

ЗАДАНИЕ: ЗАКОНСПЕКТИРОВАТЬ ЛЕКЦИЮ № 15.

Лекция № 15

Тема: Особенности сельскохозяйственного водоснабжения. Системы водоснабжения из поверхностных и подземных источников для сельского хозяйства. Средства механизации подъема воды. Насосы и водоподъемники.

По назначению системы водоснабжения делятся:

1. Система водоснабжения поселковая, сельская, ремонтно-технических станций
2. Системы водоснабжения отдельно стоящих животноводческих ферм и промкомплексов
3. Системы водоснабжения водопроводных пунктов на пастбищах
4. Системы водоснабжения полевых станций

1. Системы сельскохозяйственного водоснабжения.

В качестве источника водоснабжения рекомендуют использовать подземные воды в противном случае (если их нет, или недолжного качества, или недостаточный дебит) использовать поверхностные источники. При использовании подземных вод применяют схему подачи воды из скважины насосом в разводящую сеть, водонапорную башню. В зданиях жилого назначения (многоэтажные) административно-общественные, больницах и т.п. вода подается по водопроводным вводам от сети. В одноэтажных зданиях население получает через водоразборные колонки. При наличии поверхностного источника схема меняется, т.к. входят сооружения для водоочистки. Схема подобная той, что мы рассматривали для населенных мест.

2. Водоснабжение животноводческих комплексов.

Система водоснабжения состоит из следующих сооружений: водозабор с насосной станцией, сеть водопровода, регулирующие сооружения (водонапорная башня, резервуары) для хранения противопожарного запаса воды. Если необходима качественная вода, то схема дополняется сооружениями для очистки и обеззараживания воды. При использовании подземных источников схема упрощается.

Водоснабжение животноводческих ферм

На современных фермах в сельском хозяйстве суточное потребление воды на технические цели и поение животных равно нескольким кубометрам. Если на ферме нет механизации, то требуется много финансовых средств и ручного труда. На доставку одного кубометра воды и раздачу ее животным с помощью ручного труда расходуется до 6 человек в час. Если имеется механизация труда, то всего 0,04 человека в час. Отсюда видно, что механизация дает возможность значительно уменьшить затраты труда и снизить стоимость всех работ, а также увеличить продуктивность при выращивании животных. Практика показывает, что рацион питания рогатого скота влияет на потребление им воды, и животные могут пить воду до 60 раз в сутки. Расход воды животными в необходимом объеме в любое время не обеспечить без автоматической системы поения. Использование автоматических поилок увеличивает надой у молочных коров на 15%, привес повышается на 5% у КРС, и на 18% у свиней. Поэтому обеспечение животных водой без каких-либо ограничений с автоматическим включением воды животными является неотъемлемым процессом в развитии животноводства.

Способы снабжения водой ферм Основным методом водоснабжения стал водопровод, являющийся совместной системой сооружений, совмещенных с механизированным оборудованием для подачи и распределения воды. В зависимости от местонахождения источника воды и его удаления от потребителей, водопроводы существуют двух видов: Самотечные (вода поступает самотеком без насоса). Напорные (вода закачивается с помощью насосной станции). Широкое использование получил напорный вид водопровода.

Водопроводы без башни можно использовать для открытых источников, а также буровых и шахтных колодцев. Такая схема более простая для водоснабжения, и является универсальной по забору воды из разных видов источников.

3. Пастбищное водоснабжение.

Система осуществляет подачу воды с помощью водопойных пунктов. Режим водопотребления имеет свои особенности: в жаркое время животные потребляют значительно больше, чем в зимнее время, что следует учитывать при проектировании. Для скота допускается подача питьевого качества вода, для людей – норма водопотребления составляет 30-40 л/с качественной воды, из этого количества на питье и пищу требуется 10-15%, что составляет в день 4-6 л воды.

Схема водоснабжения состоит:

1. Водозабора с водоподъемной установкой
2. Регулирующей емкости
3. Водопойная площадка с корытами

При необходимости может быть дополнено соответствующими сооружениями для получения качественной воды.

