витік з дерев'яних труб також обмежує їх використання для вуличної водопровідної сітки.

Якщо вода роздається через водорозбірні будки, то при цьому зменшується число приєднань і тоді дерев'яні труби можна прокладати і для вуличної сітки. Треба тільки в таких випадках їх старанно складати і зводити витік до мінімуму. При налагодженому виробництві вартість дерев'яних клепкових труб, враховуючи сюди і земляні роботи, буде орієнтовно на 20% менша від вартості чавунних труб, а вартість дерев'яних свердлених труб — на 35%. Дуже впливають на вартість дерев'яних трубопроводів умови транспортування, наявність кваліфікованої робочої сили і т. ін. Клепкові дерев'яні труби дуже зручно транспортувати, а свердлені незручно.

Свердлені труби важкі і псуються при перевезенні на далекі віддалі. Коли об'єми робіт порівняно значні і коли можна на місці організувати майстерню для виготовлення свердлених труб, вони бувають цілком рентабельні. У водопровідній практиці у нас в Союзі поруч з цілком вдалим використанням дерев'яних труб були випадки, коли ці труби, особливо клепкові, не виправдували себе (давали значний витік і т. ін.); до цього звичайно спричинялася погана організація робіт і недостатня кваліфікація працівників.

Свердлені труби роблять з модрина, сосни, вільхи, ялини, смереки і кедра. З них найбільш довговічними і міцними є модринові та соснові. Колоди для труб треба заготовляти з дерев, які мають здорову і стиглу деревину (детальні вимоги щодо цього див. «Деревянные сверленные трубы», Центральное Бюро стандартизации Главстройпрома). Свердлені труби виготовляють в нас незначних діаметрів — до 125 мм включно — і завдовжки від 3 до 6,5 м (див. табл. 44).

Поділяються ці труби на низьконапірні (для тиску від 0,7 до 2 ат) і високонапірні (для тиску від 2 до 4 ат).

Свердляться дерев'яні труби свердлом-лопарем. Для виготовлення втулок використовується кільце-розширювач, яке надівається на штангу лопаря. Довгі дерев'яні трубопроводи треба ділити колодязями на ділянки 300—500 м завдовжки і встановлювати в цих колодязях засувки. Крім того, потрібно ставити також і випуски, щоб можна було спорожнити окремі ділянки трубопроводу на випадок ремонту. Не дозволяється укладати дерев'яні трубопроводи (як свердлені, так і клепкові) під магістральними залізничними коліями, а також у тих місцях, де трубопровід перетинається з каналізацій-

Внутрішній діаметр труб (в мм)	Зовнішній діаметр колоди біля верхнього відрізу (в мм)	Чиста вага труб (в кг) і об'єм колод (в м <sup>3</sup> ) при довжині колод							
		вага — кг							
		об'єм — м <sup>3</sup>							
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
50	180	66,0	79,0	82,5	103,5	120,5	135,5	150,5	164,5
		0,086	0,108	0,120	0,134	0,156	0,175	0,194	0,212
75	210	86,0	92,0	117,5	136,5	147,5	168,5	191,0	210,0
		0,118	0,140	0,162	0,186	0,202	0,230	0,260	0,284
100	250	119,0	140,5	163,5	186,0	210,0	232,0	267,5	287,5
		0,171	0,200	0,232	0,263	0,296	0,338	0,362	0,396
125	290	158,0	184,0	214,0	243,0	274,0	303,0	334,0	365
		0,232	0,271	0,313	0,355	0,398	0,441	0,486	0,53

ними колекторами і нафтопроводами; в таких випадках треба прокласти металічні труби не менш, як на 15 м в обидва боки від місця перетину. Плавкі закруглення на трасі можна робити без металічних фасонних частин, але радіус цих закруглень повинен відповідати даним, наведеним у таблиці 45.

При тискові понад 2 ат радіус закруглень треба збільшувати вдвоє проти зазначеного в таблиці.

Стикові з'єднання свердловних дерев'яних труб роблять:

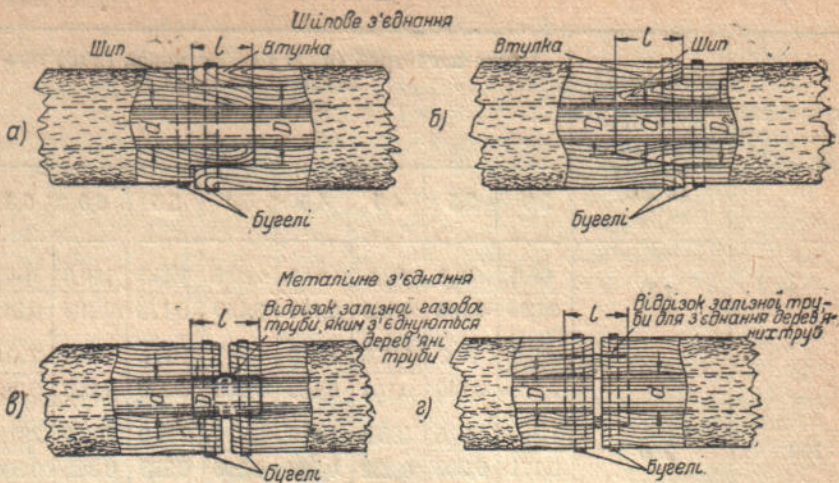
а) шипові, тобто за допомогою шипа і втулки; ці стики застосовуються для низьконапірних труб і робляться або циліндричної (фіг. 194, а), або конічної форми (фіг. 194, б);

б) металічні, що являють собою відрізки залізних газових труб; застосовуються вони для високонапірних трубопроводів і робляться так: або вставляються в отвір дерев'яної труби (фіг. 194, в), або закладаються в деревину труби (фіг. 194 г).

Повороти лінії трубопроводів робляться за допомогою косинців або відводів з газових труб, які вставляються кінцями завдовжки 100 мм в дерев'яну трубу. На фіг. 195 наведені повороти лінії трубопроводу.

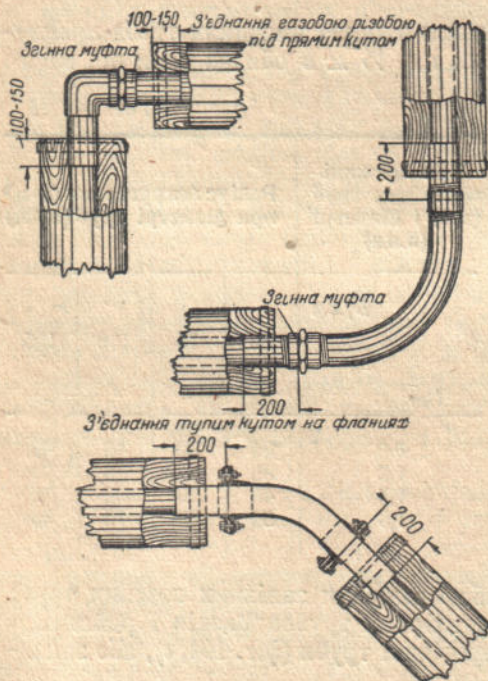
Таблиця 45

При довжині обрізаних труб (в м) і діаметрі (в мм)	Радіус закруглення (в м) при діаметрі труб (в мм)			
	50	75	100	125
$D/m$				
$l/m$				
0,9	25	30	40	45
1,2	35	40	50	60
1,5	45	50	65	75
1,8	55	60	75	90



Фіг. 194.

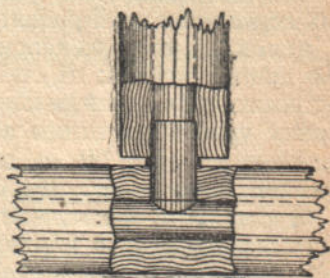
Відгалуження від трубопроводу роблять за допомогою вставного відрізка залізної газової труби (фіг. 196), або чавунного сіделка (фіг. 197), або газового ніпеля (фіг. 198).



Фіг. 195.

Водопровідна арматура — гідранти, засувки і т. ін. — встановлюється на відрізках залізних газових труб, які мають різьбу і фланці і безпосередньо приєднуються до дерев'яних труб (фіг. 199).

Глибина закладання дерев'яних трубопроводів зале-



Фіг. 196.

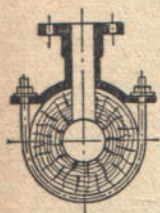
жить від кліматичних умов і приблизно буває на 10—20% менша за глибину закладання чавунних труб; проте віддаль від верху труби до поверхні ґрунту ніколи не може бути меншою як 0,5 м.



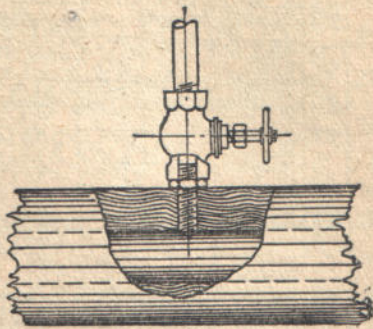
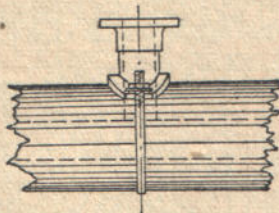
Гідравлічне вирахування дерев'яних трубопроводів, як свердлених, так і клепкових, провадиться за формулою Скобея:

$$J = 0,000885 \cdot D^{-1,17} \cdot v^{1,80}, \quad (44)$$

де  $J$  — гідравлічний похил;  
 $D$  — внутрішній діаметр труби в м;  
 $v$  — швидкість в м/сек.



Фіг. 197.

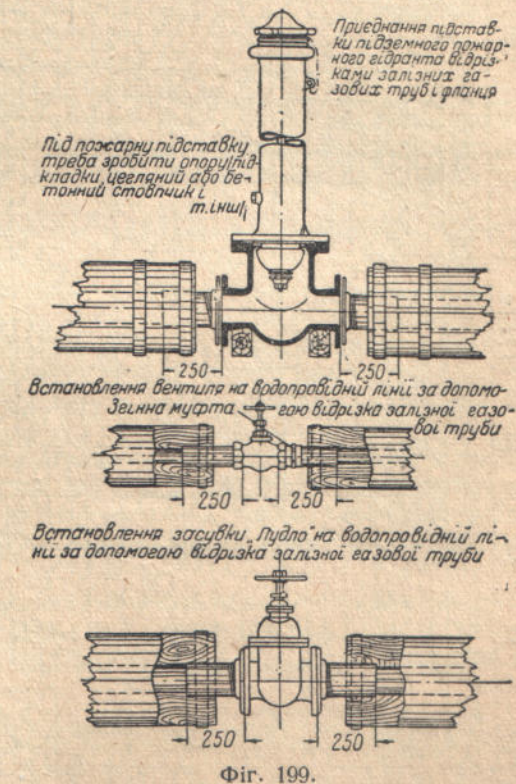


Фіг. 198.

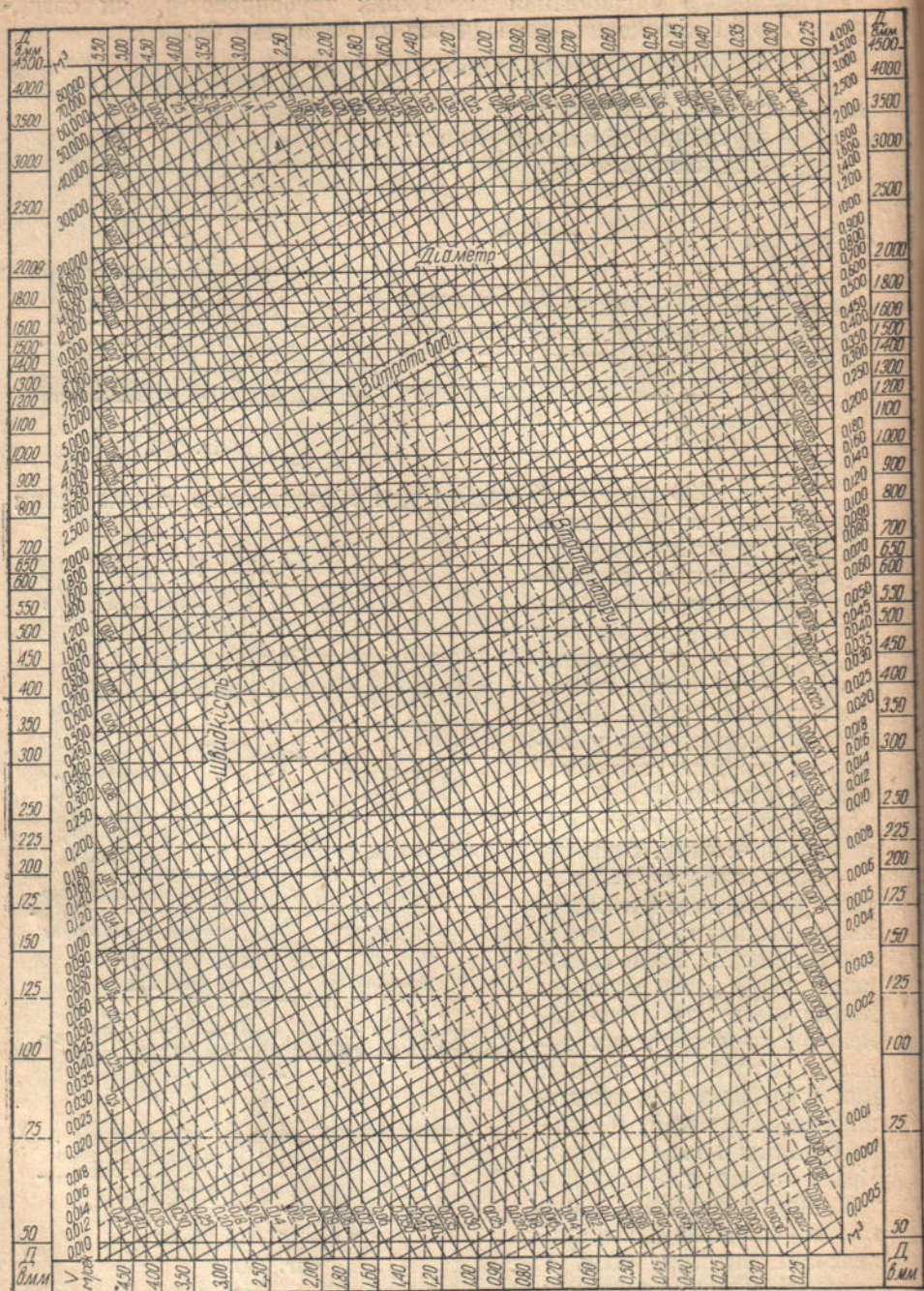
На фіг. 200 наведений графік для гідравлічного вирахування дерев'яних трубопроводів за формулою Скобея.

Строк служби дерев'яних трубопроводів залежить від породи дерева і від виду ґрунту, в якому укладені труби. У щільних глинястих ґрунтах труби зберігаються довше, ніж у пористих ґрунтах зернистої будови (піщаних). Особливо впливає вид ґрунту на німецькі породи — ялину, смереку.

Строк служби дерев'яних трубопроводів в середньому становить 25 років, але є випадки, коли свердлені труби не псуються протягом століть. Позитивною рисою свердлених дерев'яних труб є те, що для них потрібна зовсім незначна кількість металу (близько 0,5 т на 1 км довжини). Через те, що для водопостачання радгоспів і колгоспів звичайно потрібні невеликі витрати води і невисокі напори, а також через те, що вартість свердлених труб незначна і устаткування,

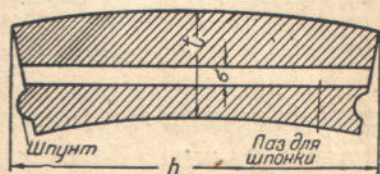


Фіг. 199.



необхідне для їх виготовлення, примітивне—доцільно використовувати ці труби для сільських населених місць, особливо в районах, багатих на ліс.

Після того, як трубопровід укладений, а траншея ще не засипана, треба провести гідравлічне випробовування. Випробовуються на робочий тиск окремі ділянки трубопроводу, відокремлені засувками. До випробовування трубопровід слід наповнити водою до тиску  $0,5 \text{ ат}$  і продержати його так 7 днів; після цього протягом наступних 7 днів тиск поступово підвищується до робочого. Під час випробовування витік не повинен бути більший як  $1500 \text{ л}$  за добу на  $1 \text{ км/дм}$  діаметра при  $1 \text{ ат}$  тиску (питомий витік). Для вимірювання витіку на початку і в кінці кожної ділянки встановлюється водомір і манометр. Процес випробовування триває 12—15 годин і записи в цей час провадяться через кожні 2 години. Журнал записів додається до приймального акту.



Фіг. 201.

Клепкові трубопроводи бувають або неперервного типу, так звані безконечні трубопроводи, або складається з труб фабричного виготовлення, так званих ланкових труб.

Трубопроводи неперервного типу використовуються тільки для діаметрів, не менших як  $350 \text{ мм}$ ; ось чому при водопостачанні окремих радгоспів і колгоспів вони вживаються надзвичайно рідко (їх можна застосовувати при влаштуванні водоводів групових сільських водопроводів).

Дерев'яні труби ланкового типу виготовляються на заводах окремими ланками, завдовжки 2—6,5 м. Діаметр їх у нас становить від  $75$  до  $500 \text{ мм}$ . Ланкові труби складаються з окремих клепок; арматурою, що сприймає всі розтягуючі зусилля, є дріт діаметром від  $2,5$  до  $7 \text{ мм}$ , який спіраллю намотується (з натягом близько  $1500 \text{ кг/см}^2$ ) на трубу під час виготовлення на особливому верстаті.

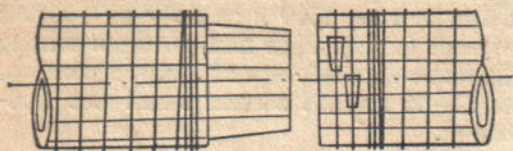
Бокові грані клепок обробляються фрезами під півкруглий шпунт і викружку (фіг. 201), що дають змогу щільно припасовувати одну клепку до другої. Ширина клепок залежить від діаметра труб; так для діаметра  $100 \text{ мм}$   $b$  становить  $43,5 \text{ мм}$ , а для діаметра  $150 \text{ мм}$  —  $76,5 \text{ мм}$ . Торці клепок з'єднуються між собою вставними дубовими або сталевими язичками  $b$ . Діаметр дроту арматури і віддаль між витками визначаються обчисленням.

Товщина  $t$  клепок становить  $35$ — $45 \text{ мм}$ . Стик між окремими ланковими трубами роблять у нас так, як це показано на фіг. 202. Конструкція цього стику проста, але не дуже надійна. Один кінець труби обточується ззовні на довжину  $75 \text{ мм}$  на конус. Другий кінець так само заточений, тільки зсередини. Коли з'єднуються труби, то кінець з зовнішньою заточкою вганяється в кінець з внутрішньою заточкою. Для посилення такий стик інколи армується хомутом. Набагато кращими, ніж описаний попереду стик, є муфтові з'єднання ланок труб. Муфти для ланкових труб можуть бути сталеві (залізні),

чавунні і дерев'яні. В наших умовах найпрактичнішими є дерев'яні рознімані (фіг. 203) і постійні муфти (фіг. 204).

Рознімана муфта являє собою відрізок труби завдовжки 150—250 мм, який надівається на з'єднувані кінці труб, закріплюється і затягується трьома бандажками. Під час ремонту трубопроводу легко викинути зіпсовану ланку, треба тільки зняти для цього муфту.

Постійна муфта являє собою відрізок труби завдовжки 150—250 мм. Обмотка на муфтах має вдвоє менший крок спіралі, ніж



Фиг. 202.

сама труба. Щоб захистити армування труб від корозії, рекомендується ще на заводі вкривати дріт антикорозивним розчином, що складається з 10% нафтового бітуму № 3 і 90% нафтового бітуму № 4. Коли ж частини армування оголяться вже на місці, їх

також слід покрити цим розчином. На 1 м<sup>2</sup> вкриваної поверхні треба брати його 1,9 кг.

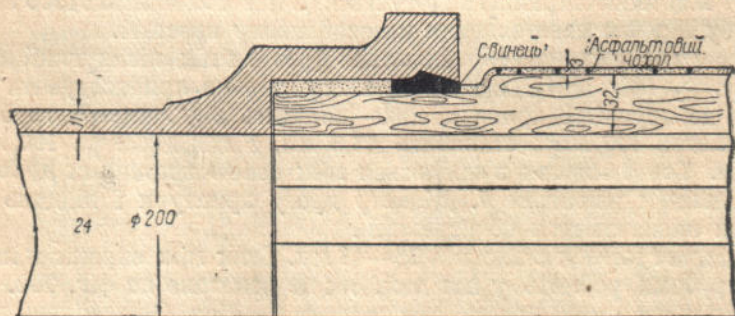


Фиг. 203.



Фиг. 204.

Гідрравлічне випробовування трубопроводу провадиться при розрахунковому робочому тискові, при зовнішній температурі, не нижчій як 0°, і після того, як весь трубопровід буде попереду добре замо-



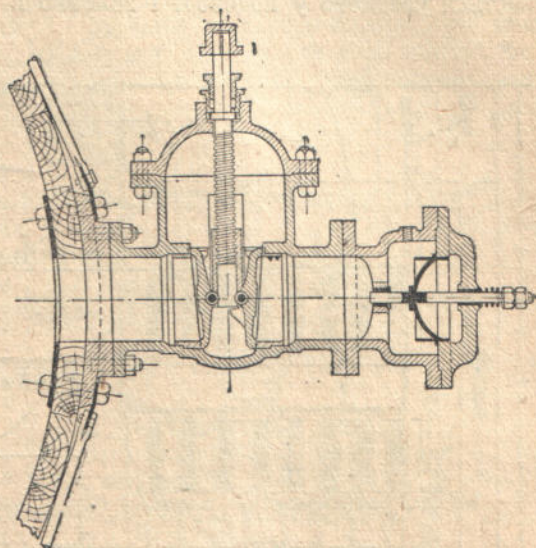
Фиг. 205.

чений водою. Водовід наповнюють водою за кілька діб до випробовування і підтримують по можливості в ньому тиск 2—3 ат. Під час випробовування витік не повинен бути більшим як 1500 л на 1 км/дм

діаметра при 1 ат тиску (питомий витік). При цьому в трубопроводі не повинно бути видимих теч.

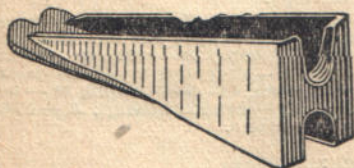
Відповідно до застосовуваного робочого тиску, дерев'яні труби поділяються на 2 сорти: I сорт — для роботи з робочим тиском води в трубопроводі від 2 до 6 ат включно; II сорт — для роботи з робочим тиском води від 0,75 до 2 ат включно. У підвищених точках трубопроводів треба встановлювати повітряні вантузи, щоб можна було випускати повітря при спорожнюванні трубопроводу і запобігати цим руйнуванню труб надмірним атмосферним тиском, а також випускати повітря під час роботи трубопроводу.

З'єднання дерев'яних труб з металічними наведено на фіг. 205. На фіг. 206 зображене відгалуження з встановленою засувкою.

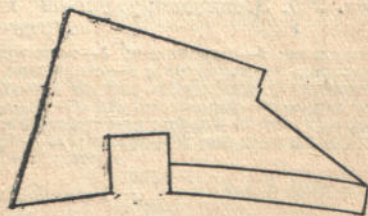


Фіг. 206;

Неперервні або безкопечні трубопроводи складаються на місці робіт з окремих клепок, які стягуються бандажами; бандажі ці закріплюються чавунними або сталевими башмаками (фіг. 207 і 208).



Фіг. 207.



Фіг. 208.

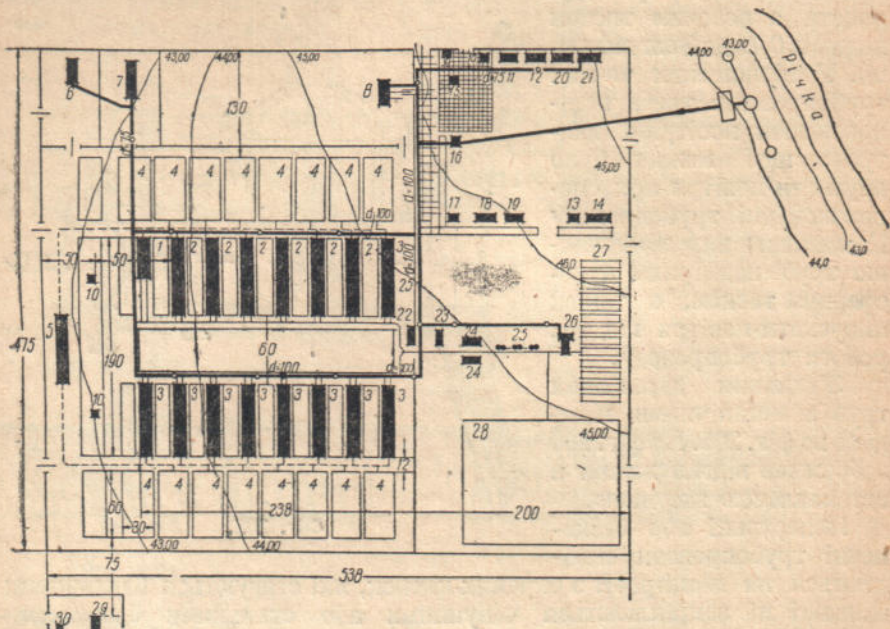
З позитивних властивостей дерев'яних трубопроводів слід відзначити їх еластичність, малу теплопровідність, стійкість проти хемічних впливів і меншу шорсткість (отже, і менші втрати напору), ніж у чавунних труб.

### § 36. Числовий приклад вирахування водопровідної сітки

Як приклад, наводимо вирахування водопровідної сітки в радгоспі, де є 600 корів і 1200 річних телят.

На фіг. 20 наведений план виробничого сектора з коровниками, телятниками, обслуговуючими приміщеннями, лазаретом, гаражем і т.ін.

Вода з двох інфільтраційних колодязів біля річки надходить у третій збирний колодязь, з якого забирається насосом і подається у водонапірну башту 16. З цієї башти вода надходить у сітку. Хлорна вода надходить у всисну трубу насосів; потрібний контакт відбувається частково у водоводі і головню в бакові водонапірної башти.



Фіг. 209. Розплідник-родильня на 600 корів і 1200 телят віком 1 рік (радгоспний сектор).

1—родильня; 2—коровники; 3—телятники; 4—випаси; 5—гноєсховища; 6—карантин; 7—лазарет; 8—молочарня; 9—сторожка; 10—убиральня; 11—сарай для с.-г. машин; 12—майстерня с.-г. машин; 13—комора і льох; 14—зернова комора; 15—контора; 16—водонапірна башта; 17—електростанція або трансформаторна; 18—пожарний сарай; 19—конюшня; 20—автогараж; 21—гараж для тракторів; 22—перепускник; 23—комбікорми; 24—повітка для сіна і підстилки; 25—силоси; 26—бурякомийка; 27—бурякосховище; 28—об'ємисті корми; 29—ізолятор; 30—корми.

Умовні позначення:

— водопровід

○ пожарний гідрант

#### Визначення витрат води

Добова витрата складається з таких витрат:

- 1) коровам по 75 л —  $600 \times 75 = 45\,000 \text{ л} = 45,0 \text{ м}^3$ ;
- 2) телятам по 35 л —  $1200 \times 35 = 42\,000 \text{ л} = 42,0 \text{ м}^3$ ;
- 3) обслуговуючому персоналові разом з конторою —  $20 \times 25 = 500 \text{ л}$ ;
- 4) для перепускника —  $16 \times 40 = 640 \text{ л}$ ;
- 5) для бурякомийки 2 л на корову —  $600 \times 2 = 1200 \text{ л} = 1,2 \text{ м}^3$  (витрати води для бурякомийки входять у норму на 1 голову худоби);
- 6) для автогаражу на дві машини по 500 л для обмивання —  $500 \times 2 = 1000 \text{ л} = 1,0 \text{ м}^3$ ;
- 7) для гаражу на два трактори —  $500 \times 2 = 1000 \text{ л} = 1,0 \text{ м}^3$ ; разом на добу —  $90,2 \text{ м}^3$ .

Електричний струм подається від трансформаторної; коли б була своя електрична станція, то треба було б врахувати воду, потрібну для охолодження двигунів (нафтових і т. ін.).

При визначенні максимальної годинної витрати скористуємося графіком для молочних радгоспів, наведеним у розділі про водоспоживання, з якого видно, що в годину найбільшого споживання витрата води становить 24% від добової; виготовлення ж корму не збігається за часом з максимальною годинною витратою (корми готуються приблизно від 5 до 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> годин, а максимальна витрата буває від 7 до 8 годин).

1) Для корів —  $0,24 \times 45,0 = 10,80 \text{ м}^3/\text{год}$ ;

2) для телят —  $0,24 \times 42,0 = 10,08 \text{ м}^3/\text{год}$ .

3) для обслуговуючого персоналу, коли віднести половину витрати на першу зміну (при коефіцієнті нерівномірності 3):

$$\frac{0,50 \times 3}{2 \times 8} = 0,094 \text{ м}^3;$$

4) для перепусника по 40 л на 1 людину (при роботі в 2 зміни)

$$\frac{640}{2} = 320 \text{ л};$$

5) для автогаражу — машини миються головно ввечері або вночі, а тому вода ця в максимальну витрату не враховується;

6) те саме стосується і до тракторів.

Визначення розрахункових секундних витрат води

1) Коровники —  $\frac{10\ 800}{3600} = 3,0 \text{ л/сек}$ ;

2) телятники —  $\frac{10\ 080}{3600} = 2,8 \text{ л/сек}$ ;

3) обслуговуючий персонал —  $\frac{94}{3600} = 0,026 \text{ л/сек}$ ;

4) перепусник —  $\frac{640}{2 \cdot 1800} = 0,178 \text{ л/сек} \approx 0,2 \text{ л/сек}$ .

Діаметри труб сітки обумовлюватимуться пропусканням пожарної витрати, тому що витрати на господарські потреби дуже малі. Враховуємо сітку так, щоб вона водночас могла пропускати витрату на пожар (5,0 л/сек) і максимальну витрату для задоволення господарських потреб. Висота водонапірної башти також визначається пожарною витратою, бо різниця між величиною потрібного вільного напору в сітці при господарському водорозборі 8,0 м і мінімальним пожарним напором біля гідранта 7,0 м є незначною (протипожарна сітка низького тиску).

Тут господарські витрати невеликі, отже, замість того, щоб рівномірно розподіляти транзитні витрати по лініях коровників і телятників,

можна віднести половину цих витрат у вигляді умовно зосереджених до початкових і кінцевих вузлів лінії коровників і телятників. Сітка складається з одного центрального кільця і кількох тупикових ліній. До сітки вода подається з водонапірної башти. Витрата води на миття машин у гаражі не збігається за часом з максимальними витратами води в коровниках і телятниках; ось чому при вирахуванні лінії від водонапірної башти цю витрату не треба додавати до витрат води в коровниках, телятниках і т. ін.

Діаметр труб для основного кільця визначаємо 100 мм, а для тупикових віток (до гаражу і до лазарету) — 75 мм. Якщо при визначених діаметрах треба

буде робити дуже високу башту, то доведеться збільшити діаметри тупикових віток.

Вирахування проведено графічно.

Вираховуємо пропускання за один час господарської і пожежної витрат в трьох випадках: 1) при пожежі в точці  $P_1$  біля лінії телятників,

2) при пожежі біля гаражу і 3) при пожежі біля лазарету в точці  $P_3$ .

Випадає перший. Пожежа у точці  $P_1$  на лінії телятників.

На схемі першій (фіг. 210) випишуємо довжини ділянок, діаметри трубопроводів і умовно зосереджені витрати. Умовно зосереджені витрати у вузлах 1 і 2 визначаємо таким чином: витрати води по лінії телятників треба обчислити для 8 телятників з 9 (один телятник міститься на лінії коровників).

$$Q = \frac{2,8}{9} \times 8 = 2,5 \text{ л/сек.}$$

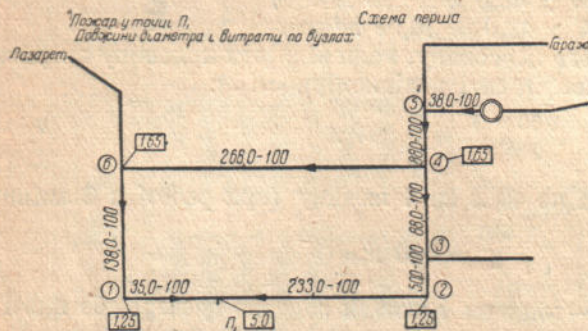
$$\frac{Q}{2} = \frac{2,5}{2} = 1,25 \text{ л/сек.}$$

Умовно зосереджені витрати у вузлах 6 і 4 визначаються з вирахованої половини тієї води, що потрібна для всіх коровників і одного телятника.

$$Q_1 = 3,0 + 0,31 = 3,31 \text{ л/сек}$$

$$\frac{Q_1}{2} = \frac{3,31}{2} = 1,65 \text{ л/сек.}$$

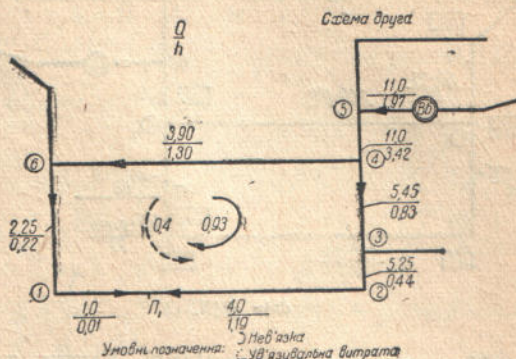
Нульову точку встановлюємо в точці  $P_1$  (місце пожежу).



Фиг. 210.



На схемі другій (фіг. 211) виписані розрахункові витрати води по ділянках і втрати напору. В середині кільця зазначені числові величини нев'язки і її знак (стрілка направлена вбік до великих втрат напору). Нев'язка становить 0,93 м, тобто більша за допустиму, а тому перерозподіляємо транзитні витрати, проводячи по кільцю ув'язувальну витрату 0,4 л/сек проти знаку нев'язки; виписуємо нові результати вирахування на схемі третій (фіг. 212). Нев'язка, яку ми одержали, становить 0,15 м і є допустимою; на схемі виписані також швидкості води по ділянках.



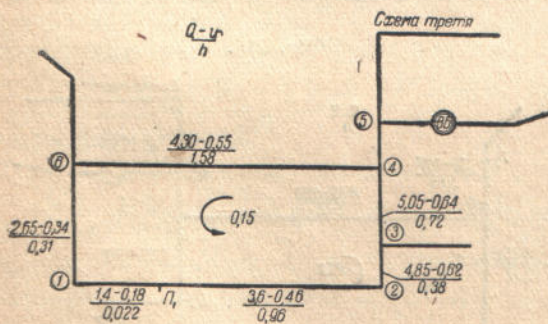
Фіг. 211.

Випадок другий. Пожар біля гаражу (фіг. 212).

Вирахуємо спочатку витку до гаражу на пропускання лише господарської витрати води для миття однієї машини; вважаємо, що митимуть цю машину протягом 10 хвилин. Витрата води за хвилину

$$\frac{500}{10} = 50 \text{ л, а за секунду} = \frac{50}{60} = 0,83 \text{ л/сек.}$$

При діаметрі вітки  $d = 75$  мм, довжині  $l = 220$  м втрата напору  $h = 0,00107 \cdot 220 = 0,22$  м, а з місцевими опорами  $h' = 1,10 \times 0,22 = 0,24$  м. Вважаємо, що під час пожеги біля гаражу машини не митимуть; довжина вітки до гідранта становить 182 м, а витрата води 5,0 л/сек. Втрата напору  $h = 0,007 \cdot 182 = 6,75$  м, а з місцевими опорами  $h' = 1,1 \times 6,75 = 7,43$  м. Основне кільце під час пожеги в даному



Фіг. 212.

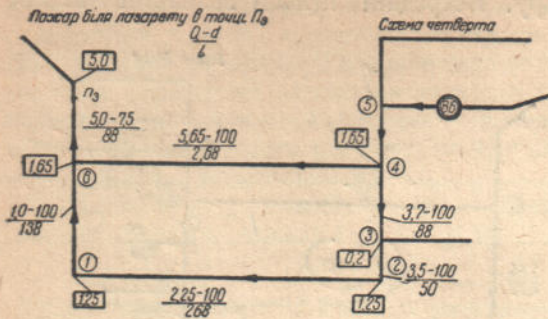
випадку робить лише на господарську витрату.

Випадок третій. Пожар біля лазарету в точці  $П_3$ .

На схемі четвертій (фіг. 213) наведені витрати води, діаметри труб і довжини ділянок. На схемі п'ятій (фіг. 214) наведені витрати води, втрати напору і нев'язка по кільцю. Нев'язка ця становить 0,61 м і вища за допустиму; через це проводимо ув'язувальну витрату розміром 0,40 л/сек проти напрямку стрілки нев'язки.

Результати зведені в схемі шостій (фіг. 215).

Нев'язка, яку ми одержали, становить 0,20 м і є допустимою.



Фіг. 213.

Визначення висоти водонапірної башти

Пожарний запас намічено зберігати в бакові водонапірної башти. Башта під час пожеги повинна забезпечити мінімальний напір 7,0 м біля гідранта. Розглядаючи наведені попереду три розрахункові випадки пожеги, визначимо

потрібну висоту водонапірної башти таким вирахуванням.

Перший випадок — пожега на лінії телятників у точці П<sub>1</sub>.

1) Втрати напору по кільцю:

$$\frac{2,06 + 1,73}{2} = 1,89 \text{ м.}$$

2) Втрати напору від водонапірної башти до кільця (до точки вузла 4):

$$1,97 + 3,42 = 5,39 \text{ м.}$$

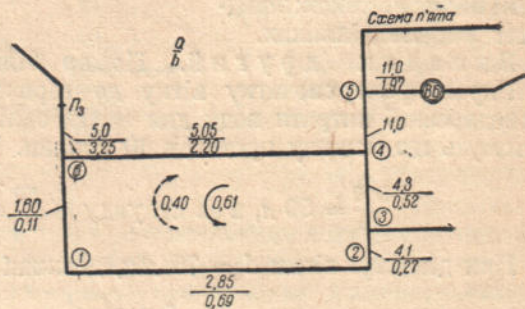
Сума втрат напору становить  $1,89 + 5,39 = 7,28 \text{ м}$ , а з місцевими опорами (коли вважати, що вони дорівнюють 10% від втрат напору по довжині):

$$\sum h = 1,10 \times 7,28 = 8,01 \text{ м.}$$

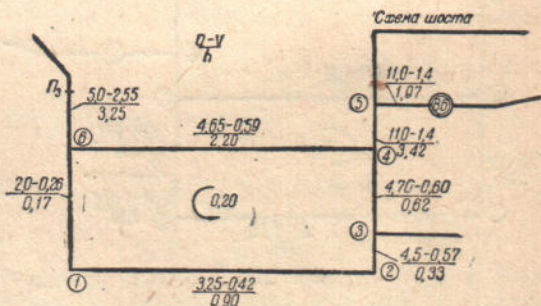
Висота водонапірної башти до днища бака:

$$H_0 = h_0 + \sum h - (Z_0 - Z_0), \quad (45)$$

де  $h_0$  — вільний напір,  
 $\sum h$  — втрати напору,



Фіг. 214.



Фіг. 215.

$Z_6 - Z_0$  — різниця нівеляційних відміток башти і місця пожежу;

$$H_6 = 7,0 - 8,01 + (46,0 - 44,0) = 13,01 \text{ м.}$$

Другий випадок — пожежа біля гаражу  
в точці  $P_2$

1. Втрата напору по вітці до гаражу . . . . .	0,22 м
2. Втрата напору від водонапірної башти до сітки . . . . .	1,97 м
<hr/>	
Сума втрат напору . . . . .	2,19 м

а з місцевими опорами:

$$\sum h = 1,10 \times 2,19 = 2,41 \text{ м}$$

$$H_6 = 7,0 + 2,41 - (46,0 - 45,0) = 8,41 \text{ м.}$$

Третій випадок — пожежа біля лазарету  
в точці  $P_3$

1. Втрата напору по вітці до лазарету . . . . .	3,25 м
2. Втрата напору по півкільцю . . . . .	2,10 м
3. Втрата напору від водонапірної башти до вузла $d$ . . . . .	$1,97 + 3,42 = 5,39 \text{ м}$
<hr/>	
Сума втрат напору . . . . .	10,74 м

а з місцевими опорами:

$$\sum h = 1,10 \times 10,71 = 11,81 \text{ м}$$

$$H_6 = 7,0 + 11,81 - (46,0 - 43,0) = 15,81 \text{ м.}$$

Щоб зменшити висоту водонапірної башти, треба лінію завдовжки 88,0 м від вузла  $b$  до пожежного крану перед лазаретом визначити як  $d = 100 \text{ мм}$  замість  $d = 75 \text{ мм}$ . Тоді по цій лінії матимемо втрати напору  $0,008 \times 88 = 0,70 \text{ м}$ .

Сума втрат напору:

$$0,70 + 2,10 + 5,39 = 8,19 \text{ м,}$$

а з місцевими опорами:

$$1,1 \times 8,19 = 9,01 \text{ м;}$$

$$H_6 = 7,0 + 9,01 - (46,0 - 43,0) = 13,01 \text{ м.}$$

Вважаємо, що висота башти до днища бака становитиме 13,0 м.

## РОЗДІЛ VIII

### ВОДОНАПІРНІ БАШТИ І РЕЗЕРВУАРИ

#### § 37. Призначення водонапірних башт і резервуарів

Витрата води в радгоспах і колгоспах буває різна в різні години однієї і тієї ж доби. Крім того, загальна добова витрата води у радгоспі змінюється в різні дні. Розподіл годинного споживання води дуже наочно зображується графіками водоспоживання, наведеними у розділі «Споживання води в радгоспах, колгоспах і МТС».

Всі водопровідні споруди мають бути розраховані на максимальну добову витрату води, при чому звичайно очисні споруди розраховуються на середньогодинну витрату добового максимального водоспоживання, а водопровідна сітка — на максимальну секундну витрату, тобто з врахуванням добового і годинного коефіцієнтів нерівномірності витрати води. При змінному подаванні води відповідно до графіка водоспоживання або тільки регулюють подавання на насосній станції, включаючи або виключаючи для цього ті чи інші насосні агрегати, а також відкриваючи або закриваючи засувку на напірній трубі, або ж регулюють подавання з спеціально зробленого для цього вирівнювального водонапірного резервуару чи водонапірної башти.

При визначенні ємності вирівнювального резервуару слід врахувати потрібний пожежний запас.

Коли в радгоспі або колгоспі чи поблизу них є природні височини, то будується водонапірний резервуар, який мусить вирівнювати витрати і тиск у сітці; якщо ж такої височини немає, то доводиться будувати водонапірні башти. У радгоспі або колгоспі замість водонапірної башти, будівництво якої коштує дорого, доцільно встановлювати бак на досить високій споруді (наприклад, на силосній башті).

### § 38. Визначення ємності бака і висоти башти

Резервуари, ємністю  $150 \text{ м}^3$ , і баки водонапірних башт, в яких вміщається  $45 \text{ м}^3$ , є звичайно задовільними для умов колгоспів, радгоспів і МТС.

За нормами гасіння пожегу у сільських місцевостях треба мати тригодинний запас води, якщо діє дві пожежні струмини по  $5 \text{ л}$  за секунду кожна. Це становить  $108 \text{ м}^3$ , через що при ємності резервуару  $150 \text{ м}^3$  можна мати крім зазначеного пожежного запасу, ще й господарський запас води  $42 \text{ м}^3$ . Влаштуваючи протипожежний водопровід для МТМ (машинно-тракторних майстерень), лляних заводів і інших підприємств, яким потрібний тригодинний запас води при дії 4 пожежних струмин (по  $5 \text{ л/сек}$ ), а також вода для двох внутрішніх пожежних кранів (по  $2,5 \text{ л/сек}$ ), що разом становить  $260 \text{ м}^3$ , слід будувати 2 резервуари, ємністю по  $150 \text{ м}^3$  кожний.

Пожежний запас можна зберігати таким способом:

1. Весь його збирати у підземному резервуарі; насосна установка подає воду під час пожеги безпосередньо в сітку і водонапірну башту.

2. Запас води для гасіння пожеги протягом  $2\frac{1}{2}$  годин збирати у підземному резервуарі, а півгодинний запас, — у бакові водонапірної башти.

3. Весь пожежний запас збирати в бакові водонапірної башти.

Як у місцевому водопостачанні, так і в промисловому, коли є водонапірна башта, крім запасу в підземному резервуарі, бажано тримати півгодинний пожежний запас у бакові водонапірної башти; робиться це для того, щоб забезпечити подавання води під потрібним напором в перший момент пожеги, до того як почне діяти по-

жарний насос. Цілком зрозуміло, якщо умови рельєфу і розташування джерела водопостачання дозволяють влаштувати водонапірний резервуар, який забезпечує подавання води в село під достатнім напором, то башту будувати не треба. Нарешті, як казали вже попереду, весь пожежарний запас плюс запас, потрібний для регулювання господарських витрат, може бути зосереджений в бакові водонапірної башти. При поверхневих джерелах водопостачання — річках, озерах, водосховищах, — така споруда очевидно буде недоцільною, бо вода тут підіймається 2 рази, отже, пожежарний запас, розрахований на  $2\frac{1}{2}$  години, можна зосереджувати в резервуарі для чистої води. При водопостачанні ж підземними водами, особливо при незначному числі свердловин або колодязів, цілком доцільно обмежитися одним підйомом і подавати воду безпосередньо у водонапірну башту.

Коли є чимала кількість колодязів або свердловин і коли при кожному з них є самостійне насосне устаткування, краще подавати воду у підземний резервуар, ніж на башту. Виходячи з цих міркувань, не можна вважати схему з підземним резервуаром за типову для всіх умов сільського водопостачання. Перед тим, як доходити якогось висновку, треба провести техно-економічний аналіз і врахувати розміри капіталовкладень та умови дальшої експлуатації. Щодо висоти водонапірної башти, то слід зауважити, що в умовах сільського водопостачання МТМ і інших об'єктів, в яких є внутрішні пожежні крани, водонапірна башта має бути такої висоти, щоб вона могла забезпечити гасіння пожежу всередині будівель. Від цього звичайно в таких випадках і залежить висота водонапірної башти, бо напір для гасіння пожежу всередині будівель більший за напір, необхідний для господарсько-питних потреб. Коли ж гасіння пожежу всередині будівель не передбачено, тоді водонапірна башта повинна бути такої висоти, щоб вона могла забезпечити напір води для господарсько-питних потреб. На нашу думку бажано, звичайно якщо від цього башта не буде дуже високою, щоб в перший момент пожежу можна було перекрити струминою гребінь даху горячої будівлі.

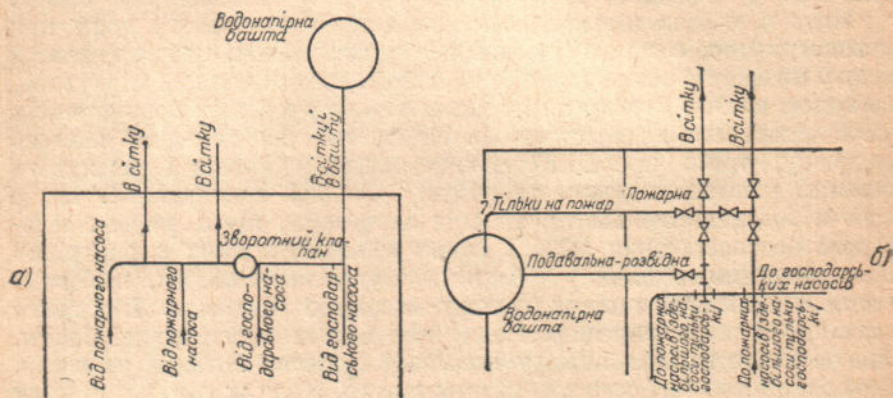
Щодо створення напорів під час пожежу, то, як відомо, для цього є в основному 2 системи — 1) система високого тиску, коли тиск у сітці під час пожежу підвищується до потрібного напору пожежними насосами на насосній станції і 2) система низького тиску, при якій напір створюється на місці мотопомпами.

Якщо пожежарний запас знаходиться в підземному резервуарі, то можна застосувати і першу, і другу системи. В умовах сільського водопостачання більш певною буде протипожежна система високого тиску, тобто така, при якій тиск під час пожежу підвищується до потрібного пожежного тиску. Для цього на насосній станції другого підйому треба мати пожежарний агрегат, видатність якого дорівнювала б сумарній максимальній господарській витраті плюс витрата на гасіння пожежу (в експлуатаційному відношенні це часто може бути економічнішим, ніж пересувні пожежні насоси-мотопомпи).

