

Механизация

VI съезд советов Союза ССР признал особо важной задачей механизацию основных процессов производства в животноводческих совхозах

Водоподъемные установки в животноводческих совхозах

Реконструкция сельского хозяйства и в частности организация социалистического животноводства ставят задачу механизации сельского водоснабжения: механизации водоснабжения центральных усадеб, хуторов, общественных зданий, обслуживания полеводческого хозяйства, питание водой тракторов и т. д.

Увеличение поголовья и размера стад и отар в совхозах и колхозах требуют механизации подъема воды, оборудования водопоев водоподъемными и водоразборными приспособлениями. Для отвода земель под социалистические хозяйства необходимы обследование и изыскания на воду обширных территорий.

Решение этих задач при ускоренных темпах осуществления намечаемых мероприятий связано с необходимостью усовершенствования техники обследований, изысканий и строительства водоподъемных установок.

В 1931 году на оборудование водисточников водоподъемными приспособлениями в совхозах Овцеводгреста выпущено 300 тыс. руб. На 1932 г. предположено механизацию подъема воды довести до 70%, причем по предварительным подсчетам на это дело потребуется свыше 3—4 млн. руб. К выполнению этой задачи необходимо привлечь общественность и ознакомить ее с основными вопросами техники этого дела, организовать на местах бригады инструкторов, которые могли бы рационализировать производство этих работ.

Для подъема воды из колодцев помимо обычных способов подъема журавлями, блоками применяются насосы —

поршневые, типа Нортона, трубчатые, диафрагмовые, центробежные, ленточно-ячеистые, эрлифты и др.

Поршневые насосы состоят из стакана (цилиндра), в котором движется поршень. Внизу стакана прикреплены клапан и всасывающая труба, последняя погружена в воду, сверху — нагнетательная труба, отводящая воду. Поршень состоит из кольца, отверстие которого закрыто клапаном, такие поршни называются дисковыми. Для того чтобы при движении поршень плотно прилегал к стенкам цилиндра, вокруг поршня делается набивка. Кожаная набивка чаще имеет вид кольца или одного-двух кружков, прикрепленных к поверхности поршня. Клапаны бывают плоские — из кожи, железа, меди и круглые — стальные, медные или резиновые.

Поршень соединяется со стержнем-штоком, при помощи которого он и приводится в движение.

Поршневые насосы бывают всасывающие и нагнетательные. В всасывающем насосе (рис. 1) имеются два клапана: один в поршне, другой на месте соединения цилиндра и всасывающей трубы. Оба клапана открываются снизу вверх. При движении поршня вверх клапан в поршне остается закрытым, а во всасывающей трубе открыт. Поршень, всасывая воздух из трубы, разрежая в ней воздух, втягивает в трубу воду. При отпусканье поршня нижний клапан закрывается и находящаяся между поршнем и нижним клапаном вода проходит через клапан поршня вверх. При последующем



Рис. 1



Рис. 2

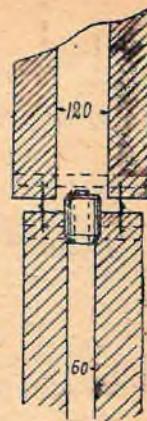


Рис. 3

движении поршня вверху часть воздуха опять будет выкачана из трубы, и вода поднимется по всасывающей трубе, пройдет через поршень, поступит в нагнетательную трубу и начнет выливаться наружу через сделанное в последней отверстие или переливаться через края трубы. Расстояние от наивысшего положения поршня до уровня воды, откуда откачивается вода, не должно быть более 8 м. Теоретическая высота всасывания 10 м — одна атмосфера.

Если расстояние будет больше, насос не может присосать воды. Всасывающими насосами оборудуют неглубокие колодцы, при этом пользуются деревянными трубами, сделанными из бревен, середина которых высверлена.

Насосы с деревянными сверлеными трубами. Таких насосов для овцеводческих совхозов на 1932 г. предположено заготовить до 1 тыс. штук. В данное время приступлено к сверлению труб, каковые будут доставляться в совхозы.