При подземных или грунтовых водах устанавливают шахтный колодец с насосной установкой (питание от передвижной электростанции), регулирующей резервуар, из которого вода подается в водопойные корыта.

Возможен подвод воды в автоцистернах расстояние не должно превышать 20 км. Затраты на подачу воды должны быть минимальны.

Водоснабжение пастбищных угодий

Для обеспечения животных, находящихся на пастбище, водой применяют поверхностные и подземные источники. Особенностью водоснабжения пастбищ является то, что животные на пастбищах находятся по сезону. Поэтому между сезонами такие пункты подачи воды не работают, оборудование снимают и увозят на другие места, либо складируют на консервацию до наступления следующего сезона. На пастбищах нет централизованных источников энергии ввиду того, что прокладка электрических сетей требует больших финансовых вложений, которые не оправдывают себя. Пункты водопоя на пастбищных угодьях работают от электрической энергии, получаемой от автономных генераторов малой мощности. Базой для обеспечения поения животных в поле являются пункты водопоя, которые состоят из источников воды, фильтрующих сооружений, устройств опреснения и дезинфекции воды, запасных емкостей, площадок и корыт, в зависимости от организации водопоя и местных условий. Водопойные пункты, способные подавать большой объем воды в единицу времени, можно использовать для орошения и полива растений, что дает возможность организовать на пастбищных угодьях запасы кормов. Виды водопойных пунктов. Существует несколько видов пунктов поения, основные из которых следует рассмотреть подробнее: насосно-силовые установки на пунктах поения применяют по следующим схемам: стационарный подъемник воды с силовым механизмом для непрерывного обслуживания одного пункта поения. При этом источником энергии является солнце, ветер, или автономная электростанция с двигателем внутреннего сгорания; стационарный подъемник воды, который обслуживается мобильной электростанцией (на несколько пунктов поения используется одна электростанция, в зависимости от удаления до потребителя, и состояния дорожного покрытия). Такую схему чаще всего используют при закачке воды из производительных колодцев и скважин; мобильный подъемник воды с передвижным силовым механизмом (для более удобного перемещения по пастбищному угодью такой агрегат устанавливают на автомобиле или тракторе). Таким образом, одну установку можно использовать для обслуживания нескольких пунктов поения. Когда на пастбищном угодье нет подсолнечника, то применяют водораздатчики и водовозы, оборудованные на автомобилях. Часто используют смешанные схемы снабжения водой животных на пастбищах. Например, от пунктов поения стационарного типа с большой возможностью подачи воды применяют автомобильный водовоз для доставки воды на мобильные пункты, снабженные автоматическими поилками. Практически установлено, что автомобильные водовозы выгодно применять на расстояниях не выше 25 километров.

4. Полевое водоснабжение.

Система полевого водоснабжения носит сезонный характер. В период полевых работ должна быть обеспечена подача воды питьевого качества для работающих в поле, для двигателей машин, тракторов, комбайнов. Для последних вода должна иметь жесткость не более 7 мг.экв/л из расчета 1 л/сутки на 1 л.с. по мощности. Расход воды составляет 10-15 м³/сут., в том числе 2-3 м³/сут. питьевая вода.

Схема системы зависит от выбранного источника водоснабжения.

При заборе подземных вод (жесткость воды не более 7 мг.экв/л) шахтный колодец с насосной установкой, регулирующая емкость и водоразборный кран.

Для поверхностных источников добавляется установки для улучшения качества воды. Передвижные установки по обеззараживанию, умягчению, их крепят на автоприцепах и могут обслуживать несколько полевых станций. Также возможна подвозка воды автоцистернами на несколько полевых станций.