Протипожежна система низького тиску також може бути застосована в умовах сільського водопостачання, коли є водонапірна башта. Через те, що в сільському водопостачанні під час пожежу

може бути трохи зменшене подавання води для задоволення господарськопитних потреб, на нашу думку, пожежні насоси можна розраховувати там не на суму пожежної витрати плюс максимальна господарсько-питна витрата, а на трохи меншу кількість води (наприклад, пожежна плюс середня господарсько-питна витрата). При цьому коефіцієнт зменшення максимальної господарської витрати слід враховувати в кожному випадку окремо, відповідно до видів і характеру водоспоживання. Зрозуміло, коли на насосній станції будуть лише пожежні насоси, то вони включатимуться для наповнення башти рідше, ніж господарські насоси.

Розглянемо схеми приєднання водонапірної башти до сітки в таких випадках <sup>1</sup>.



Фіг. 216.

1. Водопостачання високого тиску. Водонапірна башта під час пожегу має бути виключена.

2. Водопостачання низького тиску (рельєф «спокійний», з малим спадом).

У першому випадку водонапірна башта автоматично виключається в той момент, як пускаються пожежні насоси. Це потрібно для того, щоб вода не виливалася з водонапірної башти. Автоматичне виключення забезпечується зворотним клапаном, який закривається при пусканні пожежних насосів (фіг. 216,а). Коли ж пожегу немає, то вода надходить у сітку від господарських насосів і з башти (або навпаки в башту) при відкритому зворотному клапані.

В другому випадку (фіг. 216,б), тобто при водопостачанні низького тиску, «спокійному» рельєфі і водонапірній башті біля насосної станції, насоси можна встановлювати так, як це показано на фігурі, подавальна ж, вона і розвідна, подає воду тільки для господарських і виробничих потреб. В той момент, як починається пожега, відкривається засувка, що буває закрита тоді, коли сітка робить для задо-

<sup>1</sup> Див. статтю інж. С. М. Зайцева, «Схеми расположения насосных станций и башен при хранении пожарного запаса в башне».

волення господарських потреб. На фіг. 217 зображена монтажна схема трубопроводів біля бака водонапірної башти, при якій забезпечується відповідна циркуляція води в бакові і недоторканість пожежного запасу.

Все сказане попереду можна звести до таких положень:

1) поверхневі джерела водопостачання (річки, водосховища і т. ін.); провадиться очищення води; запас води для гасіння пожегу протягом  $2\frac{1}{2}$  годин зберігається в резервуарі для чистої води; півгодинний пожежний запас знаходиться у водонапірній башті. Протипожежна система звичайно буває високого тиску;

2) водопостачання з підземних джерел; свердловин або колодязів є багато. Вода з свердловин подається у збирний колодязь або резервуар, для чого використовуються поршневі, штангові насоси, відцентрові насоси, ерліфти або сифонні трубопроводи. Пожежний запас зберігається так само, як і в першому пункті, на  $2\frac{1}{2}$  години гасіння пожегу в збирному підземному резервуарі, а на півгодини — у водонапірній башті;

3) водопостачання з підземних джерел; вода очищається на самопливних очисних установках. Пожежний запас, незалежно від числа свердловин, розподіляється аналогічно до попереднього;

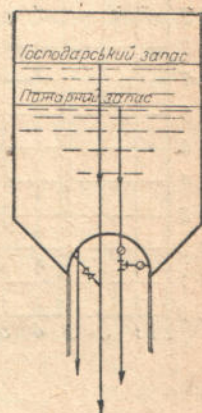
4) водопостачання підземними водами без очищення і з незначною кількістю шахтових колодязів або свердловин. Вода безпосередньо подається на башту і в сітку. Весь пожежний запас зберігається в башті. Протипожежна система звичайно низького тиску (з цього положення виключаються той рідкий випадок, коли ерліфти застосовуються при незначному числі свердловин);

5) водопостачання з поверхневих або підземних джерел з очищенням води на напірних установках (фільтри Гульвер-Бреда і т. ін.). Пожежний запас зберігається в башті. Протипожежна система звичайно низького тиску;

6) водопостачання з високорозташованих джерел; пожежний запас зберігається у водонапірному резервуарі. Протипожежна система високого або низького тиску залежно від висоти розміщення резервуару.

Зрозуміло, що наведені попереду схеми не вичерпують можливих варіантів. Наведені лише ті випадки, які трапляються найбільш часто. При проектуванні водопостачання слід в'ясувати техно-економічні умови водопостачання даного об'єкту і лише після цього прийняти те або інше рішення.

Потрібно сміливо бака водонапірної башти найточніше можна визначити за графіком водоспоживання і графіком подавання води насосами. У сільських водопроводах найчастіше встановлюється один робочий насос і один резервний. Як казали вже попереду, робочий насос (при протипожежній системі низького тиску) може водночас бути і пожежним насосом. Зрозуміло, що в таких випадках робота

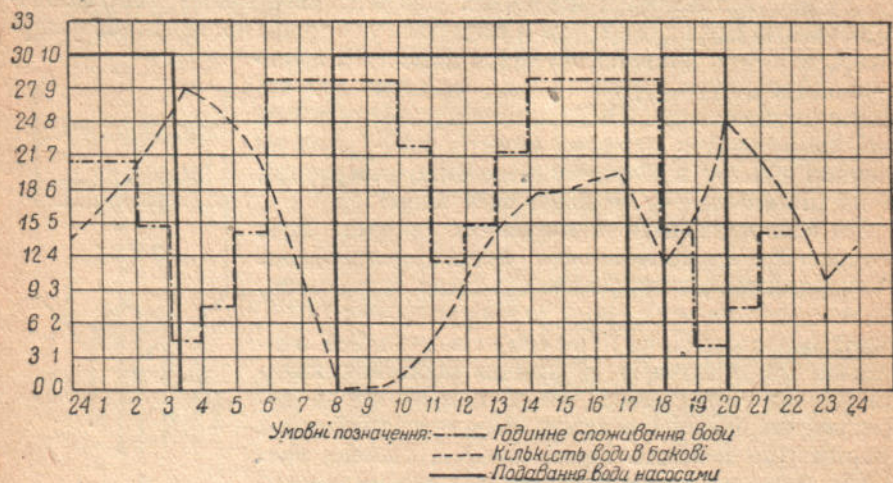


Фіг. 217.

насосів провадитиметься з кількома інтервалами. Число і тривалість інтервалів будуть тим більшими, чим більше відношення величини пожарної витрати до господарсько-питної.

Але навіть тоді, коли насоси розраховані тільки на подавання води для господарсько-питних потреб, слід встановлювати інтервал (мінімум двогодинний), щоб насос можна було оглянути, змастити, обітерти і провести потрібний ремонт.

Іноді переривчастий характер графіка водоспоживання сам встановлює відповідні інтервали в роботі насоса. На фіг. 218 наведений графік годинного споживання води молочною фермою (умовний) на



Фіг. 218.

1200 голів, а також графіки роботи насосів і графік наявності води в бакові. Максимальна кількість води в бакові, як видно з графіка, становить близько 27% від добової витрати води. З графіка бачимо, що насоси, які роблять з 8 годин ранку і до 17 годин дня, подадуть  $90 \text{ м}^3$  води, а витрата води за цей час на фермі становитиме всього лише  $70,21 \text{ м}^3$ , отже, зайві  $19,79 \text{ м}^3$  води надійдуть у напірний бак. З 17 до 18 годин станція не працює і витрата води за цей час становить  $9,36 \text{ м}^3$ , які забираються з бака. Таким чином, у бакові залишається запас води  $19,79 - 9,36 = 10,43 \text{ м}^3$ . З 18 до 20 годин насоси знову подадуть  $20 \text{ м}^3$ , а витрата води дорівнюватиме  $6,12 \text{ м}^3$ ; отже, зайва кількість води  $20 - 6,12 = 13,88 \text{ м}^3$  теж надійде у бак. Виходить, що о 20 годині у бакові буде  $10,43 + 13,88 = 24,31 \text{ м}^3$  води. З 20 до 23 годин станція знов не працює і з бака витрачається  $14,10 \text{ м}^3$  води, значить в бакові залишається  $24,31 - 14,10 = 10,21 \text{ м}^3$ . З 23 до 3,3 години насоси знову подають  $43 \text{ м}^3$  води, а витрачається її за цей час по фермі  $25,86 \text{ м}^3$ ; зайва кількість води  $43 - 25,86 = 17,14 \text{ м}^3$  подається в бак. Таким чином, у бакові залишиться  $17,14 + 10,21 = 27,35 \text{ м}^3$  води. Потім об'єм води в бакові зменшується і до 8 годин доходить до нуля. Практично об'єм бака визначають іноді більшим,



ніж він має бути за графіком водоспоживання, бо в графіку можуть бути не враховані випадкові коливання.

Якщо немає достатніх даних, а також для орієнтовного попереднього визначення ємності бака водонапірної башти радгоспу або колгоспу, можна користуватися формулою:

$$W = 0,25 Q_c + W_{\text{поже}}, \quad (46)$$

де перший член правої частини виражає господарсько-питний запас води ( $Q_c$  — максимальна добова витрата води), а другий — пожежний запас.

Пожежний запас  $W_{\text{поже}}$  становить

а) півгодинний з розрахунку  $10 \text{ л/сек}$  —  $18 \text{ м}^3$ ,

б) тригодинний з » » »  $108 \text{ м}^3$ .

Найчастіше вживаються такі норми для гасіння пожежу:

У житлово-комунальному секторі радгоспу —  $10 \text{ л/сек}$  (розраховано на один пожежар). У виробничих секторах радгоспів витрата води на гасіння пожежу враховується окремо і визначається за вимогами пожежної охорони.

Витрата води на гасіння пожежу в колгоспному секторі визначається відповідно до наведеної далі таблиці 46.

Таблиця 46

Витрата води на гасіння пожежу в колгоспному секторі

З якого матеріалу зроблені будівлі	Число жителів	Розрахункове число пожежарів	Розрахункове число пожежарних струмін по $5 \text{ л/сек}$ на пожежар	Загальна розрахункова витрата води на пожежар (в $\text{л/сек}$ )
Дерев'яні будівлі . . . . .	до 10 000	1	2	10,0
Те ж . . . . .	понад 10 000	2	2	20,0
Вогнестійкі і мішані . . . . .	до 10 000	1	2	10,0
Те ж . . . . .	понад 10 000	2	2	20,0

Величини витрати води і запасів води для гасіння пожежу, а також системи гасіння пожежарів, обов'язково треба в кожному окремому випадку погоджувати з місцевим управлінням пожежної охорони.

Висота водонапірної башти визначається за формулою:

$$H = h_0 + \sum h_w - (Z_2 - Z_1), \quad (47)$$

де  $H$  — висота водонапірної башти до днища бака,

$h_0$  — розрахунковий вільний напір у сітці в найнесприятливішій точці (найбільш віддаленій або найвищій);

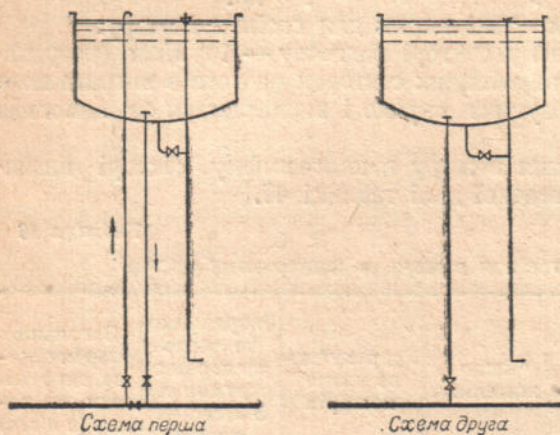
$Z_2$  — нівеляційна відмітка в тому місці, де розташована водонапірна башта;

$Z_1$  — нівеляційна відмітка розглядуваної найнесприятливішої точки;

$\sum h_w$  — сума втрат напору від водонапірної башти до найнесприятливішої точки (сума втрат напору по довжині і на місцеві опори).

## § 39. Будова водонапірних башт і їх устаткування

Водонапірну башту доцільно будувати на підвищеному місці, бо при цьому відповідно зменшується висота її. В таких випадках водонапірна башта може бути розташована перед сіткою (коли рахувати в напрямі руху води), в межах сітки і на протилежному боці сітки — контрбашта (див. «Схема водопостачання» і «Основи вирахування сітки»). Відповідно змінюється і трубна комунікація водонапірної башти. Комунікацію можна влаштувати або за схемою першою, або за схемою другою (фіг. 219). За першою схемою вся вода, яка по-



Фіг. 219.

дається насосною станцією, надходить у бак водонапірної башти по подавальному стояку, виведеному вище рівня води в бакові; з башти вода надходить у сітку по розвідному стояку, що починається біля низу бака. При цьому як подавальний, так і розвідний стояки треба розраховувати на пропускання максимальної секундної витрати води (швидкість у стояках визначається 1,0—1,3 м).

При другій схемі є один спільний подавальний розвідний стояк,

по якому вода циркулює в тому або іншому напрямі; при цьому стояк також треба розраховувати на максимальну витрату води, беручи до уваги умови експлуатації невеликих насосних станцій (у великих водопроводах стояки розраховуються за цією ж схемою на максимальне перевищення водоспоживання над подаванням або подавання над водоспоживанням).

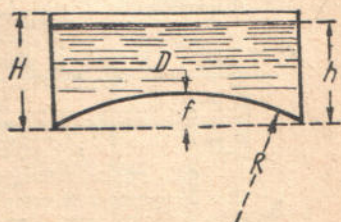
Цілком доцільно теж при невеликому діаметрі стояка застосовувати схему третю, яка відрізняється від схеми другої тільки тим, що в ній від спільного подавального розвідного стояка відходять під днищем бака дві труби — одна подавальна виводиться вище рівня води, а друга розвідна починається від днища бака і має зворотний клапан, що відкривається тільки тоді, коли вода рухається з бака. Така будова гарантує достатню циркуляцію води в бакові. Дуже зручні іноді за своїм розташуванням водонапірні башти при підземних джерелах водопостачання, бо в таких випадках башту можна поставити зовсім близько або навіть над свердловиною, що зводить до мінімуму вартість напірного трубопроводу, який подає воду в башту, і дає змогу витратити менше енергії на підймання води. При виборі типу водонапірної башти доводиться зважати на місцеві

умови і наявність тих або інших матеріалів. Башти будуються з цегли, місцевого будівельного каменю, залізобетону і дерева.

Баки водонапірних башт роблять з заліза, залізобетону або дерева. Стіни бака звичайно роблять циліндричні; в залізних баках днище робиться опукле сферичне (фіг. 220а), в залізобетонних — угнуте сферичне (фіг. 220б), в дерев'яних — плоске. Баки Інтце (фіг. 220в), що мають циліндрично-конічні стіни, непридатні для сільського водопостачання; пояснюється це тим, що їх не легко монтувати і що в сільських умовах не потрібна велика ємність баків.



Фиг. 220а.



Фиг. 220б.

Діаметр бака з сферичним днищем визначається за формулою

$$D = 1,25\sqrt[3]{W}, \quad (48)$$

де  $W$ —розрахункова ємність бака.

Висота бака  $H$  здебільшого становить 0,60,  $D$  — відношення  $\frac{R}{D} =$

$$= 0,7-1, \text{ відношення } \frac{f}{D} = \frac{1}{6}-\frac{1}{8}.$$

Ємність бака

$$W = \frac{\pi D^2}{4} h + \pi f^2 \left( R - \frac{1}{3} f \right). \quad (49)$$

Над розрахунковим рівнем води треба робити запас 15—20 см. Залізні баки тепер роблять переважно зварної конструкції. Ці баки зручні тим, що їх можна частинами або цілком заготовляти на заводі чи в майстернях, а потім транспортувати на місце призначення.

На фіг. 221а, б, в і г зображена башта найпростішого типу, квадратна, збудована з цегли, з залізобетонним круглим баком, що має угнуте сферичне дно. Вода подається в бак ємністю 40 м<sup>3</sup> з артезіанської свердловини за допомогою встановленого всередині башти штангового насоса, що приводиться в рух лебідкою з трансмісією від електромотора, укріпленого на кронштейнах в стіні.

Щоб під час пожеги можна було підвищити тиск в сітці, на башті встановлюють відцентровий насос на одній осі з електромотором. Дно бака знаходиться на 9,5 м від землі.

Шатро, яке оточує бак, має бути заввишки 4,35 м і з найлегшого матеріалу, що погано проводить тепло. Підтримується воно консоль-

лями, які спираються на стіни башти. Консоли роблять залізні або у вигляді цегляних звисаючих карнизів; стіни і дах шатра складаються з подвійної дощаної обшивки, всередині якої прокладається повсть або якийсь інший матеріал, що погано проводить тепло.

Нижня частина башти на висоті 5 м перекрита стелею з дерев'яних балок, що має

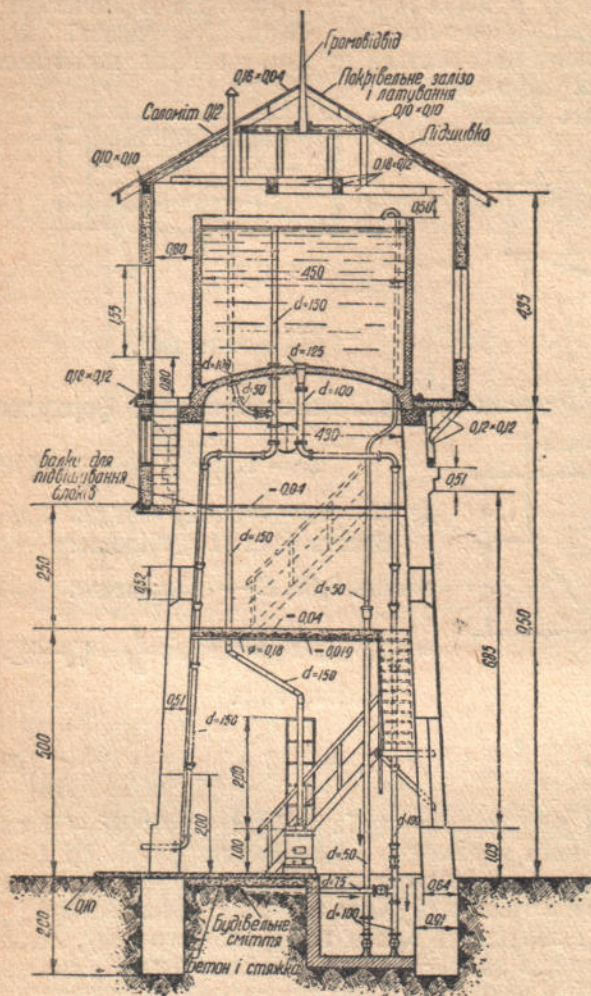


Fig. 221a.

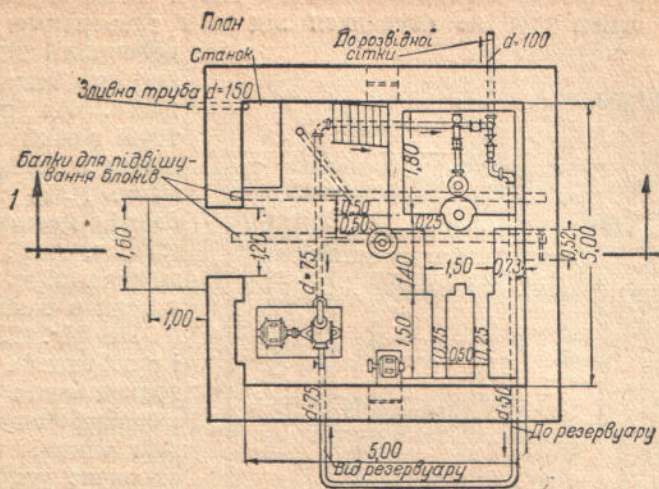
них балок, що має дощану підшивку, обмазану глиною. На висоті 7,5 м зроблене монтажне перекриття з дерев'яних балок з дощаним настилом.

Водонапірний бак встановлений на бетонному кільці восьмигранної форми, завтовшки 0,30 м, укладеному на стінах. Щоб в бакові не замерзала вода, встановлена залізна пічка-підігрівник; продукти горіння з цієї пічки надходять у димову трубу, що проходить через бак і зігріває воду.

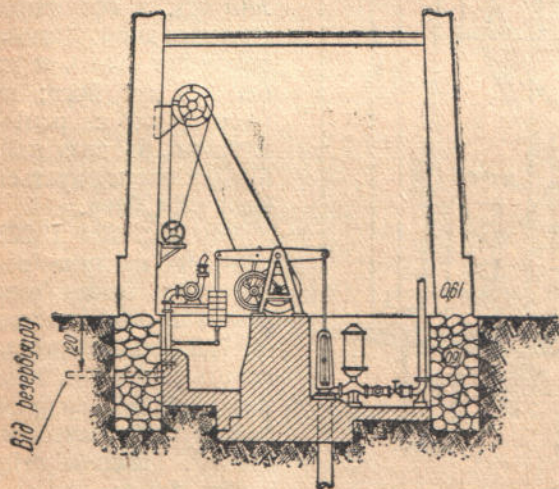
Для видалення водних капель, які утворюються при випотіванні бака, на верхньому перекритті башти доцільно влаштувати піддон і відводити воду в зливний стояк.

У нижній частині башти розвідна труба з'єднана з нагнітною і на з'єднувальній трубі є засувка. Це з'єднання дає змогу подавати воду безпосередньо від насоса в

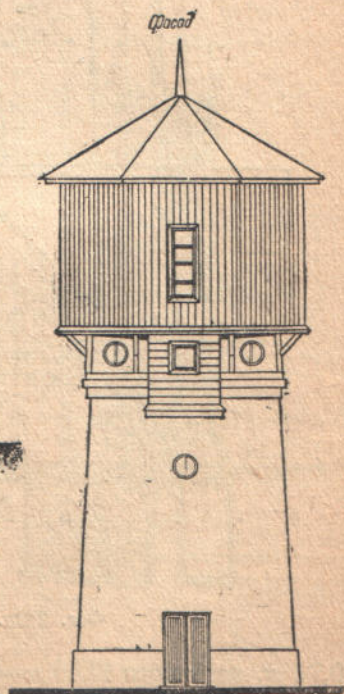
сітку, обминаючи бак башти. Холоста труба служить для того, щоб бак не переповнявся. Починається вона в бакові лійкою, розміщеною на рівні найвищого горизонту води. До зливної труби приєднаний короткий паросток з засувкою. Через нього видаляються з бака осадки, що скупчуються на дні, а також, коли треба, спорожняється бак. Для регулювання роботи трубопроводів на них поставлені засувки.



Фиг. 221б.

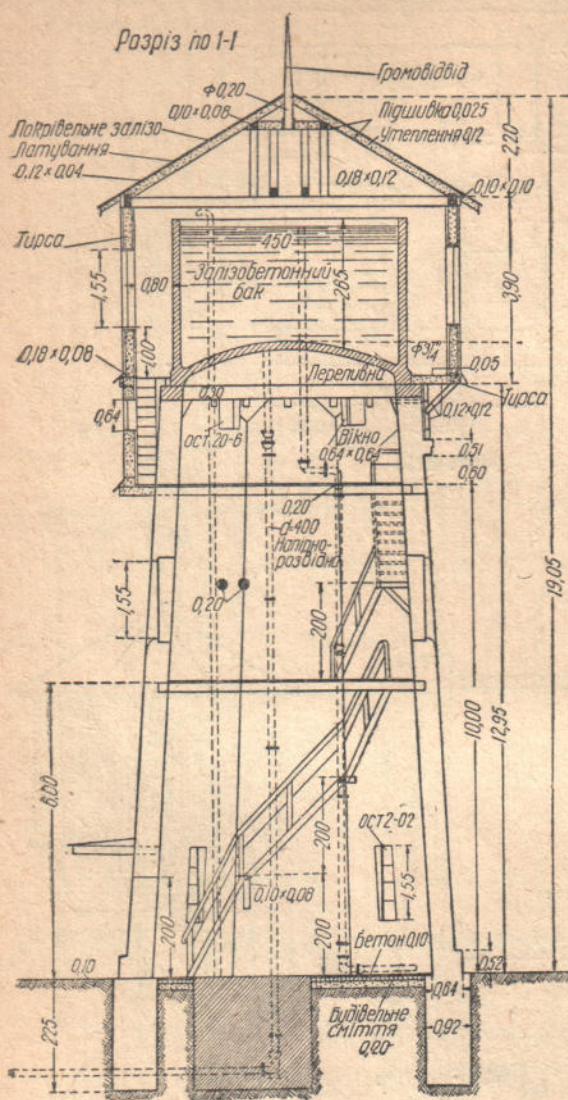


Фиг. 221в.



Фиг. 221г.

На трубах, що проходять крізь днище бака, встановлюються компенсатори (звичайного сальникового типу). Вони служать для того, щоб стики труб не псувалися від змін температури або від деформації днища при зміні навантаження на нього. На розвідній трубі в шахті встановлений водомір Вольтмана. Крім того, на башті мусить бути прилад, який автоматично вказує, скільки є води в бакові.



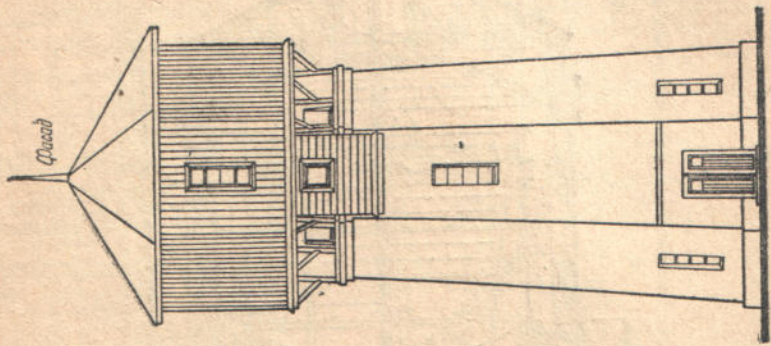
Фіг. 222а.

На фіг. 222а, б, в і г зображена восьмигранна башта з цегли з залізобетонним круглим баком, що має сферичне угнуте дно. Ця башта відрізняється від попередньої тільки формою і висотою.

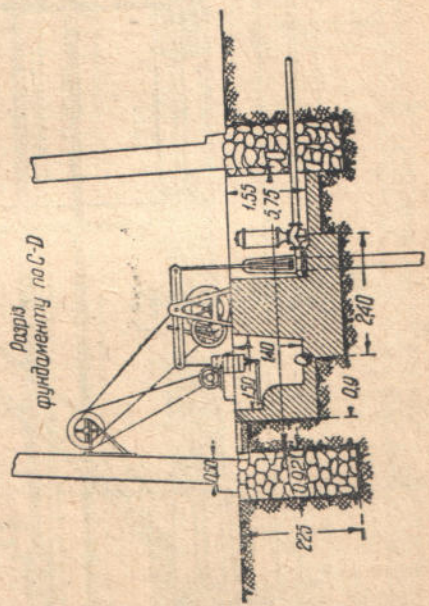
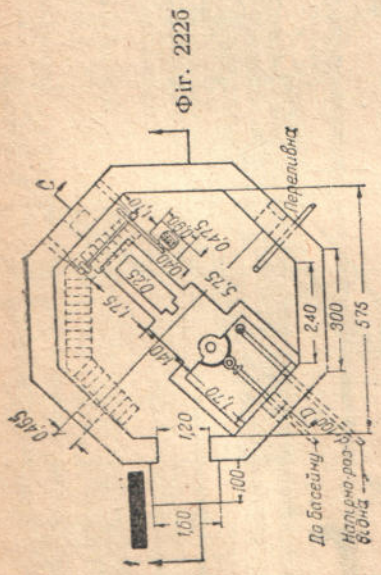
На фіг. 223 наведена восьмигранна башта, зроблена з каменю, яка має залізний круглий бак з сферичним опуклим дном. Димова труба проходить через бак по осі його; це навряд чи є раціональним, бо вода найбільше охолоджується біля стін бака.

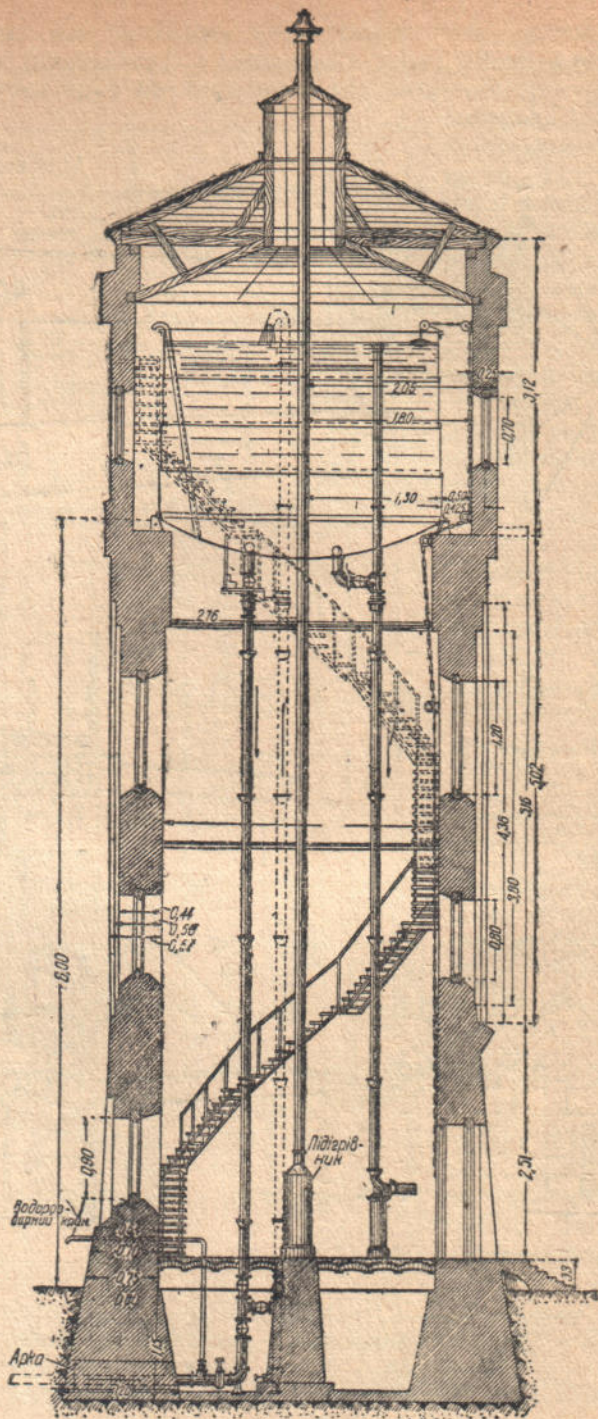
На фіг. 224 і 225 наведена цегляна водонапірна башта (розрізи і плани), висота якої до днища бака становить 25,0 м; бак вона має залізний, зварної конструкції, ємністю 170 м<sup>3</sup>. Товщина стін башти внизу — до висоти 9 м — становить 0,77 м, до висоти 16,60 м — 0,64 і вище — 0,52 м. Фундамент зроблений з граніту. Глибина фундаменту — 3 м, ширина по низу — 2,4 м. Навколо бака збудоване дерев'яне шатро — по нижньому об'язувальному брусу встановлені дерев'яні стояки 20 x 20 см і горизонтальні

0,77 м, до висоти 16,60 м — 0,64 і вище — 0,52 м. Фундамент зроблений з граніту. Глибина фундаменту — 3 м, ширина по низу — 2,4 м. Навколо бака збудоване дерев'яне шатро — по нижньому об'язувальному брусу встановлені дерев'яні стояки 20 x 20 см і горизонтальні



Фиг. 222г.

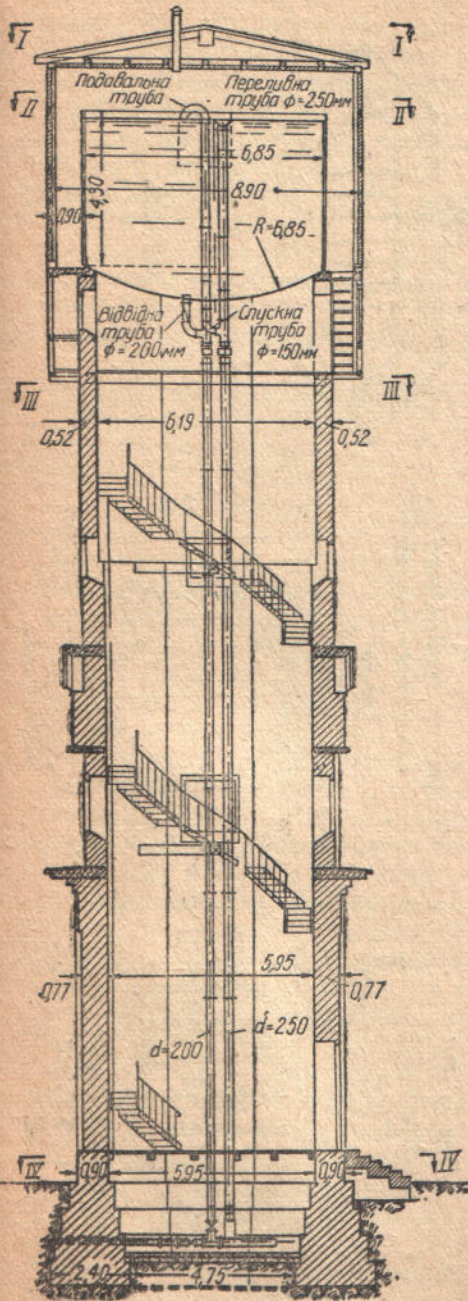




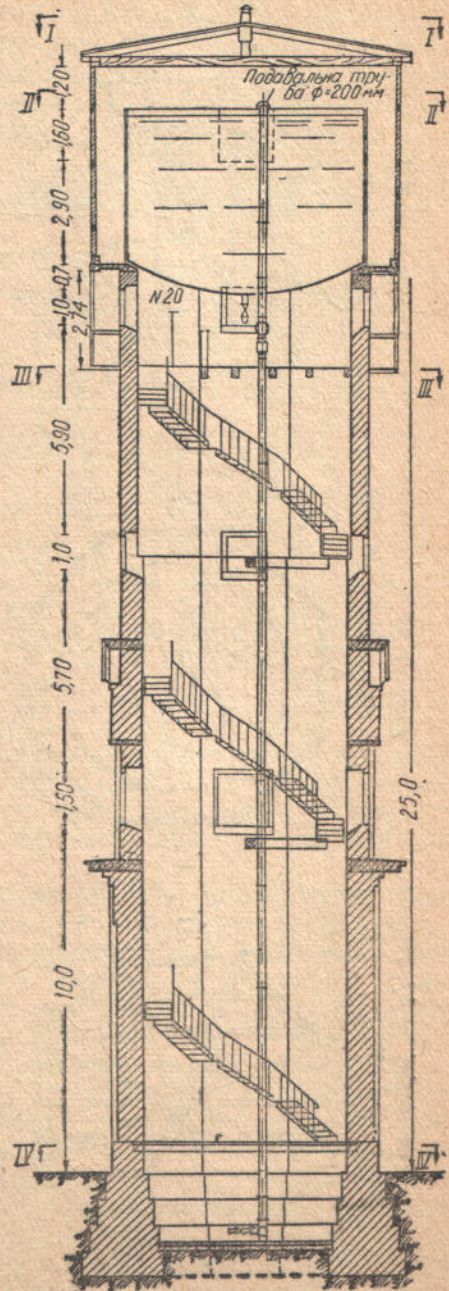
Фиг. 223.



Розріз по I-I

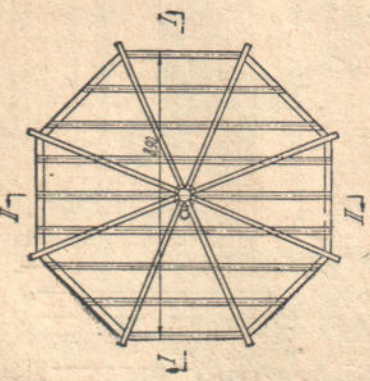


Розріз по II-II

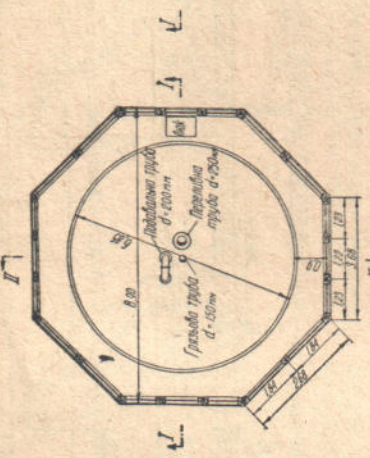


Фиг. 224.

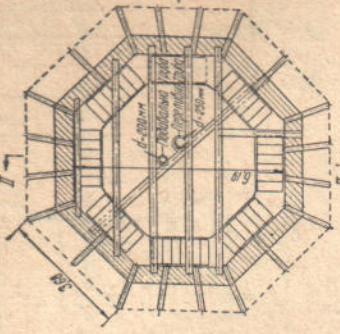
План кроків по I-I  
Масштаб 1:50



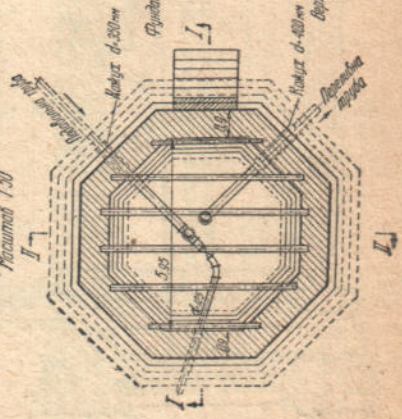
План по II-II  
Масштаб 1:50



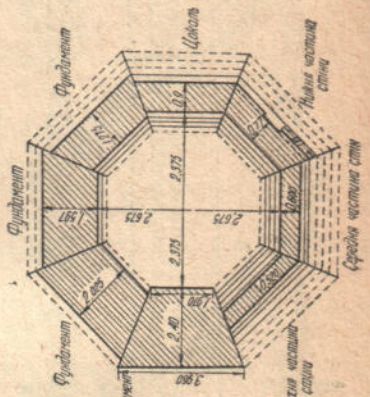
План по III-III  
Масштаб 1:50



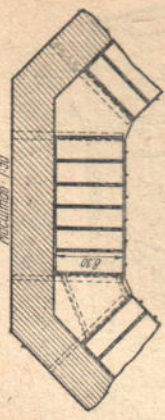
План по IV-IV  
Масштаб 1:50



Суміщений план уступів фундаментів і стін базили  
Масштаб 1:50



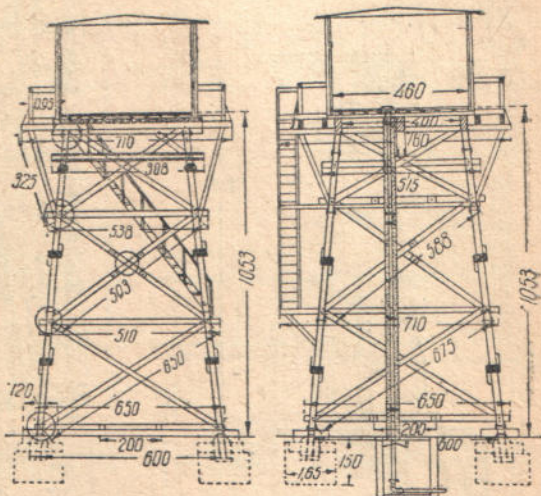
План ступів  
Масштаб 1:50



Фіг. 225.

бруси  $7 \times 7$  см (на тому місці, де вікна  $12 \times 12$  см); ці стояки утворюють дерев'яний каркас, по якому зроблена обшивка з 2,5-сантиметрових дощок. Для утеплення обшивка ця заповнюється фібролітом на 7 см. Крім того, для утеплення дерев'яне стельове перекриття має теплоізоляційний шар з фіброліту по пергаменту. Комунікація у цій водонапірній башті зроблена за схемою третьою. Спільний подавальний розвідний стояк має подавальний і розвідний паростки; на розвідному паростку є зворотний клапан.

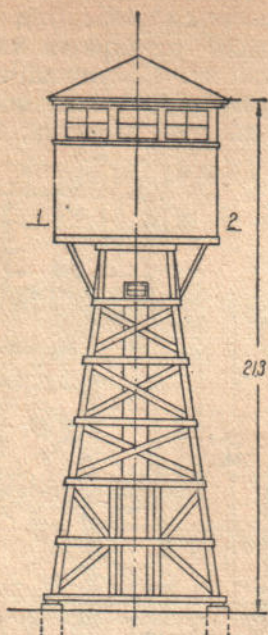
У місцевостях, багатих на ліс, де будувати дерев'яну башту дешевше, ніж цегляну, роблять дерев'яні башти з дерев'яними баками (фіг. 226 і фіг. 227 а, б, в і г). На фіг. 228 а, б, і в подана дерев'яна башта, яка встановлена безпосередньо над кам'яною насосною будівлею і яку можна використовувати в умовах радгоспу. На фіг. 229 наведена башта, збудована за системою УНПС, опрацьованою 1933 року.



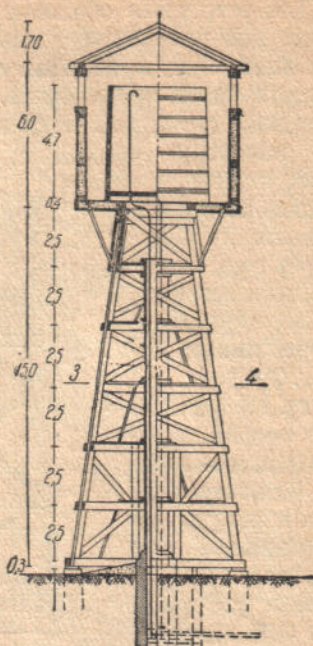
Фіг. 226.

Складається вона з вертикальних стояків, обшитих двома шарами дощок (завтовшки 2,5 см), що розміщені у взаємно перпендикулярному напрямі під кутом  $45^\circ$  до горизонту; обидва шари дощок збиваються цвяхами і утворюють одну цупку оболонку, яка може витримувати вагу бака з шатром і тиск вітру.

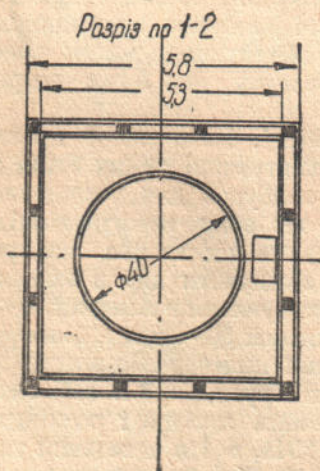
Складаються дерев'яні баки на місці. Вони мають просту конструкцію і коштують дешево. При влаштуванні таких баків здебільшого не треба робити спеціальних надбудов для утеплення. Вади дерев'яних баків полягають в тому, що вони невогнестійкі, їх незручно оглядати, ремонтувати, вони мають плоске дно, яке треба підтримувати балками, і в них трудно з'єднувати дно з боковими стінами. Дерев'яні баки широко використовуються в Америці, де ємність їх доходить до  $400 \text{ м}^3$  при товщині клепок 50—75 мм. Найпростішою формою дерев'яного бака є правильний циліндр або злегка зрізаний правильний конус, що спирається на бруси, які й собі лежать на піддоні, оббитому зсередини оцинкованим залізом і розміщеному на настилі (фіг. 230а, б і в). На фіг. 231а, б і в наведений також дерев'яний бак трохи іншої конструкції. Дно бака складається з дощок завтовшки 75 мм, що прифуговуються одна до одної. Бокові дошки бака обстругуються по шаблону, який складається з дошки,



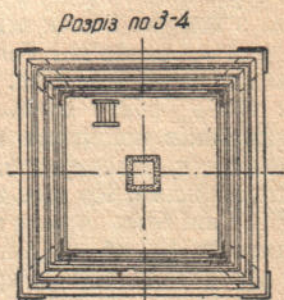
Фиг. 227а.



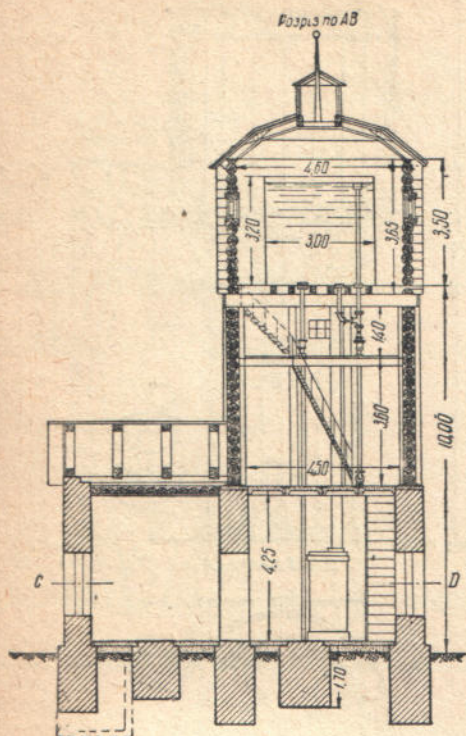
Фиг. 227б.



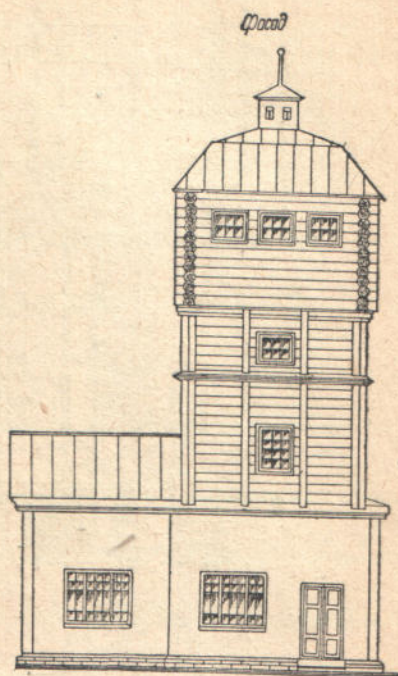
Фиг. 227в.



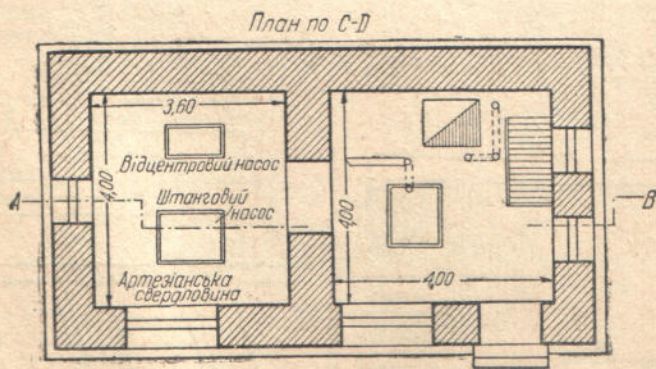
Фиг. 227г.



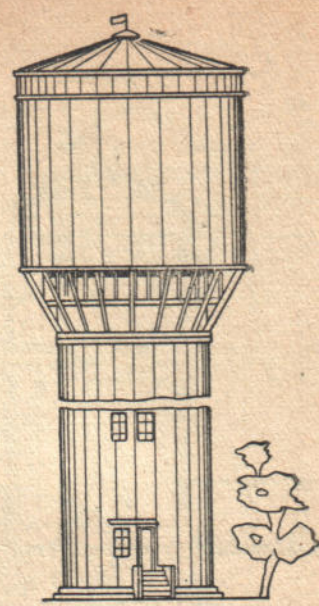
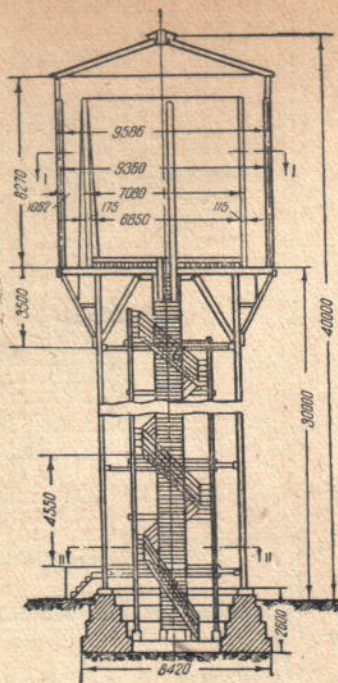
Фіг. 228а.



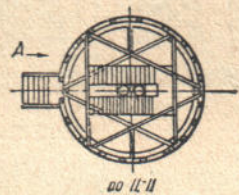
Фіг. 228а.



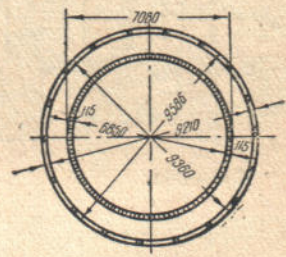
Фіг. 228б.



