ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70567— 2022

СИСТЕМЫ И СООРУЖЕНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫЕ. НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ НА ПОЛЬДЕРНЫХ СИСТЕМАХ

Нормы проектирования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации» (ФГБНУ «ВолжНИИГиМ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 151 «Мелиорация»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 декабря 2022 г. № 1523-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2022

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения. 2
4 Основные положения 2
4.1 Общие положения 2
4.2 Польдерные системы, основные типы и их особенности 4
5 Насосные станции на польдерных системах 5
5.1 Общие требования 5
5.2 Категории насосных станций по надежности подачи (откачки) воды 5
5.3 Состав гидроузла насосной станции и его местоположение 5
5.4 Расчет притока воды к насосной станции 6
5.5 Расчет производительности и напора на насосной станции 7
5.6 Гидротехнические сооружения насосных станций 8
5.7 Технологическое и механическое оборудование. Силовое электрооборудование и автоматика 11
Библиография 16

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИСТЕМЫ И СООРУЖЕНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫЕ. НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ НА ПОЛЬДЕРНЫХ СИСТЕМАХ

Нормы проектирования

Reclamation systems and structures.
Pumping stations on polder systems.
Engineering standards

Дата введения — 2023—07—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на польдерные системы мелиоративного комплекса, их составные части, элементы и сооружения.

1.2 Настоящий стандарт устанавливает нормы проектирования при строительстве насосных станций польдерных систем.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9.602 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ 21.208 Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах

ГОСТ 21.408 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов

ГОСТ 21.704 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации наружных сетей водоснабжения и канализации

ГОСТ 26967 Гидромелиорация. Термины и определения

ГОСТ Р 58331.1 Системы и сооружения мелиоративные. Каналы оросительные. Поперечные сечения

ГОСТ ISO 17769-1 Насосы жидкостные и установки. Основные термины, определения, количественные величины, буквенные обозначения и единицы измерения

ГОСТ ISO 17769-2 Насосы жидкостные и установки. Основные термины, определения, количественные величины, буквенные обозначения и единицы измерения

СП 23.13330.2018 «СНиП 2.02.02-85 Основание гидротехнических сооружений»

СП 28.13330 «СНиП 2.03.1-85 Защита строительных конструкций от коррозии»

СП 31.13330.2013 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения

СП 33.101.2003 «СНиП 2.01.14-83 Определение основных расчетных гидрологических характеристик»

СП 56.13330.2011 «СНиП 31-03-2001 Производственные здания»

СП 58.13330.2019 «СНиП 33-01-2003 Гидротехнические сооружения. Основные положения»

СП 100.13330 «СНиП 2.06.03-85 Мелиоративные системы и сооружения»

СП 101.13330 «СНиП 2.06.07-87 Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения»

СП 112.13330.2011 «СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений»

Издание официальное

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с Федеральными законами [1], [2], ГОСТ 26967, ГОСТ Р 58331.1, СП 100.13330, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **водоприемник гидромелиоративной сети:** Водный объект, понижение рельефа местности и (или) зона неполного водонасыщения пород, используемые для приема в них дренажных и (или) оросительных вод.

3.2 **гидротехническое сооружение:** Сооружение на мелиоративной системе, подвергающееся воздействию водной среды, предназначенное для использования и охраны водных ресурсов, предотвращения вредного воздействия вод.

3.3 **насосная польдерная станция:** Тип осушительной насосной станции, устраиваемый на польдерной системе.

4 Основные положения

4.1 Общие положения

4.1.1 Сооружения насосных станций на польдерных системах подразделяют на классы в соответствии с требованиями СП 58.13330.

4.1.2 Класс основных и второстепенных гидротехнических сооружений насосных станций на польдерных системах следует принимать по наибольшему значению, определяемому в зависимости от высоты сооружения или площади осушения, обслуживаемой данной насосной станцией. Класс сооружений может быть повышен или понижен на единицу при наличии признаков, оговоренных в СП 58.13330.

4.1.3 К основным следует относить сооружения, разрушение или повреждение которых приводит к нарушению нормальной работы насосных станций — здания насосных станций, подпорные стены и дамбы обвалования, всасывающие и напорные трубопроводы, рыбозащитные и водозаборные сооружения, подводящие и отводящие каналы, водовыпускные и сбросные сооружения.