Полевое сельскохозяйственное водоснабжение

Такие системы имеют свою особенность, которая заключается в сезонном характере использования. Полевые станы, которые называют бригадными, работают с весны до осени. В этот промежуток времени система снабжения полевого стана водой должна гарантировать работникам, работающим в поле, подачу воды пищевого качества. Также вода должна подаваться для техники: тракторов, автомобилей, комбайнов и другой техники, используемой в сельском хозяйстве. На полевых станах, где обслуживаются пропашные культурные растения, следует предусматривать обеспечение водой для подкормки растений в жидком виде. В таких случаях ежедневное потребление воды может достигать до 1200 кубометров. Потребление воды на полевом стане с колосовыми растениями, достигает 15 кубометров в сутки. Из этого объема около трех кубометров составляют питьевая вода. Организация схемы снабжения водой полевого стана осуществляется в зависимости от наличия источника воды. Если есть подземные воды хорошего качества, то система водоснабжения будет включать в себя забор воды с водоподъемным устройством, регулирующим резервуаром, водоразборной колонкой для обеспечения водой работников и запорного крана для заливки воды в системы охлаждения моторов сельскохозяйственной техники. При применении источников с некачественной водой, требующих ее умягчения, обеззараживания и очистки, в схему подачи воды включают устройство, повышающее качество воды. Чаще всего для такой задачи применяются мобильные установки по фильтрации и дезинфекции воды, устанавливаемые на автомобильных прицепах, и обслуживающие несколько полевых станов. При этом, как и для пастбищного снабжения водой, возможна доставка воды автомобильными цистернами, а также использование для закачки ветровых моторов.

Для поднятия воды из водозаборного сооружения и подачи ее к напорным устройствам или в трубопровод используют водоподъемные машины и установки.

Водозаборные машины делят на два вида: для поверхностных и для подземных источников. Водозаборные сооружения для поверхностных (открытых) источников бывают двух типов - береговые и русловые. Русловые водозаборы применяют в том случае, когда воду берут из средней части реки с пологими берегами и небольшой глубиной (вода в русле лучшего качества, чем у берегов). Береговые водозаборы применяют при достаточной глубине у берега и устойчивом грунте.

Для механизации водоснабжения на животноводческих фермах широко применяют центробежные, погружные, поршневые, вихревые и водоструйные насосы, водоструйные установки; воздушные, инерционные, гидравлические, ленточные и другие водоподъемники Для подачи воды из водозаборных сооружений их оборудуют различного вида машинами (насосы и водоподъемники).

Для подъема воды используют центробежные, вихревые и объемные (поршневые, винтовые, диафрагменные и др.) насосы;

Насосы создают свободный напор. Достаточный для подъема воды на некоторую высоту над поверхностью земли. По принципу действия насосы подразделяют на лопастные, объемные и струйные.

Лопастные насосы бывают центробежными, вихревыми и пропеллерными, или осевыми.

В сельском хозяйстве наиболее распространены центробежные насосы: погружные серии ЭЦВ (1ЭЦВ6-4-130, 4ЭЦВ6-6, 3-60, 4ЭЦВ6-6, 3-125 и др.), консольные типа К (К-200-150-315, К-100-80-160, К-100-65-250 и др.), консольные моноблочные типа КМ (КМ-380-50-200, КМ-100-65-200, КМ-150-125-315 и др.).

Центробежные насосы классифицируют по следующим признакам:

по расположению вала насоса - горизонтальные и вертикальные;

по числу рабочих колес - одно- и многоступенчатые;

по способу подвода воды к рабочему колесу - с односторонним и двусторонним подводом;

по создаваемому напору - мало-, средне- и высоконапорные.

Особенность центробежного насоса - тесная взаимосвязь между подачей и напором. С увеличением подачи напор насоса уменьшается, а с уменьшением подачи - возрастает.

Центробежные насосы - быстроходные машины. Непосредственное соединение их с быстроходными двигателями позволяет создавать компактные электронасосные агрегаты, не требующие для своего монтажа больших площадей.

Центробежные насосы устанавливают на фундаментах, размеры которых указаны в технических проектах. Высота фундамента должна быть не более 0,5 м. Стороны фундаментов должны быть на 0,2...0,25 м больше сторон опорной плиты. Болты для фундамента изготовляют из круглой стали

длиной 0,3...0,4 м. В зависимости от размеров насосов и электродвигателей глубина гнезд должна составлять 220...400 мм, а размеры в плане 60X60 мм.