Вигляд по стрічці А

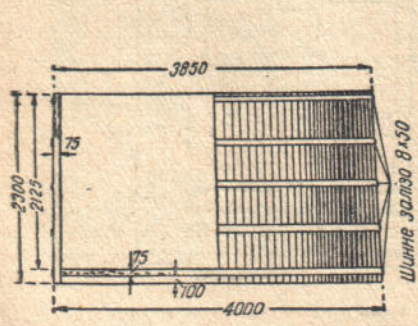


по II-II

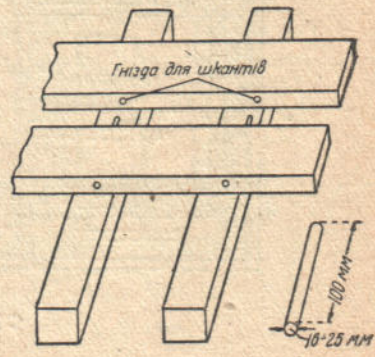


по I-I

Фіг. 229.

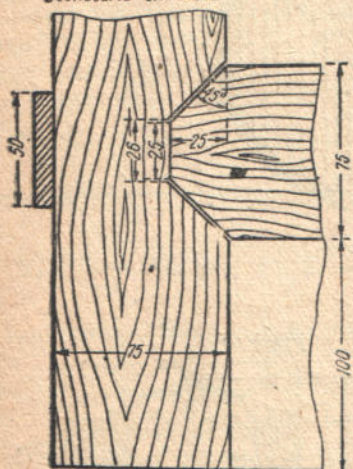


Фіг. 230а.



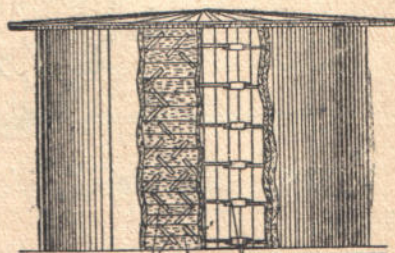
Фіг. 230б.

З'єднання двох баків  
збоковими стінами



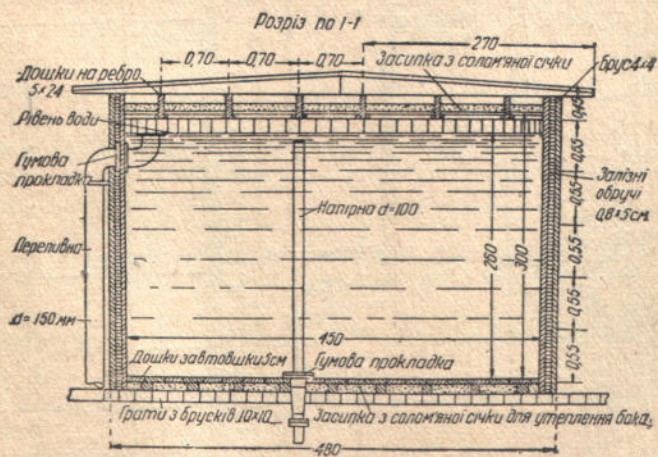
Фіг. 230в.

Фасад

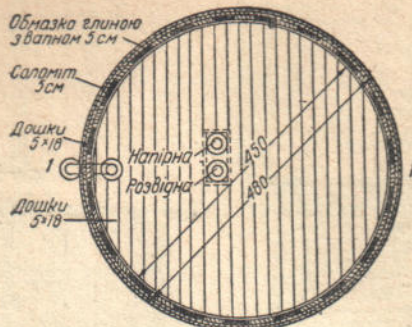


Куски ґранки Дріт Стяжні оброчі з заліза

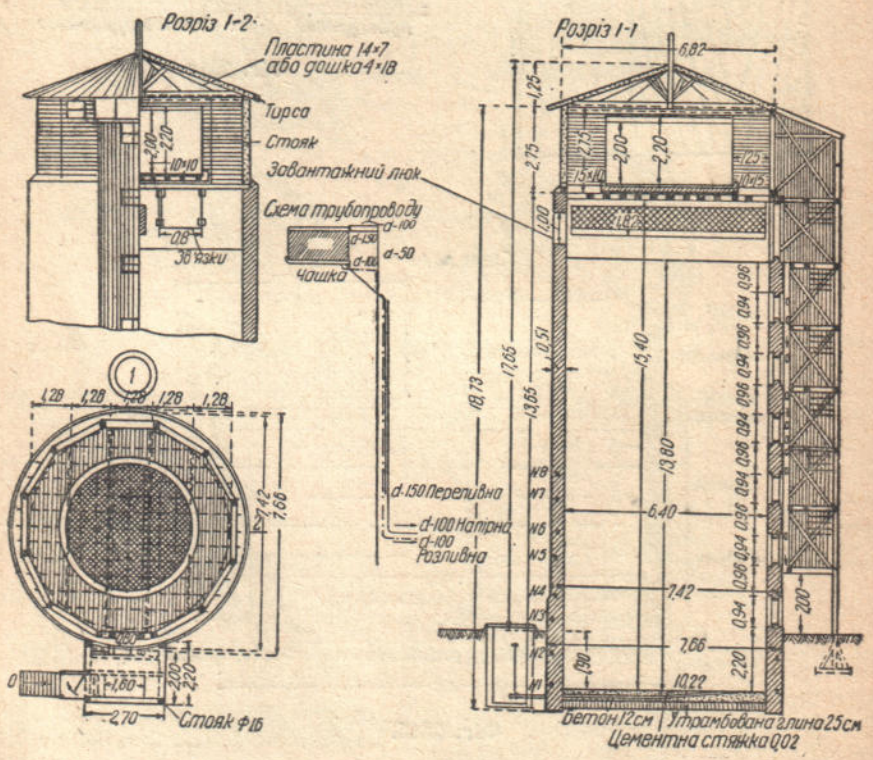
Фіг. 231а.



Фіг. 231б.



Фіг. 231в.



Фіг. 232.



обпиляної по такому самому радіусу, як і дно бака. Ребра дощок обстругуються радіально. Дощка в нижній частині надрізується уторником на  $\frac{1}{3}$  своєї товщини, а гнізда для уторів видовбуються по шаблону і відповідно до країв дна по колу. Обручі натягаються з полосового або шинного заліза на заклепках і бокові дошки стягаються круглим залізом, діаметр якого становить 13 мм. Після цього бак оглядають з усіх боків і знову розбирають, а потім вже розібраним переносять на те місце, де мають встановлювати, і тут остаточно складають його.

В наведеній далі таблиці подаємо дані про розміри дерев'яних баків:

Таблиця 47

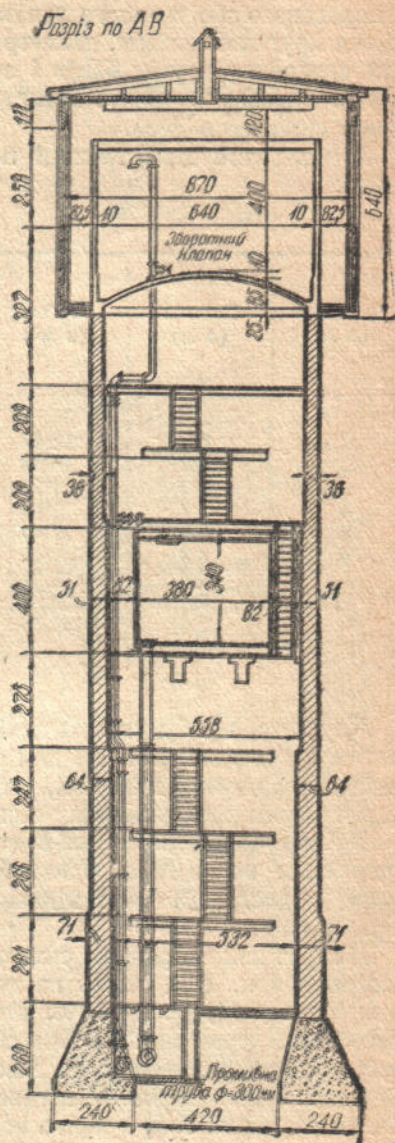
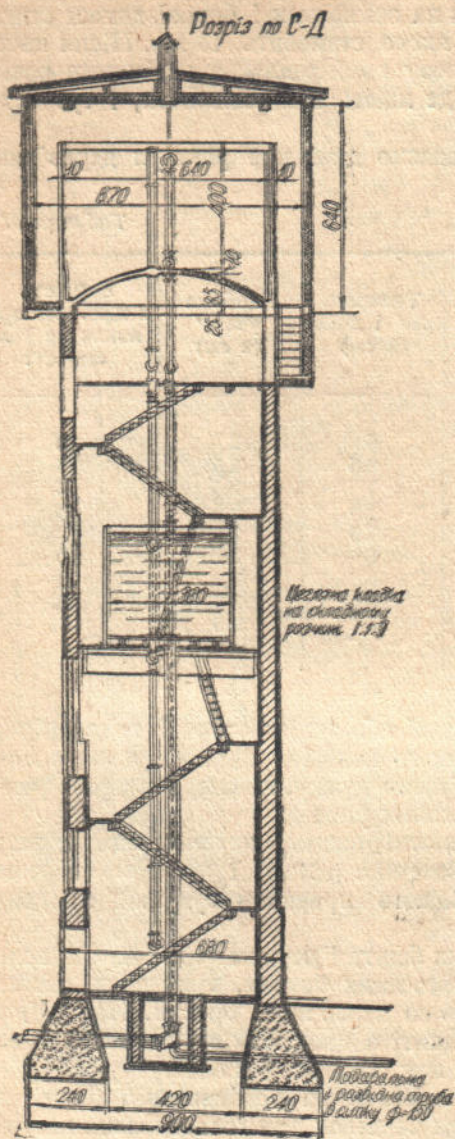
Діаметр (в м)	Висота (в м)	Об'єм (в м <sup>3</sup> )	Товщина стіл і днищ (в см)	Глибина утору (в см)	Вартість в крб., що при- падає на 1 м <sup>3</sup> ємності
2,5	2,2	10,78	6	2	20
3	2,2	15,53	6,5	2,5	16
3,5	2,2	21,12	7	2,5	14
4	2,2	27,63	7,5	2,5	13
4	2,5	31,40	7,5	2,5	12
4	3,3	41,45	8	3	10
5	2,6	51,01	8	3	9
5,5	3,2	75,97	9	3	8
6	3,6	101,76	10	3,5	7

Через те, що будівництво залізної або залізобетонної водонапірної башти є складний процес, для якого потрібна кваліфікована робоча сила і дефіцитний матеріал, на нашу думку, ці споруди дуже рідко можуть бути доцільними в сільських умовах.

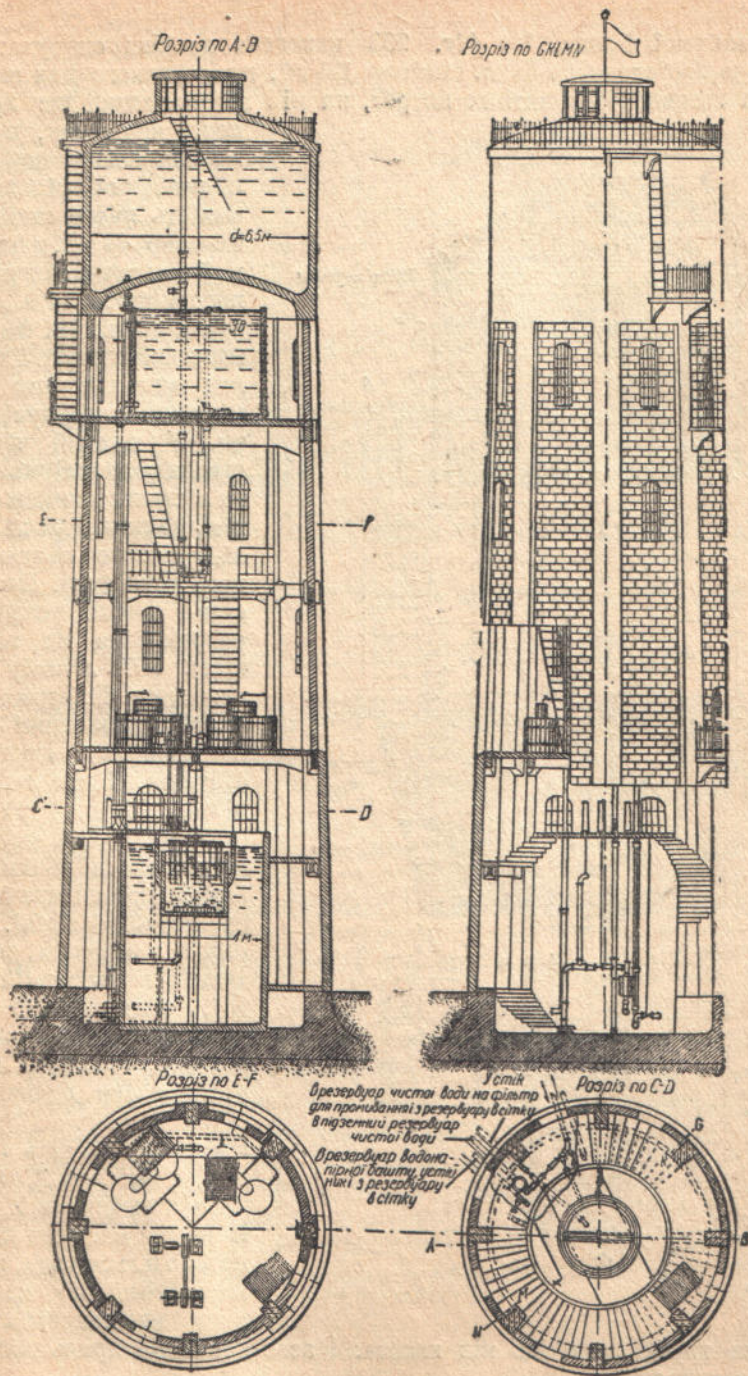
У тих радгоспах, де є силосні башти, на них можна встановлювати водонапірні баки. Матеріал (цегла) і розміри силосних башт в достатній мірі відповідають правилам будівництва водонапірних башт.

На фіг. 232 зображена силосна башта і встановлений на ній водонапірний бак. Бак стоїть на дерев'яних брусах, укладених на залізному піддоні, що їй собі лежить на дерев'яних брусах. Надбудівля над баком дерев'яна, стоячки обшиті з двох боків і засипані мало-теплопровідним матеріалом. Бак має розвідну і зливну труби.

Іноді буває доцільно встановлювати на водонапірній башті не тільки основний бак, з якого вода береться для господарсько-питних потреб, а й баки іншого призначення. Наприклад, коли для промивання швидких фільтрів (див. розділ «Очищення води») треба встановлювати підвищений промивний бак, а не промивний насос і коли очисна установка знаходиться поблизу водонапірної башти, то бак цей з успіхом можна поставити на проміжному балковому перекритті

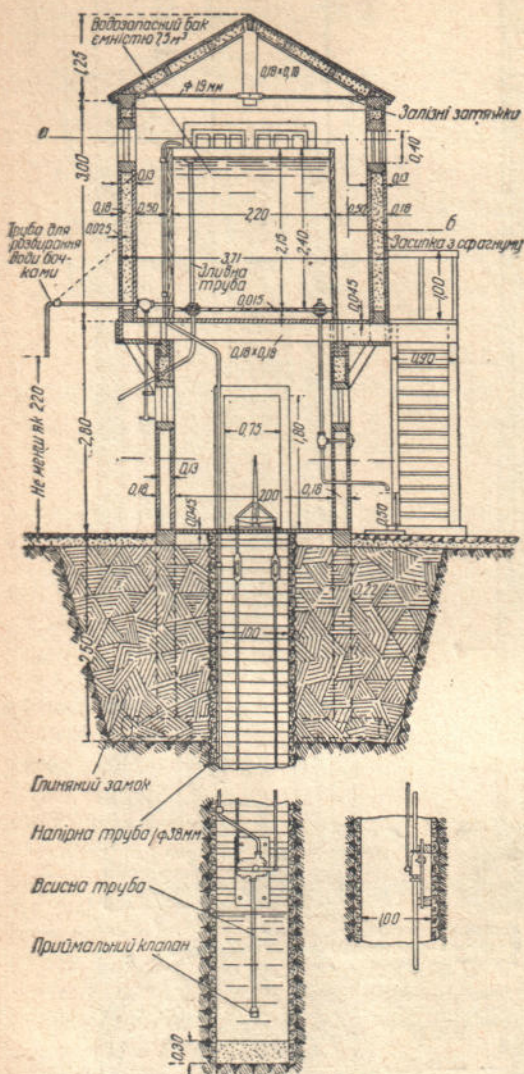


Фиг. 233.



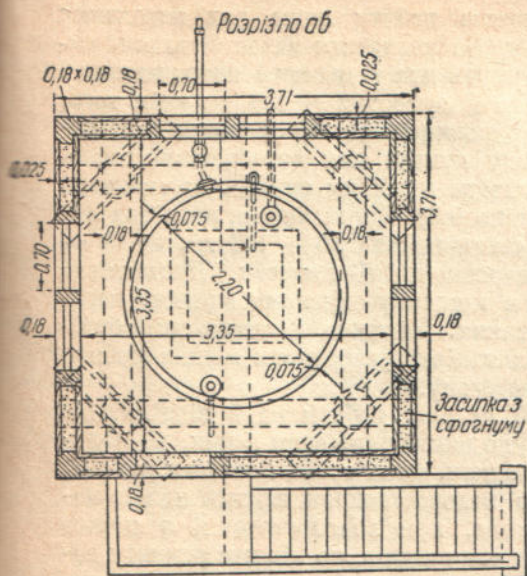
Фиг. 234.

водонапірної башти. На фіг. 233 наведена подібна споруда; але, крім залізобетонного бака, ємністю  $125 \text{ м}^3$ , призначеного для задоволення господарсько-питних потреб, на ній встановлений ще другий дерев'яний бак, в якому збирається вода для промивання фільтрів і ємність якого становить близько  $44 \text{ м}^3$ . Промивний бак встановлений на висоті щось  $11,0 \text{ м}$  від рівня землі. На фіг. 234 наведений другий приклад використання приміщення в корпусі башти міститься очисна станція, що складається з циліндричного вертикального устійника. Вся система очисної установки розрахована на видатність  $307 \text{ м}^3/\text{добу}$  при швидкості фільтрації  $4,7 \text{ м}/200$  і залишанні води в устійнику протягом 4 годин. Крім водонапірних баків, у радгоспах і колгоспах роблять іноді запасні баки, що розміщуються трохи вище поверхні землі. Бак разом з насосом знаходиться в загальній будці, розташованій над колодязем і пристосованій так, щоб вода з неї розбиралася бочками і відрами (фіг. 235 а, б і в). Бак роблять круглий, діаметром  $2,20 \text{ м}$  в плані і заввишки  $2,15 \text{ м}$ . В ньому є труби, якими розбирається вода, зливна труба, що не дає йому переповнитися, і звичайно крильчастий з

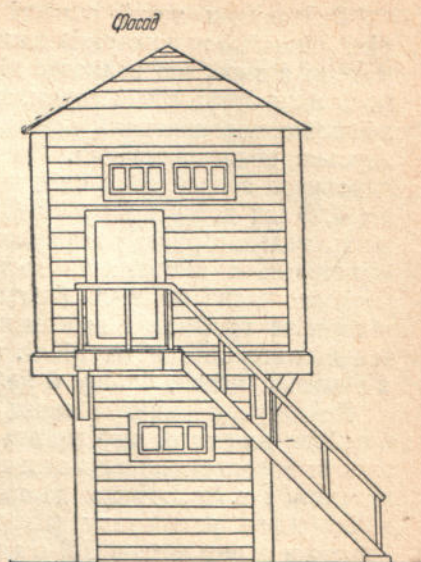


Фіг. 235а.

напірна труба, яка іде від насоса. Насос ручною качалкою.



Фіг. 235б.



Фіг. 235в.

## § 40. Водонапірні резервуари, їх будова і устаткування

Попереду вже казали, що водонапірні резервуари, як і водонапірні башти, мають вирівнювати коливання витрат і тисків. Зрозуміло, що розташування водонапірних резервуарів залежить від топографічних умов місцевості; водонапірний резервуар розміщується на такому підвищеному місці, щоб можна було забезпечити достатній напір у сітці; ось чому водонапірний резервуар звичайно знаходиться поза межами населеного пункту. Залежно від розміщення джерела водопостачання, вода у водонапірний резервуар може подаватися насосами (річкове водопостачання) або надходити самопливом з розташованого вище нього джерела. В останньому випадку водонапірний резервуар мусить зосереджувати в собі запас джерельної води, що назбирується в ньому під час малого водорозбору (вночі), і забезпечувати споживачів достатньою кількістю води в ті години, коли її витрачається багато. Отже, водонапірний резервуар служить для магазинування води. Крім води для задоволення господарських потреб, у водонапірному резервуарі повинен вміщатися і пожежний запас. Потрібну ємність водонапірного резервуару можна якнайточніше визначити за графіками водоспоживання. Пожежний запас визначається з розрахунку подавання 5 л або 10 л/сек на один пожеж протягом 3 годин:

$$Q = \frac{5 \times 3600 \times 3}{1000} = 54 \text{ м}^3.$$

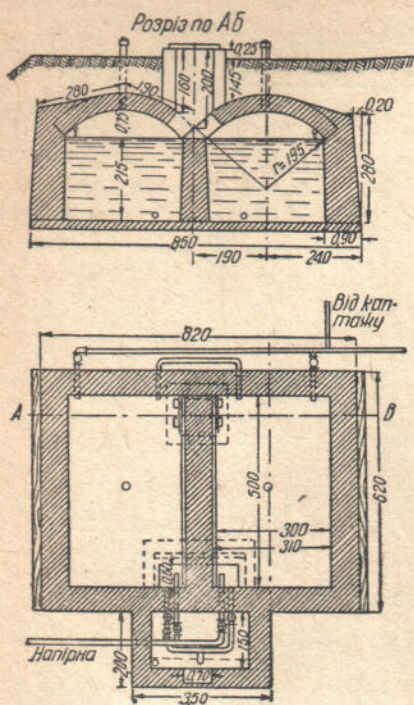
Резервуари такої ємності можна робити лише для невеликих сіл. Звичайно ж пожежний запас треба визначати вдвоє більшим, виходячи з того, що водночас діятимуть два гідранти і витрачатимуть по 5 л/сек протягом 3 годин, тобто  $Q = 54 \times 2 = 108 \text{ м}^3$ ; крім того, звичайно водонапірний резервуар повинен ще вирівнювати і господарське водоспоживання. На нашу думку, при вирахуванні господарського запасу води слід визначати потрібну ємність не меншою, як 0,25 від добової витрати (бажано 0,5). Таким чином, потрібна ємність водонапірного резервуару становитиме  $0,25 + 108 \text{ м}^3$ , де  $Q$  — максимальна витрата на господарсько-питні потреби. Достатність першого члена формули бажано в кожному окремому випадку перевірити за графіками водоспоживання. Залежно від того, які будівельні матеріали є на місці, водонапірні резервуари можна робити з каменю, цегли, бетону й залізобетону.

Резервуари ємністю понад  $60 \text{ м}^3$  слід робити на 2 відділи. Це потрібно для того, щоб можна було виключати один з них, не порушуючи водопостачання в тих випадках, коли треба провести ремонт, чищення і т. ін. Якщо джерело водопостачання лежить нижче водонапірного резервуару (наприклад, при водопостачанні з річки) і якщо в цьому резервуарі є лише один відділ, то під час ремонту доводиться повністю виключати весь резервуар і подавати воду насосами безпосередньо в сітку. Коли ж джерело водопостачання розташоване вище невеликого водонапірного резервуару, що складається з одного відділу, тоді доводиться робити обхідний трубопровід, по якому вода надходить з джерела безпосередньо у водовід, минаючи резервуар. Форма резервуарів невеликої ємності звичайно буває квадратна або кругла, бо при таких обрисах об'єм кам'яної кладки буває найменший. Резервуари з двома відділами робляться прямокутними в плані при найвигіднішому відношенні сторін прямокутника 2 : 3.

Якщо через  $f$  позначити потрібну площу обох відділів, через  $l$  довжину і  $b$  ширину одного відділу, то при найменшому периметрі стін матимемо  $b = 0,8124 \sqrt{f}$  і  $l = 1,2186 \sqrt{f}$ . Висота шару води в резервуарі визначається не меншою як 2 м і не більшою як 5 м (при великих резервуарах). Водонапірний резервуар повинен мати подавальний, відвідний, переливний трубопровід і трубопровід для спорожнення. При великих резервуарах, як правило, влаштовується окрема камера засувки, що дає ряд переваг в санітарному і технічному відношеннях. Щоб на воду не впливала зовнішня температура, зверху резервуару слід насипати шар землі, завтовшки приміром 1 м. Треба вжити заходів до того, щоб вода в резервуарі не застоювалася. Ось чому вода надходить в резервуар з одного боку, а виводиться з протилежного; для цього ж всередині великих резервуарів влаштовують перегородки. На фіг. 236 наведений водонапірний резервуар ємністю  $45 \text{ м}^3$ , зроблений з цегли. Складається цей резервуар лише з одного відділу і міститься нижче джерела водопостачання. Коли цей резервуар треба виключити, вода по обхідній трубі надходить у водовід, минаючи резервуар. Окремої камери засувки при цьому

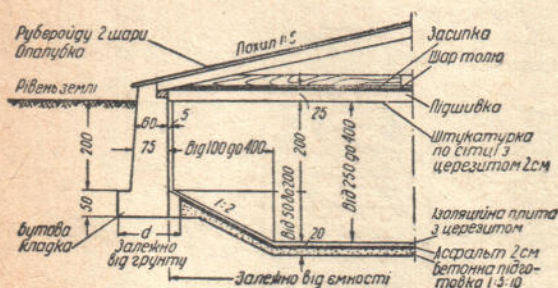


резервуарі немає. На фіг. 237 наведений резервуар ємністю 65 м<sup>3</sup>. Він поділений проміжною стіною на 2 відділи. Керування засувками зосереджене в окремій, прилягаючій до резервуару камері; на розрізі видно вентиляційні стояки, а також опускна шахта з люком. Перекриття резервуару склепінне.

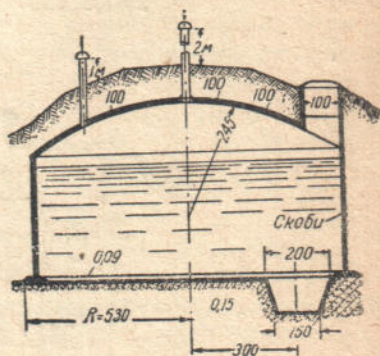


Фіг. 237.

На фіг. 239 наведена дорожка, але й досконаліша конструкція залізобетонного резервуару з купольним перекриттям.



Фіг. 238.



Фіг. 239.

Резервуари малої ємності часто роблять круглими. Щоб вони коштували дешевше, перекриття можна робити дерев'яне. Утеплення (на-



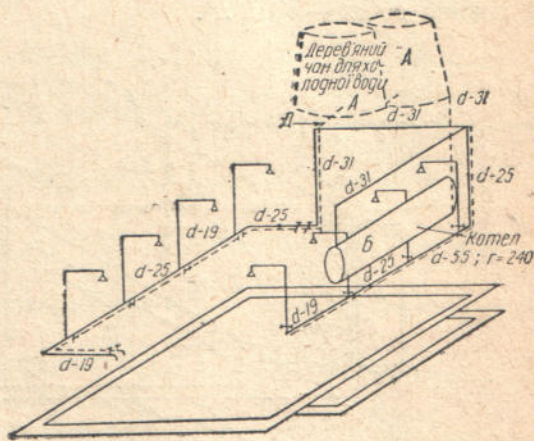
мазка) укладається по затяжці або по нижньому поясу кроков; підшивки шпукатуряться знизу (з церезитом по дротяній сітці), щоб крокви не загнівали в умовах постійної вологості.

## РОЗДІЛ IX

### § 41. Водопостачання сільських бань і душових

В умовах культурної революції і колективізації сільського господарства у кожному селі й селищі мають бути бані, пральні та дезинсектори. Слід розрізняти бані-перепускники, устатковані душами, бані-туалетні, що мають мильню з душовою і парильною, банно-пральні комбінати, пральні установки, польові душі, дезинсектори.

На фіг. 240 зображене водопровідне устаткування бані-перепускника на 8 чол/год, а на фіг. 241—це саме устаткування туалетної бані на 12 чол/год (типові проекти бань, пральень і дезинсекторів для соціалістичного сектора сільських і робітничих селищ НКЗ УРСР—Укр. Держ. Науково-дослідний інститут комун. гігієни, 1935 р.).



Фіг. 240.

На горіщі над водогрійним котлом встановлені чани А, в яких зберігається запас води. Вода подається сюди або з водопроводу через кульовий кран, або з бочки насосом, встановленим в чистій частині дезинсектора. З чанів вода надходить у сітку і в водогрійний котел Б.

З цього котла гаряча вода подається в сітку і в міру витрачання замінюється холодною водою, що надходить з чанів у нижню частину водогрійного котла. До змішувачів душової холодна вода підводиться безпосередньо з чанів по особливій трубі Д.

Котел для бані-перепускника на 8 чоловік, що миються водночас, вираховується таким способом.

Вирахування провадиться на максимальну кількість води, яка пропускається за годину (16 чоловіками, що миються водночас). Годинна витрата води на 1 людину, яка миється, становить 40 л при температурі 35° С; на втрату тепла при зовнішній температурі повітря 0° береться 10%.

Отже, потрібно тепла за годину:

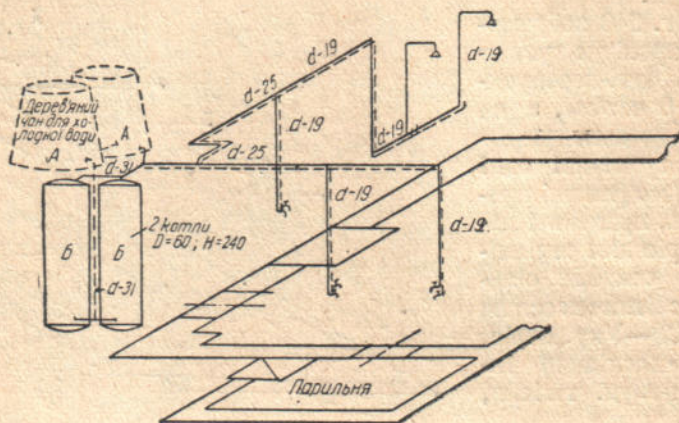
$$16 \times 40 \times 35 \times 1,10 = 24\,640 \text{ ОТ (одиниць тепла).}$$

Температура нагрівання води визначена  $60^{\circ}\text{C}$ ; тепловіддача  $1\text{ м}^2$  поверхні нагріву залізного котла за годину становить  $7000\text{ ОТ}$ . Корисна поверхня нагріву котла  $= \frac{24\,640}{7000} = 3,5\text{ м}^2$ .

Максимальна годинна витрата гарячої води  $= 16 \times 40 = 640\text{ л}$ .  
Годинна ємність водогрійного котла не повинна бути меншою як

$$\frac{640 \times 35}{60} = 373\text{ л.}$$

Встановлюється 1 циліндр-котел діаметром  $0,55\text{ м}$ , корисна довжина якого дорівнює  $2,1\text{ м}$ ; корисний об'єм —  $0,5\text{ м}^3$ , а корисна поверхня нагріву —  $3,6\text{ м}^2$ . Повна довжина котла становить  $2,4\text{ м}$ , а повний об'єм —  $0,57\text{ м}^3$ .



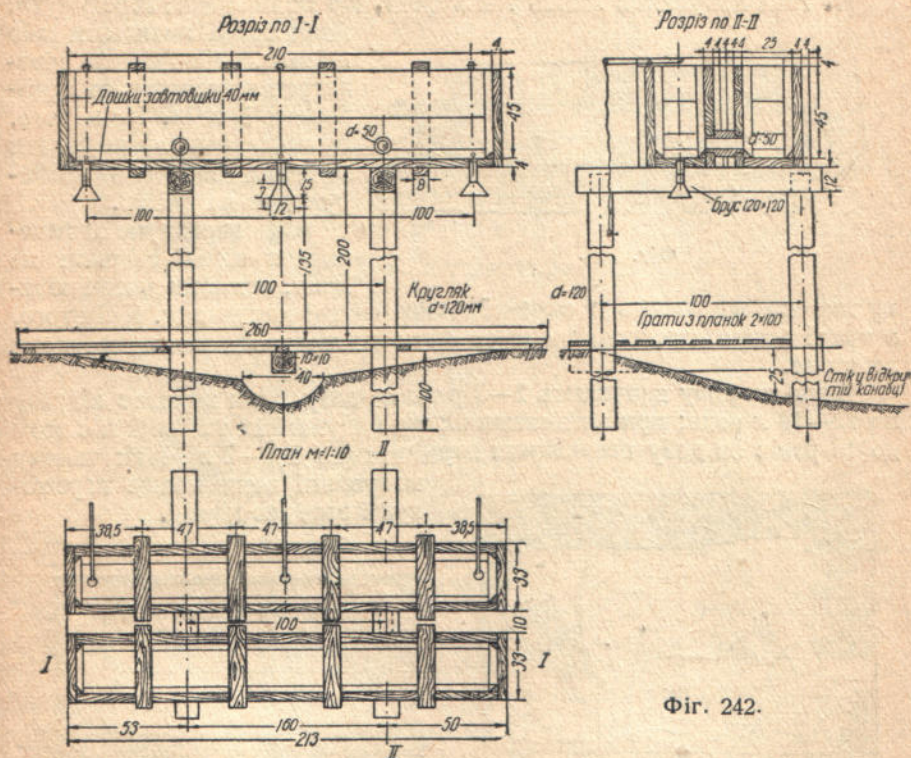
Фіг. 241.

Об'єм чанів для холодної води дорівнює 1,5-годинній витраті води на миття, тобто  $640 \times 1,5 = 1000\text{ л}$ . Встановлюються 2 чани, кожний ємністю по  $0,5\text{ м}^3$ .

На фіг. 242 наведений польовий душ, яким користуються робітники МТС, радгоспів і колгоспів в період польових робіт. Конструкція його проста і зрозуміла з рисунку.

На поперечки, покладені по 4 стовпах, закопаних у землю, встановлені 2 дерев'яні жолоби, збиті в шпунт з дощок. Об'єм кожного жолоба дорівнює  $236\text{ л}$ . Жолоби з'єднуються між собою двома дерев'яними штуцерами діаметром  $50\text{ мм}$ . До дна переднього жолоба на віддалі  $1\text{ м}$  прикріплюються 3 душових сітки. З ранку до душа підвозиться вода в бочках і виливається в чан, ємністю  $600\text{ л}$ , встановлений біля краю душової установки. Ставши на помості, що перекриває чан, робітник переливає воду відром з чана в жолоби. Після цього чан знову наповнюється водою. Вода в чані і в жолобах за день нагрівається сонцем. Коли на 1 душу витрачається  $18\text{ л}$ , то два жолоби, ємністю  $236 \times 2 = 472\text{ л}$ , забезпечують водою  $472 : 18 = 25$  чоловік,

які купуються; на одне купання потрібно 10 хвилин; отже, артіль з 25 чоловік пройде під душами за 1,4 години. Всю установку легко можна розібрати і перевезти возом для встановлення на іншому місці.



Фіг. 242.

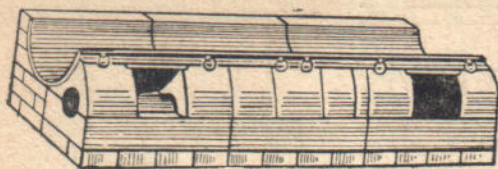
## § 42. Пристрої для напування худоби

Попереду вже згадували, яке велике значення для радгоспів має забезпеченість худоби питною водою. В деяких місцях худобу ще й досі напувають з жолобів. Жолоб прокладають внизу, вздовж стійл, трохи похило; вода надходить у жолоб з колодязя. Щоб можна було промивати і спорожнювати жолоб, у найнижчому місці його роблять отвір, який затикається чопом. Цей вид напувального пристрою неприпустимий з санітарного погляду.

Іноді напувалки влаштовують безпосередньо в годівниці. Для цього годівницю поділяють на дві частини: одна частина являє з себе кормовий стіл, а друга — корито для води. Воду треба наливати в корито обережно і рівень її не повинен підійматися вище як до середини корита. Перед кожним напуванням корито треба старанно вимивати, а після напування випускати воду з нього. Годівниці такого типу слід чистити двічі на день.

Подібний напувальний пристрій системи Шейнфельда зображений на фіг. 243.

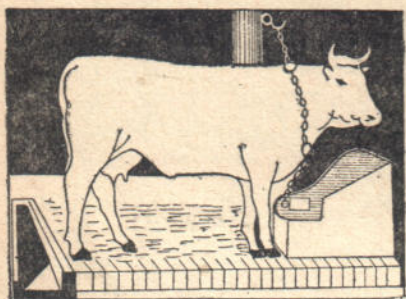
Крім того, тварин напувають і з напувальних чашок, які приєднуються до резервуару або трубопроводу за допомогою сполучних муфт. Такі напувалки мають той дефект, що їх не можна перекинути, коли треба почистити або помити, а обов'язково доводиться відгвинчувати, розбирати і т. ін. Крім того, руками важко вичищати залишки їжі, що назбируються на дні їх.



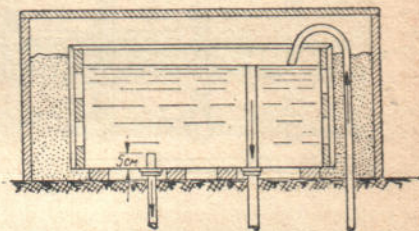
Фіг. 243.

ну тварину напувають з окремої автоматичної напувалки. Крім того, з такої напувалки тварина може пити скільки води завгодно і коли завгодно.

Якщо тварину напувають 2—3 рази на добу, вона випиває відразу по 12—18 л води; при автоматичних же напувалках тварина п'є воду до 16 разів за добу невеликими порціями (по 1½—2 л). При такому напуванні вона краще пережовує і засвоює корми.



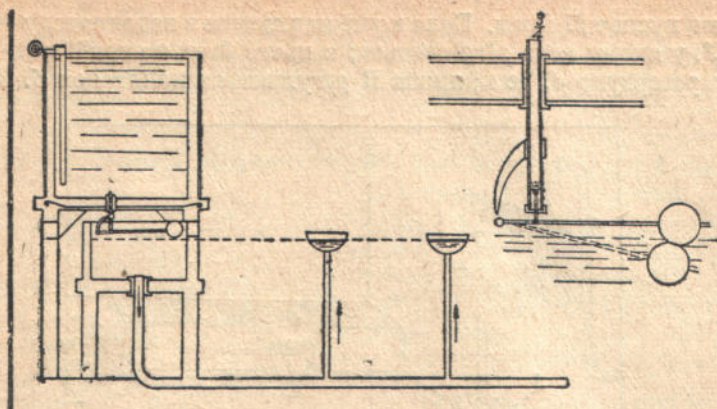
Фіг. 244.



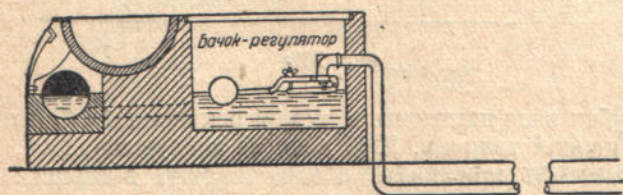
Фіг. 245.

Напувалки роблять з дерева, з жерсті (у вигляді корит), з чавуну (емальовані всередині), з цементу і т. ін. (фіг. 244).

Автоматичні напувалки бувають з верхньою і нижньою магістраллю. Будова напувалки з нижньою магістраллю основана на принципі сполучених посудин; за цим принципом напувалки обов'язково мають бути на одному рівні від підлоги, незалежно від зросту тварин. Схема будови такої напувальної установки полягає в тому, що у приміщенні для тварин або на його горіщі (фіг. 245) встановлюється водорозбірний бак, який утеплюється двома рядами дощок з насипаними між ними тирсою або торфом. Попереду вже казали, що температура води для напування худоби має бути 10—12° С; отже, щоб вода краще зігрівалася, бак малої ємності (500—600 л) встановлюють у кормовому відділі, або безпосередньо біля годівниць, або ж під центральним баком. Таким чином, від бачка-регу-



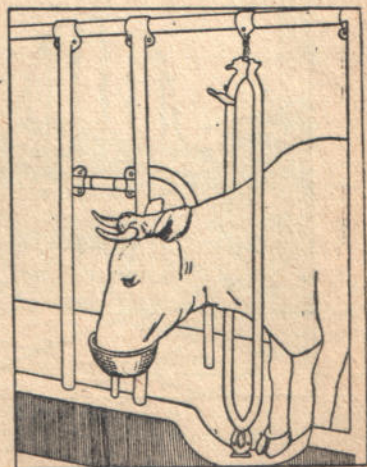
Фіг. 246.



Фіг. 247.

лятора (фіг. 246 і 247) водопровідні труби відходять до стійл. Вода спускається в бачок через автоматичний кульовий кран, яким керує поплавець. Куля регулює рівень води в бачкові. Коли цей рівень зменшується, куля опускається вниз і відкриває кран, через який вода витікає з бака в бачок; коли ж рівень води в бачкові дійде до рівня води в напувалках, куля набуває горизонтального положення і кран автоматично закривається.

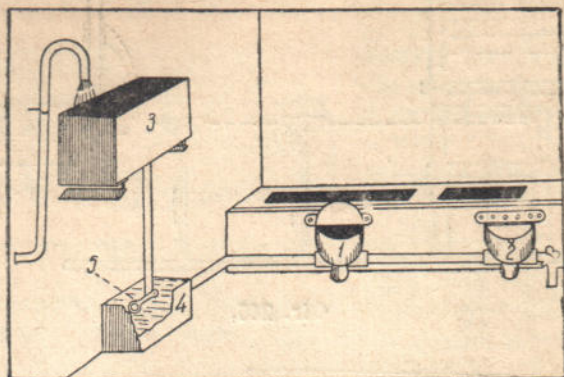
Робота напувалок цього типу залежить від дій тварини (натискання на напувалку, відкриття кришки твариною і т. ін.). Тварина, бачачи на дні чашки воду і намагаючись випити її всю, натискає мордою на кільце, яке не доходить до дна напувалки (металічний язичок) і з'єднане з важелем та клапаном на пружині.



Фіг. 248.

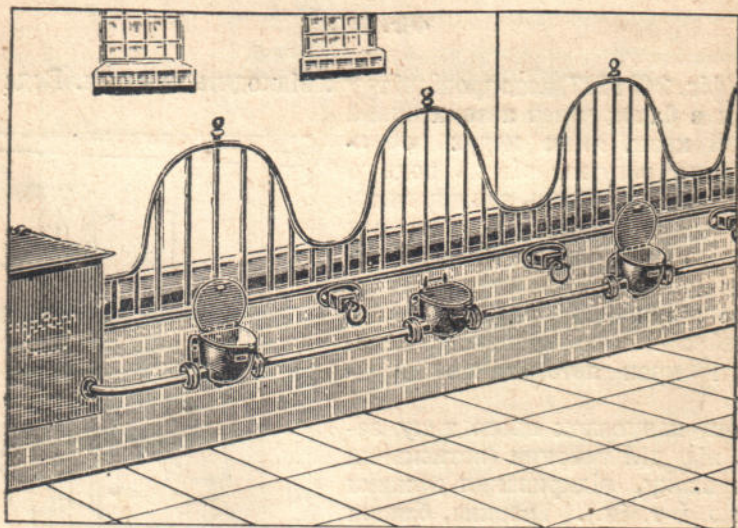
При натисканні клапан відкривається і подає воду (фіг. 248). Крім того, тварина може натиснути на наскрізний диск і тим самим по-

вернути пусковий кран. Вода може надходити з водопроводу (фіг 249) в бак 3, у якому вона зігрівається; з цього бака по трубі вода надходить у резервуар 4, де приплив її регулюється поплавцем 5. З резер-



Фиг. 249

вуару по трубах вода надходить в окремі раковини 1 і 2, розташовані біля стійла кожної тварини. Щоб вода не забруднювалася, ці раковини закриваються кришками. Коли тварина відкриває кришку,

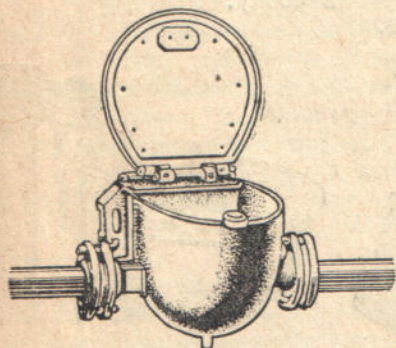


Фиг. 250.

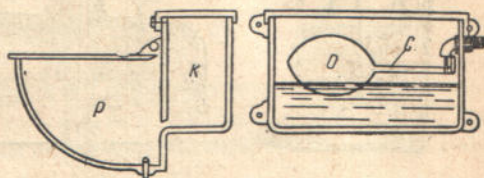
автоматично відкривається кран, через який тече вода. Після того, як тварина нап'ється, кришка, отже, і кран закриваються нетугою пружиною. На фіг. 250 зображена напувальна установка системи Ассмана, що складається з чавунних труб і емальованих раковин (фіг.

251), які мають зворотні клапани. Проте всі ці напувалки не є цілком досконалими, бо коли запірний клапан засмітиться частками корму, то вода може проходити з напувалок до водопроводу і переносити заразу.

Зазначені попереду вади напувалок, будова яких основана на принципі сполучених посудин, усуваються в автоматичних напувалках з верхньою магістраллю. Як зразок напувалок цього типу візьмемо напувалку системи Сладкова, яка основана на механічному принципі і робота якої не залежить від дій тварини. Складається ця напувалка (фіг. 252) з чашки *P*, ємністю 10 л,



Фіг. 251.



Фіг. 252.

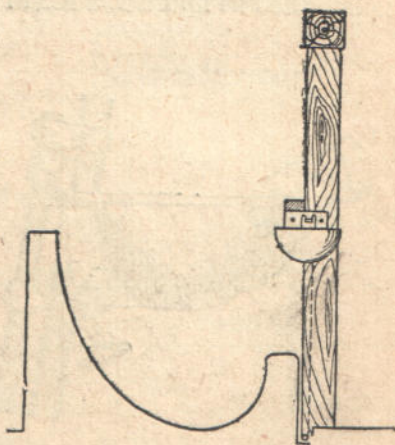
з кришкою; вода в неї надходить з коробки *K* через вузький отвір. Коробка наповнюється водою з водопроводу через кульовий кран. Рівень води в чашці встановлюється поплавцем *O*, що його регулює стрижень *C*.

Напувалка ця прикріплюється на бажаній висоті до перегородки стійла. Звичайно встановлюють її на 0,75—0,80 м від настилу стійл (фіг. 253), ближче до передньої стінки годівниці, а також за стовпом на сполучних стінках годівниць.

У цих напувалках, на відміну від попередніх, вода не може проникати у водопровід; напувалки ці легко очищаються, і брудна вода після промивання чашки і коробки відводиться через отвір у дні чашки, який затикається чопом. Коли треба зняти чашку, то це можна легко зробити.

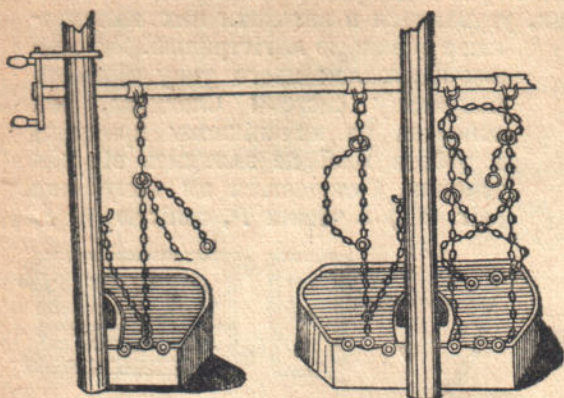
Для здешевлення устаткування скотних дворів доцільно тварин прив'язувати до водопровідної труби (фіг. 254), якою вода надходить в напувалку.

Для ілюстрації наводимо на фіг. 255 а, б і в тип американської самонапувалки для корів. Аналогічно до цих самонапувалок робляться американські самонапувалки різних типів для свиней. Найпростіший вид такої самонапувалки — це бочка, наповнена водою,

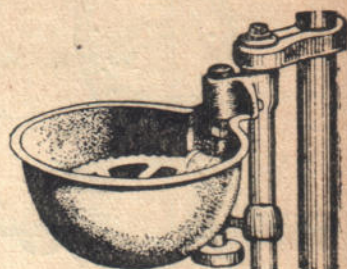


Фіг. 253.