К второстепенным следует относить сооружения, разрушение или повреждение которых не влечет нарушения нормальной работы насосных станций — ледозащитные сооружения, струенаправляющие и разделительные стенки (дамбы), служебные мостики, дороги, нагорные каналы и т.д.

4.1.4 Надежность откачки воды польдерными насосными станциями следует принимать согласно СП 100.13330.

4.1.5 Технико-экономические показатели (стоимость строительства и эксплуатации, показатели надежности, степень автоматизации, материало- и трудоемкость производства и др.) вновь проектируемых польдерных насосных станций, а также существующих, после реконструкции и перевооружения, должны соответствовать новейшим достижениям мировой и отечественной науки и техники.

4.1.6 Проекты насосных станций на польдерных системах, в том числе проекты управления и автоматизации, должны решаться комплексно и взаимосвязанно согласно ГОСТ 21.208, ГОСТ 21.408, ГОСТ 21.704 и с учетом следующих положений:

- сооружения польдерной системы, в том числе насосные станции, должны рассматриваться как единое целое;

- способы управления и степень автоматизации польдерных насосных станций следует принимать в зависимости от их назначения, величины откачки, состава основного оборудования и вспомогательных систем (степень автоматизации сооружений системы должна быть примерно одинаковой);

- в проектах польдерных насосных станций следует предусматривать возможность последующего совершенствования технологического процесса;

- насосные станции на польдерных системах следует как правило, проектировать автоматическими, а не автоматизированными.

Примечания

1 Автоматическими насосными станциями называются станции, пуск и остановка которых происходит без вмешательства человека, например, от уровня воды в нижнем или верхнем бьефе, или по расходу, давлению и т. д.

2 Автоматизированными насосными станциями называются станции, на которых нормальный пуск и остановка основных агрегатов осуществляется дежурным персоналом, а аварийная остановка основных агрегатов и работа вспомогательных систем, обеспечивающих нормальную эксплуатацию насосной станции, происходит автоматически.

4.1.7 Исходные данные, необходимые для проектирования насосных станций на польдерных системах, определяют в каждом конкретном случае с учетом класса сооружений, стадии проектирования и природных условий.

В общем случае в исходные данные должны входить:

- схема запроектированной польдерной системы и ее площадь;

- физико-механические свойства грунтов площадки строительства;

- наличие естественных и возможность устройства искусственных регулирующих емкостей;

- наименование водоисточника (водоприемника), место расположения водозабора (сбросного сооружения), режимы уровней и расходов, объем твердого стока, ледовый режим, требования по рыбозащите;

- график откачки для польдерных насосных станций;

- сведения о влекомых наносах (твердом стоке, отмершей растительности);

- особые условия эксплуатации (форсировка подачи воды, требования к регулированию водоотка-чки, объем автоматизации и телемеханизации, данные о ремонтных базах и т. д.);

- ситуационный план по створу водоподъема;

- технические условия на присоединение польдерной насосной станции к источнику электроснабжения и внешним инженерным сетям и коммуникациям;

- сроки строительства и очередность ввода осушаемых земель;

- оформленные и утвержденные материалы по выбору площадки (трассы) строительства сооружений.

4.1.8 Для проектирования насосных станций на польдерных системах должны быть представлены следующие материалы:

- топографические (планшеты масштаба 1:500, 1:1000, 1:2000 или продольные профили с поперечниками);

- инженерно-геологические (продольный профиль по трассе линейных сооружений, блок-диаграмма в местах расположения ответственных сооружений, физико-технические свойства грунтов, данные по грунтовым водам и т. д.);

- гидрологические (расчетные уровни воды в верхнем и нижнем бьефах насосной станции на польдерной системе);

- климатические данные (температура, осадки, запыленность воздуха, сейсмичность районов строительства).

4.1.9 Оборудование польдерных насосных станций должно подбираться с учетом условий эксплуатации (химическая активность откачиваемой воды, содержание твердых включений и климатические условия) и соответствовать государственным стандартам и техническим условиям на данное оборудование.