Центробежные насосы используют для подъема воды из открытых водоемов, буровых скважин и шахтных колодцев. Эти насосы консольного типа К, моноблочные типа КМ, насосы типов НД и Д с рабочим колесом двустороннего входа, вертикальные с большой подачей типов НДВ и В. Наибольшее распространение имеют насосы типапогружные.

Погружные насосы Типа АПВ и ЭПЛ применяют для подъема воды из буровых (трубчатых) колодцев с диаметром обсадной трубы скважины от 150мм и выше. Сначала проверяют легкость вращения ротора агрегата. Если ротор проворачивается с большим усилием, отсоединяют насос от электродвигателя, проворачивают отдельно роторы насоса и двигателя, устраняют причину заедания и собирают агрегат.

Перед монтажом насосной установки проверяют и маркируют водоподъемные трубы и устраивают оголовки скважины. После этого насос соединяют с водоподъемной трубой, к которой двумя поясами прикрепляют кабель, а под муфту устанавливают монтажный хомут. С помощью грузоподъемного механизма агрегат с трубой поднимают, заводят в скважину и медленно опускают до упора хомута в кромку обсадной трубы. Кабель крепят к трубам через каждые 2...3 м

Поршневые насосы. В сельском хозяйстве применяются редко, так как они менее надежны в эксплуатации и постепенно заменяются центробежными и погружными. Поршневой насос монтируют в шахтном или буровом колодце следующим образом. Сначала в скважину или колодец опускают колонну водоподъемных труб с цилиндром, а затем поршень насоса на штангах, постепенно наращивая отдельные звенья штанг. Цилиндр насоса опускают так, чтобы всасывающий клапан погрузился в воду на 1 ... 1,75 м, а нижняя часть всасывающего патрубка находилась от дна на расстоянии не менее 0,8...1,0 м.

Объемные насосы, или насосы вытеснения, разделяют на поршневые, плунжерные, ротационные (винтовые, шестеренные и пластинчатые), диафрагменные и насосы замещения. Работа этих насосов основана на попеременном изменении объема рабочей камеры. В первой половине рабочего процесса объем рабочей камеры увеличивается, в камере создается разрежение, и жидкость из источников вследствие разностей давлений засасывается в камеру. В течение второй половины рабочего процесса объем рабочей камеры уменьшается, и жидкость из нее вытесняется.

Водоструйные установки подают воду из шахтных колодцев и буровых скважин.

Любой насос может перекачивать воду лишь при условии, если высота всасывания не превышает определенного значения (теоретически равного 10 м вод.ст., а практически в пределах 6...7м). сочетание насоса со струйным аппаратом позволяет насосу поднимать воду с глубин более 10 м.

Водоподъемники не располагают свободным напором и могут поднимать воду из источника только на поверхность земли.

Эмульсионные водоподъемники, или эрлифты, представляют собой устройство, предназначенное для подачи жидкости из колодцев с использованием сжатого воздуха. Принцип работы эрлифта основан на использовании разности средней плотности воды и воздушно-водяной эмульсии.

Гидравлические тараны - это автоматически действующие водоподъемники, простые по конструкции, надежные в эксплуатации не требующие для пуска и работы какого-либо двигателя. Принцип работы этих водоподъемников основан на использовании силы гидравлического удара, всегда возникающего в трубопроводе, если резко затормозить в нем движение жидкости. Ими поднимают воду из открытых источников при наличии естественного или искусственного перепада воды от 0,5 до 10м.

Безнапорные водоподъемники (ленточные и шнуровые) используют для механизации подъема воды на пастбищах.

Водочерпальные водоподъемники относят к типу безнапорных водоподъемников. Их разделяют на черпаковые и капиллярные.

Черпаковые водоподъемники поднимают жидкость, непосредственно зачерпывая ее ковшами, черпаками или другими рабочими органами, установленными на бесконечной ленте.

Работа капиллярных водоподъемников основана на явлении смачивания. При перемещении рабочей ветви бесконечной ленты снизу вверх последняя, проходя через слой жидкости в источнике, смачивается, захватывает прилипшие к ней частицы жидкости и выносит их на поверхность.