до якої приєднуються напувальні чашки. Повітря проходить у бочку через той самий отвір, що й вода. Доки рівень води в чашці не знижується, вода з бочки не виливається; при зниженні рівня води в чашці повітря проходить у бочку і з неї витікає кількість води, об'єм якої дорівнює об'єму того повітря, що увійшло в бочку.

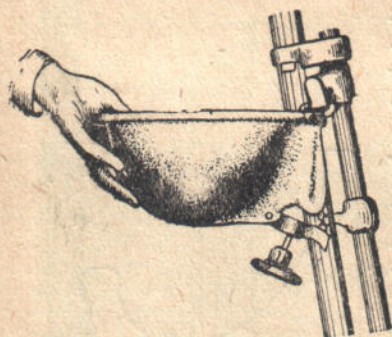


Фіг. 254.

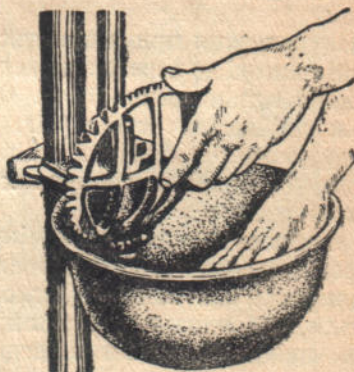


Фіг. 255-а.

Один з типів цих напувалок складається з обертового барабана, укріпленого на порожнистому стрижні, що проходить через нього наскрізь. Щоб не протікала вода і не знижувався вакуум, край барабана



Фіг. 255-б.



Фіг. 255-в.

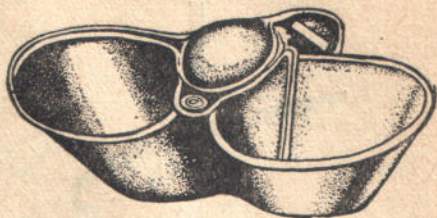
скріплені двома шайбами. Напувалка являє з себе здійману чашку з чавуну або гальванізованого заліза (фіг. 256). Щоб вода не замерзала, повітря навколо барабана нагрівається лампами з горілками, але без скел. Зовнішній кожух напувалки зроблений з гальванізованого заліза, скріпленого кутувим залізом.

Є ще гудсонівська напувалка № 7 (незамерзаюча). Вона має досить значний діаметр, через що і резервуар треба робити великий. При



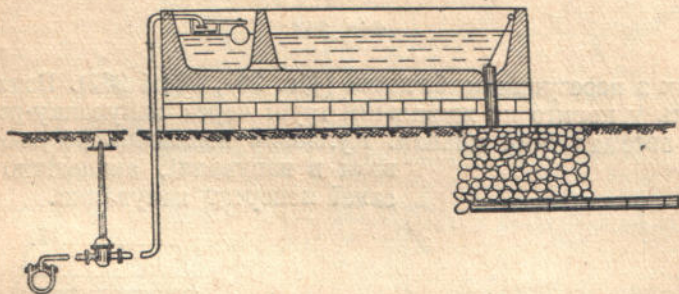
цій системі свині не можуть валятися в напувальному кориті і чухатися об гладкі боки резервуару. Корито зроблене з чавуну, і встановлене на висоті 279,4 мм від підлоги. У пристрої є 2 лампи без скел, які зігрівають воду; тепле повітря циркулює між кожухом і резервуаром.

У гудсонівській самонапувалці № 8 клапан приєднаний до трубопроводу діаметром 19 мм, що прикріплюється до дна цієї самонапувалки. Вона може робити при будь-якому тискові (до 22,6 ат); поплавець в ній встановлюється для якого завгодно рівня води. Зовнішній діаметр самонапувалки 75 см, висота — 65 см і вага 24 кг.

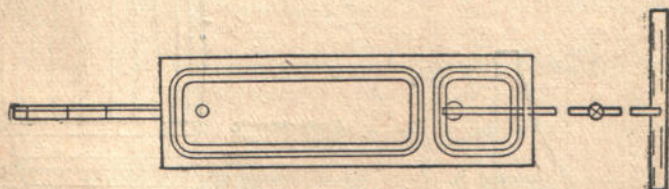


Фиг. 256.

На пасовищах худоба напувається з автоматичних напувалок. Ці напувалки являють собою корито, в яке надходить вода з джерела водопостачання через регулюючий резервуар з поплавцем (фиг. 257 а і б).



Фиг. 257-а.

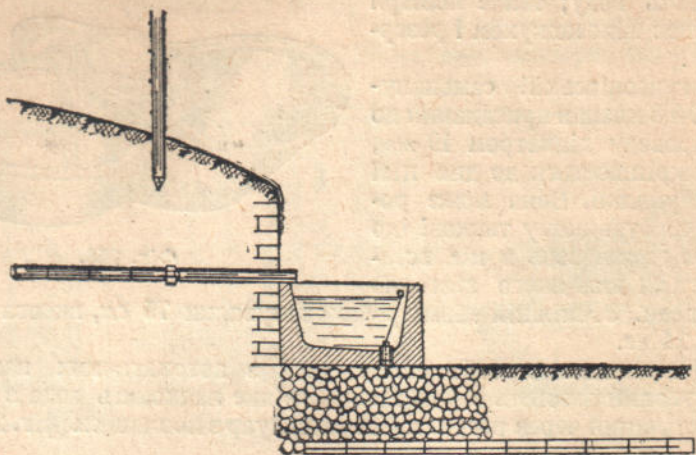


Фиг. 257-б.

На фиг. 258 зображена напувалка, в якій вода з дренажної труби безпосередньо надходить у напувальне корито. Дефект цієї напувалки полягає в тому, що напувальне корито може переповнитися водою. Брудна вода випускається через отвір в дні корита, який затикається чопом.

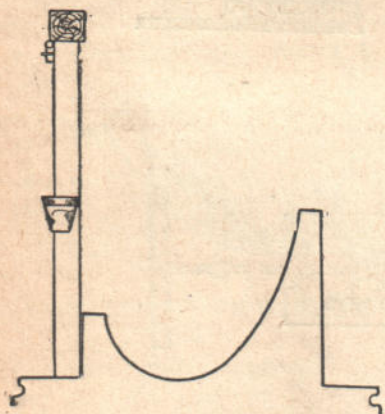
Коли немає самонапувалок, худобу напувають з окремих відер, прикріплених до стійл кожної тварини (фиг. 259). Цей спосіб незручний, але гігієнічніший, ніж напування з жолоба.

На пасовищах, а також під час польових робіт (жнив і молотьби), користуються водою, яка підвозиться до місця роботи в пересувних бочках. Худобу при цьому напувають з автоматичних напувалок,

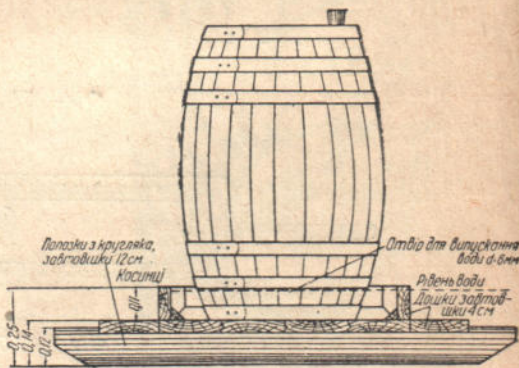


Фіг. 258.

з'єднаних з пересувними бочками (фіг. 260, 261 і 262). Вода з бочки надходить у корито по живильній трубці через напувалку-регулятор, що має автоматичний клапан. Кульовий поплавець регулює рівень води в напувалці, аналогічно до описаної попередню напувалки.

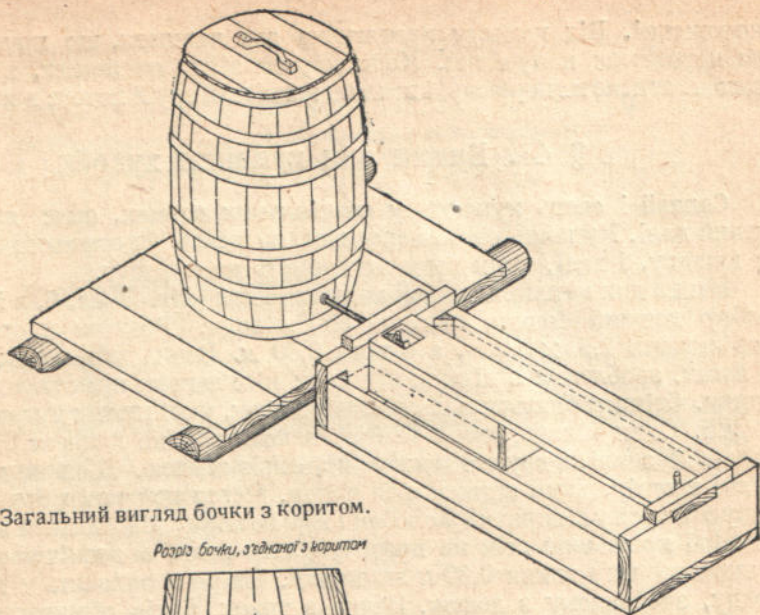


Фіг. 259.



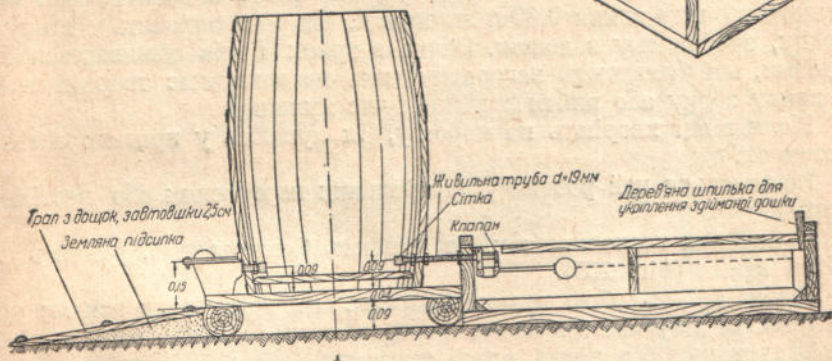
Фіг. 260.

Досить зручний для напування худоби на пасовищах так званий насос-самонапувалка (фіг. 263). На дні колодязя встановлюється циліндр, до якого приєднана клапанна коробка і всисна сітка. Циліндр має дисковий поршень з штоком, приєднаним на шарнірі до дощаного помосту, що може підійматися і опускатися; один кінець помосту трохи підіймається противагами і весь час перебуває в такому у

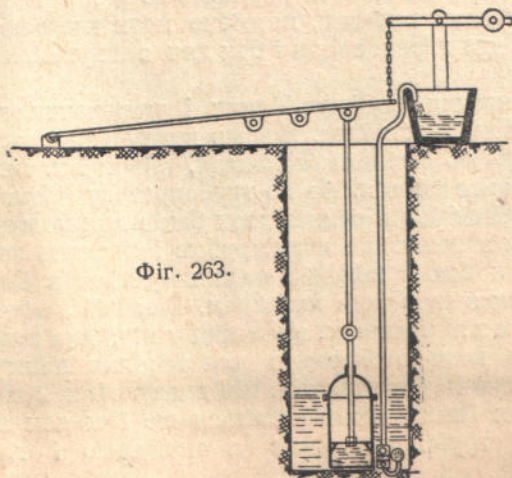


Фіг. 261. Загальний вигляд бочки з коритом.

*Розріз бочки, з'єднаної з коритом*



Фіг. 262.



Фіг. 263.

положенні. Від помосту протягнуто два ланцюги, що приєднуються до коромисел напувалки. Коли корова зійде на поміст, вона своєю вагою натисне на поршень, і вода по нагнітній трубі потече в напувалку.

### § 43. Ванни для купання худоби

Свиней і овець купають у спеціальних ваннах, опис яких наведений далі. Купають овець перед тим, як мають їх ставити на зимівлю у кошару, і тоді, коли вони захворіють на коросту.

Ванна для купання свиней на пасовищах (фіг. 264 а, б, в і г) являє собою дощаний ящик, ємністю 860 л води. Розміри цього ящика дорівнюють 2,5 × 2,0 м, а висота 0,30 м. Ванна встановлюється на 4 лагах, зроблених з кілків; під дном між лагами прокладається шар глини. Стіни робляться з шпунтових дощок, укріплених кутовими сто-яками. Один кінець ящика-ванни знаходиться на глибині 0,35 м від поверхні землі, а другий лежить врівень з землею. В одному з кутків у дні є отвір, який затикається чопом. Через цей отвір брудна вода випускається у відкритий жолобок і вже по ньому відводиться в канаву.

Щоб крізь шви стін не просочувалася вода, з зовнішнього боку укладений шар глини 0,30 м заввишки. Тварина заходить у ванну по трапу, зробленому з дощок. Ванна з трьох боків обшивається об-аполами, що утворюють загородку, яка перешкоджає тварині зайти у ванну збоку або вийти з неї під час купання.

Коли вівці хворіють на коросту, їх купають у протикоростяних розчинах.

Розводиться цей розчин у спеціальних переносних або постійних ваннах.

У великих господарствах, де купають багато овець, роблять постійні ванни (фіг. 265).

Ванна являє собою вузький басейн, заглиблений в землю; роб-лять ванни з бутового каменя, з залізобетону і з дерева. Біля входу глибина ванни (до рівня води) становить 100 см, поступово змен-шуючись до 70 см, ширина ж дорівнює 45 см, а довжина 1700 см.

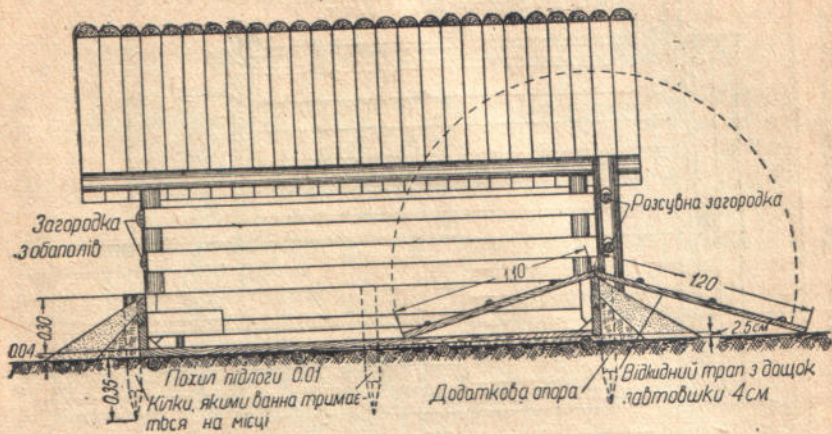
Щоб приготувати розчини, потрібно мати два баки для холодної води, один бак для гарячої води і бак для змішування холодної і гар-ячої води.

Для виготовлення полісульфідних і тютюнових розчинів у піч вмазують два чавунних котли. Вода в ванну напускається так.

Від найближчого джерела (колодязя, річки і т. ін.) вода достав-ляється до ванни в бочках або по трубопроводу (якщо такий є). На-сосом вода нагнітається в один з двох баків для холодної води.

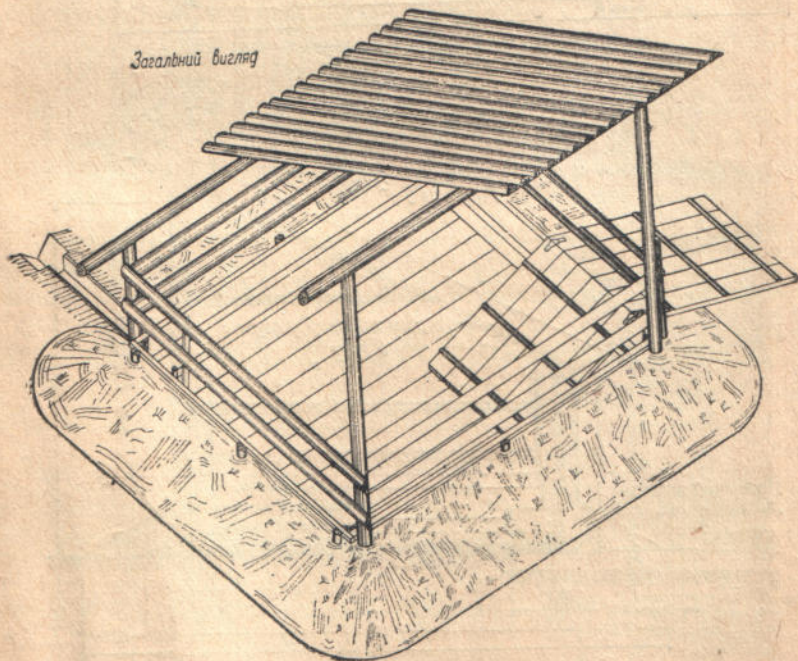
Обидва баки з'єднані по низу трубою і являють собою сполучені посудини. З цих баків холодна вода подається в бак для гарячої води через бачок з кульовим клапаном. Бак цей з'єднаний циркуля-ційними трубами з змішувачем, вмазаним у піч, яка водночас служить для нагрівання води в бакові і для варіння полісульфідного та тютюнового розчинів (для цього в піч вмазуються 2 чавунні котли). Крім зазначених баків, встановлюється ще бак для змішування, в який проведені труби від баків з холодною і гарячою водою

Розріз по АВ

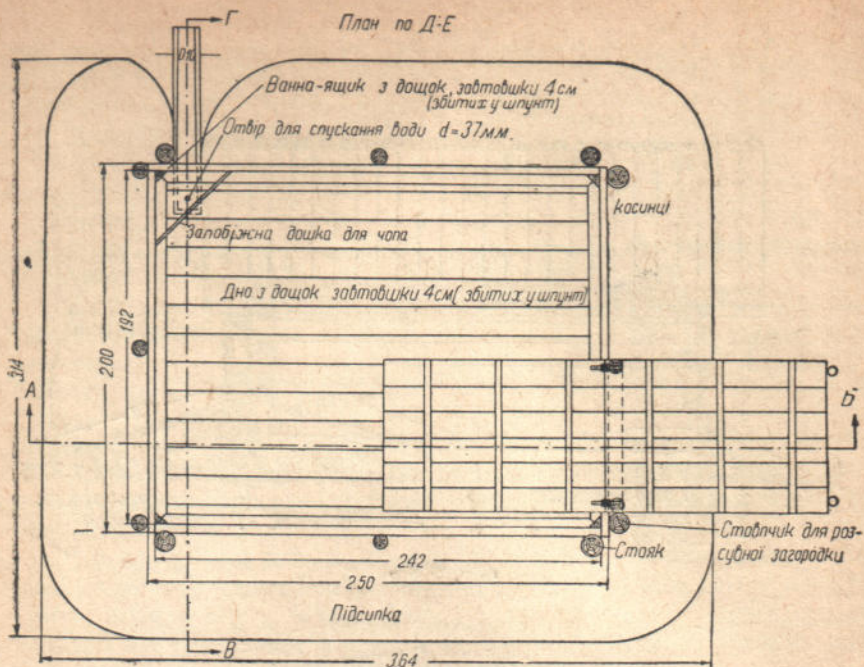


Фіг. 264-а.

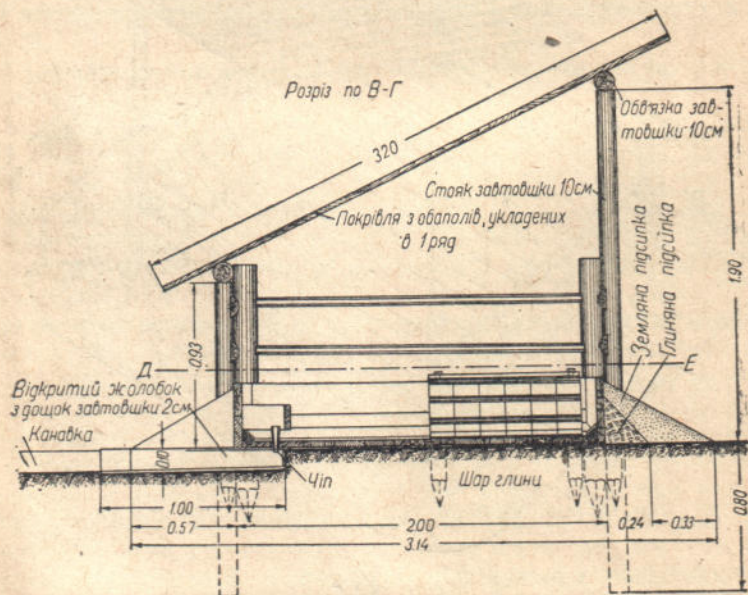
Загальний вигляд



Фіг. 264-б.

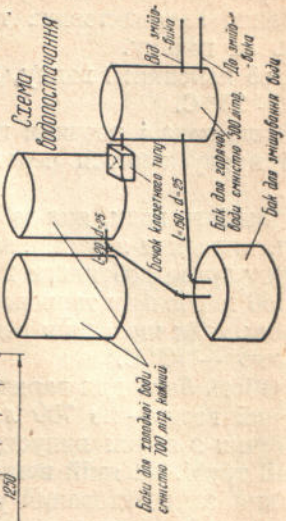
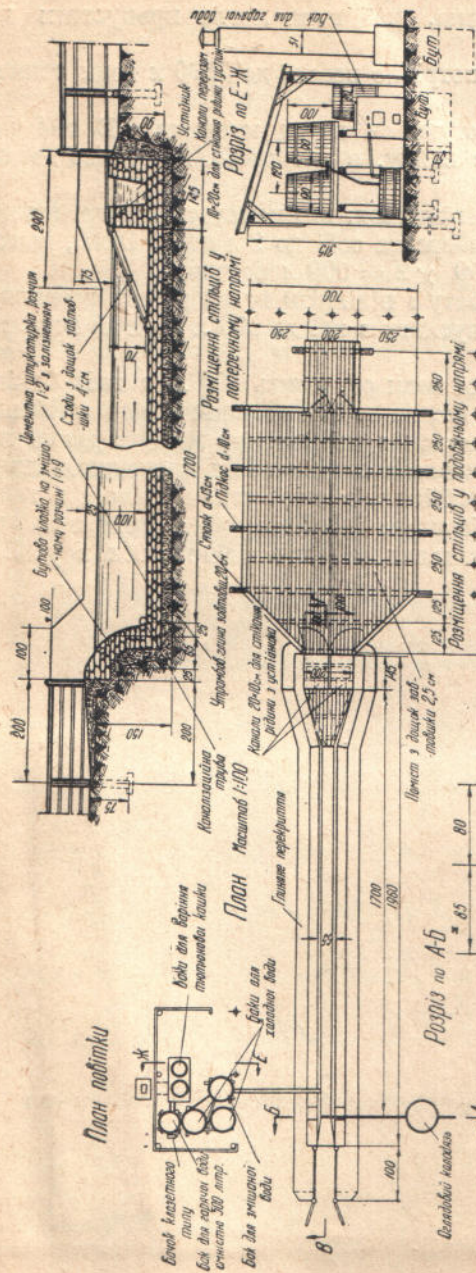


Фіг. 264-в.

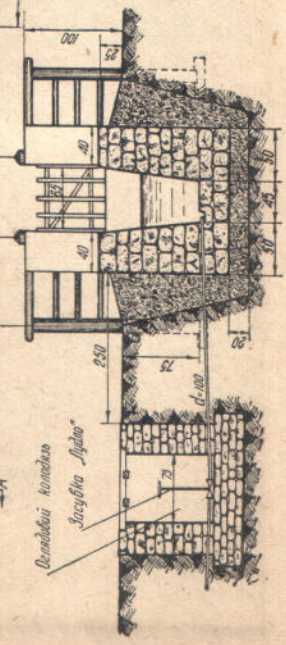


Фіг. 264-г.

*Розріз по В-Г Масштаб 1:50*



*Розріз по А-Б*



Фіг. 265.

(див. схему водопостачання). З цього бака доведений до потрібної температури розчин випускається в ванну.

Ванна запроектована така, щоб вона могла пропустити до 250 овець за годину.

Щоб наповнити ванну, потрібно всього до 7500 л води температурою  $+ 35^{\circ} \text{C}$ .

Тепла вода і розчини готуються перед купанням. В той час, як вівці пропускаються через ванну, в неї треба поступово добавляти воду.

Кількість води, яка добавляється, визначається з того, що кожна вівця, виходячи з ванни, забере на собі до 2 л води. Отже, щогодини в ванну треба добавляти  $250 \times 2 = 500$  л розчину.

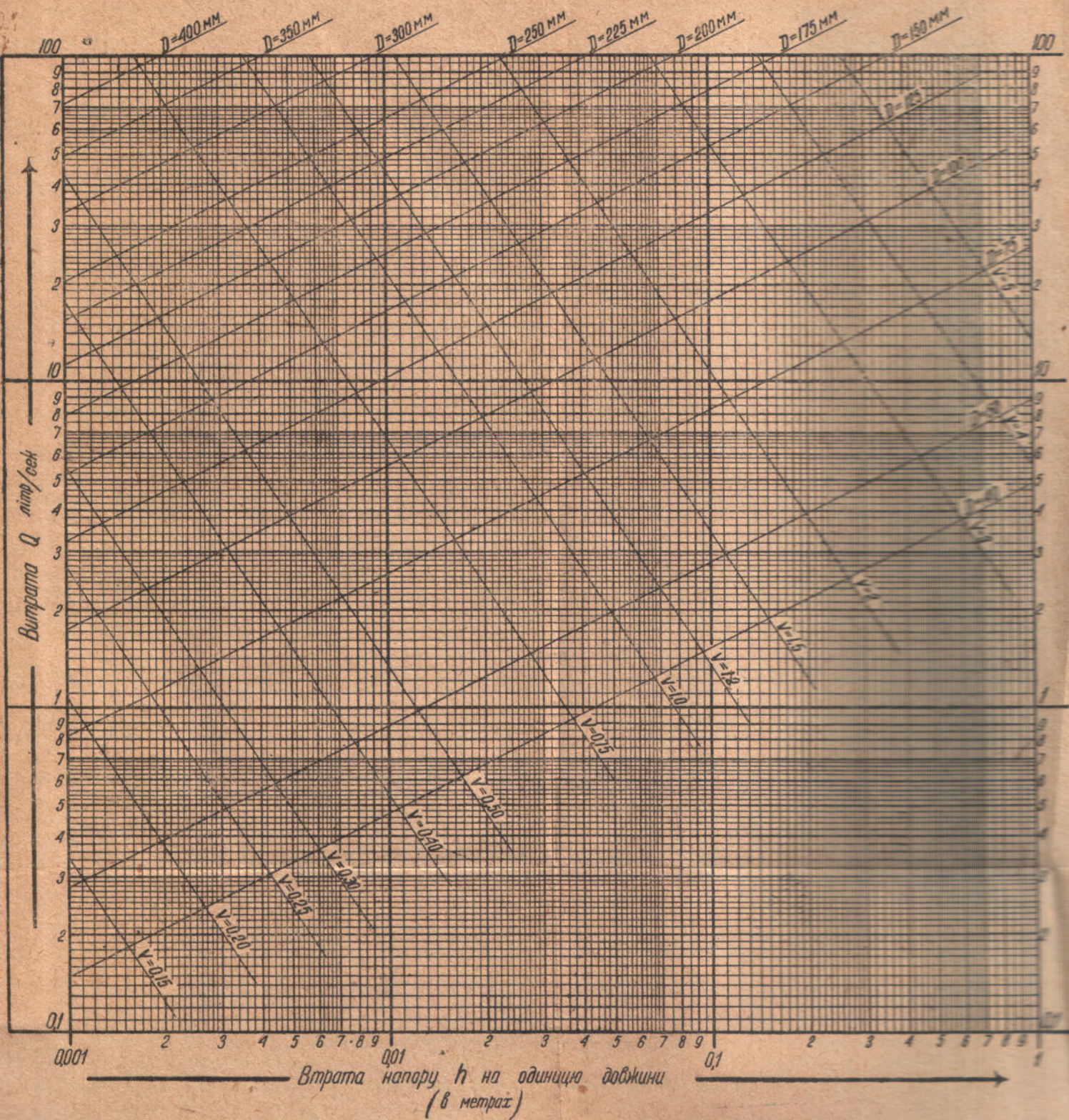
Щоб поповнити тепловтрату і підігріти ту воду, яка добавляється у ванну, слід щогодини напускати в неї до 500 л гарячої води температурою  $+ 70^{\circ} \text{C}$ .

Ємність бака для гарячої води становить 500 л, а двох баків для холодної води — по 700 л кожного. Нагрівається вода змієвиком.

Розчин з ванни випускається з найнижчого місця в днищі по чавунній трубі, на якій встановлена засувка. Під площадкою для віджимання запроектований устійник, в який стікає розчин в той час, як тварин віджимають на цій площадці. Устояний розчин стікає назад у ванну по відповідних каналах, а осад вибирається з устійника черпаком.



## Графік для розрахунку труб за формулою Маннінга



Д О Д А Т К И

Таблиця для розрахунку сталених газових труб  $D = 1/2, 4''(13-100 \text{ мм})$   
(за формулою Маннінга)(Втрата напору  $i$  подана в міліметрах на метр трубопроводу, швидкість  $v$  подана в метрах за секунду)

$Q$ л/сек	$D = 1/2''/13 \text{ мм}$		$D = 3/4''/19 \text{ мм}$		$D = 1''/25 \text{ мм}$		$D = 1 1/4''/32 \text{ мм}$		$D = 1 1/2''/38 \text{ мм}$		$D = 2''/50 \text{ мм}$		$D = 2 1/2''/63 \text{ мм}$		$D = 3''/75 \text{ мм}$	
	$i$ мм/м	$v$ м/сек	$i$	$v$	$i$	$v$	$i$	$v$	$i$	$v$	$i$	$v$	$i$	$v$	$i$	$v$
0,005	0,424	0,04	0,056	0,02	0,013	0,010	0,0029	0,006	0,0012	0,004	0,0013	0,005	0,008	0,015	0,011	0,016
0,010	1,69	0,08	0,222	0,03	0,052	0,020	0,012	0,012	0,005	0,008	0,0029	0,005	0,008	0,016	0,011	0,016
0,015	3,81	0,11	0,504	0,05	0,117	0,030	0,027	0,018	0,011	0,013	0,0029	0,005	0,008	0,016	0,011	0,016
0,020	6,78	0,15	0,897	0,07	0,207	0,041	0,047	0,023	0,019	0,017	0,005	0,010	0,013	0,019	0,011	0,016
0,025	10,6	0,19	1,40	0,09	0,324	0,051	0,074	0,029	0,030	0,021	0,008	0,013	0,016	0,021	0,011	0,016
0,030	15,3	0,23	2,02	0,11	0,466	0,061	0,106	0,035	0,044	0,025	0,012	0,015	0,018	0,023	0,011	0,016
0,035	20,8	0,26	2,75	0,12	0,635	0,071	0,145	0,040	0,059	0,029	0,016	0,018	0,021	0,026	0,011	0,016
0,040	27,1	0,30	3,59	0,14	0,829	0,081	0,189	0,047	0,077	0,033	0,021	0,020	0,024	0,029	0,011	0,016
0,045	34,3	0,34	4,54	0,16	1,05	0,092	0,239	0,053	0,098	0,038	0,026	0,023	0,026	0,032	0,011	0,016
0,050	42,4	0,38	5,60	0,18	1,29	0,10	0,295	0,058	0,121	0,042	0,032	0,025	0,028	0,036	0,011	0,016
0,055	51,3	0,41	6,78	0,20	1,57	0,11	0,357	0,064	0,146	0,046	0,039	0,025	0,028	0,036	0,011	0,016
0,060	61,0	0,45	8,07	0,21	1,86	0,12	0,425	0,070	0,174	0,050	0,046	0,031	0,031	0,036	0,011	0,016
0,065	71,6	0,49	9,47	0,23	2,19	0,13	0,499	0,076	0,204	0,054	0,054	0,033	0,033	0,036	0,011	0,016
0,070	83,1	0,53	10,9	0,25	2,54	0,14	0,578	0,082	0,237	0,059	0,063	0,036	0,036	0,036	0,011	0,016
0,075	95,4	0,57	12,6	0,26	2,91	0,15	0,664	0,087	0,272	0,063	0,073	0,038	0,038	0,036	0,011	0,016
0,080	108	0,60	14,3	0,28	3,32	0,16	0,755	0,093	0,310	0,067	0,082	0,041	0,041	0,036	0,011	0,016
0,085	122	0,64	16,2	0,30	3,74	0,17	0,853	0,099	0,350	0,071	0,093	0,043	0,043	0,036	0,011	0,016
0,090	137	0,68	18,2	0,32	4,20	0,18	0,956	0,10	0,392	0,075	0,104	0,046	0,046	0,036	0,011	0,016
0,095	153	0,72	20,2	0,33	4,68	0,19	1,06	0,11	0,437	0,080	0,116	0,048	0,048	0,036	0,011	0,016
0,10	169	0,75	22,4	0,35	5,18	0,20	1,18	0,12	0,484	0,084	0,129	0,051	0,051	0,036	0,011	0,016
0,11	205	0,83	27,1	0,38	6,27	0,22	1,43	0,13	0,566	0,092	0,156	0,056	0,056	0,036	0,011	0,016
0,12	244	0,90	32,3	0,42	7,46	0,24	1,70	0,14	0,697	0,10	0,186	0,061	0,061	0,036	0,011	0,016
0,13	287	0,98	37,9	0,46	8,76	0,26	1,99	0,15	0,818	0,11	0,218	0,066	0,066	0,036	0,011	0,016
0,14	332	1,06	43,9	0,49	10,2	0,28	2,31	0,16	0,949	0,12	0,252	0,071	0,071	0,036	0,011	0,016
0,15	381	1,03	50,4	0,53	11,7	0,31	2,65	0,17	1,09	0,125	0,290	0,076	0,076	0,036	0,011	0,016
0,16	434	1,21	57,4	0,56	13,3	0,33	3,02	0,19	1,24	0,13	0,329	0,081	0,081	0,036	0,011	0,016
0,17	490	1,28	64,8	0,60	14,9	0,35	3,41	0,20	1,40	0,14	0,372	0,087	0,087	0,036	0,011	0,016
0,18	549	1,36	72,6	0,63	16,8	0,37	3,82	0,21	1,57	0,15	0,417	0,092	0,092	0,036	0,011	0,016
0,19	612	1,43	80,9	0,67	18,7	0,39	4,26	0,22	1,75	0,16	0,464	0,097	0,097	0,036	0,011	0,016
0,20	678	1,51	89,7	0,70	20,7	0,41	4,72	0,23	1,94	0,17	0,515	0,10	0,10	0,036	0,011	0,016
0,25	1060	1,88	140	0,88	32,4	0,51	7,37	0,29	3,02	0,21	0,804	0,13	0,13	0,036	0,011	0,016
0,30	1526	2,26	202	1,06	46,6	0,61	10,6	0,35	4,36	0,25	1,16	0,15	0,15	0,036	0,011	0,016

0.35	2077	2.64	275	1.23	63.5	0.71	14.5	0.41	5.93	0.29	1.57	0.18	0.390	0.10	0.137	0.071
0.40	2713	3.01	359	1.41	82.9	0.81	18.9	0.47	7.74	0.33	2.06	0.20	0.510	0.12	0.179	0.082
0.45	3434	3.39	454	1.59	105	0.92	23.9	0.52	9.80	0.38	2.60	0.23	0.645	0.13	0.227	0.092
0.50	4239	3.77	560	1.76	129	1.02	29.5	0.53	12.1	0.42	3.22	0.25	0.796	0.15	0.280	0.10
0.55			678	1.94	157	1.12	35.7	0.64	14.6	0.46	3.90	0.28	0.963	0.17	0.339	0.11
0.60			807	2.12	186	1.22	42.5	0.70	17.4	0.50	4.64	0.31	1.15	0.18	0.403	0.12
0.65			947	2.29	219	1.32	49.9	0.76	20.4	0.54	5.45	0.33	1.35	0.20	0.473	0.13
0.70			1099	2.47	254	1.43	57.8	0.82	23.7	0.59	6.31	0.36	1.56	0.21	0.549	0.14
0.75			1261	2.65	291	1.53	66.4	0.88	27.2	0.63	7.22	0.38	1.79	0.23	0.630	0.15
0.80			1435	2.82	332	1.63	75.5	0.93	31.0	0.67	8.24	0.41	2.04	0.24	0.717	0.16
0.85			1620	3.00	374	1.73	85.3	0.99	35.0	0.71	9.30	0.43	2.30	0.26	0.809	0.17
0.90			1816	3.17	420	1.83	95.6	1.05	39.2	0.75	10.4	0.46	2.58	0.27	0.907	0.18
0.95			2023	3.35	468	1.94	106	1.11	43.7	0.80	11.6	0.48	2.87	0.29	1.01	0.19
1.0			2242	3.53	518	2.04	118	1.17	48.4	0.84	12.9	0.51	3.18	0.30	1.12	0.20
1.05			2472	3.70	571	2.14	130	1.23	53.4	0.88	14.2	0.53	3.51	0.32	1.23	0.21
1.10			2713	3.88	627	2.24	143	1.29	58.6	0.92	15.6	0.56	3.85	0.33	1.35	0.22
1.15					685	2.34	156	1.34	64.0	0.96	17.1	0.57	4.21	0.35	1.48	0.23
1.20					746	2.44	170	1.40	69.7	1.00	18.5	0.61	4.59	0.36	1.61	0.24
1.25					810	2.55	184	1.46	75.6	1.05	20.1	0.64	4.98	0.38	1.75	0.25
1.30					876	2.65	199	1.52	81.8	1.09	21.8	0.66	5.38	0.39	1.89	0.26
1.35					944	2.75	215	1.58	88.2	1.13	23.5	0.69	5.80	0.41	2.04	0.27
1.40					1016	2.85	231	1.64	94.9	1.17	25.2	0.71	6.24	0.42	2.19	0.29
1.45					1089	2.95	248	1.69	102	1.21	27.0	0.74	6.70	0.44	2.35	0.30
1.50					1166	3.06	265	1.75	109	1.26	28.9	0.76	7.17	0.45	2.52	0.31
1.55					1245	3.16	283	1.81	116	1.30	30.9	0.79	7.65	0.47	2.69	0.32
1.60					1326	3.26	302	1.87	124	1.34	32.9	0.81	8.15	0.48	2.87	0.33
1.65					1411	3.36	321	1.93	132	1.38	35.0	0.84	8.67	0.50	3.05	0.34
1.70					1497	3.46	341	1.99	140	1.42	37.2	0.87	9.20	0.51	3.24	0.35
1.75					1587	3.56	361	2.05	148	1.46	39.4	0.89	9.75	0.53	3.43	0.36
1.80							382	2.10	157	1.51	41.7	0.92	10.3	0.54	3.63	0.37
1.85							404	2.16	166	1.55	44.0	0.94	10.9	0.56	3.83	0.38
1.90							426	2.22	174	1.59	46.4	0.97	11.5	0.57	4.04	0.39
1.95							449	2.28	184	1.63	48.9	0.99	12.1	0.59	4.26	0.40
2.0							472	2.34	194	1.67	51.5	1.02	12.7	0.60	4.48	0.41
2.1							520	2.45	213	1.71	56.8	1.07	14.0	0.63	4.94	0.43
2.2							571	2.57	234	1.84	62.3	1.12	15.4	0.66	5.42	0.45
2.3							624	2.69	256	1.92	68.1	1.17	16.8	0.69	5.92	0.47
2.4							680	2.81	279	2.01	74.2	1.22	18.3	0.72	6.45	0.49
2.5							737	2.92	302	2.09	80.5	1.27	19.9	0.75	7.00	0.51
2.6							798	3.04	327	2.18	87.0	1.32	21.5	0.78	7.57	0.53
2.7							860	3.16	353	2.26	93.8	1.37	23.2	0.81	8.16	0.55
2.8							925	3.27	379	2.34	101	1.43	25.0	0.84	8.78	0.57
2.9							992	3.39	407	2.43	108	1.48	26.8	0.87	9.42	0.59

Q л/сек	D=1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " / 38 мм		D=2" / 50 мм		D=2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " / 63 мм		D=3" / 75 мм	
	i	v	i	v	i	v	i	v
3.0	436	2,51	116	1,53	28,7	0,90	10,1	0,61
3.1	465	2,59	124	1,58	30,6	0,93	10,8	0,63
3.2	496	2,68	132	1,63	32,6	0,96	11,5	0,65
3.3	527	2,76	140	1,68	34,7	0,99	12,2	0,67
3.4	559	2,85	149	1,73	36,8	1,02	13,0	0,69
3.5	593	2,93	158	1,78	39,0	1,05	13,7	0,71
3.6	627	3,01	167	1,83	41,3	1,08	14,5	0,73
3.7	663	3,10	176	1,88	43,6	1,11	15,3	0,75
3.8	699	3,18	186	1,93	46,0	1,14	16,2	0,77
3.9	736	3,26	196	1,99	48,4	1,17	17,0	0,80
4.0	774	3,35	206	2,04	50,9	1,20	17,9	0,82
4.1			217	2,09	53,5	1,23	18,8	0,84
4.2			227	2,14	56,2	1,26	19,8	0,86
4.3			238	2,19	58,9	1,30	20,7	0,88
4.4			250	2,24	61,7	1,33	21,7	0,90
4.5			261	2,29	64,5	1,36	22,7	0,92
4.6			273	2,34	67,4	1,38	23,7	0,94
4.7			285	2,39	70,3	1,41	24,7	0,96
4.8			297	2,44	73,4	1,44	25,8	0,98
4.9			309	2,50	76,5	1,47	26,9	1,00
5.0			322	2,55	79,6	1,51	28,0	1,02
5.1			335	2,60	82,8	1,54	29,1	1,04
5.2			348	2,65	86,1	1,57	30,3	1,06
5.3			362	2,70	89,4	1,60	31,5	1,08
5.4			376	2,75	92,9	1,63	32,7	1,10
5.5			389	2,80	96,3	1,66	33,9	1,12
5.6			404	2,85	99,9	1,69	35,1	1,14
5.7			418	2,90	103	1,72	36,4	1,16
5.8			434	2,95	107	1,75	37,7	1,18
5.9			449	3,00	111	1,78	39,0	1,20
6.0			464	3,06	115	1,81	40,3	1,22
6.1			480	3,11	118	1,84	41,7	1,24
6.2			495	3,16	122	1,87	43,0	1,26
6.3			512	3,21	126	1,90	44,5	1,28
6.4			528	3,26	130	1,93	45,9	1,30
6.5			545	3,31	135	1,96	47,3	1,33
6.6			561	3,36	139	1,99	48,8	1,35
6.7			579	3,41	143	2,02	50,3	1,37
6.8			596	3,46	147	2,05	51,8	1,39
6.9			614	3,51	152	2,08	53,3	1,41
7.0			632	3,56	156	2,11	54,9	1,43
7.1					160	2,14	56,5	1,45
7.2					165	2,17	58,1	1,47
7.3					170	2,20	59,7	1,49
7.4					174	2,23	61,3	1,51
7.5					179	2,26	63,0	1,53
7.6					184	2,29	64,7	1,55
7.7					189	2,32	66,4	1,57
7.8					194	2,35	68,1	1,59
7.9					199	2,38	70,0	1,61

Q л/сек	D=1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "/38 мм		D=2"/50 мм		D=2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "/63 мм		D=3"/75 мм	
	i	v	i	v	i	v	i	v
8,0					204	2,41	71,7	1,63
8,1					209	2,44	73,5	1,65
8,2					214	2,47	75,3	1,67
8,3					219	2,50	77,2	1,69
8,4					225	2,53	79,0	1,71
8,5					230	2,56	80,9	1,73
8,6					236	2,59	82,8	1,75
8,7					241	2,62	84,8	1,77
8,8					247	2,65	86,7	1,79
8,9					252	2,68	88,7	1,81
9,0					258	2,71	90,7	1,84
9,1					264	2,74	92,7	1,86
9,2					270	2,77	94,8	1,88
9,3					275	2,80	96,9	1,90
9,4					281	2,83	99,0	1,92
9,5					287	2,86	101	1,94
9,6					293	2,89	103	1,96
9,7					300	2,92	105	1,98
9,8					306	2,95	108	2,00
9,9					312	2,98	110	2,02
10,0					318	3,01	112	2,04
10,25					335	3,09	118	2,09
10,50					351	3,16	123	2,14
10,75					368	3,24	129	2,19
11,0					385	3,31	136	2,24
11,25							142	2,29
11,50							148	2,35
11,75							155	2,40
12,0							161	2,45
12,25							168	2,50
12,50							175	2,55
12,75							182	2,60
13,0							189	2,65
13,25							197	2,70
13,50							204	2,75
13,75							212	2,80
14,0							219	2,86
14,25							227	2,91
14,50							235	2,96
14,75							244	3,00
15,0							252	3,06
15,5							269	3,16
16							287	3,26

Таблиці для розрахунку чавунних труб  $D = 50-75$  мм

за формулою Маннінга

(Втрата напору  $i$  подана в міліметрах на метр трубопроводу, швидкість  $v$  подана в метрах за секунду)

$Q$ л/сек	$D=50$ мм		$D=75$ мм		$Q$ л/сек	$D=50$ мм		$D=75$ мм	
	$i$	$v$	$i$	$v$		$i$	$v$	$i$	$v$
0,01	0,0013	0,005	—	—	1,0	12,9	0,51	1,48	0,23
0,015	0,0029	0,008	—	—	1,05	14,2	0,53	1,63	0,24
0,02	0,005	0,010	—	—	1,1	15,6	0,56	1,79	0,25
0,025	0,008	0,013	—	—	1,15	17,1	0,59	1,96	0,26
0,03	0,012	0,015	—	—	1,20	18,5	0,61	2,13	0,27
0,035	0,016	0,018	—	—	1,25	20,1	0,64	2,31	0,28
0,04	0,021	0,020	—	—	1,30	21,8	0,66	2,50	0,29
0,045	0,026	0,023	—	—	1,35	23,5	0,69	2,70	0,31
0,05	0,032	0,025	—	—	1,40	25,2	0,71	2,90	0,32
0,055	0,039	0,028	—	—	1,45	27,2	0,74	3,11	0,33
0,06	0,046	0,031	—	—	1,50	28,9	0,76	3,33	0,34
0,065	0,054	0,033	—	—	1,55	30,9	0,79	3,56	0,35
0,07	0,063	0,036	—	—	1,60	32,9	0,81	3,79	0,36
0,075	0,072	0,038	—	—	1,65	35,0	0,84	4,03	0,37
0,08	0,082	0,041	—	—	1,70	37,2	0,87	4,28	0,38
0,085	0,093	0,043	—	—	1,75	39,4	0,89	4,53	0,40
0,09	0,104	0,046	—	—	1,80	41,7	0,92	4,79	0,41
0,095	0,116	0,048	—	—	1,85	44,0	0,94	5,06	0,42
0,10	0,129	0,051	0,015	0,023	1,90	46,4	0,97	5,34	0,43
0,11	0,156	0,056	0,018	0,025	1,95	48,9	0,99	5,63	0,44
0,12	0,186	0,061	0,021	0,027	2,0	51,5	1,02	5,92	0,45
0,13	0,218	0,066	0,025	0,029	2,1	56,8	1,07	6,53	0,47
0,14	0,252	0,071	0,029	0,032	2,2	62,3	1,12	7,16	0,50
0,15	0,290	0,076	0,033	0,034	2,3	68,1	1,17	7,83	0,52
0,16	0,329	0,081	0,038	0,036	2,4	74,2	1,22	8,52	0,54
0,17	0,372	0,087	0,043	0,038	2,5	80,5	1,27	9,25	0,56
0,18	0,417	0,092	0,048	0,041	2,6	87,0	1,32	10,0	0,59
0,19	0,464	0,097	0,053	0,043	2,7	93,8	1,37	10,8	0,61
0,20	0,515	0,10	0,059	0,045	2,8	101	1,43	11,6	0,63
0,25	0,804	0,13	0,092	0,057	2,9	108	1,48	12,4	0,66
0,30	1,16	0,15	0,133	0,068	3,0	116	1,53	13,3	0,68
0,35	1,57	0,18	0,181	0,079	3,1	124	1,58	14,2	0,70
0,40	2,06	0,20	0,237	0,091	3,2	132	1,63	15,2	0,72
0,45	2,60	0,23	0,300	0,10	3,3	140	1,68	16,1	0,75
0,50	3,22	0,25	0,370	0,11	3,4	149	1,73	17,1	0,77
0,55	3,90	0,28	0,448	0,12	3,5	158	1,78	18,1	0,79
0,60	4,64	0,31	0,533	0,14	3,6	167	1,83	19,1	0,81
0,65	5,45	0,33	0,625	0,15	3,7	176	1,88	20,3	0,84
0,70	6,31	0,36	0,725	0,16	3,8	186	1,93	21,4	0,86
0,75	7,24	0,38	0,832	0,17	3,9	196	1,99	22,5	0,88
0,80	8,24	0,41	0,947	0,18	4,0	206	2,04	23,7	0,90
0,85	9,30	0,43	1,07	0,19	4,1	217	2,09	24,9	0,93
0,90	10,4	0,46	1,20	0,20	4,2	227	2,14	26,1	0,95
0,95	11,6	0,48	1,34	0,21	4,3	238	2,19	27,4	0,97