Оборудование этих насосов поршнями, штоками и пр. предположено произвести на места в совхозах.

Деревянные сверленые трубы изготавливаются из сосновых бревен. Бревна должны быть из свежесрубленного леса, прямые, без присутствия признаков гнили, трещин и мертвых черных и выпадных сучков, чисто оскобленные.

Размер бревен: длина 3—3,5 м, наружный диаметр 350 мм, диаметр внутреннего отверстия 100—120 мм. Эти трубы предназначаются для верхней части насоса (рис. 2), где движется поршень.

Нижняя часть насоса изготавливается из бревен диаметром 300 мм, длиной 4—8 м. Внутреннее отверстие 50—60 мм (рис. 3).

Сверление бревен должно производиться строго в центре на особом станке (рис. 4) при помощи сверл диаметром 2, 4, 6, 10, 12 см.

В тех случаях, когда нижняя часть насоса изготавливается из труб длиной менее 8 м, трубы соединяются друг с другом при помощи соединительных муфт (рис. 15). При помощи этих муфт иногда соединяют верхнюю часть насоса с нижней (рис. 3).

Деревянные трубы наружным диаметром 300 мм, с внутренним отверстием

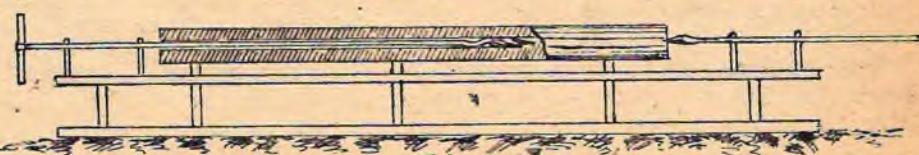


Рис. 4

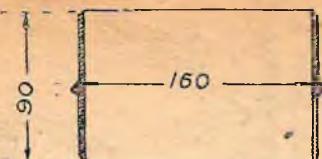


Рис. 5

50—60 мм устанавливаются на дне шахты на твердом основании в виде пластового камня (рис. 6). На 0,5 м выше основания выдалбливается в трубе отверстие для прохода воды, закрывающееся сеткой. На 8-метровую нижнюю трубу насаживается верхняя труба таким образом, что внутреннее отверстие ее надевается на конус, заточенный на верхнем конце нижней трубы (рис. 7). Выпускное отверстие для воды делается диаметром 50 мм на 0,4 м ниже верхнего конца верхней трубы, в него вставляется деревянный отвод трубы.