По согласованию с заводами-изготовителями допускается применение оборудования для условий, отличающихся от регламентированных нормативными документами, предусматривая при этом соответствующие мероприятия (снижение гарантированного технического ресурса, повышение номинальной мощности, подачи, повышенные нормы резервирования и т. д.).

4.1.10 При проектировании насосных станций на польдерных системах следует предусмотреть разработку декларации безопасности насосной станции, а также установку оборудования для водоучета.

4.2 Польдерные системы, основные типы и их особенности

4.2.1 Польдерные системы предназначены для регулирования водно-воздушного режима почв на территориях с постоянными или периодическими затоплениями водами, в состав которых входят дамбы, которые защищают территории от затопления водами моря, реки, озера или водохранилища.

4.2.2 По видам источников затопления польдеры подразделяют на три типа: приморские, пойменные и низинные. На приморских польдерах территория защищается от затопления морской водой, пойменных — речной, низинных — озерной или водохранилищной.

4.2.3 В зависимости от влияния ограждающих дамб на гидрологический режим защищаемой территории выделяется три типа польдеров: незатапливаемые (зимние), затапливаемые (летние), затапливаемые с регулируемой длительностью затопления (весенние).

4.2.4 Зимние польдеры имеют ограждающие дамбы, защищающие территорию от наибольших из затоплений, вызванных приливами, нагонами или паводками. Защита территории дамбами этих польдеров имеет высокую надежность. Незатапливаемые польдеры применяют для использования сельскохозяйственных земель под любые культуры, включая озимые.

4.2.5 Летние польдеры защищают территорию от летне-осенних паводков расчетной обеспеченности, но допускают затопление более высокими весенними половодьями. Дамбы этих польдеров имеют небольшую высоту. В многоводные весенние половодья поток проходит через польдер и гребни ограждающих дамб, при этом режим затопления и освобождения поверхности территории остается естественным. Летние польдеры применяют для использования угодий под многолетние травы или яровые культуры при краткосрочных весенних затоплениях (до 45 суток).

4.2.6 Весенние польдеры применяют для использования угодий под многолетние травы, но в случаях длительного весеннего затопления поймы, в основном превышающего 45 суток. Дамбы этих польдеров совместно с насосной станцией обеспечивают два требования: защиту территории от летне-осенних паводков расчетной обеспеченности (вероятности превышения максимального уровня) и сокращение длительности весенних затоплений до сроков, приемлемых для выращивания многолетних трав.

4.2.7 Затапливаемые польдеры (летние, весенние) должны включать водосливы-прорези для организованного впуска и выпуска воды, обеспечивающие сохранность дамб от разрушения, рыбозащитные или рыбосохраняющие устройства для предотвращения от повреждения и гибели рыбы, попавшей на польдер, а также другие элементы, присущие польдерным мелиоративным системам. Весенние польдеры отличаются от летних функциональным назначением дамб и насосных станций и их параметрами.

4.2.8 Незатапливаемые и затапливаемые польдеры, расположенные на одном массиве и граничащие между собой, должны соединяться в одну систему — совмещенную, с общей насосной станцией и водовпускным сооружением в незатапливаемой дамбе.

4.2.9 Затапливаемые польдерные системы с регулируемой длительностью затопления проектируют на поймах с длительным затоплением (продолжительность весеннего затопления 15 %-ной обеспеченности составляет более 45 суток).

4.2.10 Системы с машинным водоотводом включают в качестве обязательного элемента насосную станцию, предназначенную для удаления избыточных вод в случае, если уровень воды в водоприемнике постоянно или периодически не позволяет осуществлять самотечный водоотвод.

4.2.11 По повторности использования воды выделяются в отдельный тип водооборотные польдеры, в которых отведенная в период избытка вода аккумулируется в водохранилищах, а затем вновь подается на мелиоративную систему в засушливый период на увлажнение, совершая водооборот.

4.2.12 При создании польдерных систем решаются следующие задачи:

- защита территории от затопления;
- сокращение длительности затопления территории;
- своевременный отвод внутри польдерных поверхностных и грунтовых вод;
- перехват и отвод за пределы польдеров внешних поверхностных и грунтовых вод, поступающих с прилегающих территорий;
- регулирование водно-воздушного режима почв;
- создание дорог для высокопроизводительного использования сельскохозяйственной техники и транспортных средств;
- создание условий для сельскохозяйственного освоения защищаемых земель;
- соблюдение требований охраны природы.