Q л/сек	D=50 мм		D=75 мм		Q л/сек	D=75 мм	
	i	v	i	v		i	v
4,4	250	2,24	28,6	1,00	9,5	134	2,15
4,5	261	2,29	30,0	1,02	9,6	136	2,17
4,6	273	2,34	31,3	1,04	9,7	139	2,20
4,7	285	2,39	32,7	1,06	9,8	142	2,22
4,8	297	2,44	34,1	1,09	9,9	145	2,24
4,9	309	2,50	35,5	1,11	10,0	148	2,26
5,0	322	2,55	37,0	1,12	10,25	155	2,32
5,1	335	2,60	38,5	1,15	10,50	163	2,38
5,2	348	2,65	40,0	1,18	10,75	171	2,43
5,3	362	2,70	41,6	1,20	11,0	179	2,49
5,4	376	2,75	43,1	1,22	11,25	187	2,55
5,5	389	2,80	44,8	1,24	11,50	196	2,60
5,6	404	2,85	46,4	1,27	11,75	204	2,66
5,7	418	2,90	48,1	1,29	12	213	2,72
5,8	434	2,95	49,8	1,31	12,25	222	2,77
5,9	449	3,00	51,5	1,33	12,50	231	2,83
6,0	464	3,06	53,3	1,36	12,75	241	2,89
6,1	480	3,11	55,1	1,38	13	250	2,94
6,2	495	3,16	56,9	1,40	13,25	260	3,00
6,3	512	3,21	58,7	1,43	13,50	270	3,06
6,4	528	3,26	60,6	1,45	13,75	280	3,11
6,5	545	3,31	62,5	1,47	14	290	3,17
6,6	561	3,36	64,5	1,49	14,25	300	3,23
6,7	579	3,41	66,4	1,52	14,50	311	3,28
6,8	596	3,46	68,4	1,54	14,75	322	3,34
6,9	614	3,51	70,5	1,56	15	333	3,40
7,0	632	3,56	72,5	1,58			
7,1			74,6	1,61			
7,2			76,7	1,63			
7,3			78,9	1,65			
7,4			81,0	1,67			
7,5			83,2	1,70			
7,6			85,5	1,72			
7,7			87,7	1,74			
7,8			90,0	1,76			
7,9			92,4	1,79			
8,0			94,7	1,81			
8,1			97,1	1,83			
8,2			99,5	1,86			
8,3			102	1,88			
8,4			104	1,90			
8,5			107	1,92			
8,6			109	1,95			
8,7			112	1,97			
8,8			115	1,99			
8,9			117	2,01			
9,0			120	2,04			
9,1			123	2,06			
9,2			125	2,08			
9,3			128	2,10			
9,4			131	2,13			



Таблиця для розрахунку водопровідних труб за формулою Маннінга

D	100 мм		125 мм		150 мм		175 мм		200 мм		250 мм		300 мм	
	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v
0,25	0,00200	0,03												
0,50	0,00799	0,06	0,00243	0,04										
0,75	0,0179	0,10	0,00547	0,06										
1,00	0,0320	0,13	0,00973	0,08	0,00367	0,06								
1,25	0,0499	0,16	0,0152	0,10	0,00547	0,07								
1,50	0,0720	0,19	0,0219	0,12	0,00827	0,08								
1,75	0,0979	0,22	0,0298	0,14	0,0113	0,10	0,00497	0,07						
2,00	0,128	0,25	0,0389	0,16	0,0147	0,11	0,00646	0,08						
2,25	0,162	0,29	0,0492	0,18	0,0186	0,13	0,00819	0,09						
2,50	0,200	0,32	0,0608	0,20	0,0229	0,14	0,0102	0,10						
2,75	0,241	0,35	0,0736	0,22	0,0278	0,16	0,0122	0,11	0,00598	0,09				
3,00	0,288	0,38	0,0876	0,24	0,0331	0,17	0,0146	0,12	0,00712	0,10				
3,25	0,337	0,41	0,1030	0,26	0,0388	0,18	0,0171	0,13	0,00835	0,10				
3,50	0,392	0,45	0,1190	0,29	0,0450	0,20	0,0199	0,14	0,0096	0,11				
3,75	0,449	0,48	0,1370	0,31	0,0516	0,21	0,0228	0,16	0,0111	0,12				
4,00	0,511	0,51	0,1560	0,33	0,0588	0,23	0,0258	0,17	0,0126	0,13				
4,25	0,577	0,54	0,1760	0,35	0,0664	0,24	0,0291	0,18	0,0143	0,14				
4,50	0,647	0,57	0,1970	0,37	0,0744	0,25	0,0327	0,19	0,0160	0,14				

4.75	0.721	0.60	0.2190	0.39	0.0829	0.27	0.0365	0.20	0.0176	0.15		
5.00	0.799	0.64	0.2430	0.41	0.0919	0.28	0.0405	0.21	0.0198	0.16	0.00602	0.10
5.50	0.967	0.70	0.2940	0.45	0.1120	0.31	0.0489	0.23	0.0239	0.18	0.00727	0.11
6.00	1.150	0.76	0.3500	0.49	0.1320	0.34	0.0582	0.25	0.0285	0.19	0.00864	0.12
6.50	1.350	0.83	0.4110	0.53	0.1550	0.37	0.0683	0.27	0.0334	0.21	0.00957	0.13
7.00	1.570	0.89	0.4770	0.57	0.1800	0.40	0.0792	0.29	0.0388	0.22	0.0118	0.14
7.50	1.790	0.96	0.5470	0.61	0.2070	0.42	0.0910	0.31	0.0445	0.24	0.0136	0.15
8.00	2.040	1.02	0.6230	0.65	0.2350	0.45	0.1030	0.33	0.0506	0.25	0.0153	0.16
8.50	2.280	1.08	0.7030	0.69	0.2660	0.48	0.1170	0.35	0.0572	0.27	0.0173	0.17
9.00	2.590	1.15	0.7880	0.73	0.2980	0.51	0.1310	0.37	0.0641	0.29	0.0195	0.18
9.50	2.880	1.21	0.8780	0.77	0.3320	0.54	0.1460	0.39	0.0713	0.30	0.0218	0.19
10.00	3.200	1.27	0.9730	0.81	0.3670	0.57	0.1620	0.42	0.0781	0.32	0.0241	0.20
10.5	3.530	1.34	1.070	0.86	0.4060	0.59	0.1790	0.44	0.0874	0.33	0.0265	0.21
11.0	3.870	1.40	1.180	0.90	0.4450	0.62	0.1960	0.46	0.0960	0.35	0.0291	0.22
11.5	4.220	1.47	1.290	0.94	0.4960	0.65	0.2130	0.48	0.1050	0.37	0.0319	0.23
12.0	4.600	1.53	1.400	0.98	0.5290	0.68	0.2330	0.50	0.1140	0.38	0.0347	0.24
12.5	4.990	1.59	1.520	1.02	0.5740	0.71	0.2580	0.52	0.1240	0.40	0.0377	0.25
13.0	5.400	1.66	1.640	1.06	0.6210	0.74	0.2720	0.54	0.1340	0.41	0.0407	0.26
13.5	5.820	1.72	1.770	1.10	0.6700	0.76	0.2950	0.56	0.1440	0.43	0.0439	0.28
14.0	6.260	1.78	1.910	1.14	0.7210	0.79	0.3180	0.58	0.1550	0.45	0.0472	0.29
14.5	6.720	1.85	2.050	1.18	0.7730	0.82	0.3400	0.60	0.1660	0.46	0.0506	0.30
15.0	7.190	1.91	2.190	1.22	0.8270	0.85	0.3640	0.62	0.1770	0.48	0.0542	0.31
											0.00648	0.12
											0.00728	0.13
											0.00812	0.13
											0.00900	0.14
											0.00982	0.15
											0.0109	0.16
											0.0119	0.16
											0.0129	0.17
											0.0141	0.18
											0.0152	0.18
											0.0164	0.19
											0.0177	0.20
											0.0189	0.20
											0.0202	0.21

D	100 мм		125 мм		150 мм		175 мм		200 мм		250 мм		300 мм		350 мм		400 мм	
	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v
15,5	7,67	1,98	2,34	1,26	0,883	0,88	0,388	0,64	0,189	0,49	0,0578	0,32	0,0216	0,22	0,0097	0,16		
16,0	8,17	2,04	2,49	1,30	0,941	0,91	0,414	0,67	0,202	0,51	0,0616	0,33	0,0231	0,23	0,0103	0,17		
16,5	8,68	2,10	2,65	1,34	1,000	0,93	0,440	0,69	0,215	0,52	0,0655	0,34	0,0245	0,23	0,0107	0,17		
17,0	9,23	2,17	2,81	1,38	1,060	0,96	0,467	0,71	0,228	0,54	0,0695	0,35	0,0260	0,24	0,0116	0,18		
17,5	9,79	2,23	2,98	1,43	1,130	0,99	0,495	0,73	0,242	0,56	0,0737	0,36	0,0276	0,25	0,0123	0,18		
18,0	10,31	2,29	3,15	1,47	1,200	1,02	0,525	0,75	0,257	0,57	0,0779	0,37	0,0291	0,25	0,0131	0,19		
18,5	10,92	2,36	3,33	1,51	1,250	1,05	0,554	0,77	0,271	0,59	0,0824	0,38	0,0308	0,26	0,0138	0,19		
19,0	11,52	2,42	3,51	1,55	1,320	1,08	0,584	0,79	0,286	0,60	0,0872	0,39	0,0325	0,27	0,0145	0,20		
19,5	12,20	2,49	3,70	1,59	1,390	1,10	0,615	0,81	0,301	0,62	0,0920	0,40	0,0342	0,28	0,0153	0,20		
20,0	12,80	2,55	3,89	1,63	1,470	1,13	0,647	0,83	0,318	0,64	0,0958	0,41	0,0360	0,28	0,0162	0,21		
20,5	13,40	2,61	4,09	1,67	1,550	1,16	0,680	0,85	0,332	0,65	0,1010	0,42	0,0379	0,29	0,0169	0,21		
21,0	14,10	2,68	4,29	1,71	1,630	1,19	0,713	0,87	0,348	0,67	0,1060	0,43	0,0398	0,30	0,0177	0,22		
21,5	14,70	2,74	4,50	1,75	1,710	1,22	0,747	0,89	0,366	0,68	0,1110	0,44	0,0416	0,30	0,0186	0,22		
22,0	15,50	2,80	4,71	1,79	1,790	1,25	0,782	0,91	0,383	0,70	0,1170	0,45	0,0436	0,31	0,0195	0,23		
22,5	16,20	2,87	4,93	1,83	1,860	1,27	0,818	0,94	0,400	0,72	0,1220	0,46	0,0457	0,32	0,0204	0,23		
23,0	16,90	2,93	5,14	1,87	1,940	1,30	0,855	0,96	0,419	0,73	0,1270	0,47	0,0477	0,33	0,0214	0,24		
23,5	17,60	3,00	5,37	1,92	2,030	1,33	0,893	0,98	0,437	0,75	0,1320	0,48	0,0498	0,33	0,0223	0,24		
24,0			5,60	1,96	2,120	1,36	0,931	1,00	0,456	0,76	0,1380	0,49	0,0519	0,34	0,0231	0,25		

24.5	5.84	2.00	2,200	1.39	0.970	1.02	0.475	0.78	0.145	0.50	0.0541	0.35	0.0242	0.25
25.0	6.08	2.04	2,290	1.42	1,020	1.04	0.494	0.79	0.150	0.51	0.0563	0.35	0.0252	0.26
25.5	6.32	2.08	2,390	1.44	1,050	1.06	0.514	0.81	0.156	0.52	0.0586	0.36	0.0262	0.27
26.0	6.56	2.12	2,490	1.47	1,090	1.08	0.534	0.83	0.162	0.53	0.0600	0.37	0.0273	0.27
26.5	6.81	2.16	2,590	1.50	1,130	1.10	0.555	0.84	0.168	0.54	0.0631	0.38	0.0283	0.28
27.0	7.07	2.20	2,690	1.53	1,170	1.12	0.576	0.86	0.175	0.55	0.0655	0.38	0.0294	0.28
27.5	7.34	2.24	2,780	1.56	1,220	1.14	0.592	0.87	0.181	0.56	0.0680	0.39	0.0305	0.29
28.0	7.61	2.28	2,880	1.59	1,270	1.16	0.620	0.89	0.188	0.57	0.0705	0.40	0.0317	0.29
28.5	7.89	2.32	2,990	1.61	1,320	1.18	0.642	0.91	0.192	0.58	0.0731	0.40	0.0328	0.30
29.0	8.18	2.36	3,100	1.64	1,360	1.20	0.665	0.92	0.202	0.59	0.0757	0.41	0.0339	0.30
29.5	8.47	2.40	3,200	1.67	1,410	1.22	0.688	0.94	0.209	0.60	0.0784	0.42	0.0351	0.31
30.0	8.76	2.45	3,310	1.70	1,460	1.24	0.712	0.96	0.217	0.61	0.0811	0.43	0.0363	0.31
31.0	9.34	2.53	3,540	1.76	1,550	1.28	0.760	0.99	0.232	0.63	0.0867	0.44	0.0387	0.32
32.0	9.93	2.61	3,680	1.81	1,650	1.32	0.810	1.02	0.246	0.65	0.0923	0.45	0.0413	0.33
33.0	10.60	2.69	4,000	1.87	1,760	1.37	0.861	1.05	0.262	0.67	0.0982	0.47	0.0440	0.34
34.0	11.20	2.77	4,250	1.93	1,870	1.41	0.920	1.08	0.278	0.69	0.104	0.48	0.0466	0.35
35.0	11.90	2.86	4,500	1.98	1,980	1.45	0.970	1.11	0.295	0.71	0.110	0.50	0.0494	0.35
36.0	12.60	2.94	4,750	2.04	2,100	1.49	1.030	1.15	0.312	0.73	0.116	0.51	0.0523	0.37
37.0	13.30	3.02	5,020	2.10	2,210	1.53	1.080	1.18	0.329	0.75	0.123	0.52	0.0553	0.38
38.0			5,290	2.15	2,330	1.58	1,140	1.21	0.347	0.77	0.130	0.54	0.0583	0.40
39.0			5,580	2.21	2,450	1.62	1,200	1.24	0.366	0.79	0.137	0.55	0.0614	0.41
40.0			5,880	2.27	2,580	1.66	1,260	1.27	0.385	0.81	0.144	0.57	0.0647	0.42

D	150 мм		175 мм		200 мм		250 мм		300 мм		350 мм		400 мм		450 мм		500 мм	
	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v
41	6,17	2,32	2,71	1,70	1,33	1,30	0,404	0,83	0,153	0,58	0,0678	0,43	0,0330	0,33	0,0176	0,26		
42	6,58	2,38	2,85	1,74	1,39	1,34	0,424	0,86	0,161	0,59	0,0712	0,44	0,0346	0,33	0,0185	0,26		
43	6,78	2,44	2,99	1,78	1,44	1,37	0,445	0,88	0,168	0,61	0,0746	0,45	0,0369	0,34	0,0194	0,27		
44	7,10	2,49	3,13	1,82	1,52	1,40	0,466	0,90	0,176	0,62	0,0781	0,46	0,0380	0,35	0,0202	0,28		
45	7,43	2,55	3,27	1,87	1,60	1,43	0,487	0,92	0,184	0,64	0,0811	0,47	0,0397	0,36	0,0212	0,28		
46	7,76	2,61	3,42	1,91	1,67	1,46	0,508	0,94	0,193	0,65	0,0856	0,48	0,0415	0,37	0,0222	0,29		
47	8,11	2,66	3,57	1,95	1,75	1,49	0,531	0,96	0,202	0,66	0,0881	0,49	0,0433	0,37	0,0231	0,30		
48	8,47	2,72	3,72	1,99	1,82	1,53	0,555	0,98	0,210	0,68	0,0928	0,50	0,0453	0,38	0,0241	0,30		
49	8,82	2,78	3,88	2,03	1,89	1,56	0,578	1,00	0,219	0,69	0,0968	0,51	0,0472	0,39	0,0252	0,31		
50	9,18	2,83	4,04	2,07	1,97	1,59	0,601	1,02	0,228	0,71	0,101	0,52	0,0491	0,40	0,0262	0,31		
51	9,55	2,89	4,20	2,12	2,06	1,62	0,625	1,04	0,234	0,72	0,105	0,53	0,0511	0,41	0,0272	0,32		
52	9,90	2,94	4,37	2,16	2,14	1,65	0,651	1,06	0,243	0,74	0,109	0,54	0,0532	0,41	0,0283	0,33		
53	10,30	3,00	4,54	2,20	2,22	1,68	0,675	1,08	0,253	0,75	0,113	0,55	0,0552	0,42	0,0294	0,33		
54			4,71	2,24	2,30	1,72	0,702	1,10	0,263	0,76	0,118	0,56	0,0573	0,43	0,0305	0,34		
55			4,89	2,28	2,38	1,75	0,728	1,12	0,272	0,78	0,122	0,57	0,0595	0,44	0,0316	0,35		
56			5,07	2,32	2,47	1,78	0,754	1,14	0,282	0,79	0,126	0,58	0,0616	0,45	0,0328	0,35		
57			5,25	2,36	2,57	1,81	0,782	1,16	0,292	0,81	0,131	0,59	0,0639	0,45	0,0340	0,36		
58			5,44	2,40	2,66	1,84	0,810	1,18	0,302	0,82	0,136	0,60	0,0661	0,46	0,0350	0,36		

59	5,63	2,45	2,75	1,87	0,837	1,20	0,312	0,83	0,141	0,61	0,0684	0,47	0,0364	0,37
60	5,83	2,49	2,84	1,91	0,864	1,22	0,323	0,85	0,146	0,62	0,0699	0,48	0,0377	0,38
61	6,02	2,53	2,94	1,94	0,898	1,24	0,334	0,86	0,151	0,63	0,0731	0,49	0,0390	0,38
62	6,21	2,57	3,04	1,97	0,924	1,26	0,345	0,88	0,155	0,64	0,0755	0,49	0,0402	0,39
63	6,41	2,61	3,14	2,00	0,958	1,28	0,356	0,89	0,160	0,65	0,0781	0,50	0,0416	0,40
64	6,62	2,65	3,24	2,03	0,984	1,30	0,368	0,91	0,166	0,67	0,0804	0,51	0,0429	0,40
65	6,83	2,69	3,34	2,07	1,020	1,32	0,379	0,92	0,170	0,68	0,0827	0,52	0,0442	0,41
66	7,04	2,73	3,44	2,10	1,040	1,34	0,391	0,93	0,176	0,69	0,0858	0,53	0,0455	0,41
67	7,26	2,77	3,55	2,13	1,080	1,36	0,403	0,95	0,182	0,70	0,0881	0,53	0,0470	0,42
68	7,47	2,82	3,66	2,16	1,110	1,38	0,416	0,96	0,187	0,71	0,0912	0,54	0,0484	0,43
69	7,70	2,86	3,77	2,19	1,140	1,41	0,428	0,98	0,192	0,72	0,0934	0,55	0,0498	0,43
70	7,92	2,90	3,88	2,22	1,170	1,43	0,440	0,99	0,198	0,73	0,0965	0,56	0,0512	0,44
71	8,15	2,94	3,99	2,26	1,210	1,45	0,453	1,00	0,203	0,74	0,0988	0,57	0,0527	0,45
72	8,37	2,99	4,10	2,29	1,240	1,47	0,466	1,02	0,210	0,75	0,102	0,57	0,0542	0,45
73	8,61	3,03	4,21	2,32	1,280	1,49	0,479	1,03	0,215	0,76	0,105	0,58	0,0556	0,46
74			4,33	2,35	1,320	1,51	0,492	1,05	0,222	0,77	0,107	0,59	0,0573	0,46
75			4,45	2,38	1,350	1,53	0,505	1,06	0,227	0,78	0,110	0,60	0,0588	0,47
76			4,57	2,42	1,390	1,55	0,519	1,07	0,233	0,79	0,113	0,61	0,0604	0,48
77			4,69	2,45	1,430	1,57	0,533	1,09	0,239	0,80	0,116	0,61	0,0620	0,48
78			4,81	2,48	1,470	1,59	0,546	1,10	0,246	0,81	0,119	0,62	0,0637	0,49
79			4,93	2,51	1,500	1,61	0,560	1,12	0,252	0,82	0,123	0,63	0,0653	0,50
80			5,06	2,54	1,540	1,63	0,574	1,13	0,258	0,83	0,126	0,64	0,0669	0,50

D	200 мм		250 мм		300 мм		350 мм		400 мм		450 мм		500 мм		600 мм		700 мм	
	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v
81	5,19	2,58	1,58	1,65	0,589	1,15	0,265	0,84	0,129	0,65	0,0686	0,51	0,0393	0,41	0,0148	0,29		
82	5,31	2,61	1,62	1,67	0,603	1,16	0,271	0,85	0,132	0,65	0,0703	0,51	0,0402	0,42	0,0152	0,29		
83	5,44	2,64	1,66	1,69	0,618	1,17	0,278	0,86	0,136	0,66	0,0720	0,52	0,0412	0,42	0,0156	0,29		
84	5,58	2,67	1,70	1,71	0,633	1,19	0,285	0,87	0,139	0,67	0,0738	0,53	0,0422	0,43	0,0160	0,30		
85	5,72	2,70	1,74	1,73	0,648	1,20	0,292	0,88	0,142	0,68	0,0757	0,53	0,0432	0,43	0,0163	0,30		
86	5,85	2,74	1,78	1,75	0,663	1,22	0,298	0,89	0,146	0,68	0,0772	0,54	0,0441	0,44	0,0167	0,30		
87	5,98	2,77	1,82	1,77	0,679	1,23	0,306	0,90	0,149	0,69	0,0794	0,55	0,0452	0,44	0,0171	0,31		
88	6,12	2,80	1,87	1,79	0,695	1,25	0,313	0,92	0,152	0,70	0,0809	0,55	0,0463	0,45	0,0175	0,31		
89	6,26	2,83	1,91	1,81	0,712	1,26	0,320	0,93	0,155	0,71	0,0832	0,56	0,0474	0,45	0,0179	0,31		
90	6,41	2,86	1,95	1,83	0,728	1,27	0,328	0,94	0,159	0,72	0,0846	0,56	0,0484	0,46	0,0183	0,32		
91	6,56	2,90	1,99	1,85	0,744	1,29	0,335	0,95	0,162	0,72	0,0868	0,57	0,0496	0,46	0,0187	0,32		
92	6,69	2,93	2,04	1,87	0,761	1,30	0,342	0,96	0,166	0,73	0,0890	0,58	0,0506	0,47	0,0191	0,33		
93	6,83	2,96	2,08	1,89	0,778	1,32	0,349	0,97	0,170	0,74	0,0905	0,58	0,0517	0,47	0,0195	0,33		
94	6,98	2,99	2,12	1,91	0,795	1,33	0,356	0,98	0,174	0,75	0,0927	0,59	0,0528	0,48	0,0199	0,33		
95	7,13	3,02	2,17	1,93	0,812	1,35	0,364	0,99	0,177	0,76	0,0942	0,60	0,0539	0,48	0,0204	0,34		
96			2,22	1,95	0,834	1,36	0,372	1,00	0,181	0,76	0,0965	0,60	0,0551	0,49	0,0208	0,34		
97			2,26	1,98	0,851	1,37	0,380	1,01	0,184	0,77	0,0987	0,61	0,0562	0,49	0,0213	0,34		
98			2,31	2,00	0,867	1,39	0,388	1,02	0,188	0,78	0,101	0,61	0,0574	0,50	0,0217	0,35		

99	2.36	2.02	0.883	1.40	0.395	1.03	0.192	0.79	0.103	0.62	0.0586	0.50	0.0222	0.35
100	2.41	2.04	0.900	1.42	0.404	1.04	0.196	0.80	0.104	0.63	0.0598	0.51	0.0226	0.35
102	2.51	2.08	0.933	1.44	0.420	1.06	0.204	0.81	0.109	0.64	0.0622	0.52	0.0236	0.36
104	2.60	2.12	0.974	1.47	0.437	1.08	0.212	0.83	0.113	0.65	0.0648	0.53	0.0245	0.37
106	2.70	2.16	1.000	1.50	0.454	1.10	0.221	0.84	0.117	0.67	0.0672	0.54	0.0254	0.38
108	2.81	2.20	1.050	1.53	0.471	1.12	0.229	0.86	0.122	0.68	0.0697	0.55	0.0264	0.38
110	2.91	2.24	1.090	1.56	0.488	1.14	0.237	0.88	0.127	0.69	0.0721	0.56	0.0274	0.39
112	3.02	2.28	1.130	1.58	0.506	1.17	0.246	0.90	0.131	0.70	0.0750	0.57	0.0284	0.40
114	3.13	2.32	1.170	1.61	0.525	1.19	0.255	0.91	0.136	0.72	0.0779	0.58	0.0294	0.41
116	3.24	2.36	1.210	1.64	0.541	1.21	0.264	0.93	0.141	0.73	0.0807	0.59	0.0304	0.41
118	3.35	2.40	1.250	1.67	0.562	1.23	0.273	0.95	0.146	0.74	0.0829	0.60	0.0315	0.42
120	3.46	2.45	1.290	1.70	0.582	1.25	0.283	0.96	0.151	0.75	0.0858	0.61	0.0326	0.43
122	3.58	2.49	1.340	1.73	0.601	1.27	0.292	0.98	0.156	0.77	0.0887	0.62	0.0336	0.43
124	3.70	2.53	1.380	1.75	0.621	1.29	0.302	0.99	0.161	0.78	0.0915	0.63	0.0347	0.44
126	3.82	2.57	1.420	1.78	0.641	1.31	0.312	1.00	0.166	0.79	0.0950	0.64	0.0358	0.45
128	3.94	2.61	1.470	1.81	0.662	1.33	0.322	1.02	0.172	0.80	0.0980	0.65	0.0370	0.46
130	4.06	2.65	1.510	1.84	0.682	1.35	0.332	1.04	0.177	0.82	0.101	0.66	0.0382	0.46
132	4.19	2.69	1.560	1.87	0.703	1.37	0.342	1.05	0.182	0.83	0.104	0.67	0.0394	0.47
134	4.32	2.73	1.620	1.90	0.725	1.40	0.352	1.07	0.188	0.84	0.107	0.68	0.0406	0.48
136	4.45	2.77	1.670	1.92	0.746	1.42	0.362	1.08	0.194	0.85	0.110	0.69	0.0418	0.48
138	4.58	2.81	1.720	1.95	0.769	1.44	0.374	1.10	0.200	0.86	0.114	0.70	0.0430	0.49
140	4.72	2.89	1.770	1.98	0.791	1.46	0.388	1.12	0.205	0.88	0.117	0.71	0.0442	0.50



D	250 мм		300 мм		350 мм		400 мм		450 мм		500 мм		600 мм		700 мм		800 мм		900 мм	
	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v
142	4,86	2,89	1,82	2,01	0,816	1,48	0,396	1,13	0,212	0,89	0,121	0,72	0,0455	0,51	0,0200	0,37	0,00983	0,28		
144	4,99	2,94	1,87	2,04	0,840	1,50	0,407	1,15	0,217	0,91	0,124	0,73	0,0468	0,51	0,0206	0,37	0,0101	0,29		
146	5,12	2,98	1,92	2,07	0,864	1,52	0,419	1,16	0,223	0,92	0,128	0,74	0,0481	0,52	0,0212	0,38	0,0104	0,29		
148	5,27	3,02	1,97	2,09	0,888	1,54	0,430	1,18	0,230	0,93	0,131	0,75	0,0495	0,53	0,0218	0,38	0,0107	0,29		
150			2,03	2,12	0,912	1,56	0,442	1,20	0,236	0,94	0,135	0,76	0,0509	0,53	0,0224	0,39	0,0110	0,30		
152			2,09	2,15	0,936	1,58	0,453	1,21	0,242	0,95	0,139	0,78	0,0523	0,54	0,0230	0,39	0,0113	0,30		
154			2,13	2,18	0,960	1,60	0,466	1,23	0,248	0,97	0,143	0,79	0,0537	0,55	0,0236	0,40	0,0116	0,31		
156			2,19	2,21	0,984	1,62	0,478	1,24	0,255	0,98	0,146	0,80	0,0550	0,56	0,0242	0,41	0,0119	0,31		
158			2,25	2,24	1,000	1,64	0,490	1,26	0,262	1,00	0,149	0,81	0,0565	0,56	0,0248	0,41	0,0122	0,31		
160			2,31	2,26	1,030	1,66	0,502	1,28	0,269	1,01	0,153	0,82	0,0579	0,57	0,0254	0,42	0,0125	0,32		
162			2,37	2,29	1,060	1,68	0,515	1,29	0,275	1,02	0,157	0,83	0,0594	0,58	0,0261	0,42	0,0128	0,32		
164			2,42	2,32	1,090	1,71	0,528	1,31	0,282	1,03	0,161	0,84	0,0609	0,58	0,0267	0,43	0,0131	0,33		
166			2,48	2,35	1,120	1,73	0,542	1,32	0,289	1,04	0,165	0,85	0,0624	0,59	0,0273	0,43	0,0134	0,33		
168			2,54	2,38	1,150	1,75	0,554	1,34	0,296	1,06	0,169	0,86	0,0639	0,60	0,0280	0,44	0,0138	0,33		
170			2,61	2,41	1,170	1,77	0,567	1,36	0,303	1,07	0,173	0,87	0,0654	0,61	0,0287	0,44	0,0141	0,34		
172			2,67	2,43	1,190	1,79	0,581	1,37	0,310	1,08	0,177	0,88	0,0669	0,61	0,0294	0,45	0,0144	0,34		
174			2,73	2,46	1,220	1,81	0,595	1,39	0,317	1,09	0,181	0,89	0,0684	0,62	0,0301	0,45	0,0148	0,35		
176			2,79	2,49	1,250	1,83	0,608	1,40	0,325	1,11	0,185	0,90	0,0700	0,63	0,0308	0,46	0,0151	0,35		

178	2,85	1,270	1,85	0,622	1,42	0,332	1,12	0,189	0,91	0,0716	0,63	0,0315	0,46	0,0154	0,35
180	2,91	1,300	1,87	0,636	1,44	0,340	1,13	0,194	0,92	0,0732	0,64	0,0322	0,47	0,0158	0,36
182	2,98	1,340	1,89	0,643	1,45	0,347	1,14	0,198	0,93	0,0749	0,65	0,0329	0,47	0,0161	0,36
184	3,04	1,370	1,91	0,665	1,47	0,355	1,16	0,202	0,94	0,0766	0,66	0,0337	0,48	0,0165	0,37
186	3,11	1,400	1,93	0,679	1,48	0,363	1,17	0,207	0,95	0,0782	0,66	0,0344	0,48	0,0168	0,37
188	3,18	1,430	1,95	0,694	1,50	0,371	1,18	0,211	0,96	0,0799	0,67	0,0351	0,49	0,0172	0,37
190	3,26	1,460	1,97	0,709	1,52	0,378	1,19	0,216	0,97	0,0816	0,68	0,0358	0,49	0,0176	0,38
192	3,32	1,490	2,00	0,724	1,53	0,386	1,21	0,221	0,98	0,0834	0,68	0,0366	0,50	0,0180	0,38
194	3,39	1,520	2,02	0,739	1,55	0,395	1,22	0,226	0,99	0,0851	0,69	0,0374	0,50	0,0184	0,39
196	3,46	1,550	2,04	0,754	1,56	0,403	1,23	0,230	1,00	0,0869	0,70	0,0382	0,51	0,0187	0,39
198	3,53	1,580	2,06	0,774	1,58	0,411	1,24	0,234	1,01	0,0886	0,71	0,0389	0,51	0,0191	0,39
200	3,60	1,620	2,08	0,789	1,60	0,420	1,26	0,239	1,02	0,0904	0,71	0,0397	0,52	0,0195	0,40
203	3,71	1,660	2,11	0,812	1,62	0,433	1,28	0,247	1,03	0,0932	0,72	0,0409	0,53	0,0201	0,40
206	3,82	1,710	2,14	0,835	1,64	0,445	1,30	0,254	1,05	0,0959	0,73	0,0421	0,54	0,0207	0,41
209	3,93	1,760	2,18	0,858	1,66	0,458	1,32	0,261	1,06	0,0987	0,74	0,0434	0,54	0,0213	0,42
212	4,03	1,820	2,21	0,881	1,69	0,472	1,33	0,269	1,08	0,102	0,75	0,0446	0,55	0,0219	0,42
215		1,870	2,24	0,904	1,71	0,485	1,35	0,276	1,10	0,104	0,76	0,0459	0,56	0,0225	0,43
218		1,920	2,27	0,934	1,74	0,499	1,37	0,284	1,11	0,107	0,78	0,0472	0,57	0,0231	0,43
221		1,970	2,30	0,957	1,76	0,513	1,39	0,292	1,13	0,110	0,79	0,0485	0,57	0,0238	0,44
224		2,020	2,33	0,988	1,78	0,527	1,41	0,300	1,14	0,113	0,80	0,0499	0,58	0,0244	0,45
227		2,080	2,36	1,010	1,81	0,541	1,43	0,308	1,16	0,117	0,81	0,0512	0,59	0,0251	0,45
230		2,140	2,39	1,040	1,83	0,555	1,45	0,316	1,17	0,120	0,82	0,0525	0,60	0,0257	0,46

D	350 мм		400 мм		450 мм		500 мм		600 мм		700 мм		800 мм		900 мм		1000 мм	
	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v
233	2,190	2,42	1,070	1,86	0,570	1,47	0,324	1,19	0,123	0,83	0,0539	0,61	0,0264	0,46	0,0141	0,37	0,00805	0,30
236	2,250	2,46	1,090	1,88	0,585	1,48	0,333	1,21	0,126	0,84	0,0554	0,61	0,0271	0,47	0,0145	0,37	0,00826	0,30
239	2,300	2,49	1,120	1,90	0,601	1,50	0,342	1,22	0,129	0,85	0,0568	0,62	0,0278	0,48	0,0148	0,38	0,00848	0,30
242	2,360	2,52	1,150	1,93	0,614	1,52	0,350	1,24	0,133	0,86	0,0582	0,63	0,0285	0,48	0,0152	0,38	0,00869	0,31
245	2,420	2,55	1,180	1,95	0,630	1,54	0,359	1,25	0,136	0,87	0,0596	0,64	0,0292	0,49	0,0156	0,38	0,00891	0,31
248	2,480	2,58	1,210	1,98	0,646	1,56	0,363	1,27	0,139	0,88	0,0611	0,64	0,0300	0,49	0,0160	0,39	0,00913	0,32
251	2,540	2,61	1,240	2,00	0,661	1,58	0,376	1,28	0,142	0,89	0,0626	0,65	0,0307	0,50	0,0164	0,39	0,00935	0,32
254	2,600	2,64	1,270	2,02	0,677	1,60	0,386	1,30	0,146	0,90	0,0641	0,66	0,0314	0,51	0,0168	0,40	0,00958	0,32
257	2,660	2,67	1,300	2,05	0,693	1,62	0,395	1,32	0,149	0,92	0,0656	0,67	0,0322	0,51	0,0172	0,40	0,00980	0,33
260	2,730	2,70	1,330	2,07	0,709	1,63	0,404	1,33	0,153	0,93	0,0671	0,68	0,0330	0,52	0,0176	0,41	0,01003	0,33
263	2,790	2,74	1,360	2,10	0,726	1,65	0,413	1,35	0,156	0,94	0,0686	0,68	0,0337	0,52	0,0180	0,41	0,01026	0,33
266	2,860	2,77	1,390	2,12	0,742	1,67	0,423	1,36	0,160	0,95	0,0702	0,69	0,0344	0,53	0,0184	0,42	0,0105	0,34
269	2,920	2,80	1,420	2,14	0,757	1,69	0,433	1,37	0,163	0,96	0,0718	0,70	0,0352	0,54	0,0188	0,42	0,0107	0,34
272	2,990	2,83	1,450	2,17	0,779	1,71	0,442	1,39	0,167	0,97	0,0734	0,71	0,0360	0,54	0,0192	0,43	0,01095	0,35
275	3,050	2,86	1,480	2,19	0,794	1,73	0,452	1,40	0,171	0,98	0,0751	0,72	0,0368	0,55	0,0197	0,43	0,0112	0,35
278	3,120	2,89	1,510	2,21	0,809	1,75	0,462	1,42	0,175	0,99	0,0768	0,73	0,0376	0,55	0,0201	0,44	0,01145	0,35
281	3,190	2,92	1,550	2,24	0,831	1,77	0,472	1,43	0,178	1,00	0,0784	0,73	0,0384	0,56	0,0205	0,44	0,0117	0,36
284	3,260	2,95	1,580	2,26	0,846	1,78	0,482	1,45	0,182	1,01	0,0801	0,74	0,0393	0,57	0,0210	0,45	0,0119	0,36

287	3,330	2,98	1,610	2,28	0,861	1,80	0,492	1,47	0,186	1,02	0,0818	0,75	0,0401	0,57	0,0214	0,45	0,0122	0,37
290	3,400	3,02	1,640	2,31	0,883	1,82	0,502	1,48	0,190	1,03	0,0835	0,76	0,0410	0,58	0,0219	0,46	0,0125	0,37
293			1,680	2,33	0,897	1,84	0,513	1,50	0,194	1,04	0,0852	0,76	0,0418	0,58	0,0223	0,46	0,01275	0,37
296			1,710	2,35	0,920	1,86	0,523	1,51	0,198	1,05	0,0870	0,77	0,0427	0,59	0,0228	0,46	0,0130	0,38
299			1,750	2,38	0,935	1,88	0,534	1,53	0,202	1,06	0,0888	0,78	0,0435	0,59	0,0232	0,47	0,01325	0,38
302			1,790	2,40	0,949	1,90	0,545	1,54	0,206	1,07	0,0906	0,79	0,0444	0,60	0,0237	0,47	0,0135	0,38
305			1,830	2,43	0,972	1,92	0,556	1,56	0,210	1,08	0,0924	0,79	0,0453	0,61	0,0242	0,48	0,0138	0,39
308			1,870	2,45	0,995	1,93	0,567	1,57	0,214	1,09	0,0942	0,80	0,0462	0,61	0,0246	0,48	0,01405	0,39
311			1,900	2,47	1,010	1,95	0,578	1,58	0,219	1,10	0,0960	0,81	0,0471	0,62	0,0251	0,49	0,0143	0,40
314			1,930	2,50	1,030	1,97	0,589	1,60	0,223	1,11	0,0979	0,82	0,0480	0,62	0,0256	0,49	0,0146	0,40
317			1,970	2,53	1,050	1,99	0,601	1,62	0,227	1,12	0,100	0,82	0,0489	0,63	0,0261	0,50	0,0149	0,40
320			2,010	2,55	1,070	2,01	0,612	1,63	0,232	1,13	0,102	0,83	0,0499	0,64	0,0266	0,50	0,0152	0,41
324			2,060	2,58	1,090	2,03	0,627	1,65	0,237	1,14	0,104	0,84	0,0511	0,64	0,0272	0,51	0,0155	0,41
328			2,110	2,61	1,120	2,06	0,642	1,67	0,243	1,16	0,107	0,85	0,0524	0,65	0,0279	0,51	0,0159	0,42
332			2,160	2,64	1,150	2,09	0,658	1,69	0,249	1,17	0,109	0,86	0,0537	0,66	0,0286	0,52	0,0163	0,42
336			2,210	2,67	1,180	2,11	0,674	1,71	0,255	1,19	0,112	0,87	0,0550	0,67	0,0293	0,53	0,0167	0,43
340			2,260	2,71	1,210	2,14	0,691	1,73	0,261	1,20	0,115	0,88	0,0563	0,68	0,0300	0,53	0,0171	0,43
344			2,320	2,74	1,240	2,16	0,707	1,75	0,268	1,22	0,118	0,89	0,0577	0,68	0,0308	0,54	0,0175	0,44
348			2,370	2,77	1,270	2,19	0,721	1,77	0,278	1,23	0,120	0,90	0,0590	0,69	0,0315	0,55	0,0180	0,44
352			2,430	2,80	1,300	2,21	0,735	1,79	0,280	1,25	0,123	0,92	0,0604	0,70	0,0322	0,55	0,0184	0,45
356			2,490	2,83	1,330	2,24	0,757	1,82	0,287	1,26	0,126	0,93	0,0617	0,71	0,0329	0,56	0,0188	0,45
360			2,550	2,87	1,360	2,26	0,771	1,84	0,294	1,27	0,129	0,94	0,0631	0,72	0,0337	0,57	0,0192	0,46

D \ Q	400 мм		450 мм		500 мм		600 мм		700 мм		800 мм		900 мм		1 000 мм	
	100 i	v	100 i	v	100 i	v*	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v
364	2,60	2,90	1,38	2,29	0,793	1,86	0,300	1,29	0,131	0,95	0,0645	0,72	0,0344	0,57	0,0197	0,46
368	2,66	2,93	1,41	2,31	0,807	1,88	0,306	1,30	0,134	0,96	0,0660	0,73	0,0352	0,58	0,0201	0,47
372	2,72	2,96	1,44	2,34	0,829	1,90	0,313	1,33	0,137	0,97	0,0674	0,74	0,0360	0,58	0,0205	0,47
376	2,78	2,99	1,48	2,36	0,843	1,92	0,320	1,32	0,140	0,98	0,0689	0,75	0,0368	0,59	0,0210	0,48
380	2,84	3,03	1,51	2,39	0,865	1,94	0,326	1,34	0,143	0,99	0,0704	0,75	0,0376	0,60	0,0214	0,48
384			1,54	2,41	0,879	1,96	0,333	1,36	0,146	1,00	0,0719	0,76	0,0384	0,60	0,0219	0,49
388			1,57	2,44	0,901	1,98	0,340	1,37	0,149	1,01	0,0734	0,77	0,0392	0,61	0,0223	0,49
392			1,60	2,46	0,915	2,00	0,347	1,39	0,152	1,02	0,0749	0,78	0,0400	0,62	0,0228	0,50
396			1,64	2,49	0,937	2,02	0,354	1,40	0,156	1,03	0,0764	0,79	0,0408	0,62	0,0232	0,50
400			1,68	2,52	0,959	2,04	0,362	1,42	0,159	1,04	0,0780	0,80	0,0416	0,63	0,0237	0,51
405			1,71	2,55	0,980	2,07	0,371	1,43	0,163	1,05	0,0800	0,81	0,0427	0,64	0,0243	0,52
410			1,76	2,58	1,000	2,09	0,380	1,45	0,167	1,07	0,0820	0,82	0,0437	0,64	0,0250	0,52
415			1,80	2,61	1,020	2,12	0,389	1,47	0,171	1,08	0,0840	0,83	0,0448	0,65	0,0256	0,53
420			1,85	2,64	1,050	2,14	0,398	1,49	0,175	1,09	0,0860	0,84	0,0459	0,66	0,0262	0,53
425			1,89	2,67	1,080	2,17	0,408	1,50	0,179	1,10	0,0880	0,85	0,0470	0,67	0,0268	0,54
430			1,94	2,70	1,100	2,19	0,418	1,52	0,184	1,12	0,0901	0,86	0,0481	0,68	0,0274	0,55
435			1,98	2,73	1,130	2,22	0,428	1,54	0,188	1,13	0,0922	0,87	0,0492	0,68	0,0281	0,55
440			2,03	2,76	1,150	2,24	0,438	1,56	0,192	1,14	0,0943	0,88	0,0503	0,69	0,0287	0,56

445	2,07	2,80	1,180	2,27	0,448	1,57	0,197	1,16	0,0955	0,89	0,0515	0,70	0,0294	0,57
450	2,12	2,83	1,210	2,30	0,458	1,59	0,201	1,17	0,0987	0,90	0,0527	0,71	0,0300	0,57
455	2,17	2,86	1,240	2,32	0,468	1,61	0,206	1,18	0,101	0,91	0,0539	0,72	0,0307	0,58
460	2,22	2,89	1,270	2,35	0,478	1,63	0,210	1,19	0,103	0,92	0,0551	0,72	0,0314	0,59
465	2,26	2,92	1,300	2,37	0,489	1,64	0,215	1,21	0,106	0,93	0,0563	0,73	0,0321	0,59
470	2,32	2,95	1,320	2,40	0,499	1,66	0,220	1,22	0,108	0,94	0,0575	0,74	0,0328	0,60
475	2,36	2,98	1,350	2,42	0,510	1,68	0,224	1,23	0,110	0,95	0,0587	0,75	0,0335	0,60
480	2,41	3,02	1,380	2,45	0,521	1,70	0,229	1,25	0,112	0,96	0,0599	0,75	0,0342	0,61
485			1,410	2,47	0,532	1,71	0,234	1,26	0,115	0,97	0,0611	0,76	0,0349	0,62
490			1,440	2,50	0,543	1,73	0,238	1,27	0,117	0,98	0,0624	0,77	0,0356	0,62
495			1,460	2,52	0,554	1,75	0,243	1,29	0,119	0,99	0,0637	0,78	0,0363	0,63
500			1,490	2,55	0,565	1,77	0,248	1,30	0,122	1,00	0,0650	0,79	0,0371	0,64
510			1,550	2,60	0,588	1,80	0,258	1,33	0,127	1,01	0,0677	0,80	0,0386	0,65
520			1,610	2,65	0,611	1,84	0,268	1,35	0,132	1,03	0,0705	0,82	0,0401	0,66
530			1,680	2,70	0,635	1,87	0,279	1,38	0,137	1,05	0,0732	0,83	0,0416	0,67
540			1,750	2,75	0,659	1,91	0,290	1,40	0,142	1,07	0,0759	0,85	0,0432	0,69
550			1,810	2,80	0,684	1,94	0,301	1,43	0,148	1,09	0,0787	0,86	0,0448	0,70
560			1,870	2,86	0,709	1,98	0,312	1,45	0,153	1,11	0,0816	0,88	0,0456	0,71
570			1,940	2,91	0,735	2,01	0,323	1,48	0,158	1,13	0,0845	0,89	0,0482	0,73
580			2,000	2,97	0,761	2,05	0,334	1,51	0,164	1,15	0,0875	0,91	0,0499	0,74
590			2,080	3,01	0,787	2,08	0,346	1,53	0,170	1,17	0,0905	0,93	0,0516	0,75
600			2,150	3,06	0,814	2,12	0,358	1,56	0,176	1,19	0,0936	0,94	0,0534	0,76

D Q	600 мм		700 мм		800 мм		900 мм		1 000 мм	
	100 i	$\nu$	100 i	$\nu$	100 i	$\nu$	100 i	$\nu$	100 i	$\nu$
	610	0,849	2,16	0,370	1,58	0,181	1,21	0,0968	0,96	0,0552
620	0,869	2,19	0,382	1,61	0,187	1,23	0,100	0,97	0,0570	0,79
630	0,897	2,23	0,394	1,64	0,193	1,25	0,103	0,99	0,0589	0,80
640	0,926	2,26	0,407	1,66	0,199	1,27	0,106	1,00	0,0608	0,81
650	0,955	2,30	0,420	1,69	0,206	1,29	0,110	1,02	0,0627	0,83
660	0,984	2,33	0,433	1,72	0,212	1,31	0,113	1,04	0,0646	0,84
670	1,020	2,37	0,446	1,74	0,218	1,33	0,117	1,05	0,0665	0,85
680	1,050	2,40	0,459	1,77	0,225	1,35	0,120	1,07	0,0685	0,87
690	1,080	2,44	0,467	1,79	0,232	1,37	0,124	1,08	0,0705	0,88
700	1,110	2,47	0,486	1,82	0,239	1,39	0,127	1,10	0,0726	0,89
710	1,140	2,50	0,500	1,84	0,246	1,41	0,131	1,12	0,0747	0,90
720	1,170	2,55	0,514	1,87	0,253	1,43	0,135	1,13	0,0768	0,92
730	1,200	2,58	0,529	1,90	0,250	1,45	0,139	1,15	0,0790	0,93
740	1,240	2,62	0,544	1,92	0,267	1,47	0,142	1,16	0,0812	0,94
750	1,270	2,65	0,559	1,95	0,274	1,49	0,146	1,18	0,0834	0,95
760	1,300	2,68	0,574	1,97	0,281	1,51	0,150	1,19	0,0856	0,97
770	1,340	2,72	0,589	2,00	0,289	1,53	0,154	1,21	0,0879	0,98
780	1,370	2,76	0,605	2,03	0,296	1,55	0,158	1,22	0,0902	0,99