Поршни делаются из осиновой болванки, состоят из: 1) нижней части в

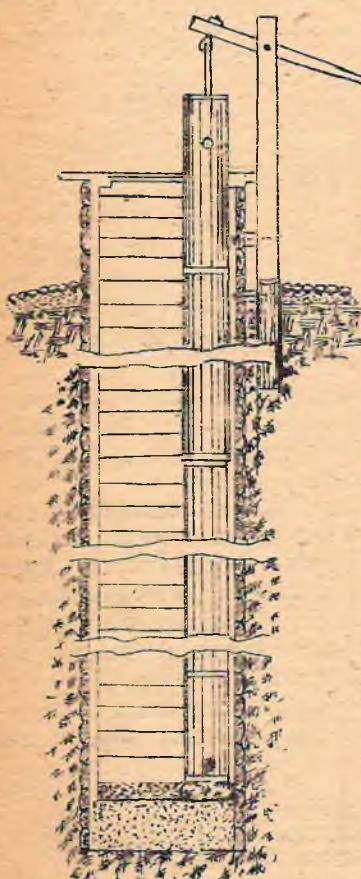


Рис. 6

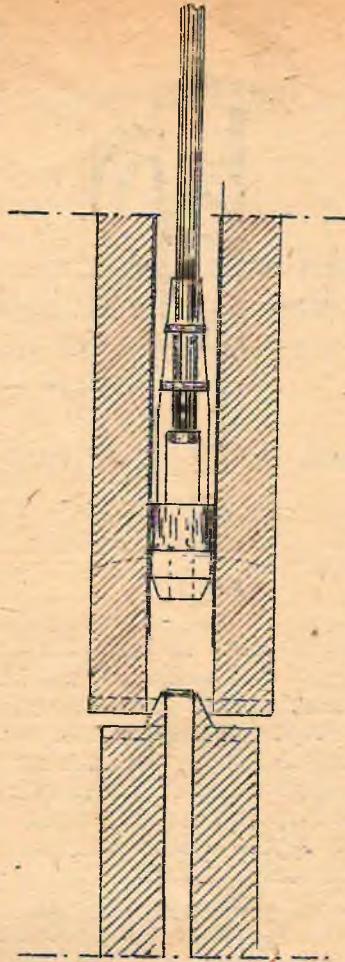


Рис. 7

виде усеченного конуса; 2) направляющего цилиндра без обшивки его кожей; 3) цилиндра, обшитого кожей, и 4) верхней части, с которой сопряжен шток поршня.

Между стержнями верхней части поршня выдолблено сквозное окошко, в котором укрепляется клапан, закрывающий отверстие поршня.

Шток поршня имеет на конце расширение, которое заходит за плечики стержней; шток сопрягается со стержнями при помощи хомутов (рис. 7).

Другой тип поршня изображен на рисунке 8; сквозное отверстие в этом поршне сделано в цилиндре поршня, обшиваемом кожей. На плечиках этого отверстия прикрепляется клапан, после чего эта часть поршня обшивается кожей.

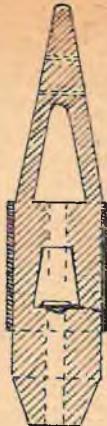


Рис. 8

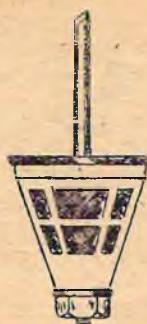


Рис. 9

Шток поршня этого типа скрепляется со штоком поршня при помощи болтов, как показано на рисунке 2.

В деревянных насосах применяется также поршень типа Летестю, состоящий из медного конуса с поршнями, внутри которого закрепляется кожа (рис. 9), закрывающая прорези и выступающая выше конуса.

Упрощенный тип поршня Летестю показан на рисунке 10, делается он из соснового конуса с вырезанными пазами в верхней части. Кожа прикрепляется к верхней части конуса; шток пропущен через конус и укреплен при помощи винта и гайки. На рисунке 11 показан поршень в виде цилиндра, обернутого кожей, укрепленной к нижней части его. Концы кожи числом восемь прикрепляются к штоку веревками. Этот поршень применяется при откачке воды из барж при сплаве леса беляками.

Клапаны изготавливаются: а) в виде каблучки (рис. 12), б) плоские (рис. 13),

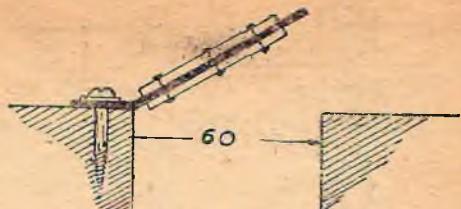


Рис. 13

из кожи, соединенной с железными пластинками с верхней и нижней стороны. Клапаны прикрепляются за край кожи к плечикам труб у отверстий, предназначенных для прохода воды. На рисунке 12 показан клапан, в виде каблучки, прикрепленной к конусу, выточенному из дерева, который вставляется в соответственное углубление нижней трубы (рис. 3).

Шток скрепляется с рычагом при помощи глухой петли (рис. 14) и крюка, последний прижимается винтом к рычагу.

Рычаг скреплен при помощи шкворня со стойкой, устанавливаемой у колодезного сруба (рис. 7).

В верхнюю трубу насоса в месте движения поршня вставляется труба из листового железа или обрезок трубы 10—13 см внутреннего диаметра.