4.2.13 В состав польдерной системы входят: внешние оградительные дамбы, устраиваемые со сторон поступления внешних вод, а также внутренние дамбы, разделяющие польдер на отдельные участки и не допускающие затопления всего польдера при прорыве оградительной дамбы; сооружения для принудительной откачки (насосные станции) или самотечных сбросов воды (шлюзовые ворота, водовыпуски); сооружения электроснабжения, связи и автоматики; регулирующий резервуар (бассейн) при насосной станции; магистральный канал, проводящая и регулирующая сеть (осушительная и увлажнительная) и сооружения на ней; оградительные (нагорные, ловчие и нагорно-ловчие и береговые) каналы и дрены, перехватывающие поверхностные и грунтовые воды, поступающие на польдер с прилегающих водосборов и обвалованного водоприемника; водоотводящий канал, соединяющий насосную станцию или магистральный канал с водоприемником; дороги и дорожные сооружения; эксплуатационные сооружения и жилищно-бытовые здания.

5 Насосные станции на польдерных системах

5.1 Общие требования

5.1.1 При проектировании мелиоративных насосных станций необходимо соблюдать требования СП 58.13330 и настоящего раздела.

5.1.2 Для проектирования польдерной насосной станции необходимо иметь следующие исходные данные:

- схему запроектированной мелиоративной системы и ее площадь;
- гидрогеологические и топографические характеристики;
- сведения о водоприемнике и его уровенном режиме;
- требуемый режим уровней в устье магистрального канала;
- наличие естественных и возможность устройства искусственных регулирующих емкостей;
- максимальный расход притока воды к устью магистрального канала;
- физико-механические свойства грунтов площадки строительства;
- сведения о влекомых наносах (твердом стоке, отмершей растительности);
- условия рыбозащиты;
- возможности электроснабжения.

5.1.3 Насосное оборудование на польдерных насосных станциях должно допускать:

- сбросы больших объемов и расходов воды при большой амплитуде колебания их во времени;
- иметь сравнительную небольшую высоту подъема (1—5 м), большую динамичность высоты подъема как во время одного цикла работы (до 1—2 м), так и в течение года (1—5 м);
- сравнительно небольшую продолжительность (около 1000 часов за год) и большую неравномерность работы в разрезе всего года.

5.2 Категории насосных станций по надежности подачи (откачки) воды

5.2.1 Насосные станции по надежности подачи (откачки) воды подразделяют на три категории:

- категория I — в аварийных ситуациях допускается кратковременный, до 5 ч, перерыв в подаче или снижение ее до 50 % расчетной на срок до 3 сут;
- категория II — в аварийных ситуациях допускается перерыв в подаче до одних суток или снижение ее до 50 % расчетной на срок до 5 сут;
- категория III — в аварийных ситуациях допускается перерыв в подаче до 5 сут.

5.3 Состав гидроузла насосной станции и его местоположение

5.3.1 Состав узла насосной станции может включать: насосную станцию с гидромеханическим и электротехническим оборудованием; водозаборное сооружение с аванкамерой, сорозадерживающими решетками и рыбозащитными сетками; регулирующий бассейн; напорный трубопровод; водовыпускные сооружения; камеру переключения водоподачи; самотечный водовыпуск; трансформаторную подстанцию; линию электропередачи и др.

5.3.2 Узел сооружений насосной станции следует располагать в наиболее низкой части польдерной системы (в устье магистрального канала или закрытого коллектора), на безуклонной территории — в средней части польдера у оградительной дамбы. При этом глубина магистрального канала не должна превышать 3,0—3,5 м.

5.3.3 При выборе оптимального варианта польдерной насосной станции необходимо учитывать не только их стоимостные показатели, но и технические характеристики, например, удобство строительства и эксплуатации.

При разработке проекта узла сооружений польдерной насосной станции необходимо стремиться к максимальной экономии площади застройки, особенно в случаях, когда сооружения располагаются на землях, пригодных для сельскохозяйственного использования.

5.4 Расчет притока воды к насосной станции

5.4.1 При проектировании польдерных систем необходимо стремиться к тому, чтобы внешняя водосборная площадь польдера была минимальной.