790	1,410	2,79	0,620	2,05	0,304	1,57	0,162	1,24	0,0925	1,01
800	1,450	2,83	0,636	2,08	0,312	1,59	0,166	1,26	0,0949	1,02
810	1,480	2,86	0,652	2,10	0,320	1,61	0,171	1,27	0,0973	1,03
820	1,520	2,90	0,668	2,13	0,328	1,63	0,175	1,29	0,0997	1,04
830	1,560	2,94	0,684	2,16	0,336	1,65	0,179	1,30	0,1021	1,06
840	1,600	2,97	0,701	2,18	0,344	1,67	0,184	1,32	0,105	1,07
850	1,630	3,00	0,718	2,21	0,352	1,69	0,188	1,34	0,107	1,08
860	1,670	3,04	0,735	2,23	0,360	1,71	0,192	1,35	0,110	1,09
870	1,710	3,08	0,752	2,26	0,369	1,73	0,197	1,37	0,112	1,11
880	1,750	3,11	0,769	2,29	0,378	1,75	0,201	1,38	0,115	1,12
890	1,790	3,14	0,786	2,31	0,386	1,77	0,206	1,40	0,117	1,13
900	1,830	3,18	0,804	2,34	0,395	1,79	0,211	1,41	0,120	1,14
910			0,822	2,36	0,404	1,81	0,215	1,43	0,123	1,16
920			0,840	2,39	0,413	1,83	0,220	1,44	0,125	1,17
930			0,859	2,42	0,422	1,85	0,225	1,46	0,128	1,18
940			0,877	2,44	0,431	1,87	0,230	1,48	0,131	1,20
950			0,896	2,47	0,440	1,89	0,235	1,49	0,134	1,21
960			0,915	2,49	0,449	1,91	0,240	1,51	0,137	1,22
970			0,935	2,52	0,458	1,93	0,245	1,52	0,139	1,23
980			0,954	2,55	0,468	1,95	0,250	1,54	0,142	1,25
990			0,974	2,57	0,477	1,97	0,255	1,55	0,145	1,26
1000			0,993	2,60	0,487	1,99	0,260	1,57	0,148	1,27



D \ Q	700 мм		800 мм		900 мм		1 000 мм		1 100 мм		1 200 мм		1 300 мм	
	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v
1 020	1,030	2,65	0,507	2,03	0,270	1,60	0,154	1,30	0,0928	1,07	0,0584	0,90	0,0382	0,77
1 040	1,070	2,70	0,527	2,06	0,282	1,63	0,161	1,32	0,0966	1,09	0,0608	0,92	0,0397	0,78
1 060	1,110	2,76	0,548	2,10	0,292	1,66	0,167	1,35	0,1002	1,12	0,0630	0,94	0,0412	0,80
1 080	1,160	2,81	0,569	2,14	0,303	1,70	0,173	1,37	0,1040	1,14	0,0655	0,96	0,0427	0,81
1 100	1,200	2,86	0,590	2,18	0,314	1,73	0,179	1,40	0,1080	1,16	0,0679	0,97	0,0443	0,83
1 120	1,250	2,91	0,611	2,22	0,326	1,76	0,186	1,43	0,1100	1,18	0,0704	0,99	0,0459	0,84
1 140	1,290	2,96	0,633	2,26	0,338	1,79	0,193	1,45	0,1150	1,20	0,0730	1,01	0,0476	0,86
1 160	1,340	3,02	0,656	2,30	0,350	1,82	0,200	1,48	0,1200	1,22	0,0754	1,03	0,0493	0,87
1 180	1,380	3,07	0,679	2,34	0,362	1,85	0,207	1,50	0,1240	1,24	0,0781	1,04	0,0510	0,89
1 200	1,430	3,12	0,702	2,38	0,374	1,89	0,214	1,53	0,1290	1,26	0,0808	1,06	0,0528	0,90
1 220			0,725	2,42	0,387	1,92	0,221	1,55	0,1330	1,29	0,0835	1,08	0,0545	0,91
1 240			0,749	2,46	0,400	1,95	0,228	1,58	0,1370	1,31	0,0862	1,10	0,0563	0,93
1 260			0,774	2,50	0,413	1,98	0,235	1,61	0,1420	1,33	0,0890	1,12	0,0581	0,95
1 280			0,799	2,54	0,426	2,01	0,243	1,63	0,1460	1,35	0,0918	1,13	0,0599	0,96
1 300			0,824	2,58	0,439	2,04	0,251	1,66	0,1510	1,37	0,0948	1,15	0,0619	0,98
1 320			0,850	2,62	0,453	2,07	0,259	1,68	0,1560	1,39	0,0978	1,17	0,0638	1,00
1 340			0,875	2,66	0,467	2,10	0,266	1,71	0,1600	1,41	0,1008	1,19	0,0658	1,01
1 360			0,901	2,70	0,481	2,14	0,274	1,73	0,1650	1,43	0,1040	1,20	0,0676	1,03

1 380	0,928	2,74	0,495	2,17	0,282	1,76	0,1700	1,45	0,1070	1,22	0,0693	1,04
1 400	0,956	2,78	0,510	2,20	0,290	1,78	0,1750	1,47	0,1100	1,24	0,0718	1,06
1 420	0,984	2,82	0,524	2,23	0,299	1,81	0,1790	1,49	0,1130	1,26	0,0736	1,07
1 440	1,010	2,86	0,539	2,26	0,308	1,83	0,1850	1,52	0,1160	1,27	0,0759	1,08
1 460	1,040	2,90	0,554	2,29	0,316	1,86	0,1900	1,54	0,1200	1,29	0,0780	1,10
1 480	1,070	2,94	0,570	2,32	0,325	1,88	0,1950	1,56	0,1230	1,31	0,0802	1,12
1 500	1,100	2,98	0,585	2,36	0,334	1,91	0,2010	1,58	0,1260	1,33	0,0824	1,13
1 520	1,130	3,02	0,600	2,39	0,343	1,94	0,2060	1,60	0,1300	1,35	0,0846	1,15
1 540	1,160	3,06	0,616	2,42	0,352	1,96	0,2120	1,62	0,1330	1,36	0,0868	1,16
1 560	1,190	3,10	0,632	2,45	0,361	1,99	0,2170	1,64	0,1370	1,38	0,0890	1,18
1 580	1,220	2,14	0,648	2,48	0,370	2,01	0,2230	1,66	0,1400	1,40	0,0915	1,19
1 600	1,250	3,18	0,665	2,51	0,379	2,04	0,2280	1,68	0,1440	1,41	0,0938	1,21
1 620			0,682	2,54	0,389	2,06	0,2340	1,71	0,1470	1,43	0,0962	1,22
1 640			0,699	2,58	0,399	2,09	0,2400	1,73	0,1510	1,45	0,0985	1,24
1 660			0,716	2,61	0,402	2,11	0,2460	1,75	0,1550	1,47	0,1010	1,25
1 680			0,734	2,64	0,419	2,14	0,2520	1,77	0,1580	1,49	0,1030	1,27
1 700			0,752	2,67	0,429	2,16	0,2580	1,79	0,1620	1,51	0,1060	1,28
1 720			0,769	2,70	0,439	2,19	0,2640	1,81	0,1660	1,52	0,1090	1,30
1 740			0,787	2,73	0,449	2,21	0,2700	1,83	0,1700	1,54	0,1110	1,31
1 760			0,805	2,77	0,459	2,24	0,2760	1,85	0,1740	1,56	0,1130	1,33
1 780			0,824	2,79	0,470	2,26	0,2820	1,87	0,1718	1,58	0,1160	1,34
1 800			0,843	2,83	0,480	2,29	0,2890	1,90	0,1820	1,59	0,1190	1,36

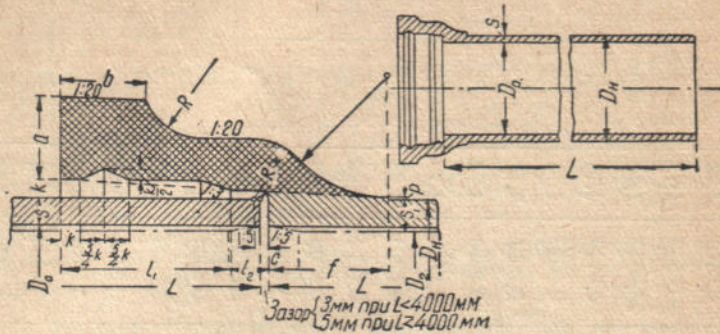
D Q	900 мм		1 000 мм		1 100 мм		1 200 мм		1 300 мм		1 400 мм		1 500 мм	
	v		v		v		v		v		v		v	
	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v	100 i	v
1 820	0,861	2,86	0,491	2,32	0,2950	1,92	0,1860	1,61	0,1210	1,37	0,0818	1,18	0,0565	1,03
1 840	0,880	2,89	0,502	2,34	0,3020	1,94	0,1900	1,63	0,1240	1,39	0,0835	1,19	0,0577	1,04
1 860	0,900	2,92	0,513	2,37	0,3080	1,96	0,1940	1,65	0,1270	1,40	0,0854	1,21	0,0590	1,05
1 880	0,919	2,95	0,524	2,39	0,3150	1,98	0,1980	1,66	0,1290	1,42	0,0871	1,22	0,0603	1,06
1 900	0,939	2,98	0,535	2,42	0,3220	2,00	0,2020	1,68	0,1320	1,44	0,0891	1,23	0,0616	1,07
1 920	0,950	3,02	0,546	2,44	0,3290	2,02	0,2070	1,70	0,1350	1,45	0,0911	1,25	0,0630	1,08
1 940	0,979	3,04	0,558	2,47	0,3350	2,04	0,2110	1,71	0,1380	1,46	0,0926	1,26	0,0642	1,10
1 960	1,000	3,08	0,570	2,50	0,3420	2,06	0,2160	1,73	0,1410	1,48	0,0948	1,27	0,0655	1,11
1 980	1,020	3,11	0,581	2,52	0,3490	2,08	0,2200	1,75	0,1440	1,50	0,0968	1,28	0,0668	1,12
2 000	1,040	3,14	0,583	2,55	0,3560	2,10	0,2240	1,77	0,1470	1,51	0,0988	1,30	0,0683	1,13
2 020			0,605	2,57	0,3640	2,13	0,2290	1,79	0,1500	1,52	0,1010	1,31	0,0698	1,14
2 040			0,618	2,60	0,3710	2,15	0,2340	1,81	0,1530	1,54	0,1030	1,32	0,0710	1,15
2 060			0,630	2,62	0,3780	2,17	0,2380	1,82	0,1550	1,55	0,1050	1,34	0,0725	1,16
2 080			0,642	2,65	0,3860	2,19	0,2430	1,84	0,1590	1,57	0,1070	1,35	0,0740	1,17
2 100			0,654	2,67	0,3930	2,21	0,2480	1,86	0,1620	1,58	0,1090	1,36	0,0753	1,19
2 120			0,666	2,70	0,4000	2,23	0,2520	1,87	0,1640	1,60	0,1110	1,38	0,0766	1,20
2 140			0,679	2,73	0,4080	2,25	0,2580	1,89	0,1680	1,61	0,1130	1,39	0,0783	1,21
2 160			0,692	2,75	0,4160	2,28	0,2620	1,91	0,1710	1,63	0,1150	1,40	0,0794	1,22

2 180	0,705	2,78	0,4240	2,30	0,2660	1,93	0,1740	1,64	0,1170	1,42	0,0811	1,23
2 200	0,718	2,80	0,4310	2,32	0,2720	1,95	0,1770	1,66	0,1190	1,43	0,0826	1,24
2 220	0,731	2,83	0,4380	2,34	0,2770	1,96	0,1810	1,67	0,1220	1,44	0,0844	1,25
2 240	0,744	2,85	0,4480	2,36	0,2820	1,98	0,1840	1,69	0,1240	1,45	0,0857	1,27
2 260	0,757	2,88	0,4560	2,38	0,2870	2,00	0,1870	1,70	0,1260	1,47	0,0873	1,28
2 280	0,770	2,90	0,4640	2,40	0,2920	2,02	0,1910	1,72	0,1280	1,48	0,0878	1,29
2 300	0,784	2,93	0,4720	2,42	0,2970	2,04	0,1940	1,74	0,1310	1,49	0,0904	1,30
2 320	0,798	2,96	0,4800	2,44	0,3020	2,06	0,1980	1,75	0,1330	1,51	0,0920	1,31
2 340	0,812	2,98	0,4880	2,46	0,3080	2,07	0,2010	1,76	0,1350	1,52	0,0936	1,32
2 360	0,826	3,01	0,4960	2,48	0,3130	2,08	0,2040	1,78	0,1380	1,53	0,0952	1,33
2 380	0,840	3,03	0,5050	2,50	0,3180	2,10	0,2080	1,79	0,1400	1,55	0,0967	1,34
2 400	0,855	3,06	0,5140	2,52	0,3230	2,12	0,2120	1,81	0,1420	1,56	0,0984	1,35
2 420	0,869	3,08	0,5230	2,54	0,3290	2,14	0,2150	1,82	0,1450	1,57	0,1000	1,37
2 440	0,884	3,11	0,5300	2,56	0,3340	2,16	0,2180	1,84	0,1470	1,58	0,1016	1,38
2 460	0,897	3,13	0,5400	2,59	0,3400	2,18	0,2220	1,85	0,1490	1,60	0,1032	1,39
2 480	0,912	3,16	0,5480	2,61	0,3450	2,20	0,2260	1,87	0,1520	1,61	0,1050	1,40
2 500	0,927	3,18	0,5570	2,64	0,3500	2,22	0,2290	1,88	0,1540	1,63	0,1068	1,41
2 520	0,943	3,21	0,5660	2,66	0,3560	2,23	0,2330	1,90	0,1570	1,64	0,1084	1,42
2 540	0,958	3,23	0,5750	2,68	0,3620	2,25	0,2360	1,92	0,1590	1,65	0,1100	1,43
2 560	0,974	3,26	0,5840	2,70	0,3680	2,26	0,2400	1,93	0,1620	1,66	0,1118	1,45
2 580	0,989	3,28	0,5950	2,72	0,3740	2,28	0,2440	1,94	0,1650	1,67	0,1138	1,46
2 600	1,004	3,31	0,6040	2,44	0,3800	2,30	0,2480	1,96	0,1670	1,68	0,1154	1,47

D Q	1 100 мм		1 200 мм		1 300 мм		1 400 мм		1 500 мм	
	100 i	$\nu$	100 i	$\nu$	100 i	$\nu$	100 i	$\nu$	100 i	$\nu$
	2 620	0,6120	2,76	0,3850	2,32	0,2520	1,98	0,1700	1,70	0,1170
2 640	0,6220	2,78	0,3910	2,34	0,2560	1,99	0,1720	1,71	0,1190	1,49
2 660	0,6320	2,80	0,3970	2,35	0,2600	2,00	0,1750	1,73	0,1210	1,50
2 680	0,6410	2,82	0,4030	2,37	0,2640	2,02	0,1770	1,74	0,1228	1,51
2 700	0,6500	2,84	0,4090	2,39	0,2680	2,04	0,1800	1,75	0,1244	1,52
2 720	0,6600	2,86	0,4150	2,40	0,2720	2,06	0,1830	1,77	0,1262	1,53
2 740	0,6700	2,88	0,4210	2,42	0,2760	2,07	0,1860	1,78	0,1282	1,55
2 760	0,6800	2,90	0,4270	2,44	0,2800	2,08	0,1880	1,78	0,1300	1,56
2 780	0,6900	2,92	0,4330	2,46	0,2840	2,10	0,1910	1,81	0,1320	1,57
2 800	0,6990	2,94	0,4390	2,48	0,2880	2,11	0,1940	1,82	0,1340	1,58
2 820	0,7090	2,97	0,4460	2,50	0,2920	2,12	0,1960	1,83	0,1358	1,59
2 840	0,7150	2,99	0,4530	2,52	0,2960	2,14	0,1990	1,85	0,1378	1,61
2 860	0,7250	3,02	0,4590	2,53	0,3000	2,15	0,2020	1,86	0,1398	1,62
2 880	0,7390	3,03	0,4650	2,54	0,3040	2,16	0,2050	1,87	0,1414	1,63
2 900	—	—	0,4720	2,56	0,3080	2,18	0,2080	1,88	0,1436	1,64
2 920	—	—	0,4780	2,58	0,3120	2,20	0,2110	1,89	0,1454	1,65
2 940	—	—	0,4860	2,60	0,3160	2,21	0,2130	1,91	0,1473	1,65
2 960	—	—	0,4920	2,62	0,3210	2,22	0,2160	1,92	0,1498	1,67

2 980	0,4980	2,64	0,3260	2,24	0,2190	1,93	0,1518	1,68
3 000	0,5050	2,66	0,3300	2,26	0,2220	1,95	0,1536	1,70
3 020	0,5120	2,67	0,3340	2,27	0,2250	1,96	0,1558	1,71
3 040	0,5180	2,69	0,3390	2,28	0,2280	1,97	0,1578	1,72
3 060	0,5250	2,71	0,3440	2,30	0,2310	1,99	0,1600	1,73
3 080	0,5320	2,73	0,3480	2,32	0,2340	2,01	0,1620	1,74
3 100	0,5390	2,74	0,3520	2,33	0,2370	2,02	0,1640	1,75
3 120	0,5460	2,76	0,3570	2,34	0,2400	2,03	0,1660	1,76
3 140	0,5530	2,78	0,3620	2,36	0,2440	2,04	0,1684	1,77
3 160	0,5600	2,79	0,3660	2,38	0,2470	2,05	0,1708	1,78
3 180	0,5670	2,81	0,3710	2,39	0,2500	2,06	0,1725	1,79
3 200	0,5750	2,83	0,3750	2,40	0,2530	2,07	0,1750	1,80
3 220	0,5820	2,84	0,3800	2,42	0,2560	2,09	0,1770	1,82
3 240	0,5900	2,86	0,3850	2,44	0,2590	2,10	0,1790	1,83
3 260	0,5970	2,88	0,3900	2,45	0,2620	2,12	0,1810	1,84
3 280	0,6040	2,90	0,3940	2,46	0,2650	2,13	0,1835	1,85
3 300	0,6110	2,92	0,3990	2,48	0,2680	2,14	0,1860	1,87
3 320	0,6190	2,94	0,4040	2,50	0,2720	2,15	0,1880	1,88
3 340	0,6260	2,96	0,4090	2,51	0,2760	2,16	0,1908	1,89
3 360	0,6340	2,98	0,4140	2,52	0,2790	2,18	0,1925	1,90
3 380	0,6420	2,99	0,4190	2,54	0,2820	2,19	0,1950	1,91
3 400	0,6500	3,00	0,4240	2,56	0,2850	2,21	0,1970	1,92

СРСР Рада Праці й Оборони Всесоюзний Комітет Стандартизації	ЗАГАЛЬНОСОЮЗНИЙ СТАНДАРТ	ОСТ 4943
	ТРУБИ ЧАВУННІ ВОДОПРОВІДНІ ТРУБИ РОЗТРУБНІ	Метал

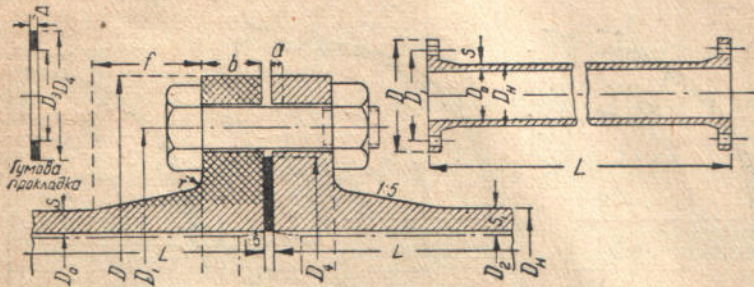


Зразок позначення чавунної водопровідної розтрубної труби з внутрішнім діаметром 400 мм:

ЧВР 400 ОСТ 4943  
(в мм)

$D_0$	$s$	$D_{н}$	$a$	$b$	$c$	$f$	$k$	$l_1$	$l_2$	$p$	$R$	Фасонні частини		$L$	Вага (в кг)	
												$s_1$	$D_2$		розтруба (на фіг. подвійне штрихування)	всієї труби
50	7,5	65	28	31	3	35	8	65	10	1	21	9	47	2 000	4,22	23,9
75	8	91	29	32	3	40	8	65	10	1	22	10	71	3 000	5,78	51,2
100	8,5	117	30	33	5	40	8	65	15	1	23	10	97	3 000	7,72	70,7
125	9	143	31	33	5	45	8	65	15	1	23	11	121	3 000	9,34	91,8
150	9,5	169	33	34	5	45	8	70	15	1	24	11	147	3 000	11,9	115
200	10,5	221	35	35	5	50	8	70	15	1	25	13	195	4 000	16,2	218
250	11,5	273	38	36	5	52	8	75	15	1	26	14	245	4 000	21,7	296
300	12,5	325	40	38	6	55	8	75	20	1,5	28	15	295	4 000	29,1	385
350	13	376	43	39	6	60	10	80	20	1,5	31	16	344	4 000	38,3	468
400	14	428	45	40	6	65	10	80	20	1,5	32	17	394	4 000	46,0	574
450	15	480	48	41	6	70	10	85	20	1,5	33	18	444	4 000	56,3	692
500	16	532	50	43	6	75	10	85	20	1,5	34	19	494	5 000	66,0	1 006
600	18	636	55	45	6	80	10	90	25	2	36	22	592	5 000	91,4	1 358
700	21	742	60	48	7	85	10	95	25	2	40	25	692	5 000	124	1 848
800	24	848	65	50	7	90	12	100	30	2,5	44	29	790	5 000	165	2 417
900	27	954	70	53	8	100	12	105	30	2,5	48	32	890	5 000	214	3 064
1 000	30	1 060	75	55	8	110	12	110	35	2,5	52	36	988	5 000	275	3 794
1 200	35	1 270	85	60	8	120	12	120	35	3	58	42	1 180	5 000	435	5 328

СРСР Рада Праці і Оборони Всесоюзний Комітет Стандартизації	ЗАГАЛЬНОСОЮЗНИЙ СТАНДАРТ	ОСТ 4944
	ТРУБИ ЧАВУННІ ВОДОПРОВІДНІ ТРУБИ ФЛАНЦЕВІ	Метал



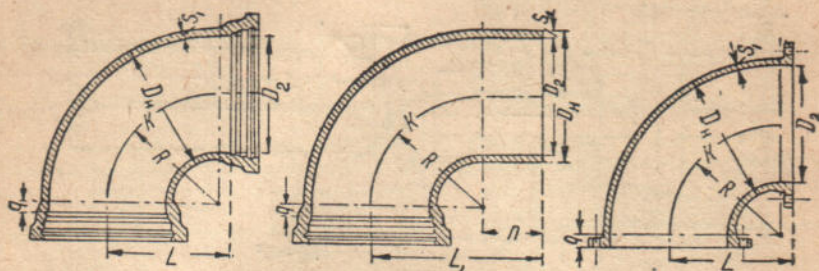
Зразок позначення чавунної водопровідної фланцевої труби з внутрішнім діаметром 200 мм:

ЧВФ 200 ОСТ 4944  
(в мм)

D <sub>0</sub>	s	D <sub>н</sub>	b	f	r	Болти		c	D	D <sub>1</sub>	Фасонні частини		Гума		L	Вага (в кг)	
						число	діаметр				s <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>		фланця (на фіг. подвійне штрихування)	всієї труби
50	7,5	65	20	38	5	4	5/8"	18	165	125	9	47	54	102	2000	2,66	25,0
75	8	91	22	43	6	4	5/8"	18	200	160	10	71	80	138	3000	4,23	53,8
100	8,5	117	22	43	6	8	5/8"	18	220	180	10	97	105	158	3000	4,56	72,1
125	9	143	24	43	6	8	5/8"	18	250	210	11	127	130	188	3000	6,04	94,5
150	9,5	169	24	43	6	8	3/4"	22	285	240	11	147	156	212	3000	7,43	118
200	10,5	221	26	45	8	8	3/4"	22	340	295	13	195	206	268	3000	10,4	172
250	11,5	273	28	45	8	12	3/4"	22	395	350	14	245	256	320	3000	13,4	232
300	12,5	325	28	45	8	12	3/4"	22	445	400	15	295	306	370	3000	15,4	298
350		376	30	50	8	16	3/4"	22	505	460	16	344	356	430		20,4	
400		428	32	50	10	16	7/8"	25	565	515	17	394	406	480		25,6	
450		480	32	50	10	20	7/8"	25	615	565	18	444	456	530		27,6	
500		532	34	50	10	20	7/8"	25	670	620	19	494	506	585		32,9	
600		636	36	55	10	20	1"	30	780	725	22	592	606	685		42,7	
700		742	40	55	10	24	1"	30	895	840	25	692	710	800		57,4	
800		848	44	60	12	24	1 1/8"	34	1015	950	29	790	810	905		78,4	
900		954	46	65	12	28	1 1/8"	34	1115	1050	32	890	910	1005		90	
1000		1060	50	70	12	28	1 1/8"	37	1230	1160	36	988	1010	1110		112	
1200		1270	56	70	15	32	1 1/2"	43	1455	1380	42	1186	1210	1330		157	



СРСР Рада Праці й Оборони Всесоюзний Комітет Стандартизації	ЗАГАЛЬНОСОЮЗНИЙ СТАНДАРТ	ОСТ 4950
	ТРУБИ ЧАВУННІ ВОДОПРОВІДНІ КОЛІНА	Метал



Зразок позначення ко-  
ліна розтрубного з умов-  
ним проходом 450 мм:  
УРР 450 ОСТ 4950

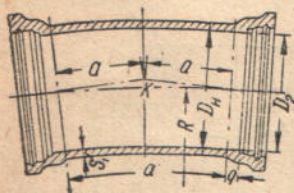
Зразок позначення ко-  
ліна розтрубного—глад-  
кий кінець з умовним  
проходом 350 мм:  
УРГ 350 ОСТ 4950

Зразок позначення ко-  
ліна фланцевого з умов-  
ним проходом 300 мм:  
УФФ 300 ОСТ 4950

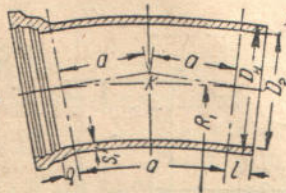
(в мм)

Умовний про- хід $D_0$	$D_2$	$s_1$	$l_n$	$L$	$L_1$	$R$	$q$	$n$	$k$	$2q+k$	$q+k+n$
	50	47	9	65	125	325	95	30	230	149	209
75	71	10	91	150	350	120	30	230	188	248	448
100	97	10	117	200	400	160	40	240	251	331	531
125	121	11	143	225	425	185	40	240	291	371	571
150	147	11	169	250	450	210	40	240	330	410	610
200	195	13	221	300	500	260	40	240	408	488	688
250	245	14	273	300	500	260	40	240	408	488	688
300	295	15	325	300	500	260	40	240	408	488	688
350	344	16	376	350	550	300	50	250	471	571	771
400	394	17	428	400	600	350	50	250	550	650	850
450	444	18	480	450	650	400	50	250	628	728	928
500	494	19	532	500	700	450	50	250	707	807	1 007
600	592	22	636	550	850	490	60	360	770	890	1 190
700	692	25	742	600	900	540	60	360	848	968	1 268
800	790	29	848	700	1 000	640	60	360	1 005	1 125	1 425
900	890	32	904	750	1 050	680	70	370	1 068	1 208	1 508
1 000	988	36	1 060	800	1 100	730	70	370	1 147	1 287	1 587
1 200	1 186	42	1 270	1 000	1 300	920	80	380	1 445	1 605	1 905

СРСР Рада Праці й Оборони — Всесоюзний Комітет Стандартизації	ЗАГАЛЬНОСОЮЗНИЙ СТАНДАРТ	ОСТ 4951
	ТРУБИ ЧАВУННІ ВОДОПРОВІДНІ ВІДВОДИ	Метал



Зразок позначення відводу розтрубного з центральним кутом  $10^\circ$  і умовним проходом 400 мм:  
ОРР  $10^\circ$  400 ОСТ 4951



Зразок позначення відводу розтруб — гладкий кінець з центральним кутом  $15^\circ$  і з умовним проходом 800 мм:  
ОРГ  $15^\circ$  800 ОСТ 4951



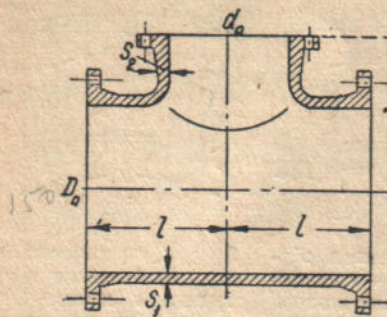
Зразок позначення відводу фланцевого з центральним кутом  $30^\circ$  і умовним проходом 600 мм:  
ОФФ  $30^\circ$  600 ОСТ 4951

(в мм)

Умовний прохід $D_0$	$D_2$	$s_1$	$D_n$	$q$	$l$	Відвід $5^\circ$		Відвід $10^\circ$		Відвід $15^\circ$		Відвід $30^\circ$		Відвід $45^\circ$		$k$	$2q+k$	$q+k+e$
						$R_1$	$a$	$R_1$	$a$	$R_1$	$a$	$R_1$	$a$	$R_1$	$a$			
50	47	9	65	30	75			855	75	570	75	285	76	190	79	149	209	254
75	71	10	91	30	75			1080	95	720	95	360	96	240	99	188	248	298
100	97	10	117	40	80			1440	126	960	127	480	129	320	132	251	331	371
125	121	11	143	40	80			1665	146	1110	147	555	149	370	153	291	371	411
150	147	11	169	40	85			1890	165	1260	166	630	169	420	174	330	410	455
200	195	13	221	40	85			2340	205	1560	206	780	209	520	215	408	488	533
250	245	14	273	40	90			2340	205	1560	206	780	209	520	215	408	488	533
300	295	15	325	40	95			2340	205	1560	206	780	209	520	215	408	488	543
350	344	16	376	50	100			2700	236	1800	238	900	241	600	248	471	571	621
400	394	17	428	50	100			3150	276	2100	277	1050	281	700	290	550	650	700
450	444	19	480	50	105			3600	315	2400	317	1200	322	800	331	628	728	788
500	494	19	532	50	105	8100	354	4050	354	2700	356	1350	362	900	373	707	807	862
600	592	22	636	60	115	8820	385	4410	386	2940	388	1470	394	980	406	770	890	945
700	692	25	742	60	120	9720	425	4860	425	3240	428	1620	434	1080	447	848	968	1028
800	790	29	848	60	130	11 520	503	5750	504	3840	507	1920	515	1280	530	1005	1125	1295
900	890	32	954	70	135	12 240	535	6120	536	4080	539	2040	547	1360	563	1068	1208	1273
1000	988	36	1060	70	145	13 140	574	6570	575	4380	578	2190	587	1460	604	1147	1287	1362
1200	1186	42	1276	80	155	16 560	724	8280	725	5520	729	2760	740	1840	762	1445	1605	1680

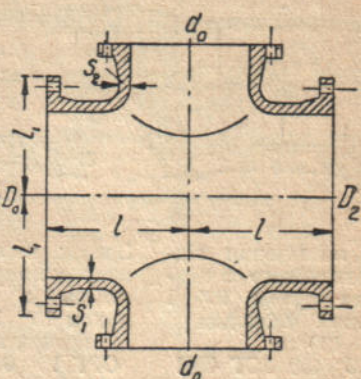
СРСР Рада Праці й Оборони — Всесоюзний Комітет Стандартизації	ЗАГАЛЬНОСОЮЗНИЙ СТАНДАРТ	ОСТ 4945
	ТРУБИ ЧАВУННІ ВОДОПРОВІДНІ ТРОЯКИ І ПЕРЕХРЕСТЯ ФЛАН- ЦЕВІ	Метал

Трояк фланцевий



Зразок позначення трояка  
фланцевого з умовним проходом  
стволо 400 мм і з умовним  
проходом паростка 150 мм:  
ТФФ 400×150 ОСТ 4945

Перехрестя фланцеве



Зразок позначення перехрестя  
фланцевого з умовним проходом  
стволо 600 мм і з умовним  
проходом паростка 300 мм:  
КФФ 600×300 ОСТ 4945

I. Таблиця для розміру  $l$   
(в мм)

Прохід умовний стволо $D_0$	$d_0$ — прохід умовний паростка																		
	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	100	1200	
50	125																		
75	150	150																	
100	200	200	200																
125	225	225	225	225															
150	250	250	250	250	250														
200	300	300	300	300	300	300													
250		300	300	300	300	300	300												
300		300	300	300	300	300	300	300											
350			300	300	300	300	300	350	350										

Прохід умовний ствола $D_0$	$d_0$ — прохід умовний паростка																	
	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1 000	1 200
400			300	300	300	300	300	400	400	400								
450			300	300	300	300	300	400	400	400	450							
500			300	300	300	300	400	400	400	400	500	500						
600					300	300	400	400	400	400	500	500	550					
700					400	400	400	400	400	500	500	500	600	600				
800					400	400	400	500	500	500	500	500	700	700	700			
900					400	400	400	500	500	500	500	700	700	700	750			
1 000					500	500	500	500	500	500	700	700	700	700	800	800		
1 200					500	500	500	500	500	700	700	700	700	800	800	1 000	1 000	

Трояки і перехрестя фланцеві

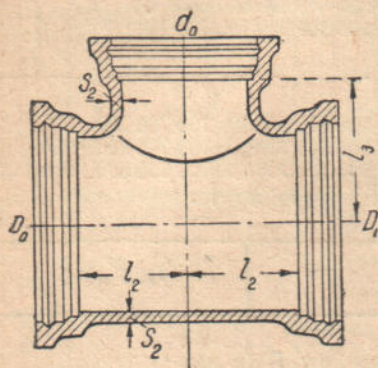
ОСТ 4945

II. Таблиця для розміру  $l_1$  (в мм)

Прохід умовний ствола $D_0$	$d_0$ — прохід умовний паростка																	
	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1 000	1 200
50	125																	
75	150	150																
100	150	175	200															
125	175	175	175	225														
150		200	200	200	250													
200		225	225	225	225	300												
250		250	250	250	250	275	300											
300		275	275	275	275	300	300	300										
350			300	300	300	325	325	325	350									
400			325	325	325	350	350	350	375	400								
450			350	350	350	375	375	400	400	400	450							
500			375	375	375	400	400	425	425	425	450	500						
600					450	450	450	475	475	475	500	500	550					
700					500	500	500	525	525	525	550	550	550	600				
800					550	550	575	575	575	600	600	625	625	700				
900						600	625	625	625	650	650	650	675	700	700	750		
1 000						675	675	675	700	700	700	725	750	800	800	800	800	
1 200						800	800	800	800	800	825	825	850	900	900	900	900	1 000

СРСР Рада Праці й Оборони — Всесоюзний Комітет Стандартизації	ЗАГАЛЬНОСОЮЗНИЙ СТАНДАРТ	ОСТ 4946
	ТРУБИ ЧАВУННІ ВОДОПРОВІДНІ ТРОЯКИ І ПЕРЕХРЕСТЯ РОЗ- ТРУБНІ	Метал

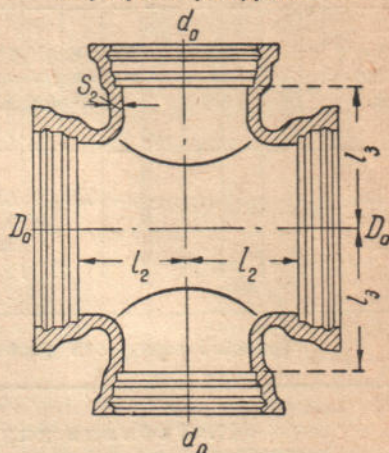
Трояк розтрубний



Зразок позначення трояка розтрубного з умовним проходом ствола 500 мм і з умовним проходом паростка 150 мм:

ТРР 500×150 ОСТ 4946

Перехрестя розтрубне



Зразок позначення перехрестя розтрубного з умовним проходом ствола 600 мм і з умовним проходом паростка 250 мм:

КРР 600×250 ОСТ 4946:

І. Таблиця для розміру  $l_1$   
(в мм)

Прохід умовний ствола $D_0$	$d_0$ — прохід умовний паростка																		
	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1 000	1 200	
50	100																		
75	125	125																	
100	125	125	150																
125	125	150	150	200															
150	125	150	150	200	200														
200	125	150	200	200	200	250													
250		150	200	200	200	250	250												
300		150	200	200	200	250	250	300											
350			200	200	200	250	250	300	300										

Прохід умовний ствола $D_0$	$d_0$ — прохід умовний паростка																	
	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1 000	1 200
400			200	200	250	250	250	300	300	350								
450			200	200	250	250	250	300	300	400	400							
500			200	200	250	250	250	300	300	400	400	400						
600					250	250	300	300	400	400	400	400	450					
700					250	250	300	300	400	400	400	400	500	550				
800						300	300	300	400	400	400	500	500	600	600			
900						300	300	300	400	400	400	500	500	600	600	650		
1 000							400	400	400	400	400	500	500	600	600	700	700	
1 200								400	400	400	400	500	500	600	600	700	700	850

ТРОЯКИ І ПЕРЕХРЕСТЯ РОЗТРУБНІ

ОСТ 4946

II. Таблица для розміру  $l_2$ 

(в мм)

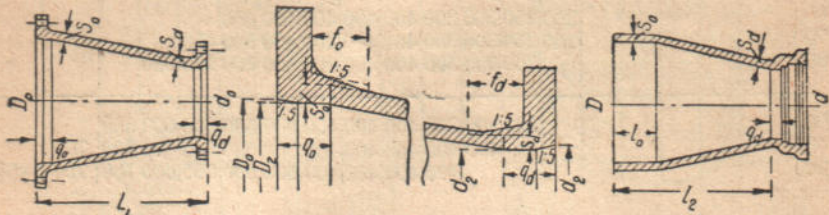
Прохід умовний ствола $D_0$	$d_0$ — прохід умовний паростка																	
	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1 000	1 200
50	100																	
75	100	125																
100	125	125	150															
125	125	150	150	200														
150	150	150	150	200	200													
200	200	200	200	200	250													
250		200	200	250	250	250	250											
300		250	250	250	250	250	300											
350			250	300	300	300	300	300										
400			300	300	300	300	300	350	350									
450			300	350	350	350	350	350	350	400								
500			350	350	350	350	350	400	400	400	400							
600					400	400	400	400	450	450	450	450	450					
700					450	450	450	450	500	500	500	500	500	550				
800						500	500	550	550	550	550	550	550	600				
900						550	550	600	600	600	600	600	600	600	650			
1 000							600	650	650	650	650	650	650	650	700	700	700	
1 200								750	750	750	750	750	750	750	800	800	800	850

СРСР Рада Праці й Оборони Всесоюзний Комітет Стандартизації	ЗАГАЛЬНОСОЮЗНИЙ СТАНДАРТ	ОСТ 4952
	ТРУБИ ЧАВУННІ ВОДОПРОВІДНІ ПЕРЕХОДИ	Метал

Перехід фланцевий

Деталь побудови

Перехід розтрубний



Зразок позначення ча-  
вунного водопровідного  
фланцевого переходу з  
умовним проходом  
200×100 мм:  
ПФ 200×100 ОСТ 4952

$$L_1 = 2(D_0 - d_0) + 150 \text{ мм}$$

$$L_2 = 2(D_0 - d_0) + 200 \text{ мм}$$

(для  $D_0 \leq 400 \text{ мм}$ )

$$L_2 = 2(D_0 - d_0) + 250 \text{ мм}$$

(для  $D_0 > 400 \text{ мм}$ )

Зразок позначення ча-  
вунного водопровідного  
розтрубного переходу  
умовним проходом  
200×100 мм:  
ПР 200×100 ОСТ 4952

I. Таблиця для розміру  $L_1$ 

(в мм)

Прохід умовний $D_0$	$d_0$ — прохід умовний																	
	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	
75	200																	
100	250	200																
125	300	250	200															
150		300	250	200														
200		400	350	300	250													
250			450	400	350	200												
300				500	450	350	250											
350					550	450	350	250										
400						550	450	350	250									
450							650	550	450	350	250							
500								650	550	450	350	250						
600									750	650	550	450	350					
700										850	750	650	550	350				
800											950	850	750	550	350			
900												950	750	550	350			
1000													950	750	550	350		
1200														950	750	500		

## ПЕРЕХОДИ

ОСТ 4952

II. Таблиця для розміру  $L_2$ 

(в мм)

Прохід умовний $D_0$	$d_0$ — прохід умовний																
	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
75	250																
100	300	250															
125	350	300	250														
150		350	300	250													
200		450	400	350	300												
250			500	450	400	300											
300				550	500	400	300										
350					600	500	400	300									
400						600	500	400	300								
450						750	650	550	450	350							
500							750	650	550	450	350						
600								850	750	650	550	450					
700									950	850	750	650	450				
800										1050	950	850	650	450			
900												1050	850	650	450		
1000													1050	850	650	450	
1200														1050	850	650	450

III. Таблиця для розмірів  $D_2$ ;  $d_2$ ;  $S_D$ ;  $S_d$ ;  $q_D$ ;  $q_d$ ;  $l_D$ ;  $l_d$  і  $l'_D$ 

(в мм)

	Прохід умовний $D_0$ або $d_0$																	
	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200
$D_2$ або $d_2$	47	71	97	121	147	195	245	295	344	394	444	494	592	692	790	890	988	1186
$S_D$ або $S_d$	9	10	10	11	11	13	14	15	16	17	18	19	22	25	29	32	36	42
$q_D$ або $q_d$	30	30	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	70	70	80
$F_D$ або $F_d$	38	43	43	43	43	45	45	45	50	50	50	50	55	55	60	65	70	70
$l_D$	80	80	90	90	90	90	90	90	100	100	150	150	160	160	160	170	170	180



Добові норми пасовищного водопостачання по зонах  
(при середній нормі водоспоживання 50 л на добу на 1 голову)

Тип пасовища	Лісова зона		Лісостепова зона		Степова зона	
	Можна прогнати голів вел. рог. худоби на 1 га	Добова норма пасовищного водопостачання (в л)	Можна прогнати голів вел. рог. худоби на 1 га	Добова норма пасовищного водопостачання (в л)	Можна прогнати голів вел. рог. худоби на 1 га	Добова норма пасовищного водопостачання (в л)
Суходільно-злаково різнотравні . . . . .	0,4—0,57	20—29	—	—	—	—
Суходільні біловусики . . . . .	0,33	17	—	—	—	—
Низовинні і лощинні . . . . .	0,66—1,0	33—50	0,66—0,8	33—40	—	—
Заплавні злакові . . . . .	1,0—2,0	50—100	0,8—1,33	40—67	—	—
Болотні осокові . . . . .	0,4—0,66	20—33	0,4—0,66	20—33	—	—
Лісові . . . . .	0,15—0,4	8—20	0,2—0,4	10—20	—	—
Степові . . . . .	—	—	0,33—0,5	17—29	0,15—0,25	8 13
Отави сінокосів-різних типів . . . . .	0,4	20	0,5—0,57	25—29	0,4—0,5	20 25
Пирійні перелоги . . . . .	—	—	0,2—0,37	10—15	—	—
Бур'янисті . . . . .	—	—	0,13—0,25	7—13	0,1—0,18	5—9
Тирсові різнотравні, типичнові . . . . .	—	—	—	—	0,2—0,3	10—15
Полиново-типичнові . . . . .	—	—	—	—	0,15—0,22	8—11
Комплексно-солончакові . . . . .	—	—	—	—	0,12—0,2	6—10
Перелоги острцеви . . . . .	—	—	—	—	0,2—0,4	10—20

Витрата води для механізованих сільськогосподарських підприємств при вирощуванні різних сільськогосподарських культур

№ за чергою	Назва культур	Виробничі с.-г. процеси	Час робіт	Тривалість у днях	Витрата праці		Потреба води в літрах на 1 га за операційний період			Добова витрата на 1 га в літрах			
					Людино-дні	Коней-дні	на людей	на тварин	Разом	на людей	на тварин	Разом	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Пар квітневий	Оранка дволямним плугом Боронування в 1 слід Боронування в 2 сліди Переорювання пару Боронування в 1 слід Обробка культиватором Боронування в 1 слід	20/IV—10/V	20	2,29	4,58	57,2	229	285	2,86	11,45	14,32	
			20/IV—10/V	20	0,46	0,92	11,5	46	57,5	0,55	2,3	2,85	
			20/V—5/VI	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			1/VII—15/VIII	45	1,37	2,38	34,2	119	153,2	0,76	2,57	3,33	
			1—15/VI	15	0,23	0,46	5,7	23	28,7	0,38	1,53	1,91	
			1—10/IX	10	1,18	2,02	29,5	101	130,5	2,95	10,1	13,05	
			1—10/IX	10	0,25	0,46	5,7	23	28,7	0,57	2,3	2,87	
2	Пар херсонський	Оранка на зяб Боронування в 2 сліди Проорювання Засів кукурудзи Обробка міжрядь Сапання Обробка міжрядь 4-лямним плугом Боронування в 1 слід Ламання і возіння кукурудзи на 1—3 км. Очищення ноготків Збирання стебел	10/X—15/XI	35	2,45	4,78	61,2	239	300,2	1,75	6,84	8,59	
			15—25/III	10	0,46	0,92	11,5	46	57,5	1,15	4,6	5,75	
			10/IV—1/V	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			15/IV—1/V	15	1,2	0,6	30,0	30	60,00	2,0	2,0	4,0	
			1—15/VI	15	1,04	1,78	25,06	89	114,05	1,67	5,94	7,61	
			10—20/VI	10	7,87	—	196,4	—	196,4	19,64	—	19,64	
			1—20/VII	19	1,37	2,38	34,2	119	153,2	3,42	11,9	15,32	
			20/VII—10/VIII	20	0,23	0,46	5,7	23	28,7	0,28	1,15	1,43	
			15—25/IX	40	6,41	1,40	160,3	70,0	230,5	4,00	1,75	5,78	
			15—25/IX	10	4,0	—	100,0	—	100,0	10,0	—	10,0	
	10	1,35	0,65	33,8	32,5	66,3	3,38	3,25	6,63				

№ за чергою	Назва культури	Виробничі с.-г. процеси	Час робіт	Тривалість у днях	Витрата праці		Потреба води в літрах на 1 га за операційний період				Добова витрата на 1 га в літрах			
					Людн.-дні	Конє.-дні	на людей	на тварин	Разом	на людей	на тварин	Разом		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
3	Озима пшениця або жито по зеленому пару	Боронування в 2 сліди . . . Засів рядковою сівалкою . . . Поліття руками . . . Збирання снопов'язалками . . . Підвезення до току на 1—3 км . . . Складання в скирти . . . Молотьба машина . . .	1—10/IX	10	0,46	0,92	11,5	46	57,5	1,15	4,6	5,75		
			10/IX—1/X	25	0,46	0,92	11,5	46	57,5	0,57	2,3	2,87		
			10/V—1/VI	20	1,37	1,58	34,2	—	34,2	1,71	—	1,71		
			5—15/VII	10	0,55	1,58	13,7	79,0	92,7	1,37	7,9	9,27		
			10—20/VII	10	1,83	1,83	45,15	7,9	136,65	4,52	9,15	13,67		
			10—20/VII 10/VII—10/VIII	10 30	0,2 3,0	— 1,0	5,0 75,0	— 50	5,0 125	0,5 2,5	— 1,66	0,5 4,16		
4	Те саме після просапних	Оранка дволемишим плугом Боронування в 1 слід . . . Засів рядковою сівалкою . . . Поліття ручне . . . Збирання снопов'язалками . . . Підвезення до току . . . Складання в скирти . . . Молотьба . . .	20/IX—15/X	25	2,29	4,58	57,2	229	286,2	2,28	9,14	11,42		
			20/IX—15/X	25	0,23	0,46	5,7	23	28,7	0,23	0,92	1,18		
			20/IX—10/X	20	0,46	0,92	11,5	46	57,5	0,58	2,3	2,88		
			10—25/V	15	1,37	—	34,2	—	34,2	2,28	—	2,28		
			5—15/VII	10	0,55	1,58	13,7	79	92,7	1,37	7,9	9,27		
			10—20/VII	10	1,83	1,83	48,15	91,5	136,65	4,52	9,15	13,67		
			10—20/VII	15	0,2	—	5,0	—	5,0	0,33	—	0,33		
			10/VII—10/VIII	30	3,0	1,0	75,0	50	125,0	2,5	1,66	4,16		
			25/IX—10/XI	45	1,20	5,58	48,8	279	327,8	1,08	6,20	7,28		
			15—25/III	20	0,46	0,92	11,5	46	57,5	1,15	4,6	5,75		
5	Яра пшениця	Боронування в 2 сліди . . . Засів рядковою сівалкою . . . Поліття ручне . . . Складання снопів . . . Підвезення до току . . . Складання в скирти . . . Молотьба машина . . .	15/III—10/IV	25	0,46	0,92	11,5	46	57,5	0,46	1,84	2,30		
			15/V—1/VI	15	1,37	—	34,2	—	34,2	2,28	—	2,28		
			10—20/VII	10	0,55	1,58	13,7	79	92,7	1,37	7,9	9,27		
			15—30/VII	15	1,83	1,83	45,15	91,5	136,65	3,05	6,1	9,15		
			15—30/VII	15	0,2	—	5,0	—	5,0	0,33	—	0,33		
			25/VII—15/VIII	10	3,0	1,0	75,0	50	125	2,5	1,66	4,16		