Потребность в материалах на оборудование одного насоса из деревянных сверленых труб:

1) бревен сосновых диам. 350 мм (8 верш.)	4,0 м
2) бревен сосновых диам. 300 мм (7 верш.)	8,0 »
3) для тяг — железа круглого 19 мм, 4 м × 2	8,0 кг
4) для обручей — железа 50 мм × 2 мм, 12 × 4	24,0 »
5) железа листового весом кв. м 31 кг; 0,5 кв. м	15,5 »
6) железа круглого для болтов, диам. 12 мм	2,0 »
7) гвоздей для обшивки кожи на поршне 1,2 мм, 20 мм 100 шт.	0,02 »
8) подошвенной кожи	0,13 кв. м
9) шурупов для прививчивания клапанов 4 мм, 30 мм	10 шт.
10) сурика для окраски	0,2 кг

Стоимость кубического метра леса для труб с доставкой франко железная дорога в готовых сверленых трубах 14 руб.

Артель в составе 2 плотников, 3 чернорабочих, 1 столяра, 1 кузнеца и 1 слесаря при ручном сверлении может



Рис. 10

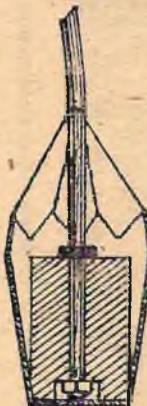


Рис. 11

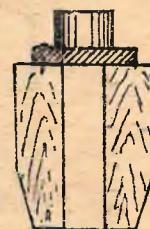


Рис. 12

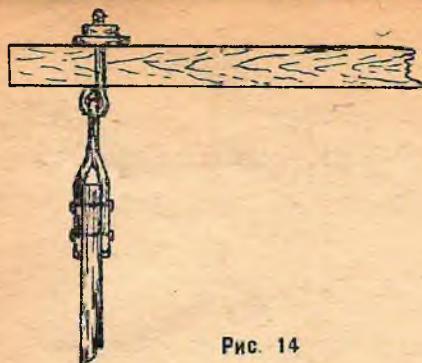


Рис. 14

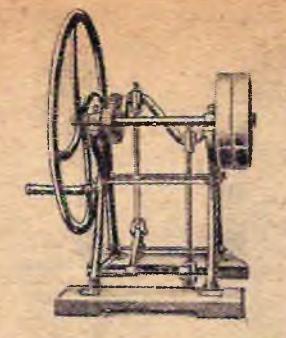


Рис. 16

в месяц изготовить до 40 комплектов насосов.

При механическом сверлении производительность изготовления насосов может быть повышена в 3—4 раза.

Сдельная цена изготовления одного комплекта насоса из готового материала 25—30 руб.

Ориентировочная стоимость насоса франко железная дорога отправления 80—100 руб.

Производительность насоса 100—200 ведер в час в зависимости от диаметра труб.

В нагнетательном насосе нагнетательная труба прикрепляется ниже поршня и поршень делается глухим без отверстия. Первый клапан находится в нагнетательной трубе, второй — во всасывающей трубе (рис. 15). При движении поршня вверх происходит всасывание воды в цилиндр, а при движении вниз клапан нагнетательной тру-

бы открывает отверстие, и вода поступает по нагнетательной трубе вверх.

Из нагнетательной трубы вода обратно не может проникнуть в цилиндр, так как под тяжестью столба воды каждый раз, когда поршень двигается вверх, клапан закрывает отверстие, соединяющее нагнетательную трубу с цилиндром. Чем выше поднимается вода по нагнетательной трубе, тем труднее протолкнуть воду из цилиндра в нагнетательную трубу.