5.4.2 Приток поверхностных вод к насосной станции определяется гидрологическими расчетами на основании графиков колебания уровней и гидрографов весеннего половодья расчетной и поверочной обеспеченности.

5.4.3 Поверхностный и грунтовый сток с прилегающих площадей следует перехватывать оградительными (ловчими, нагорными и нагорно-ловчими) каналами или дренами и отводить самотеком в водоприемник, минуя сбросное сооружение (насосную станцию, шлюз). Целесообразность устройства оградительных каналов или сброса всего стока через сбросные сооружения определяется технико-экономическими расчетами.

5.4.4 На оградительных каналах с постоянным стоком воды, при благоприятных рельефных и инженерно-геологических условиях, следует предусматривать подпорные сооружения, обеспечивающие возможность использования воды на увлажнение обвалованных земель.

5.4.5 Для перехвата фильтрационных вод через дамбы и их основания следует предусматривать придамбовые каналы и дрены.

5.4.6 По расчетному притоку воды к насосной станции устанавливают:

- общую подачу к насосному оборудованию;
- распределение общей подачи между несколькими насосами, подбор насосов;
- проектный режим откачки.

5.4.7 Расчетную обеспеченность расходов воды при определении притока к насосной станции следует определять в зависимости от хозяйственного использования польдера на основании технико-экономических расчетов. Для водосборов площадью до 2000 га расчетную обеспеченность рекомендуется принимать:

- для незатапливаемых польдеров при использовании земель под полевые севообороты, пастбища и сенокосы — 10 %, а при использовании под овощные севообороты и многолетние насаждения — 5 % максимальных расходов;
- для затапливаемых (летних) польдеров с естественной продолжительностью затопления: при использовании под сенокосы летне-осеннего паводка — 10 % и при использовании под пастбища — 5 %.

При несельскохозяйственном использовании территории польдеров указанные величины обеспеченности можно изменять.

5.4.8 Для незатапливаемых (зимних) польдеров расчетный приток воды Q_{pr}, м^3/с, определяют по формуле

$$Q_{pr} = Q_{pg} + Q_f + Q_{gn}, \quad (1)$$

где Q_{pg} — расчетный приток к насосной станции за счет поверхностных и грунтовых вод, м^3/с;

Q_f — фильтрационный приток воды через дамбы и их основания, м^3/с;

Q_{gn} — расход воды от грунтово-напорного питания, м^3/с.

5.4.9 Расчетный приток воды Q_{pg}, м^3/с, за счет отвода поверхностных и грунтовых вод определяют по формуле

$$Q_{pg} = q \cdot F, \quad (2)$$

где q — максимальный среднесуточный модуль стока расчетной обеспеченности, м^3/с·км^2;

F — водосборная площадь, км^2.

5.4.10 Максимальный среднесуточный модуль стока следует определять согласно СП 33.101 или по региональным рекомендациям.

По расчетному среднесуточному модулю притока, с учетом влияния регулирующих емкостей магистрального канала и бассейнов (если имеются), устанавливают расчетный модуль откачки.

Максимальный среднесуточный модуль стока q, л/с · га, расчетной обеспеченности принимается за модуль откачки для определения производительности насосной станции.

5.5 Расчет производительности и напора на насосной станции

5.5.1 Расчетный расход откачки (производительность) насосной станции $Q_{НС}$, м^3/с, незатапливаемого (зимнего) польдера следует определять по следующей формуле:

$$Q_{нс} = Q_{рр} \cdot K/n, \quad (3)$$

где $Q_{рр}$ — расчетный расход притока к насосной станции;

K — коэффициент, учитывающий влияние регулирующего бассейна;

n — коэффициент использования суточного времени (n = 0,8 − 0,96).

Коэффициент влияния регулирующего бассейна на максимальный расход откачки определяют по формуле

$$K = 1 - (W/W_{st})^{0,5}, \quad (4)$$

где W — объем стока, вмещающийся в регулирующем бассейне;

W_{st} — объем стока расчетного периода.

5.5.2 Для определения объема стока за расчетный период принимается весеннее половодье обеспеченностью, как для максимального среднесуточного модуля стока.