6	Ярий ячмінь і овес	Оранка на зяб . . . . . Боронування в 2 сліди . . . . . Засів рядковою сівалкою . . . . . Збирання самосидкою . . . . . Складання в копці роз'язі . . . . . Підвезення до току . . . . . Молотьба машинами . . . . .	15/IX—25/X 15—25/III 15—25/III 10—20/VII 10—25/VII 15/VII—1/VIII 15/VII—15/VIII	40 10 10 10 15 15 30	1,90 0,46 0,46 0,63 0,92 1,83 3,0	5,58 0,92 0,92 0,55 — 1,83 1,0	48,8 11,5 11,5 15,8 23,0 45,15 75,0	279 46 46 27,5 91,5 50,0	327,8 57,5 57,3 43,3 23,0 136,65 125	1,22 1,15 1,15 1,58 1,53 3,05 2,5	6,98 4,6 4,6 2,75 — 6,10 1,66	8,20 5,75 5,75 4,33 1,53 9,15 4,16
7	Просо	Оранка на зяб . . . . . Боронування в 2 сліди . . . . . Переорювання . . . . . Засів рядковою сівалкою . . . . . Поліття планетом . . . . . Збирання сноп'язалками . . . . . В'язання снопів . . . . . Підвезення до току . . . . . Складання в скирти . . . . . Молотьба . . . . .	1/IX—25/X 15/III—1/IV 1—25/IV 10/IV—1/V 10—20/VI 15/VII—1/VIII Теж 20/VII—10/VIII Теж 20/VII—20/VIII	55 15 25 20 10 15 15 20 20 30	2,45 0,46 0,46 1,03 0,63 2 1,83 0,2 3,0	4,78 0,92 0,92 — 0,55 — 1,83 — 1,0	61,2 11,5 11,5 25,0 15,8 50,0 45,15 5,0 75,0	239 46 46 27,5 91,5 50	300,2 57,5 — 25,0 43,3 50,0 136,65 5,0 125,0	1,11 0,77 0,56 2,5 1,05 3,33 2,25 0,25 2,50	4,34 3,26 — 2,3 — 1,83 — 4,57 — 1,67	5,45 4,03 — 2,87 2,5 2,88 3,33 6,82 0,25 4,17
8	Кукурудза	Лущіння стерні . . . . . Оранка на зяб . . . . . Боронування в 2 сліди . . . . . Обробка культиватором . . . . . Боронування в 1 слід . . . . . Засів рядковою сівалкою . . . . . Боронування сходів . . . . . Обробка міжрядь . . . . . Сапання . . . . . Проривання . . . . . Культивация друга . . . . . Збирання качанів . . . . . Очищення ноготків . . . . . Збирання стебел . . . . .	1—20/VIII 20/IX—1/XI 15/IX—1/XI 10/IV—15/V Теж 15/IV—20/V 15/V—10/VI 1—25/VI 1—25/VI 20—25/VI 20/VI—15/VII 15/IX—1/XI Теж Теж	20 10 15 35 35 35 25 20 25 25 35 15 15 15	1,37 2,45 0,46 0,50 0,23 0,46 — 1,26 7,87 6,41 — — 4 1,35	2,38 4,78 0,92 2,0 0,46 0,92 — 0,75 — — 1,40 — — 0,65	34,2 61,2 11,5 12,5 5,7 11,5 31,5 196,4 — — 160,0 — — 33,8	119 239 46 100 23 46 37,5 — — 70,0 — — 32,5	153,2 300,2 57,5 112,5 28,7 57,5 69,00 196,4 — — 230,00 — — 66,30	1,71 6,12 0,77 0,36 0,16 0,33 1,57 7,87 — — 4,58 — — 2,25	8,95 23,9 3,36 2,86 0,67 1,31 1,87 — — 2,0 — — 2,16	10,65 30,02 4,03 3,22 0,83 1,64 — — — — 6,58 — 6,6 4,41
9	Соя	Оранка на зяб . . . . . Боронування в 2 сліди . . . . . Обробка культиватором . . . . . Боронування в 1 слід . . . . . Засів рядковою сівалкою . . . . .	15/IX—1/XI 15/III—1/IV 10—20/IV Теж 20—25/IV	15 15 10 10 5	1,90 0,46 0,5 0,23 0,46	5,58 0,92 2,0 0,46 0,42	48,8 11,5 12,5 5,7 11,5	279 46 100 23 46	126,8 57,5 112,5 28,7 57,5	3,26 0,77 1,25 0,87 2,3	18,6 3,07 11,25 2,3 9,2	21,86 3,84 11,25 2,87 11,5

№ за чергою	Назва культур	Виробничі с.-г. процеси	Час робіт	Тривалість у днів	Витрата праці		Потреба води в літрах на 1 га за операційний період			Додаткова витрата на 1 га в літрах			
					Люд.-дні	Кон.-дні	на людей	на тварин	Разом	на людей	на тварин	Разом	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
9	Соя	1 поліття з прориванням 2 поліття без проривання Збирання машинне Складання в копи Підвезення до току Складання в скирти Молотьба	20/IV—30/V 20/VI—5/VII 1—15/IX 1—15/IX 5—20/IX Теж Теж	10 15 15 15 15 15 15	5 3 3 — 0,5 0,1 3	— — — — 0,5 — —	125 75 75 — 12,5 2,5 75,0	— — — 25 — — —	125,00 75,0 75,0 37,5 2,5 75,0	12,5 5,0 5,0 — 0,83 0,167 5,0	— — — — 1,67 — —	— — — — — — —	12,5 5,0 5,0 — 2,5 0,167 5,0
10	Людерна можна сіяти на зиму з 15/VIII до 15/IX, якщо район вологий (середня частина Північного Кавказу і весь Південь). У поливних районах вносять після того, як складуть у копці.	Оранка на зяб Боронування в 2 сліди Засів рядковою сівалкою 1 укіс Громадження Складання в копиці Возіння копиць Боронування стерні 2-й укіс 3-й укіс Громадження Складання в копиці Возіння Через три дні після косовиці Через 10 днів після косовиці	15/IX—20/X 15—25/III 20/III—15/IV 5—15/VI 5—15/VI 8—10/VI—20/VI 10—25/VI 10/V—25/VI 15—25/VI 25/VI—10/VIII В строки косовиці Через три дні після косовиці Через 10 днів після косовиці	35 10 25 10 10 10 15 15 15 15 15 15 15 15 15	1,30 0,46 0,46 0,46 0,20 0,92 1,74 0,23 0,46 — 0,20 0,20 0,92 1,74	5,58 0,92 0,92 0,69 0,20 — 1,83 0,46 0,69 — 0,20 0,20 — —	48,8 11,5 11,5 11,5 5,0 23,0 43,5 5,7 11,5 — 5,0 23,0 — —	279 46 46 34,45 10,0 — 91,5 23 34,5 — 10,0 — — —	227,8 57,6 57,5 46,00 15,00 23,00 135,00 28,7 46,00 — 15,00 — — —	1,4 1,15 0,46 1,15 0,5 2,3 2,9 0,38 1,15 — 0,33 — — —	7,79 4,6 1,24 3,45 1,0 — 6,0 1,54 3,45 — 0,67 — — —	9,37 5,75 2,3 4,6 1,5 2,3 9,0 1,92 4,6 — 1,0 — — —	

11	Соняшник	Оранка на зяб . . . . .	30	1,90	5,58	43,8	279,0	327,8	3,16	9,30	12,46
		Боронування в 2 сліди . . . . .	15	0,46	0,92	11,5	46	57,5	0,77	3,06	3,83
		Дискування . . . . .	5	—	—	—	—	—	—	—	—
		Засів рядковою сівалкою . . . . .	10	0,46	0,92	11,5	46	57,5	0,77	3,06	3,83
		Обробка міждрядь . . . . .	15	7,87	0,75	196,4	37,5	233,9	13,1	2,5	15,6
		Друга обробка . . . . .	15	1,25	0,75	31,2	37,5	68,7	2,08	5,5	4,58
		Зрізання головок . . . . .	20	5,49	—	137,0	96	137	6,85	4,8	6,85
		Збирання і возіння . . . . .	20	2,38	1,92	59,5	96	155,5	2,98	4,8	7,78
		Молотьба . . . . .	20	4,4	—	110,0	—	110	5,58	—	5,5
12	Льон	Лущіння стерні . . . . .	15	1,37	2,38	34,2	119	153,2	2,28	7,93	10,21
		Оранка на зяб . . . . .	45	2,45	4,78	61,2	239	300,2	1,36	5,32	6,68
		Боронування в 2 сліди . . . . .	10	0,46	0,92	11,5	46	57,5	1,15	4,6	5,76
		Засів рядковою сівалкою . . . . .	15	0,46	0,92	11,5	46	57,5	0,77	3,06	3,83
		Поління ручне . . . . .	15	3,2	—	80,0	—	80,0	5,33	—	5,33
		Друге поління . . . . .	15	3,2	—	80,0	—	80,0	5,33	—	5,33
		Збирання і в'язання в снопи . . . . .	—	8,84	—	221	—	221	—	—	—
		Підвезення до току . . . . .	—	1,0	1,10	25	55	80,0	—	—	—
		Складання в скирти . . . . .	—	0,1	—	2,5	—	2,5	—	—	—
		Молотьба машинна . . . . .	—	5,2	0,5	130,0	25	155	—	—	—
13	Рпичина	Оранка на зяб . . . . .	30	1,90	5,58	48,8	279	327,8	1,63	9,3	10,93
		Боронування в 2 сліди . . . . .	10	0,46	0,92	11,5	46	57,5	1,15	4,6	5,75
		Обробка ґрунту культивато- ром . . . . .	10	0,5	2,0	12,5	55	62,5	1,25	6,25	7,50
		Боронування в 1 слід . . . . .	10	0,23	0,46	5,7	23	26,7	0,5	2,3	2,8
		Дискування . . . . .	5	—	—	—	—	—	—	—	—
		Засів рядковою сівалкою . . . . .	10	0,46	0,92	11,5	46	57,5	1,15	4,6	5,75
		Перше поління з проривкою . . . . .	15	5	—	125	—	125	8,32	—	8,32
		Друге поління культиватором . . . . .	20	3	—	75	—	75	3,75	—	3,75
		Збирання врожаю . . . . .	30	8	—	200	50	200	13,4	—	13,4
		Возіння . . . . .	30	1,0	1,0	25	50	75	0,83	2,67	2,5
		Молотьба на току . . . . .	30	5,0	—	125	—	125	4,20	—	4,2
		Очищення насіння . . . . .	30	1,5	—	37,5	—	37,5	1,25	—	1,25

№ за чергою	Назва культури	Виробничі с.-г. процеси	Час робіт	Тривалість у дні	Витрата праці		Потреба води в літрах на 1 га за операційний період				Добова витрата на 1 га в літрах		
					Людні дні	Коней дні	на людей	на тварин	Разом	на людей	на тварин	Разом	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
14	Баштан	Оранка . . . . . Боронування в 2 сліди Засів ручний . . . . . Перше сапання . . . . . Друге сапання . . . . . Третє сапання . . . . . Збирання і возіння . . . . .	10/IV—15/V	35	2,29	4,58	57,2	229	285,2	1,64	6,54	8,20	
			Теж	35	0,26	0,92	11,5	46	57,5	0,33	1,31	1,64	
			1—15/V	15	1,92	—	49,3	—	49,5	3,3	—	3,3	
			20/V—20/VI	10	5,49	—	137,0	—	137	13,7	—	13,7	
			10/VI—20/VII	40	5,49	—	137,0	—	137	3,43	—	3,43	
			1—20/VIII	10	5,49	—	137,0	—	137	13,7	—	13,7	
20/VIII—1/X	40	12	5,83	300	291	591	7,5	7,28	14,78				
15	Суданка на сіно	Оранка одноплемінним плугом . . . . . Боронування в 2 сліди . . . . . Обробка культиватором . . . . . Боронування в 1 слід . . . . . Засів рядковою сівалкою . . . . . 1-й укіс косаркою . . . . . Громадження кінними граблями . . . . . Складання в коліці . . . . . Возіння в скирти . . . . . 2-й укіс . . . . . Громадження . . . . . Складання в коліці . . . . . Возіння в скирти . . . . .	15/IV—1/V	15	1,90	5,58	48,8	279	327,8	3,26	18,8	21,8	
			Теж	15	0,46	0,92	11,5	46	57,5	0,77	3,06	3,83	
			Теж	—	0,5	2,0	12,5	100	112,5	—	—	—	
			Теж	—	0,23	0,46	5,7	23	28,7	—	—	—	
			20/IV—5/V	15	0,46	0,92	11,5	46	57,5	0,77	3,06	3,83	
			15—20/VII	5	0,46	0,92	11,5	46	57,5	2,3	9,2	11,5	
			17—22/VII	5	0,20	0,20	5,0	10	15	15	2,0	3,0	
			18—25/VII	7	0,92	—	23,0	—	27,0	3,3	—	3,3	
			Теж	7	1,7	1,83	43,5	91,5	135,0	6,2	13,07	19,27	
			20—25/VIII	5	0,46	0,69	11,6	34,6	46	2,3	6,9	9,2	
16	Могар	Оранка на зяб . . . . . Боронування в 2 сліди . . . . .	20/V—5/V	5	0,20	0,20	5,0	10	15	1,0	2,0	3,0	
			15—20/VII	7	0,32	—	23,0	—	23	3,3	—	3,3	
			23—30/VIII	7	1,74	1,83	43,5	91,5	135	6,9	13,07	19,97	
			Теж	7	1,74	1,83	43,5	91,5	135	6,9	13,07	19,97	
			1/X—1/XI	30	1,90	5,58	48,8	279	327,8	1,6	9,3	10,9	
			15—30/III	15	0,46	0,92	11,5	46	57,5	0,77	3,06	3,83	

17 Буряк кормовий	Засів рядковою сівалкою . . .	1—12/IV	12	0,46	0,92	11,5	46	57,5	0,98	3,94	4,92
	Косовиця . . . . .	10—20/VII	10	0,46	0,69	11,6	34,5	46	1,15	3,45	4,6
	Громадження . . . . .	Теж	10	0,20	0,2	5,0	10	15	0,5	1,0	1,5
	Складання в копці . . . . .	15—25/VII	10	0,92	—	23,0	—	23	2,3	—	2,3
	Возіння в скирті . . . . .	—	10	1,74	1,33	43,5	91,5	135	4,35	9,15	13,5
	Оранка одноплемінним плу- гом . . . . .	15/IX—1/XI	45	4,0	8,0	100,0	400,0	500	2,22	8,88	11,10
	Боронування в 2 сліди . . . . .	15/III—25/IV	40	0,46	0,92	11,5	46	57,5	0,28	1,15	1,43
	Засів . . . . .	20/IV—1/V	10	0,5	2,0	12,5	100	112,5	1,25	10,0	11,25
	Прикочування . . . . .	15/III—25/IV	40	0,23	0,46	8,25	23,0	31,25	0,20	0,58	0,78
	Шаровка . . . . .	15—25/IV	10	11	—	275,0	—	275	27,5	—	27,5
Проривка і поління . . . . .	21/V—20/VI	25	20	—	500,0	—	500	20,0	—	20,0	
Перевірка і поління . . . . .	1/VI—1/VII	30	11	—	275,0	—	275	9,20	—	9,20	
Копання . . . . .	20/IX—1/X	40	50	—	1250,0	—	1250,0	31,3	—	31,3	
Возіння . . . . .	Теж	40	30	30	850,0	900	1650	16,8	22,5	41,3	
18 Буряк цукровий	Оранка одноплемінним плу- гом . . . . .	15—25/III	10	4,0	8,0	100	400	500	10,0	40,0	50,0
	Боронування в 2 сліди . . . . .	15—25/III	10	0,55	1,10	13,7	55	68,7	1,37	5,50	6,87
	Засів рядковою сівалкою . . . . .	15—25/III	10	0,45	0,92	11,5	46	57,3	1,15	4,6	5,75
	Прикочування . . . . .	Теж	10	0,33	0,33	8,25	16,5	24,75	0,83	1,65	2,48
	Шаровка . . . . .	15—25/IV	10	12	—	300	—	300	30,0	—	30,0
	Проривка і поління . . . . .	25/IV—20/VI	25	24	—	600	—	600	24,0	—	24,0
	Перевірка і поління . . . . .	1/VI—1/VII	30	12	—	300	—	300	10,0	—	10,0
	Копання . . . . .	—	45	30	—	750	—	750	25,0	—	25,0
	Возіння . . . . .	25/IX—10/XI	45	18	18	450	900	1350	25	50	75,0
	Оранка восени . . . . .	15/IX—1/XI	45	4	8	100	400	500	2,22	8,88	11,10
Боронування в 2 сліди . . . . .	15/II—1/III	15	0,46	0,92	11,5	46	57,5	0,77	3,06	3,83	
Маркування . . . . .	1—20/IV	20	0,75	0,5	18,7	25	43,7	0,93	1,26	2,18	
Садіння під лопатку . . . . .	1—20/IV	20	16	—	400	—	400	20,0	—	20	
Перше кінне оборотання . . . . .	15/V—1/VI	15	1,5	1,0	37,5	50,0	87,5	2,5	3,33	5,83	
Підравління кушів . . . . .	Теж	15	4,8	1,0	120	50	120	8,0	—	8,0	
Друге кінне оборотання . . . . .	15/VI—1/VII	15	1,5	1,0	37,5	50	87,5	2,5	3,33	5,83	
Підравління і поління . . . . .	Теж	15	6,4	—	160	—	160	10,7	—	10,7	
Кінне розпушування . . . . .	10—20/VII	30	2,4	1,0	37,5	50	87,5	3,75	5,0	8,75	
Збирання . . . . .	15/IX—15/X	30	3,6	4,0	60,0	200	600	20,0	—	20,0	
Перевезення . . . . .	15/IX—15/X	30	3,6	4,0	90	200	290	3,0	6,66	3,66	
19 Картопля (звичайно під плуг без марку- вання або спе- ціальними ма- шинами)	Оранка восени . . . . .	15/IX—1/XI	45	4	8	100	400	500	2,22	8,88	11,10
	Боронування в 2 сліди . . . . .	15/II—1/III	15	0,46	0,92	11,5	46	57,5	0,77	3,06	3,83
	Маркування . . . . .	1—20/IV	20	0,75	0,5	18,7	25	43,7	0,93	1,26	2,18
	Садіння під лопатку . . . . .	1—20/IV	20	16	—	400	—	400	20,0	—	20
	Перше кінне оборотання . . . . .	15/V—1/VI	15	1,5	1,0	37,5	50,0	87,5	2,5	3,33	5,83
	Підравління кушів . . . . .	Теж	15	4,8	1,0	120	50	120	8,0	—	8,0
	Друге кінне оборотання . . . . .	15/VI—1/VII	15	1,5	1,0	37,5	50	87,5	2,5	3,33	5,83
	Підравління і поління . . . . .	Теж	15	6,4	—	160	—	160	10,7	—	10,7
	Кінне розпушування . . . . .	10—20/VII	30	2,4	1,0	37,5	50	87,5	3,75	5,0	8,75
	Збирання . . . . .	15/IX—15/X	30	3,6	4,0	60,0	200	600	20,0	—	20,0
Перевезення . . . . .	15/IX—15/X	30	3,6	4,0	90	200	290	3,0	6,66	3,66	



## Операційні норми витрати води в механізованих сільськогосподарських підприємствах при вирощуванні різних сільськогосподарських культур

№ за чергою	Назва культур	Виробничі с.-г. процеси	Оптимально		Потрібно води в літрах на 1 га при				Примітка	
			Час обробки	Тривалість	«Інтернаціонал» 22/36	«Катерпіллер» 48/60	Разом	Разом		
			Час обробки	Тривалість	У полі для тракторів	У ділявчий сади для робітників	Разом	У полі для тракторів	У ділявчий сади для робітників	Разом
1	Чорний пар	Оранка на 15 см . . . . .	1—15/V	15	4,09	8,90	—	1,21	8,05	—
		Боронування . . . . .	5—10/VI	5	0,39	1,70	—	0,24	2,25	—
		Лучіння . . . . .	5—10/VI	5	1,91	4,15	—	0,57	3,90	—
		Боронування . . . . .	—	—	0,95	1,20	—	0,24	2,25	—
		Лучіння . . . . .	5—10/VII	5	1,91	4,15	—	0,57	3,90	—
		Боронування . . . . .	—	—	0,25	1,20	—	0,24	2,25	—
		Лучіння . . . . .	5—10/VIII	5	1,91	4,15	—	0,57	3,90	—
		Боронування . . . . .	—	—	0,95	1,20	—	0,24	2,25	—
		Разом . . . . .	—	—	12,36	26,65	—	3,88	28,75	—
2	Озимина (частково жито, частково пшениця)	Засів . . . . .	15/VIII—15/IX	30	0,76	4,90	—	0,25	4,85	—
		Боронування . . . . .	1/IV—1/V	30	0,25	1,20	—	0,24	2,25	—
		Збирання . . . . .	1—10/VI	10	1,45	9,40	—	0,51	6,15	—
		Разом . . . . .	—	—	2,46	15,50	—	1,00	13,25	—
3	Яра пшениця	Зяблева оранка . . . . .	15/IX—1/XI	45	3,29	14,30	—	1,04	6,50	—
		Боронування в 1 слід . . . . .	1/III—1/IV	30	0,25	1,20	—	0,24	2,25	—
		Боронування в 2 сліди . . . . .	10—20/IV	10	0,5	2,4	—	0,24	2,25	—
		Засів . . . . .	—	—	0,76	4,90	—	0,25	4,85	—
		Збирання . . . . .	10—20/VII	—	1,45	9,40	—	0,51	6,15	—
		Разом . . . . .	—	—	6,25	32,20	—	2,28	22,0	—

Разом разом з «Інтернаціоналом» 22/36

4	Кукурудза	Розпушування у 8 слідів . . . . . Боронування в 1 слід . Засів . . . . . Механізоване сажання Проорювання . . . . . Збирання . . . . . Разом . . . . .	1-10/V — 10-15/V 20/V-5/V1 15-25/V1 15/IX-1/X	10 — 5 10 10 15	1,91 0,25 0,75 0,76 1,29 1,45	4,15 1,20 4,90 3,30 2,80 9,40	— — — — — —	0,57 0,24 0,25 0,26 0,51	3,90 2,25 4,85 3,30 2,80 6,15	— — — — — —	Робота виконується легким трактором
5	Озимий ячмень	Засів . . . . . Боронування . . . . . Збирання . . . . . Разом . . . . .	15-20/IX 1-30/IV 10-20/V11	15 30 10	0,76 0,25 1,45	4,90 1,20 9,40	— — —	0,25 0,24 0,51	4,85 2,25 6,16	— — —	
6	Ячмінь ярий	Засів . . . . . Боронування . . . . . Збирання . . . . . Разом . . . . .	15/IX-1/X1 10-20/IV 10-20/V11	— 45 10 10	2,46 3,29 0,50 0,76 1,45	15,50 14,30 2,40 4,90 9,40	— — — — —	1,00 1,04 0,24 0,25 0,51	13,26 6,50 2,25 4,85 6,15	— — — — —	
7	Озима пшениця	Оранка . . . . . Боронування . . . . . Засів . . . . . Боронування . . . . . Збирання . . . . . Разом . . . . .	1-15/X 15/X-1/X1 1-30/111 1-10/V11	— 15 15 30 10	6,00 3,29 0,39 0,76 0,25 1,45	31,0 14,30 1,70 4,90 1,20 9,40	— — — — — —	2,04 1,04 0,24 0,25 0,24 0,51	19,75 6,50 2,25 4,85 2,25 6,15	— — — — — —	
8	Соя просапна	Розпушування . . . . . Боронування . . . . . Засів . . . . . Розпушування перше . Розпушування друге . Збирання . . . . . Разом . . . . .	1-10/V — 10-20/V 5-10/V1 5-10/V11 15/IX-1/X	— 10 10 5 5 15	6,14 1,29 0,39 0,76 1,29 1,15	31,50 2,80 1,70 2,80 2,80 7,50	— — — — — —	2,28 0,57 0,24 0,25 1,29 0,51	22,0 3,90 2,25 4,85 2,80 2,80 6,15	— — — — — — —	Робота виконується легким трактором
					16,17	19,50	—	4,15	22,75	—	

№№ за чергою	Назва культур	Виробничі с.-г. процеси	Оптимально		Потрібно води в літрах на 1 га при						Примітка
			Час обробки	Тривалість	«Інтернаціонал» 22/36		«Катерпіллер 48/60»		Разом		
					У полі для тракторів	У лінійчій садибі для робітників	Разом	У полі для тракторів		У лінійчій садибі для робітників	
9	Соняшник	Зяблова оранка . . . Боронування . . . Засів . . . Механічне поліття перше . . . Механічне поліття друге . . . Збирання . . .	1/X—1/XI	30	3,29	14,30	—	1,04	6,50	—	Робота виконується легким трактором
			20/IV—1/V	10	0,89	1,70	—	0,24	2,25	—	
			10—25/V	15	0,76	4,90	—	0,25	4,85	—	
			10—15/VI	5	0,76	3,30	—	0,76	3,30	—	
			10—20/VII 15/VIII—1/IX	10 15	0,76 1,44	3,30 9,40	—	0,76 0,51	3,30 5,15	—	
	Разом . . .	—	—	7,90	36,90	—	3,66	26,35	—		
10	Бавовник	Рання оранка . . . Боронування . . . Дискування . . . Перше боронування . . . Друге боронування . . . Засів . . . Розпушування перше . . . Розпушування друге . . . Розпушування третє . . . Збирання . . .	10/III—10/IV	30	4,09	8,90	—	1,21	8,05	—	Робота виконується легким трактором
			—	—	0,39	1,70	—	0,24	2,25	—	
			10—25/IV	15	1,63	3,55	—	0,35	2,20	—	
			—	15	0,25	1,20	—	0,24	2,25	—	
			—	—	0,25	1,20	—	0,24	2,25	—	
			25/IV—5/V	10	0,76	4,90	—	0,25	4,85	—	
			25/V—10/VI	15	1,29	2,80	—	1,29	2,80	—	
			10—25/VI	15	1,29	2,80	—	1,29	2,80	—	
25/VI—10/VII	15	1,29	2,80	—	1,29	2,80	—				
25/VIII—15/X	50	—	37,50	—	—	37,50	—	—			
	Разом . . .	—	—	—	67,35	—	6,40	67,75	—		

11	Люцерна	Весняна оранка Боронування Засів Збирання	15-30/III — 20/III-5/IV 1-20/VIII	15 — 15 20	4,09 0,39 0,75 0,75	8,90 1,70 4,90 4,11	— — — —	1,21 0,24 0,25 0,75	8,05 2,25 4,10 4,10	— — — —	Робота вико- нується лег- ким тракто- ром
		Разом . . .	—	—	5,98	19,61	—	2,45	19,25	—	Робота вико- нується лег- ким тракто- ром
12	Люцерна (на другий рік)	Дискування Боронування Збирання перше Збирання друге	1-15/IV — 15-25/VI 15-30/VI	15 — 10 15	1,63 0,25 0,75 0,75	3,55 1,20 4,10 4,10	— — — —	0,35 0,24 0,75 0,75	2,20 2,25 4,10 4,10	— — — —	Робота вико- нується лег- ким тракто- ром
		Разом . . .	—	—	3,38	12,95	—	2,09	12,65	—	Робота вико- нується лег- ким тракто- ром
13	Рицця	Зяблова оранка Боронування Засів Легке боронування 1-е поліття 2-е поліття 3-е поліття Збирання	1/X-1/XI 10-20/III 5-15/IV 20-25/IV 1-10/V 20-25/V 20-25/VI 1-15/IX	30 10 10 5 10 5 5 15	4,09 0,39 0,76 0,25 0,76 0,76 0,76 1,45	8,90 1,70 4,90 1,20 3,30 3,30 3,30 9,40	— — — — — — — —	1,21 0,24 0,25 0,24 0,76 0,76 0,51	8,05 2,25 4,85 2,25 3,30 3,30 6,15	— — — — — — — —	Робота вико- нується лег- ким тракто- ром
		Разом . . .	—	—	9,22	36,00	—	4,73	33,45	—	Робота вико- нується лег- ким тракто- ром
14	Однорічні тра- ви: суданка, могар	Зяблова оранка Боронування Засів Збирання перше Збирання друге	1/X-1/XI 15-30/III 1-12/IV 25/VI-15/VI	30 15 12 20 —	4,09 0,39 0,76 0,75 0,75	8,90 1,70 4,90 4,10 4,10	— — — — —	1,21 0,24 0,25 0,75 0,75	8,05 2,25 4,85 4,10 4,10	— — — — —	Робота вико- нується лег- ким тракто- ром
		Разом . . .	—	—	6,74	23,70	—	3,20	23,35	—	Робота вико- нується лег- ким тракто- ром

Строки виконання окремих операцій приблизно відповідають природно-історичним умовам Північного Кавказа (в старих межах). Для інших районів СРСР їх треба змінити.  
Добові норми виробничого водопостачання культур визначаються діленням величини операційних норм на тривалість періоду виконання даної виробничої операції.

## Різні несправності при роботі відцентрових насосів і способи їх усування

Несправність	Причини несправності	Як виявити несправність	Як усунути несправність
<p>1. Подавання насоса зменшується</p>	<p>1. В зв'язку із зниженням напруження струму насос не розвиває нормального числа обертів.</p> <p>2. Звуження проходу для води, коли:</p> <p>а) потрапляють під тарілку приймального клапана тверді предмети, тріски або сітка приймального клапана засмічується водоростями, калоччям і т. ін.</p> <p>б) труби і сам насос засмічуються осадками;</p> <p>в) зрушуються осі лопатевих коліс і перекривається прохід в завиток або напрямний апарат;</p> <p>г) не цілком відкриваються всисна і нагнітна засувки;</p> <p>д) замерзають труби.</p>	<p>1. По вольтметру, а якщо його немає, то по електричних лампочках, які при цьому свіяться тьмяно.</p> <p>2. а) Спинивши насос, не можна залити його водою, бо вода виходить з насоса через приймальний клапан;</p> <p>б) виявити можна тільки розібравши насос; ця несправність стається через 1—1<math>\frac{1}{2}</math> год. при перекачуванні води, багатой на осадки;</p> <p>в) п'ята або установні кільця спрацювалися; риска на валу, по якій визначається правильне встановлення коліс, «одійшла вбік»;</p> <p>г) манометр показує підвишене тиснення, амперметр—ампераж а вакуум—нижче норми;</p> <p>д) покажи приладів ті самі, що й в пункті «г». Коли стукати по підозрілому місцю труби молотком, виходить глухий звук.</p>	<p>1. Якщо це можливо, збільшити напруження динамомашини або генератора.</p> <p>2. а) Вийняти приймальний клапан і прочистити його;</p> <p>б) розібрати труби, прочистити насос стальними щітками, промити водою і скласти;</p> <p>в) одремонтувати п'яту або зробити нові установні кільця і встановити вал по рисці;</p> <p>г) відкрити засувку;</p> <p>д) розморозити труби кип'ятком або паяльною лампою (спочатку розібравши їх).</p>

11. Насос робить погане розрідження (вакуум).

3. У всьому трубу потрапляє повітря через нещільні з'єднання труб, кранів і пріржавілі місця.

4. Повітря потрапляє в насос через сальник, коли:

а) затвердне і спрацюється набивка;

б) засмічується трубка, яка підводить воду у всьний сальник для гідралічного ущільнення;

в) сильно й нерівномірно спрацювується вал у тому місці, де він доторкається до набивки.

11. Електронасос витрачає багато ампер.

5. Надмірно спрацювується розвантажна п'ята і трується лопатеві колеса об ущільнювальні кільця і корпус насоса.

6. Задають шийки вала в підшипниках.

7. Насос перекачує воду, в якій багато піску або бруду (гуша). Через це засмічуються всі третюві частини всередині.

IV. Насос після пуску в роботу не забирає воду.

8. Насос залитий недостій станом, отже, в ньому лишилось повітря.

3. При заливанні насоса водою або гідралічному випробуванні на пошкоджених місцях з'являється теча.

Під час роботи досліджують усі з'єднання полум'ям свічки або вислухоють труби, відшукуючи місця, в яких «сопе».

4. Див. п. 3.

а) випробовують набивку крочком;

б) коли немає циркуляції води в трубі, вона нагрівається;

в) вийнявши набивку, промацують її пальцем або оглядають, розібравши насос.

5. Вал насоса має ненормально великий розгін.

6. Підшипник надмірно нагрівається.

7. В насосі чути шум, сильне тертя. Оглянути перекачувану воду, а також колодязь і резервуар.

8. При відкритті повітряних краників на напірній частині насоса під час його роботи жене повітря.

3. Наново скласти труби, підкабувати стики, змінити прокладки, підтягти болти і притерти крани.

4. Див. п. 3.

а) замінити набивку сальників новою;

б) прочистити трубку і притерти водою;

в) встановити новий вал; стежити, щоб сальники не були надмірно затягнуті і не припускати затвердіння набивки.

5. Поставити нові кільця на розвантажну п'яту.

6. Проточити вал і підшипники на токарному верстаті.

7. Дослідити причину з'явлення піску або бруду і усунути її.

8. Спинити насос, спустити повітря, добре залити насос водою і знову пустити в роботу.

Несправність	Причини несправності	Як виявити несправність	Як усунути несправність
V. Насос, що робить весь час добре, раптом втрачає навантаження і перестає подавати воду.	9. Після того, як з колодязя або резервуару була вичачена вся вода, приміальний клапан оголився і у весику трубу потрапило повітря;	9. Поступово підвищувати вакуум, виміряти рівень у колодязі або резервуарі.	9. Якщо вода викачується з колодязя, то треба спинити насос, залити його водою, підвищити рівень води в колодязі і після цього знову пустити і відрегулювати подавання насоса засувкою. Якщо вода викачується з резервуару, то смієть його недостатня або частини споруди невідповідні одна одній.
VI. Насос не розвиває повного напору.	10. Див. п. I. 11. Надмірне спрацювання лопатевих коліс і ущільнювальних кілець.	10. Див. п. I. 11. Розібрати насос і виміряти лопатеві колеса та ущільнювальні кіліця.	10. Див. п. I. 11. Замінити ущільнювальні кіліця новими і відремонтувати насос.
VII. Насос під час роботи дрижить.	12. При встановленні на спільній фундаментній плиті послабилась болти, якими прикріплено електро-насос до плити. 13. При встановленні електронасоса на фундаменті без плити—осів фундамент і розвернулись вали.	12. Випробувати гайки і болти ключем. 13. Встановити рівень на з'єднувальну муфту і перевірити підкосинець.	12. Закріпити болти. Перевірити горизонтальність валів мотора й насоса встановленням рівня на з'єднувальну муфту. 13. Підкласти під осьову частину прокладки з покрівельного заліза, якщо осідання незначне. Коли ж осідання велике, треба перекласти фундамент і встановити насос наново.
VIII. Електронасос під час роботи деренчить.	14. У пружній сполучній муфті частина гумових кілець спрацювала.	14. Добре вислухати насос, а також оглянути муфту після зупинки насоса.	14. Відремонтувати муфту.
IX. Надмірне нагрівання різних частин насоса.	15. В більшості різні частини насоса нагріваються через найменшу зміну тертя в обертових частинах, а тому спочатку зміну навантаження помітити важко. Нагрівання переважно виявляється при дотикові до частин рукою під час звичайного огляду. Коли нагрівання спричинене заїданням, то помітно підвищується ампераж.	16. Нагрівання виявляють промацуванням, при чому манометр показує підвищене тиснення, вакуум-метр—значне розрідження, а амперметр—низький ампераж.	16. Спинити насос, залити водою і знову пустити в рух.

### ДВИГУНИ ЛОКОМОБІЛІ

З парових машин у практиці гідро-геолого-розвідувальних робіт часто використовують локомобілі Людинівського заводу.

Дані про потужність, ціну і вагу цих локомобілів наведені далі:

#### Локомобілі Людинівського заводу (за даними довідника-цінника РМТ)

Потужність (в к. с.)	Тип локомо- біля	Вага (в кг)	Ціна (в крб.)	Потужність (в к. с.)	Тип локомо- біля	Вага (в кг)	Ціна (в крб.)
11	1	3 050	3 200	29	1	5 260	4 038
13	1	3 600	8 400	33	1	6 700	5 537
16	1	4 000	3 558	46	1	8 100	8 722
20	1	4 750	3 871	57	1	16 200	8 722
24	2	5 250	4 285	58	1	10 500	10 437
28	1 и Т	6 000	4 801				

Для локомобілів малих потужностей витрата мастила на 1 к. с. дорівнює приблизно 4,5—9 г, а для великих машин— 1,5 г, якщо стікаюче мастило після очищення вживають вдруге.



**Двигуни внутрішні**  
(за даними довідни)

Тип і марка	Потужність нормальна (в к. с.)	Кількість циліндрів	Діаметр циліндрів (в мм)	Хід поршня (в мм)	Число обертів за хвилину	Діаметр (в мм)
-------------	--------------------------------	---------------------	--------------------------	-------------------	--------------------------	----------------

Нафтові низького стиску, двотактні, вертикальні з калоризатором  
Завод «Красный Прогресс»,

Двигун ДВ-12 стаціонарний з впорскуванням води . . . . .	12	1	200	240	325	950
Те саме ДВП-12, перевізний на візку <sup>1)</sup> . . . . .	12	1	200	240	325	950
Двигун ДВ-18, стаціонарний з впорскуванням води . . . . .	18	1	225	265	300	1 140
Те саме ДВП-18, перевізний <sup>1)</sup> . . . . .	18	1	225	265	300	1 140

Нафтові, підвищеного стиску, двотактні, вертикальні стаціонарні й перевізні дви

Тип «Комуніст», стаціонарний . . . . .	12	1	180	180	650	625
Те саме, перевізний . . . . .	12	1	180	180	650	625
Те саме, з відцентровим насосом, діаметр труби 100 мм . . . . .	12	1	180	180	650	625
Тип ДК-24 . . . . .	24	2	180	180	650	—

Нафтові двигуни низького стиску, двотактні, горизонтальні з впорскуванням води.

Двигун «Метеор» МД-60 . . . . .	60	1	410	420	230	2 140
» марки Д-75 . . . . .	75	1	410	490	230	2 300

Нафтовий двигун, підвищеного стиску, напівдизель, чотиритактний, горизонтальний,  
Дзержинського, Балаково,

Марка РД-40 . . . . .	40	1	320	500	225	2 450
-----------------------	----	---	-----	-----	-----	-------

Бензинові двигуни, карбюраторні, двотактні, вертикальні, стаціонарні,

Тип А, стаціонарний . . . . .	3	1	85	76	1 000	250
» А » . . . . .	4,5	1	100	76	1 000	250
» А » . . . . .	6	2	85	76	1 000	250
» А » . . . . .	9	2	100	76	1 000	250

*Примітка.* До двигунів додається комплект приладдя, запасних частин і пусковий

<sup>1)</sup> Для перевізних двигунів показники дані на власне двигун (без візка).

Нормальний маховик			Габарити (в мм)			Вага двигуна без маховика (в кг)	Шків		Виграга палива на 1 к. с. в г	Ціна франко з-д в крб.	Останній рік випуску	Умовні позначення
Ширина пологна (в мм)	Вага (в кг)	Коефіц. нерівномірності	Довжина	Ширина	Висота		Діаметр (в мм)	Ширина (в мм)				

з двома маховиками і шківом, стаціонарні і перевізні двигуни.  
м. Великий Токмак

—	210	1/60	1 250	1 175	1 615	796	475	195	360+10%	1 200	} випуск триває	Д-415
110	210	1/60	1 250	1 175	1 615	796	475	195	360+10%	1 400		Д-415
110	300	1/35	1 410	1 345	1 800	1 112	510	220	360+10%	1 800	} випуск триває	Д-417
—	300	1/35	1 410	1 345	1 800	1 112	510	220	360+10%	2 150		Д-418

гуни. Завод «Коммуніст», кол. «Возрождение» в Маркштадті АРСР Німців Поволжя

120	160	1/65	873	710	1 220	615	335	250	280	1 355	} випуск триває	Д-431
120	160	1/65	2 085	1 454	1 985	1 200	335	250	250	1 760		Д-432
120	160	1/65	2 085	1 454	1 985	1 280	—	—	—	2 520	} випуск триває	Д-433
—	—	—	—	—	—	1 450	—	—	290	3 107		Д-435

Завод ім. 25 Жовтня, м. Первомайськ, ст. Голта Південно-Західної залізниці

250	—	1/60	3 125	2 250	1 870	7 100	750	350	320	5 700	} випуск триває	Д-480
250	—	1/60	3 125	2 250	1 870	7 300	1 200	400	320	6 300		Д-481

стаціонарний, з калоризатором, з одним маховиком і одним шківом. Завод ім. Нижньоволзький край

260	2 200	1/90	2 670	3 720	2 200	4 050	1 000	430	300	7 600	} випуск триває	Д-498
-----	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-----	-----	-------	-----------------	-------

запалювання від магнето. Завод «Червоний Двигун» у Києві

—	—	1/50	500	300	475	45	120	100	300	530	} випуск триває	Д-503
—	—	1/50	600	300	475	50	120	100	300	750		Д-504
—	—	1/50	650	300	475	70	120	100	300	900		Д-505
—	—	1/50	700	300	475	80	120	100	300	1 200		Д-506

апарат.

Тип і марка	Потужність номінальна (в к. с.)	Кількість циліндрів	Діаметр циліндрів (в мм)	Хід поршня (в мм)	Число обертів за хвилину	Діаметр (в мм)
-------------	---------------------------------	---------------------	--------------------------	-------------------	--------------------------	----------------

Нафтові двигуни низького стиску, двотактні стаціонарні.

Марка ДГН-20, горизонтальний, з двома маховиками і шківом, з впорскуванням води . . . . .	20	1	240	280	310	1 400
Пусковий прилад до нього (за окрему плату)	—	—	—	—	—	—
Марка ДВ-20/25, горизонтальний, без впорскування води . . . . .	20/25	1	240	280	345	1 200
Марка ДВ-35, вертикальний, без впорскування води . . . . .	35	1	260	300	400	1 200

Примітка. 1. До двигунів додаються комплекти відповідного приладдя і запасних  
2. Обважнений маховик до двигунів марки ДВ-35: діаметр — 1 400 мм.

Нафтові двигуни низького стиску, двотактні, вертикальні,

Стаціонарні, з двома маховиками . . . . .	6	1	150	160	600	480
Те саме з двома маховиками . . . . .	12	1	170	190	450	550

Нев'янський

Двотактний, вертикальний, нафтовий, стаціонарний, марки «Урал» . . . . .	12	1	150	176	675	—
--	----	---	-----	-----	-----	---

Витрата мастил для двигунів

Потужність

	6—8	10—12	14—16
Витрата мастила в г на 1 к. с./год. . . . .	6,6	5,5	4,4

Витрата води на охолодження

- 1) При охолодженні проточною водою (при нагріванні на 1 к. с./год.
- 2) При випаровувальному охолодженні свіжої води
- 3) При термосифонному охолодженні об'єм баків визна

Нормальний маховик			Габарити (в мм)			Вага двигуна без маховика (в кг)	Шків		Витрата палива на 1 к. с. в г	Ціна франко з-д в крб.	Останній рік випуску	Умовні позначення
Ширина полотна (в мм)	Вага (в кг)	Коефін. нерівномірності	Довжина	Ширина	Висота		Діаметр (в мм)	Ширина (в мм)				

Завод «Красний двигателъ» у м. Новоросійську.

—	380	1/100	2 050	1 400	1 500	1 330	600	360	300	2 500	1 929	Д-442
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	250	—	Д-443
130	450	1/100	2 800	2 000	2 000	2 500	600	360	300	3 000	1 933	Д-444
145	450	1/100	3 000	2 500	2 000	3 600	700	405	280	3 500	1 933	Д-445

частин.

ширина полотна—190 мм, вага—550 кг, коефіцієнт нерівномірності—1/125.

з калоризатором, стаціонарні. Завод «Победа», Мелітополь.

120	80	—	—	—	—	—	—	—	400	850	1 929	Д-450
150	150	1/50	—	—	—	—	—	—	360	1 212	1 930	Д-451

завод

—	—	—	—	—	—	оріент. 850	—	—	—	1 800	випуск тривас	Д-473
---	---	---	---	---	---	----------------	---	---	---	-------	------------------	-------

Таблиця XVII

внутрішнього згорання

(в к. с.)

20	25	30	35—40	40—60	70—80
3,8	2,6	2,6	2,4	2,2	2,0

двигуна внутрішнього згорання

ії до 50—60°) витрачається 12—25 л свіжої проточної води

витрачається 2—3 л на 1 к. с./год.

чається з розрахунку 20 л на 1 к. с./год.

## Поршневі повітряні компресори

(за даними номенклатурного довідника «Насоси, компресори і вакуум-насоси» Міськмашинобуду 1935 року)

Кількість всису-ваного повітря (в м <sup>3</sup> /хвилину)	Тиск стиску в атм	Число обертів за хвилину	Розміри циліндрів (у мм)		Фігура	Розміри шків-машинки (в мм)		Внутрішній діаметр (в мм)	Габаритні розміри (в мм)			Приблизна вага (в кг) (нетто)	Орієнтовна вартість в руб. Франку а-д без пакування. Ціна 1935 р.	На якому заводі виготовлено
			Діаметр	Хід поршня		Діаметр	Ширина		Довжина	Висота				
1,9	6	725	140	130	2-130-П	600	120	50	600	1000	1200	910	6500	ім. Фрунзе
2,5	7	550	220	180	С-8	445	140	75	709	660	1060	600	3500	Краснодарський тех-кум
3	7	960	155	110	ВВК-155	305	140	—	570	660	835	—	5000	Мелітопольський
5,5	7	730	200	150	ВВК-210	500	150	86	662	1100	1130	950	4865	«Компресор»
7,5	6	400	250	250	2-250-П	1200	190	125	1440	110	2000	2400	10000	ім. Фрунзе
9	7	730	240	180	ВВК-240	550	170	75	770	1160	1400	1250	7500	«Компресор»
9,5	8	245	430/355	300	300-2К	2000	250	175	1940	2700	1650	3080	8000	ім. Фрунзе
14	8	165	550/440	400	КН-64-550	2200	400	225	2070	3180	1720	5300	6700	«Борец»
15	8	500	345/220	170	ВБ-8	—	—	200	1658	2190	1850	—	15000	»
15	25	365	370/170	250	ВГ-25	—	—	75	1870	2680	2305	—	25000	»
15	50	365	370/230/190	250	ВГ-50	—	—	200	3140	2500	2363	—	25000	»
17	8	210	540/450	400	400-2К	2600	350	225	200	290	3100	5130	12000	ім. Фрунзе
20	8	145	625/500	500	КН-64-625	2500	500	250	150	2430	3710	7000	9000	«Борец»
20	8	430	430/250	210	ВВ-8	—	—	200	1830	2560	2058	—	20000	»
25	6	190	500	500	500-К	2650	400	250	2960	4450	1890	9000	17500	ім. Фрунзе
30	8	365	510/300	250	ВГ-8	—	—	250	150	1913	2840	3000	30000	«Борец»
33	8	160	730/415	600	600-2К	3200	550	300	150	5100	6200	14900	24000	ім. Фрунзе
6,5	6	980	—	—	ДР	—	—	—	—	1200	6250	3200	8500	Горлівський
0,04	30	60	118/45	72	ручний	—	—	—	—	170	365	30	700	«Червоний Факел»

Примітка: 1. Для підймання води на висоту 50—60 м вживають компресори однократного стиску; для підймання води на висоту понад 60 м — двократного стиску. 2. Компресори марок 2-130-П, 2-250-П, «С-8», ВВК, ВБ, ВГ — вертикальні, інших марок — горизонтальні. 3. Компресори марки ВВК — швидкохідні, а тому їх краще вживати для пересувних установок. 4. Компресори марок ВБ, ВВ і ВГ мають приводні клинопохідні паси, а всі інші — звичайні паси, при чому компресори марок 2-130-П, 2-250-П і ВВК можуть приводитися в рух від електромоторів безпосереднього з'єднання. 5. Компресор ДР пересувний для вузької колії ротаційного типу.