Возможная высота подъема по нагнетательной трубе зависит от того, какую рабочую силу применить для прокатывания воды через отверстие, закрытое клапаном, т. е. для подъема столба воды, находящейся выше клапана: чем высота больше, тем большую силу

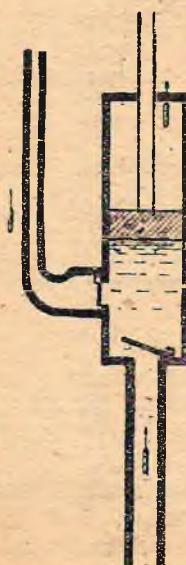


Рис. 15

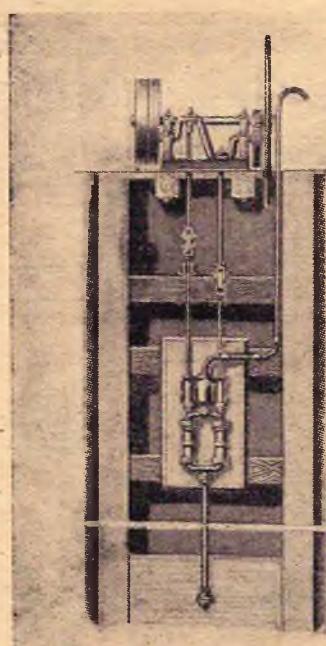


Рис. 17

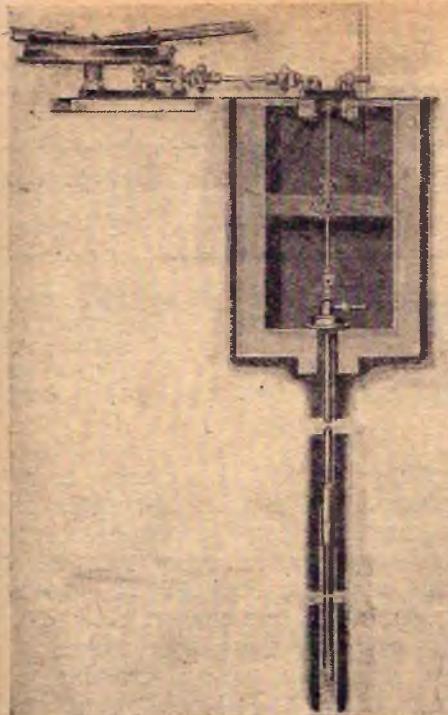


Рис. 18

надо употреблять для под'ема воды. Например один рабочий с глубины 0,7 м в час может поднять 22 тыс. л (1800 ведер) воды, с глубины же 7,1 м он поднимает только 2200 л (180 ведер). Силою лошади в час то же количество воды возможно поднять с глубины в 5 раз большей.

На количество воды, которое может подать насос в определенное время, влияет и размер цилиндров; чем большего внутреннего диаметра цилиндр, тем большее количество он может подать в единицу времени. Цилиндр меньшего внутреннего диаметра подает в то же время меньше воды, но зато сила, которая необходима для под'ема на ту же высоту, понадобилась бы меньшая. Следовательно чем выше требуется поднять воду, тем меньшего диаметра надо выбирать насос для той же рабочей силы. Цилиндры, наиболее распространенные при водоснабжении, имеют внутренний диаметр от 5 до 13 см, при откачках воды с небольших глубин при строительных работах диаметр доводят до 25 см (10 дюймов).

Длина цилиндров или предельный ход поршня принимается при ручных насос-

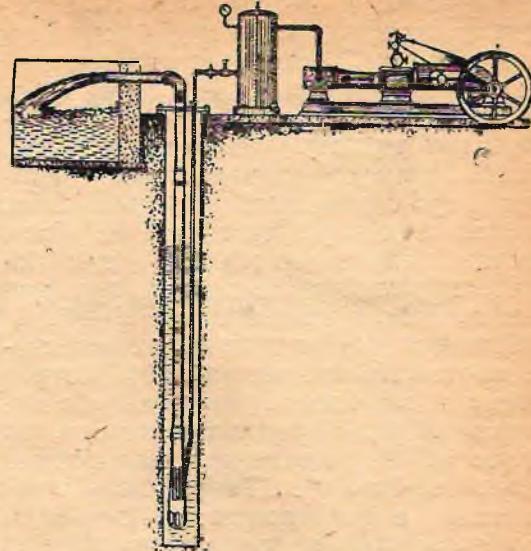


Рис. 19

сах от 0,5 до 1 м ввиду того, что в этих пределах являются наиболее удобными для рабочего колебания ручки насоса.