Витрата сили на кожний кубічний метр повітря при різних тисненнях

Таблиця XIX

Максимальне тиснення (в ат)	Витрата сили на кожний кубічний метр за хвилину (к.с.) . . . . .						
	1	2	3	4	5	6	7
2,40	3,80	5,00	6,00	6,85	7,65	8,35	

Характеристика тракторів для водопідіймання

Таблиця XX

№№ за чергою	Назва трактора	Потужність в к.с. на кроку і шків	Розрах. потужн. на кроку	Число обертів мотора	Вага трактора (в кг)	Паливо		Смість бака для пального (в кг)		Габаритні розміри (в мм)			Привод — шків	
						Назва	Витрата в г на сил/год. на кроку	Основн.	Допоміжна	Довжина	Ширина	Висота	Діаметр (в мм)	Ширина (в мм)
1	Катерпіллер	50-60	48	650	8 820	Л	360	207	—	4 014	2 403	2 692	406	254
2	» 20/25	30	20	1 100	3 524	Л	370	78,8	—	3 380	1 510	1 495	305	178
3	» 26/30	30	25	850	4 536	Л	390	120	—	3 120	1 520	—	387	178
4	Інтернаціонал	10-20	12	1 025	1 780	К	430	47,5	3,1	3 380	1 650	—	425	203
5	»	15-30	18	1 050	3 400	К	410	59,9	2,4	3 380	1 650	—	810	220
6	»	22-36	20	1 100	3 400	К	410	59,9	2,4	3 120	2 180	1 700	355	165
7	Фармол	9-20	9	1 000	1 860	К	450	11	7,2	1 600	1 420	2 100	380	190
8	Джон-Дір	15-27	17	800	2 225	К	430	66,2	10,0	—	—	—	—	—
9	Кейс	26-40	20	1 100	2 412	К	430	82	—	—	—	—	—	—
10	Валліс	20-30	20	1 000	2 040	Л	—	58,9	—	—	—	—	—	—
11	»	12-20	12	1 000	1 475	Л	—	47,2	—	—	—	—	—	—
12	Фордзон і ФП	10-20	9	1 000	1 100	К	550	65	3,5	3 340	—	1 400	468	175
13	Комунар	35-50	30	850	8 500	К	550	—	—	2 060	2 460	2 456	700	250
14	СТЗ	15-30	18	1 050	3 400	К	410	59,9	2,4	3 380	1 650	—	425	203
15	ХТЗ	15-30	18	1 050	3 400	К	410	59,9	2,4	3 880	1 550	—	425	203

## Двигуни трифазного струму до 500 вольт

(за даними цінника ВЕТ)

Потужність (в кВА)	Число обертів за хвилину	На якому заводі виго- товлено	Тип машини	У якому виконанні	З коротким замкненим ротором чи з контактними кільцями	Вага без шківів	Ціна в крб. <sup>1</sup>
3	1500	Електросила	ИЗО	закритому	коротк. замкн.	69	220
3,68	1500	ЯЕМЗ	МКБ	захищеному	» »	90	285
4	1000	Ревтруд	ТАКЗ	відкритому	» »	105	258
4,5	1500	Електросила	И	»	» »	64	199
4,5	1000	Електросила	(aPRV)	закритому	» »	108	360
4,5	1000	ХЕМЗ	УТ	»	контактн.	150	490
4,5	750	Електросила	(aPRV)	»	коротк. замкн.	169	470
4,5	750	ХЕМЗ	МТ	»	контактн.	210	620
4,78	1500	ЯЕМЗ	МКА	»	»	205	825
5	1500	Ревтруд	ТАКЗ	відкритому	коротк. замкн.	80	218
5,15	1000	ЯЕМЗ	МКА	закритому	контактн.	260	960
5,2	1000	Електросила	И	відкритому	коротк. замкн.	72	224
5,5	1500	Лепсе	ТАК	»	» »	100	230
5,5	1500	ЯЕМЗ	МКА	захищеному	контактн.	113	550
6	1000	Лепсе	ТАК	відкритому	коротк. замкн.	135	336
6,35	1000	ЯЕМЗ	МКА	закритому	контактн.	305	1180
6,8	1500	ХЕМЗ	Т	відкритому	коротк. замкн.	93	241
6,8	1500	Електросила	(aPRV)	закритому	» »	108	360
6,8	1500	ХЕМЗ	УТ	»	контактн.	150	490
6,8	1000	Електросила	(aPRV)	»	коротк. замкн.	169	470
6,8	1000	ХЕМЗ	УТ	»	контактн.	210	620
6,8	750	Електросила	(aPRV)	»	коротк. замкн.	203	590
6,8	750	ХЕМЗ	УТ	»	» »	235	670
7	1500	Ревтруд	ТАКЗ	відкритому	» »	105	258
7,36	1500	ЯЕМЗ	МКА	захищеному	контактн.	130	625
7,4	1500	Лепсе	ТАК	відкритому	коротк. замкн.	120	270
7,4	1500	ЯЕМЗ	МКА	захищеному	контактн.	135	650
8	1000	Ревтруд	ТАКЗ	відкритому	коротк. замкн.	142	367
8	1000	Лепсе	ТАК	»	» »	155	391
8,1	1500	ЯЕМЗ	МКА	закритому	контактн.	305	1180
10	1500	ХЕМЗ	Т	відкритому	коротк. замкн.	123	287
10	1500	Електросила	a PRV	закритому	» »	169	470
10	1500	ХЕМЗ	УТ	»	контактн.	210	620
10	1000	Ревтруд	ТАКЗ	відкритому	коротк. замкн.	157	425
10	1000	Електросила	(aPRV)	закритому	» »	203	590
10	1000	ХЕМЗ	УТ	»	» »	235	670
10	750	Електросила	(aPRV)	»	» »	271	755
10	750	ХЕМЗ	УТ	»	контактн.	335	890

<sup>1</sup> В наведені далі ціни не входять ціни на шківів, полозки і реостати.

Потужність (в кет)	Число обертів за хвилину	На якому заводі виго- товлено	Тип машини	У якому виконанні	З коротким замкненим ротором чи з контактними кільцями	Вага без шківів	Ціна в крб.
10,3	1500	ЯЕМЗ	МКА	захищеному	контактн.	180	750
11	1500	Лепсе	ТАК	відкритому	коротк. замкн.	135	335
11	1500	ЯЕМЗ	МКА	захищеному	контактн.	175	725
13	1500	Ревтруд	ТАКЗ	відкритому	коротк. замкн.	142	367
14	1500	ЯЕМЗ	МКА	захищеному	контактн.	205	825
14,5	1500	ХЕМЗ	Т	відкритому	коротк. замкн.	151	319
14,5	1500	ХЕМЗ	Т	»	контактн.	169	354
14,5	1500	Лепсе	ТАК	»	коротк. замкн.	155	391
14,5	1500	Електросила	aPRV	закритому	» »	203	590
14,5	1500	ХЕМЗ	УТ	»	» »	235	670
14,5	1000	Електросила	aPRV	»	» »	271	755
14,5	1000	ХЕМЗ	УТ	»	контактн.	335	890
14,5	750	Електросила	АТ	»	коротк. замкн.	330	840
14,5	750	ХЕМЗ	МК	»	» »	120	990
16	750	Вольта	АТ	відкритому	» »	210	626
16,2	750	ЯЕМЗ	МКА	захищеному	» »	385	1250
19	750	Вольта	Т	відкритому	коротк. замкн.	230	702
19,9	1000	ЯЕМЗ	aPRV	захищеному	контактн.	400	1285
20,5	1500	ХЕМЗ	УТ	відкритому	коротк. замкн.	202	349
20,5	1500	Електросила	АТ	закритому	» »	271	755
20,5	1500	ХЕМЗ	aPRV	»	контактн.	335	890
20,5	1000	Вольта	УТ	відкритому	коротк. замкн.	210	626
20,5	1000	Електросила	aPRV	закритому	» »	330	840
20,5	1000	ХЕМЗ	УТ	»	» »	420	990
20,5	750	Електросила	МКА	»	» »	560	1076
20,5	750	ХЕМЗ	АТ	»	» »	560	1170
20,6	1500	ЯЕМЗ	МКА	захищеному	контактн.	305	1180
22,5	750	Вольта	АТ	відкритому	коротк. замкн.	300	768
23,5	750	ЯЕМЗ	МКА	захищеному	контактн.	525	1590
24,5	1000	Вольта	АТ	відкритому	коротк. замкн.	230	702
25,8	1000	ЯЕМЗ	МКА	захищеному	контактн.	425	1415
26	750	Вольта	Т	відкритому	коротк. замкн.	320	862
28	1500	ЯЕМЗ	АТ	захищеному	контактн.	400	1285
29	1500	ХЕМЗ	aPRV	відкритому	коротк. замкн.	255	431
29	1500	Вольта	УТ	»	» »	210	626
29	1500	Електросила	ТА	закритому	» »	330	840
29	1500	ХЕМЗ	Т	»	» »	420	990
29	1000	Вольта	aPRV	відкритому	» »	335	768
29	1000	ХЕМЗ	УТ	»	контактн.	365	889
29	1000	Електросила	aPRV	закритому	коротк. замкн.	560	1076
29	1000	ХЕМЗ	АТ	»	» »	560	1170
29	750	Електросила	Т	»	» »	630	1147
29	750	Вольта	МКА	відкритому	» »	400	1251
29	750	ХЕМЗ	АТ	»	контактн.	455	1251



Потужність (в кет)	Число обертів за хвилину	На якому заводі виго- товлено	Тип машини	У якому виконанні	З коротким замкненим ротором чи з контактними кільцями	Вага без шківів	Ціна в крб.
29,4	1500	ЯЕМЗ	МКА	захищеному	контактн.	385	1250
31	750	Вольта	АТ	відкритому	коротк. замкн.	340	968
33,1	7500	ЯЕМЗ	МКА	захищеному	контактн.	550	1740
34	1000	Вольта	АТ	відкритому	коротк. замкн.	320	862
36,8	1500	ЯЕМЗ	МКА	захищеному	контактн.	410	1380
40	1500	Вольта	АТ	відкритому	коротк. замкн.	300	768
40	1500	ХЕМЗ	Т	»	»	346	800
40	1500	Вольта	ТКА	»	»	335	881
40	1500	ХЕМЗ	Т	»	контактн.	365	889
40	1500	Електросила	aPRV	закритому	коротк. замкн.	560	1076
40	1500	ХЕМЗ	УТ	»	»	560	1170
40	1000	Вольта	АТ	відкритому	»	340	968
40	1000	ХЕМЗ	Т	»	»	432	1126
40	1000	Електросила	aPRV	закритому	»	630	1147
40	1000	ХЕМЗ	Т	відкритому	контактн.	455	1251
41	1000	ЯЕМЗ	МКА	захищеному	»	575	1780
44,2	750	Вольта	АТ	відкритому	коротк. замкн.	520	1331
44,2	1000	ЯЕМЗ	МКА	захищеному	контактн.	550	1740
44,2	600	ХЕМЗ	Д	відкритому	коротк. замкн.	1230	2450
46,5	1500	Вольта	АТ	»	»	320	862
55	1500	ХЕМЗ	Т	»	»	432	1126
55	1500	Електросила	aPRV	закритому	»	630	1147
55	1500	ХЕМЗ	УТ	»	»	745	1485
55	1000	Вольта	МКС	відкритому	контактн.	640	1710
55	1000	ХЕМЗ	УТ	закритому	коротк. замкн.	995	1845
56	1000	Вольта	АТ	відкритому	»	520	1331
74	1500	ХЕМЗ	Д	»	»	1120	2342
75	1500	ХЕМЗ	Т	»	контактн.	640	1710
75	1000	Вольта	МС	»	»	775	2011
75	1000	ХЕМЗ	Т	»	»	775	2011
80	1500	Вольта	АТ	»	коротк. замкн.	520	1331
92	1000	ХЕМЗ	Д	»	»	1630	2808
100	1500	Вольта	АТ	»	»	550	1570
100	1500	ХЕМЗ	Т	»	»	795	1816
100	1500	Вольта	МС	»	контактн.	775	2011
110	1000	ХЕМЗ	Д	»	коротк. замкн.	1900	3105

Характеристика одноколісних відцентрових насосів

Таблиця XXII

На якому заводі виготовлено	Тип і марка насоса	Діаметр нагніт. патрубк (в мм)	Діаметр всисного патрубк (в мм)	Продукт. насоса (в м <sup>3</sup> /год.)	Манометричний напір	Число оберт./хвил.	Потужність на валу насоса (в к. с.)	Коефіцієнт корисної дії (в %)	Габарити—довжина, помножена на ширину (в мм)	Вид привода	Вага (в кг)	Ціна (в крб.)	Вартість 1 кг насоса в крб.
«Знамя Труда»	76/15	40	40	9	12	2840	1,0	38	—	P	50	110	2,20
«Красний Факел»	Ф 22	40	40	9	20	2560	1,85	38	572×350	P	58	75	1,19
«Красний Факел»	гр. X	40	40	15	18	3250	3,0	40	415×260	P i E	24	220	9,16
ім. Фрунзе	A-40	40	50	12	13	2900	7,5	40	—	P	110	485	4,41
«Знамя Труда»	76/16	50	50	21	14	2680	1,3	41	—	P	61	125	2,05
«Красний Факел»	Ф 22	50	50	18,5	20	2280	3,35	41	640×428	P	80	95	1,19
»	Ф 25	50	50	29	32	1920	8,5	40	715×493	P	100	110	1,10
«Красний Факел»	гр. X	50	50	25	22	3250	5,5	45	500×300	P i E	34	273	8,03
ім. Фрунзе	АН-60	60	60	24	20	1450	4,5	40	670×450	P i E	100	500	5,00
»	Н-60	60	60	27	40	2450	9	45	—	P i E	100	500	5,00
»	A-60	60	60	27	24	2900	6	45	—	P	170	525	3,09
«Красний Факел»	гр. X	65	65	40	22	3200	9,5	45	570×360	P i E	50	295	5,90
»	Ф 25	60	60	40	32	1750	11	44	770×548	P	138	175	1,27
«Знамя Труда»	76/15	65	65	24	16	2700	3,5	40	—	P	75	150	2,00
ім. Чичеріна	III	75	75	36	16	1900	4	55	—	P i E	115	330	2,87
«Красний Факел»	Ф 25	75	75	56	32	1510	13	48	—	P	170	235	1,90
»	Ф 22	75	75	44	20	1820	6,3	48	710×490	P	108	115	1,06
«Красний Факел»	гр. X	75	75	85	32	3000	23	50	600×420	P i E	71	315	4,43
ім. Фрунзе	Н-80	80	80	48	45	2750	15,5	52	—	P i E	125	580	4,64
»	АН-75	75	75	30	20	1450	7	48	—	P i E	100	500	5,00
«Знамя Труда»	76/17	80	80	36	20	2550	8	50	—	P	150	225	1,50

Примітка. I. У графі «Вид привода» позначено літерою P — пасовий привод, літерою E — електромоторний привод.  
 2. Жирним шрифтом позначено насоси, які виготовляються і зараз; звичайним шрифтом позначені насоси, зняті з виробництва до 1934 року.

На якому заводі виготовлено	Тип і марка насоса	Діаметр нагніт. патрубка (в мм)	Діаметр всисного патрубка (в мм)	Продукт. насоса (в м <sup>3</sup> /год)	Манометричний напір	Число оберт. хвилини	Потужність на валу насоса (в к. с.)	Коефіцієнт корисної дії (в %)	Габарити—довжина, помножена на ширину (в мм)	Вид привода	Вага (в кг)	Ціна (в крб.)	Вартість 1 кг насосу в крб.
ім. Чичеріна . . . . .	IV	100	100	84	20	1770	10	60	—	P i E	160	420	2,60
Мелітопольський . . . . .	Ф 22	100	100	60	30	1450	15	55	—	P	125	250	2,00
Мелітопольський . . . . .	гр. X	100	100	108	30	2050	28	55	633×525	P i E	200	520	2,60
«Красний Факел» . . . . .	Ф 22	100	100	75	20	1720	10,5	55	862×568	P	160	150	0,95
» . . . . .	Ф 25	100	100	92	32	1300	21	55	920×680	P	200	250	1,25
«Знамя Труда» . . . . .	76/17	100	100	60	22	2420	10	55	—	P	210	325	1,62
ім. Фрунзе . . . . .	АС-100	100	125	84	27	1450	16	55	—	P	182	700	4,23
ім. Фрунзе . . . . .	С-100	100	100	72	60	2360	27	60	—	E	400	770	1,92
» . . . . .	Н-100	100	100	72	45	2380	20,5	59	—	P i E	200	700	3,50
» . . . . .	АН-100	100	100	90	30	1450	20	55	802×580	E	190	650	3,43
ім. Чичеріна . . . . .	V	125	125	130	24	1700	17,5	60	950×550	P i E	215	550	2,55
«Красний Факел» . . . . .	Ф 22	125	125	118	20	1560	15	56	940×666	P	228	340	1,48
» . . . . .	Ф 25	125	125	125	32	1145	25	56	1 000×680	P	275	500	1,82
«Знамя Труда» . . . . .	76/17	125	125	90	26	2300	15	57	—	P	310	325	1,05
ім. Фрунзе . . . . .	А-125	125	125	120	27	1450	21	60	—	P	475	850	1,80
» . . . . .	С-125	125	125	108	80	2315	53	60	—	E	500	890	1,78
» . . . . .	Н-125	125	125	108	45	2120	30	60	—	P i E	210	810	3,35
Червоноградський . . . . .	ВБ	125	125	100	26	1450	16	60	765×572	P i E	228	1 100	4,85
ім. Чичеріна . . . . .	VI	150	150	186	24	1650	24	60	—	P i E	310	625	2,00
«Борець» . . . . .	Ф 22	150	150	150	20	1330	17,5	63	1 048×635	P	300	360	1,20
«Борець» . . . . .	Ф 26	150	150	160	24	1450	22	70	980×740	P i E	344	900	2,65
Горлівський . . . . .	подвійн. всисн. 76/17	150	150	120/180	36	1450	32/45	65	1 190×810	E	560	850	1,52
«Знамя Труда» . . . . .	76/17	150	150	132	30	2 120	24	60	—	P	425	475	1,12

ім. Фрунзе . . . . .	С-150	150	150	156	80	2 015	72	64	—	Р	610	1 010	1,65
» . . . . .	Н-150	150	175	150	26	1 450	25	60	1 028×750	Е	230	920	4,00
» . . . . .	АН-150	150	175	180	40	1 450	40	60	940×700	Е	278	900	3,24
» . . . . .	АС-150	150	200	180	40	1 450	44	50	—	Р	306	1 300	4,25
Мелітопольський . . . . .	гр. Х	150	150	270	30	1 450	40	65	840×624	Р і Е	250	700	2,80
» . . . . .	Ф 22	150	150	246	20	1 450	32	—	—	Р	245	500	2,05
«Знамя Труда» . . . . .	76/17	175	175	180	30	1 870	31	60	—	Р	450	510	1,13
ім. Фрунзе . . . . .	Н-175	175	270	210	35	1 450	46	62	—	Р і Е	790	1 070	1,36
» . . . . .	С-175	175	175	210	80	1 800	95	66	—	Р	860	1 180	1,36
ім. Чичеріна . . . . .	VIII	200	200	320	24	1 240	39	65	—	Р	440	900	2,05
«Борець» . . . . .	Ф 22	200	200	300	20	1 110	34	65	1 225×780	Р	496	480	0,97
» . . . . .	Ф 26	200	200	260	30	1 450	38	70	1 100×895	Р і Е	460	1 200	2,60
«Знамя Труда» . . . . .	76/17	200	200	240	20	1 670	41	60	—	Р	—	670	3,15
ім. Фрунзе . . . . .	Н-200	200	250	300	45	1 450	85	63	1 200×900	Р і Е	510	1 600	3,15
» . . . . .	С-200	200	200	270	80	1 620	118	68	—	Р	1 190	1 375	1,15
Горлівський . . . . .	подвійн. всисн.	200	200	250	38	1 450	60	65	1 355×960	Е	630	1 150	1,87
Мелітопольський . . . . .	гр. Х	200	200	480	30	1 090	71	70	1 266×915	Р	525	1 500	2,85
» . . . . .	Ф 22	200	200	325	10	1 000	30	—	—	Р	495	640	1,30
ім. Чичеріна . . . . .	Х	250	250	500	24	1 120	60	70	—	Р	650	1 500	2,30
Мелітопольський . . . . .	Ф 22	250	250	420	8	800	30	—	—	Р	670	800	1,19
» . . . . .	гр. I	250	300	700	40	1 450	200	70	1 320×1 020	Е	630	—	—
«Борець» . . . . .	Ф 22	250	250	427	20	965	48	66	1 465×882	Р	700	620	0,89
» . . . . .	Ф 26	250	250	480	18	960	41	70	1 240×1 050	Р і Е	810	2 000	2,47
Горлівський . . . . .	подвійн. всисн.	250	250	360	38	1 450	90	54	1 355×1 000	Е	685	1 300	1,00
» . . . . .	»	250	250	300	70	1 450	150	54	1 415×1 260	Е	1 443	—	—
ім. Фрунзе . . . . .	С-250	250	250	480	80	1 410	200	70	—	Е	1 450	1 680	1,15
» . . . . .	АН-250	250	250	540	25	1 450	65	64	—	Е	560	1 400	2,55
ім. Фрунзе . . . . .	Н-250	250	300	660	48	1 450	168	65	—	Р і Е	600	1 800	3,00
«Знамя Труда» . . . . .	76/17	250	250	360	30	1 370	50	63	—	Р	—	1 010	—
ім. Сталіна . . . . .	—	250	275	360	40	1 450	82	65	970×830	Р і Е	660	3 000	4,50

## Характеристика багатоко

Тип і марка насоса	Діаметр патрубків		Число коліс		Число обертів (максимальне)	Продуктивність (в м³/год)	Напір манометричний		Потужність на валу (в к. с.)	
	Верхніх	Нижніх	Мінімальне	Максимальне			При мінімальному числі коліс	Збільшення напіору на кожне додаткове колесо	При мінімальному числі коліс	Збільшення напіору на кожне додаткове колесо
Фіг. 29 МР . . .	40	40	2	4	2 900	8,6	32	16	2,35	1,15
» 28 МЕ . . .	40	40	3	8	2 900	12,5	42	14	5	1,6
Гр. VIII . . . .	40	40	3	5	1 450	10	17	5,5	1,4	0,5
В-40 . . . . .	50	40	2	10	2 900	7,8	30	15	2,1	1,0
Фіг. 29 МР . . .	50	50	2	4	2 580	16,9	32	16	4,8	2,4
» 28 МЕ . . .	50	50	3	7	2 900	19,5	60	20	9,8	3,3
» 36—37 МЕ	50	50	2	6	1 450	21,5	40	20	6,5	3,3
» 28 МЕ . . .	60	60	3	7	1 450	14,5	19	6,3	2,0	0,7
» 29 МР . . .	60	60	2	4	2 270	25,5	32	16	5,7	3
» 30 М2Р . . .	60	60	5	5	1 300	29	125	25	25	5
В-60 . . . . .	80	60	2	9	1 450	20,4	16	8	2,2	1,1
Гр. VIII . . . .	65	65	3	5	1 450	14,0	17	5,5	1,8	0,6
Фіг. 28 МЕ . . .	75	75	2	6	1 450	27	16,5	8,25	3	1,5
» 28 МР . . .	75	75	4	4	2 300	43	74	18	24	6
» 29 МР . . .	75	75	2	4	1 830	40,5	32	16	9	4
» 36—37 МЕ	75	75	5	7	1 450	50	150	30	49	9,5
В-80 . . . . .	100	80	2	9	1 450	30	24	12	4,6	2,25
Фіг. 28 М2Р . . .	75	75	6	—	2 200	43	110	—	36	—
» 30 М2Р . . .	75	75	4	—	1 400	48	125	—	33	—
Гр. VIII . . . .	80	80	3	5	1 450	23	23	8	6	2
З/ВД . . . . .	75	75	2	3	1 450	36	32	16	8,6	4,3
Фіг. 28 МЕ . . .	100	100	2	6	1 450	45	32	15,5	13	6,5
» 28 МР . . .	100	100	4	—	1 800	55	80	20	40	—
» 28 М2Р . . .	100	100	6	—	1 750	55	120	20	60	—
» 29 МР . . .	100	100	2	4	1 580	74	32	16	14	7
» 30 М2Р . . .	100	100	4	—	1 300	61	128	—	48	—
» 36—37 МЕ	100	100	3	6	1 450	68	114	38	48	16
Суцільнокорпусний . . .	125	100	2	10	1 450	30—50—70	50	25	11,5—18,24	5—8—12
В-100 . . . . .	155	100	2	9	1 450	87	37	18,5	18,4	9,2
Фіг. 28 МЕ . . .	125	125	2	6	1 450	90	42	21	28	14
» 28 М2Р . . .	125	125	5	—	1 600	119	125	—	90	—
Комсомолец . . .	125	100	2	10	1 450	30—50—70	50	25	11,5—18,24	5,5—8—12
	80	80	3	6	1 450—2 900	32—68	25—100	8—32	10—65	3—18
Гр. VI . . . . .	100	100	4	6	1 450	50	60	15	30	7,95
	125	125	3	5	1 450	90	62	19	45	15
Гр. VIII . . . .	100	100	3	4	1 450	50	40	14	20	6,5
ВД . . . . .	125	125	2	3	1 450	100	52	26	32,5	16
В-125 . . . . .	150	125	2	7	1 450	90	56	28	27	13
В-150 . . . . .	175	150	2	7	1 450	204	70	35	76	38
Фіг. 28 МЕ . . .	150	150	2	6	1 450	180	57	28,5	64	31,5
» 28 М2Р . . .	150	150	5	—	1 450	180	140	—	158	—

## лісних відцентрових насосів

Коефіцієнт корисної дії	Габарити насоса (в мм)			Вага (в кг)		Ціна (в крб.)		Вартість 1 кг в крб.	На якому заводі виготовлено
	Довжина		Ширина	При мінімаль- ному числі коліс	Збільшення на кожне додаткове колесо	При мінімаль- ному числі коліс	Збільшення на кожне додаткове колесо		
	При мінімаль- ному числі коліс	При макси- мальному числі коліс							
40	500	600	300	25	9	150	50	6,0	«Борец»
40	762	1 022	420	95	30	520	80	5,50	»
40	691	831	290	103	40	550	75	5,43	Мелітопольський
40	700	1 084	280	100	35	805	150	8,05	ім. Фрунзе
48	583	707	350	55	16	200	40	3,65	»
48	875	1 155	465	185	35	640	90	3,45	»
48	1 025	1 285	700	320	110	950	350	2,96	»
50	985	1 255	525	390	25	820	90	2,10	«Борец»
50	651	787	370	85	20	250	40	2,94	»
55	1 745	—	742	600	—	1 400	—	2,34	»
50	810	1 300	490	175	35	1 265	220	7,23	ім. Фрунзе
55	740	893	290	118	35	900	100	7,60	Мелітопольський
55	1 052	1 372	580	375	75	870	130	2,30	Мелітопольський
53	1 415	—	590	600	—	1 130	—	1,88	Мелітопольський
53	880	1 040	460	110	50	280	85	2,54	«Борец»
60	1 522	1 682	800	1 200	150	3 200	350	2,65	»
60	1 010	1 570	605	250	80	1 665	275	6,66	ім. Фрунзе
55	2 275	—	500	620	—	1 900	—	3,06	«Борец»
60	1 885	—	752	800	—	1 600	—	2,0	»
55	890	1 050	375	190	45	1 200	200	6,30	Мелітопольський
53	710	930	435	290	70	1 450	200	5,13	ім. Сталіна
60	1 150	1 525	680	400	125	1 000	200	1,47	»
58	1 605	—	685	700	—	1 400	—	2,00	»
58	2 554	—	600	950	—	2 500	—	2,64	»
60	1 250	—	500	150	60	350	100	2,34	«Борец»
65	2 175	—	812	1 212	—	1 900	—	1,57	»
65	1 520	1 805	860	1 400	200	3 250	650	2,33	»
60	1 233	1 933	700	640	90	870	100	1,36	Горлівський
64	1 183	1 833	700	465	89	1 450	300	3,11	ім. Фрунзе
62	1 267	1 747	734	520	110	1 260	260	2,42	«Борец»
61	2 774	—	714	1 020	—	3 200	—	3,15	»
60	1 090	1 850	660	570	56	900	150	1,57	Горлівський
55	1 100	1 340	554	285	45	1 450	200	5,08	ім. Калініна
57	1 267	1 467	636	465	70	2 025	250	4,35	»
60	1 328	1 578	714	535	90	2 150	375	4,00	»
55	—	—	—	324	70	1 600	—	5,00	Мелітопольський
62	1 230	1 385	645	560	110	1 850	—	3,30	ім. Сталіна
69	1 466	2 013	650	1 070	200	1 750	370	1,62	ім. Фрунзе
72	1 435	2 085	890	948	170	2 050	450	2,16	«Борец»
64	1 374	1 974	814	705	180	1 450	340	2,05	»
64	2 361	—	810	1 345	—	2 600	—	1,92	»

Тип і марка насоса	Діаметр патрубків		Число коліс		Число обертів (максимальне)	Продуктивність (в м³/год)	Напір манометричний		Потужність на валу (в к. с.)	
	Всисних	Нагнітних	Мінімальне	Максимальне			При мінімальному числі коліс	Збільшення напіору на кожне додаткове колесо	При мінімальному числі коліс	Збільшення напіору на кожне додаткове колесо
Суцільнокорпусний . . .	200	150	2	8	1 450	100—150	60	30	36—54	18—27
Секц. Комуніст . . .	200	150	6	10	1 450	100—150	360	60	220—325	36—55
	200	150	3	9	1 450	200	210	70	260	85
	200	150	3	9	1 450	250	180	60	275	91
Фіг. 28 МЕ . . .	175	175	2	3	960	250	36	18	52	26
В-200 . . .	250	200	2	7	1 450	300	80	40	140	70
Фіг. 28 МЕ . . .	200	200	2	6	960	306	52	26	115	60
Фіг. 28 МЕ н. тип	200	200	3	6	1 450	280	120	40	250	80
Суцільнокорпусний . . .	250	200	3	7	1 450	200	120	40	150	50
Комуніст . . .	250	200	4	8	1 450	300	320	80	600	150
8 ВД . . .	225	200	2	—	1 450	220	60	—	65	—
Фіг. 28 МЕ . . .	250	250	2	4	1 450	380	90	45	300	150
В-250 . . .	300	250	2	5	1 450	540	100	50	300	150
10-ВД . . .	300	250	2	—	1 450	360	80	40	164	—
Секц. СВД . . .	275	250	2	—	1 450	400	150	75	340	170
Фіг. 28 МЕ {	300	300	2	4	960	575	88	44	340	170
	350	350	2	3	960	900	120	60	510	225
Підвісні насоси . . .	75	65	2	6	2 900	25	100	50	25	10
	100	75	2	6	2 900	50	120	60	50	20
Вертик. секц. . .	150	125	2	6	900	100	140	70	100	40

Примітка. Жирним шрифтом позначені насоси, що виготовляються і зараз; 1932 року і більше не виготовляються.

### Список літератури

1. Бабенко И. И. — «Обводнение и водоснабжение совхозов и колхозов», 1934 р.
2. Буданов М. Ф. і Трусов Г. М. — «Оцінка води для водопою худоби» (праці Укр. науково-досл. інституту гідротехніки та меліорації), 1936 р.
3. Белелюбський М. В. — «Водопостачання», 1929 р.
4. Брудастов А. Д., проф. — «Осушение площадок промышленных предприятий и аэродромов», 1936 р.
5. Галактионов В. Д., Токарев И. И. и др. — «Колхозные гидростанции», 1936 р.
6. Гвоздев Ф. И. — «Постройка земляных плотин», 1934 р.
7. Главстройпром НКТП — «Трубы деревянные клепочные непрерывного типа для водопроводов», 1936 р.
8. Богомолов Г. В. — «К методике определения производительности водоносных пластов откачкой», 1933 р.
9. Paul Brinkhaus, «Anlagen zur Gewinnung von natürlichem und künstlichen Grundwasser».
10. Гавриленко П. Г., «Источники водоснабжения населенных мест», 1935 р.
11. Гениев Н. Н., проф. — «Водоснабжение городов и промпредприятий», 1934 р.
12. Главстройпром, «Передвижные фильтры для очистки питьевой воды», 1936 р.

Коефіцієнт корисної дії	Габарити насоса (в мм)			Вага (в кг)		Ціна (в крб.)		Вартість 1 кг в крб.	На якому заводі виготовлено
	Довжина		Ширина	При мінімаль- ному числі коліс	Збільшення на кожне додаткове колесо	При мінімаль- ному числі коліс	Збільшення на кожне додаткове колесо		
	При мінімаль- ному числі коліс	При максим- альному числі коліс							
62	1 490	2 180	860	1 255	135	1 300	140	1,04	«Борец»
62	2 660	3 160	1 050	3 820	300	3 750	300	0,98	Горлівський
62	2 085	2 865	1 050	3 390	300	3 750	300	1,11	»
62	2 085	2 865	1 050	3 390	300	3 750	300	1,11	»
67	1 511	1 671	800	1 200	150	1 900	400	1,58	«Борец»
72	1 730	2 505	900	972	185	2 500	700	2,58	ім. Фрунзе
69	1 550	2 270	860	1 250	300	2 120	420	1,69	«Борец»
70	1 740	2 370	950	1 120	260	2 540	420	2,27	»
65	1 680	2 180	1 090	2 000	200	3 200	300	1,60	»
65	2 475	2 920	1 210	4 554	450	4 800	400	1,05	Горлівський
65	1 380	—	750	1 000	—	3 000	—	3,00	ім. Сталіна
71	1 669	2 030	1 004	1 190	450	3 000	750	2,52	«Борец»
74	2 100	2 575	1 100	1 300	251	3 000	750	2,30	ім. Фрунзе
65	2 050	—	750	1 245	—	3 750	—	3,20	ім. Сталіна
67	2 160	2 320	1 010	3 490	737	4 950	950	1,13	Горлівський
75	1 985	2 455	1 115	2 270	500	3 750	800	1,65	«Борец»
75	2 310	2 600	1 385	—	—	9 000	2 000	—	»
40	900	900	900	1 170	62	1 700	200	1,45	Горлівський
45	1 000	1 000	1 000	1 235	85	2 000	200	1,64	»
52/60	1 200	1 200	1 200	1 950	106	2 800	300	1,44	»

звичайним шрифтом позначені насоси, що зняті з виробництва в період 1929—

13. Главное Хлопковое Управление НКЗ СССР — «Материалы для проектирования сельско-хозяйственного водоснабжения», 1936 р.

14. Зрелов В. А. — «Буровые колодцы», 1935 р.

15. Иванов В. Ф., проф. — «Очищения воды від заліза та мангану», 1926 р.

16. Иванов В. Ф., проф. — «Водоподъемные приборы и насосные станции», 1930 р.

17. Иванов В. Ф., проф. — «Влияние экономических условий на начертание водопроводной и оросительной сѣти».

18. Казинский Б. Б. — «Ветросиловые установки», 1928 р.

19. Кашкаров проф., — «Водоснабжение», 1936 р.

20. Калабучин — «Основы сельского водоснабжения и обводнения», 1933 р.

21. Коротев А. П. — «Спутник гидрогеолога», 1936 р.

22. Кайков М. — «Бурение на воду и устройство трубчатых колодцев».

23. Каменский Г. Н., — проф. — «Основы динамики подземных вод», ч. II, 1935 р.

24. Кульський Л. А. — «Апаратура для хлорування води», 1935 р.

25. Лисицин К. И., проф. — «О зональной минерализации грунтовых вод на земном шаре и об оценке вод в сухой степи».

26. Малишевский Н. Г., проф. — «Насосные станции», 1934 р.

27. Малишевский Н. Г., проф. — «Очистка питьевой воды», 1930 р.

28. Оводов В., проф. — «К вопросу о нормах водоснабжения с.-х. предприятий», 1933 р.



29. *Оводов В.*, проф. — «Проектирование рациональных систем водоснабжения сельскохозяйственных предприятий», 1935 р.
  30. *Попков А. Я.* «Применение деревянных труб», 1935 р.
  31. *Сурин А. А.*, проф. — «Вода и водосборные сооружения», 1926 р.
  32. *Сурин А. А.*, проф. — «Водоснабжение» ч. II, 1933 р.
  33. *Спиридонов* — «Водохозяйственное строительство в животноводческих хозяйствах».
  34. Союзсельстройобъединение — «Шахтные колодцы», 1931 р.
  35. Центральный гос. институт коммунальной санитарии и гигиены — «Санитарное благоустройство колхоза» под редакцией проф. А. Н. Сысина, 1936 р.
  36. *Турчинович*, проф. — «Улучшение качества воды», 1935 р.
  37. *Чистопольский С. Д.* — «Гидравлические тараны», 1936 р.
  38. НКЗ. Украинский Гос. научно-исследовательский институт коммунальной гигиены — «Типовые проекты бань, прачечных и дезинсекторов для соц. сектора села и рабочих поселков», 1935 р.
  39. Журнал «Водоснабжение и санитарная техника» за 1934, 1935, 1936 и 1937 рр.
  40. Журнал «Слесарь-водопроводчик» за 1936, 1937 рр.
-

## ЗМІСТ

Передмова		3
<b>Розділ I.</b>		
§ 1.	Якісна оцінка води для водопостачання радгоспів, колгоспів і МТС	5
§ 2.	Споживання води в радгоспах, колгоспах і МТС	8
§ 3.	Схеми сільського водопостачання	24
<b>Розділ II. Забирання води з відкритих водойм.</b>		
§ 4.	Забирання води з річок	38
§ 5.	Каптажно-інфільтраційний водозбір	41
§ 6.	Штучні водосховища (стави)	44
	А. Забирання води з штучних водосховищ	53
§ 7.	Цистерни для збирання атмосферних опадів	54
<b>Розділ III. Забирання підземних вод.</b>		
§ 8.	Види підземних вод	58
§ 9.	Шахтові колодязі	59
	А. Дерев'яні колодязі	63
	Б. Проваждення робіт	64
	В. Кам'яні і цегляні колодязі	66
	Г. Бетонні і залізобетонні колодязі	70
§ 10.	Трубчасті (свердлові) колодязі	72
	А. Типи трубчастих колодязів і схеми будови їх	72
	Б. Устаткування трубчастих колодязів	75
	В. Фільтри трубчастих колодязів	78
	Г. Оголовки трубчастих колодязів	80
§ 11.	Абіссінські або нортонівські колодязі	81
§ 12.	Сифони трубчастих водозборів	82
§ 13.	Каптування пливунів	85
§ 14.	Будівельне викачування	85
§ 15.	Визначення дебіту підземних вод	86
§ 16.	Горизонтальні водозбори	86
§ 17.	Каптаж джерел	88
<b>Розділ IV.</b>		
§ 18.	Зони санітарної охорони	91
<b>Розділ V. Водопідіймальні споруди в радгоспах і колгоспах.</b>		
§ 19.	Найпростіші (немеханізовані) водопідйоми	92
§ 20.	Штангові поршневі насоси	103
§ 21.	Вертикальні відцентрові насоси	111
§ 22.	Ерліфти	112
	А. Вирахування повітропроводів	117
§ 23.	Насосні станції	119
§ 24.	Гідравлічні тарани	121
§ 25.	Вітряні двигуни	125

*Розділ VI. Очищення води.*

26.	Загальні положення	132
27.	Устоювання	133
28.	Фільтрація води	138
	А. Повільнодіючі (англійські) фільтри	138
	Б. Швидкодіючі (американські) фільтри	139
	В. Пересувні фільтри	151
29.	Видалення заліза з води	165
30.	Зм'якшення води	166
31.	Знезаражування води	168

*Розділ VII. Водопровідна сітка.*

32.	Накреслення сітки	175
33.	Основи вирахування сітки	178
34.	Вирахування пожежних струмин	180
35.	Труби і укладання їх	181
	А. Чавунні труби	182
	Б. Азбоцементні труби	187
	В. Дерев'яні труби	194
36.	Числовий приклад вирахування водопровідної сітки	201

*Розділ VIII. Водонапірні башти і резервуари.*

37.	Призначення водонапірних башт і резервуарів	207
38.	Визначення ємності бака і висоти башти	208
39.	Будова водонапірних башт і їх устаткування	214
40.	Водонапірні резервуари, їх будова і устаткування	233

*Розділ IX.*

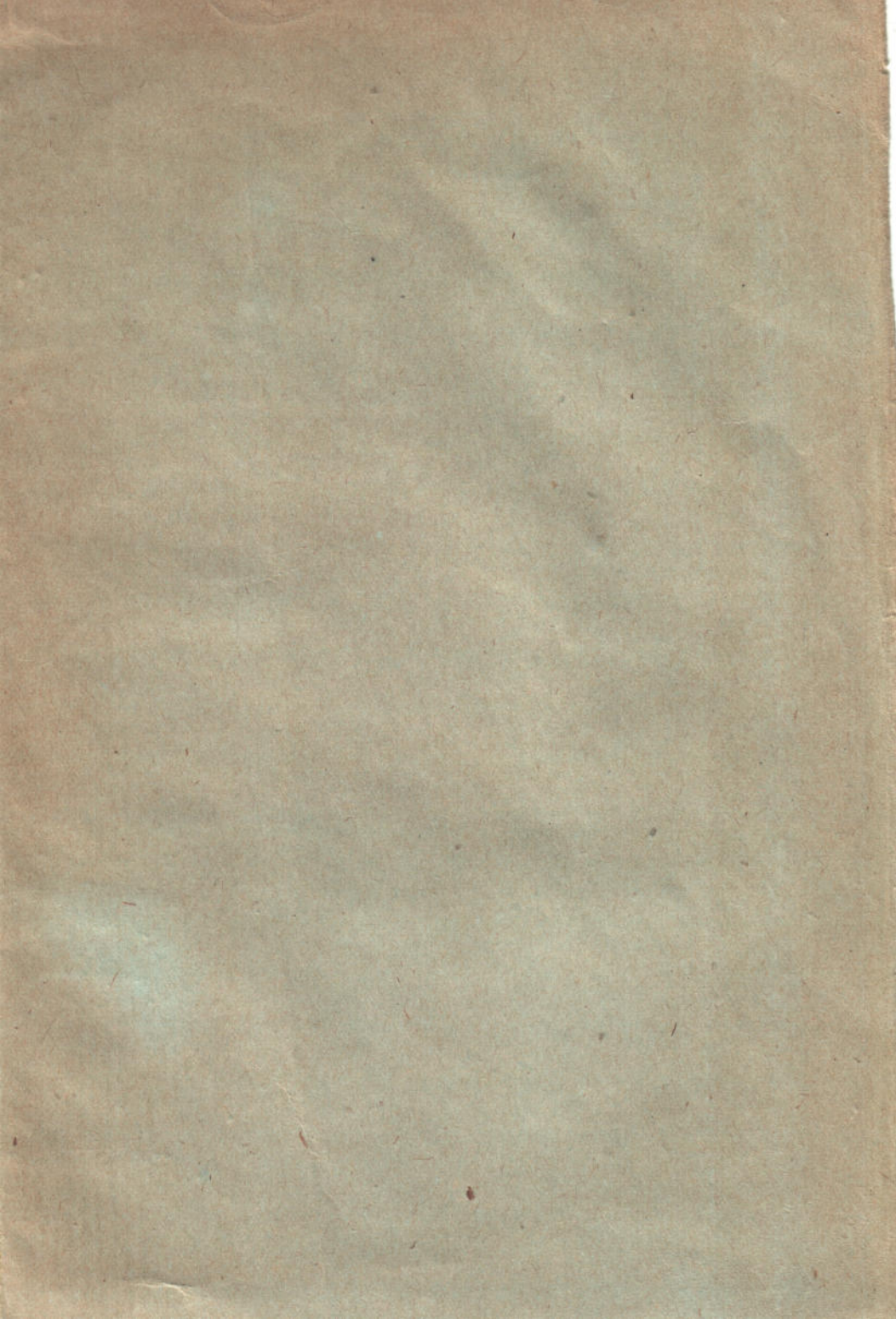
41.	Водопостачання сільських бань і душових	237
42.	Пристрої для напування худоби	239
43.	Ванни для купання худоби	248

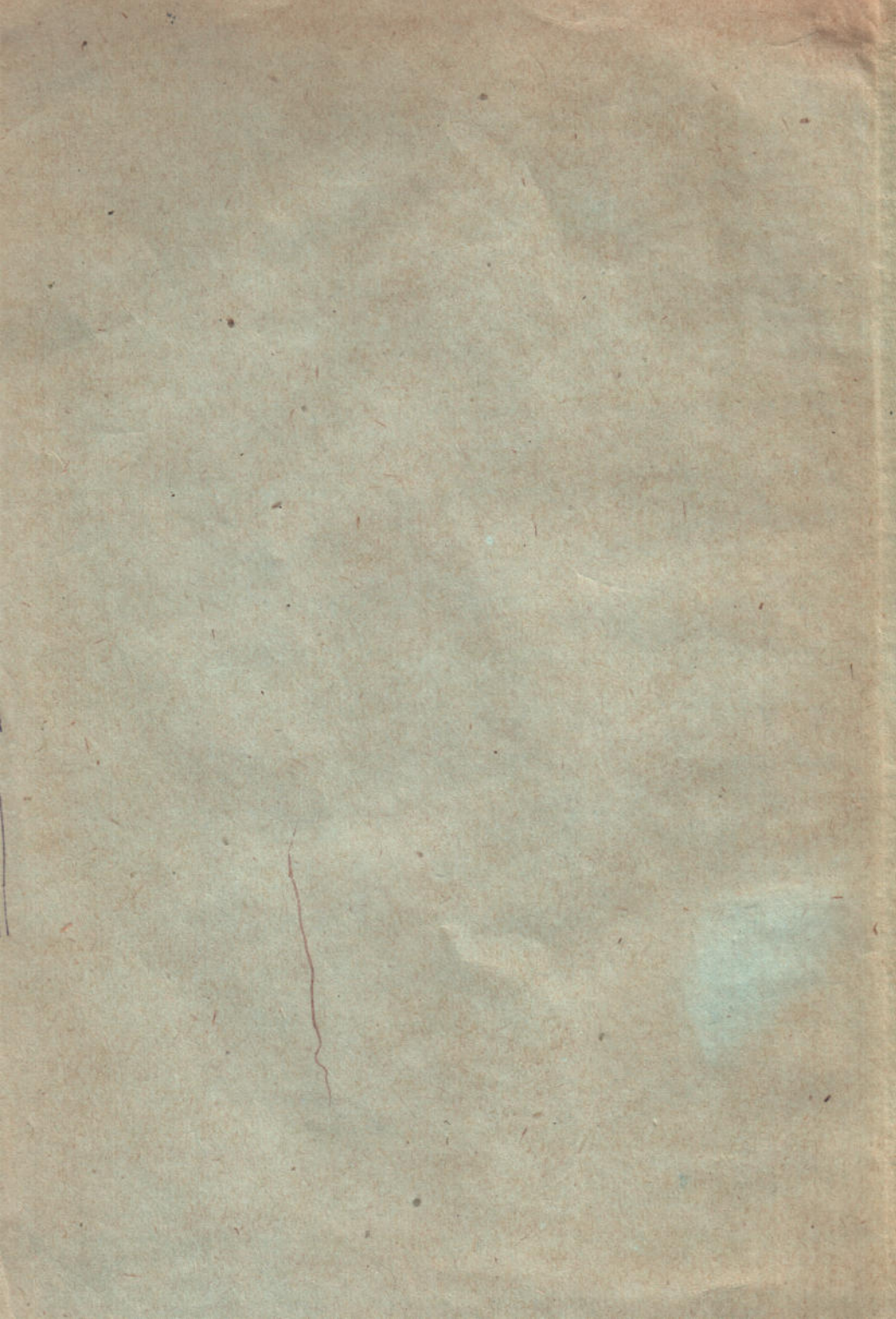
Додатки		253
---------	--	-----

## ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
12	4 св.	3	9
14	8 св.	910	1910
14	9 св.	11 428	11 424
127	5 сн.	ЦАГІ, Д-8,	ЦАГІ Д-8,
127	5 сн.	ЦВЕІ, Д-12,	ЦВЕІ Д-12,

Зак. № 850





11

W 4 20

---

30

Ціна 6 крб.

Оправа 1 крб. 50 коп.