Длина цилиндра может быть взята меньшая в зависимости от того, в какой точке подпирта ручка насоса; чем эта

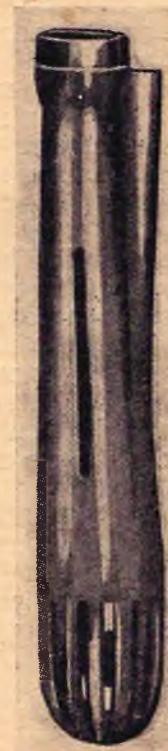


Рис. 20

точка ближе к центру, чем легче работа по качанию воды и тем ход поршня меньше. Обычно в коромысле ручки насоса делают отверстия, переставляя в которые ось возможно или приближать или удлинять точку опоры ручки. Длина цилиндра должна иметь некоторый запас для таких колебаний. Такие насосы можно устанавливать на более длинный или более короткий ход. Количество колебаний в минуту при ручных насосах принимается от 25—45.

Если при данном ходе поршня цилиндра подсчитать количество воды, которое может подать насос, и сравнить с количеством воды, поднятой насосом, то окажется, что первая величина больше второй на 80—90%. Такая убыль в количестве воды происходит от того, что вследствие неплотного прилегания клапанов, неопытной набивки поршня, происходит обратное вытекание воды.

В целях уменьшения потери воды в конце всасывающей трубы делается забирный клапан. Нагнетательная труба имеет просвет несколько больший, чем всасывающая труба. Так как насос не может поднять воду с глубины выше 8 м, то при глубоких колодцах приходится опускать цилиндр вниз и приводить в действие при помощи штанг.

НКЗемом СССР в 1931 году выделено для совхозов Овцевода 60 насос в при диаметре поршня 89 мм, диаметр всасывающей трубы 38 мм, диаметр нагнетательной 50 мм, ход поршня 25 см, приводные штанги 13 мм.

При 45 ходах поршня в минуту такой насос может дать до 4,2 тыс. л (345 ведер) воды.

Подъем воды может производиться при помощи одноколенчатого привода ручным способом, однако на валу привода имеется и шкив для приведения в действие насоса при помощи двигателя (рис. 16).

Для увеличения производительности таких установок возможно насосы сдваивать, тогда подача воды может быть доведена до 7 380 л (600 ведер) в час (рис. 17).

В трубчатых колодцах цилиндр насоса должен быть таких размеров, чтобы он мог поместиться в трубе данного диаметра (рис. 18).

Производительность насоса при работе одного человека от 1 до 5 тыс. л (80—400 ведер) в час и зависимости от глубины стояния воды в трубчатом колодце:

Глубина (в метрах)	Диаметр поршня (в мм)	Производительность в час (в литрах)
До 10	76	4 000—5 000
» 20	70	2 200—3 000
» 30	70	2 200—2 700
» 40	63	1 500—1 800
» 50	63	1 000—1 200

Цилиндр насоса опускается в трубу на такую глубину, чтобы расстояние от нижнего уровня стояния воды в скважине до поршня цилиндра не превышало предела возможного всасывания поршневых насосов, т. е. 8 м.

При оборудовании артезианских колодцев насосами, когда стояние воды в них глубже 20—30 м, общий подъем воды потребуется на высоту до 45—55 м. При такой высоте подъема, чтобы иметь достаточную производительность насоса, необходимо применение двигателей.

В Америке для подъема воды из скважин широко применяются насосы Эрлифты. Состоят они из компрессора, который сгущает воздух до 7—10 атмосфер, последний передается в бак, оттуда по трубе проводится к основанию нагнетательной трубы (рис. 19). Преимущества таких установок состоят в том, что сложные механизмы компрессора находятся наружу, вне скважин.

В скважину опускаются только две трубы и башмак (рис. 20). Подъем воды может производиться в необходимом количестве с любой глубины, в соответствии с чем требуется только увеличение количества атмосфер путем применения компрессора данной мощности.

Н. И. Синельников

От редакции

В одном из следующих номеров будет напечатано продолжение описаний водоподъемных установок.