5.5.3 Расчетный расход откачки для затапливаемого (летнего) польдера вычисляют по формуле

$$Q_{нс} = (Q_{pr} + Q_k) \cdot K/n, \quad (5)$$

где Q_k — приток воды, оставшейся в каналах и на поверхности польдера к началу откачки.

Расход Q_k следует определять по формуле

$$Q_k = V_k /(86400 \cdot T), \quad (6)$$

где V_k — объем воды, оставшейся на обвалованной территории после паводка, м^3;

T — расчетная продолжительность откачки, сут.

5.5.4 Расчетный расход откачки затапливаемого (весеннего) польдера значительно больше расходов для летнего и зимнего польдеров одинаковой площади. Поэтому расходы отдельных насосов могут быть слишком большие для откачки в вегетационный период. В связи с этим следует обязательно проверять устойчивость откосов магистрального канала от действия фильтрационного потока при откачке воды в условиях минимального стока.

5.5.5 Расчетный напор для подбора насосов определяется как сумма геодезической высоты водоподъема и потерь напора в сооружениях насосной станции от водозабора до водовыпуска. Расчетный напор насосной станции $H_р$, м, определяется по следующей формуле:

$$H_р = h_г + \Sigma\, h_{тр}\,, \quad (7)$$

где $H_р$ — расчетный напор насосной станции, м;

$h_г$ — расчетная геодезическая высота водоподъема, м;

$\Sigma\, h_{тр}$ — сумма потерь напора во всасывающей и напорной линиях, м.

5.5.6 Тип и количество насосных агрегатов следует выбирать из условия соблюдения расчетного режима уровней в канале, допустимых скоростей сработки уровней в проводящей сети для сохранения устойчивости откосов каналов согласно СП 100.13330.

5.5.7 Для насосных станций осушительных систем типоразмер и количество рабочих агрегатов следует, как правило, выбирать исходя из условия максимальной ординаты графика водоотведения с

учетом регулирующих емкостей. Чем больше объем регулирующей емкости, тем меньше число насосов может быть установлено в насосной станции. Резервные насосы не предусматриваются, если насосная станция работает с максимальной подачей не более 10 сут и нет опасности катастрофических последствий при выходе из строя одного из насосов. Рекомендуемая номенклатура насосов для осушительных насосных станций приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 — Рекомендуемая номенклатура насосов для осушительных насосных станций

Максимальная подача насосной станции, $м^3/с$	Число однотипных насосов у насосной станции с регулирующей емкостью	Количество разнотипных насосов и возможное соотношение их подач у насосной станции без регулирующей емкости
< 0,4	1	1
0,4—1	2	2 — 1:2, 1:3
1—5	≥ 3	3 — 1:1:2, 1:1:3, 1:1:4, 1:2:2
> 5	≥ 4	4 — 1:1:2:2, 1:1:3:3

5.5.8 Общая производительность насосной станции определяется по суммарному притоку воды к насосной станции расчетной обеспеченности с учетом аккумулирующей способности сбросной сети. Расчетную обеспеченность следует принимать не ниже 5 % или обосновывать технико-экономическими расчетами.

5.5.9 Насосные станции осушительных систем следует проектировать автоматическими, пуск и остановку основных агрегатов предусматривают в зависимости от уровня воды в каналах.

5.5.10 При выборе оборудования следует рассматривать возможность плавного регулирования объема подачи воды насосными агрегатами.

5.5.11 Увеличение количества насосных агрегатов должно быть обосновано технико-экономическим расчетом, с учетом стоимостных показателей не только по насосной станции, но и по системе осушительных каналов и регулирующих емкостей.

5.5.12 Целесообразность сооружения искусственных регулирующих бассейнов должна обосновываться технико-экономическим расчетом. Наиболее желательны регулирующие бассейны при коротких каналах (длиной до 5 км) и малой глубине (до 2 м), емкость которых обычно недостаточна. Каналы и регулирующие емкости из условия зарастания должны иметь глубину не менее 2 м или облицовываться бетоном.

5.6 Гидротехнические сооружения насосных станций

5.6.1 Водозаборные сооружения насосных станций

5.6.1.1 Конструкция водозаборных сооружений должна обеспечивать:

- забор воды с минимальными гидравлическими потерями, задержание мусора, рыбозащиту;
- очистку решеток и сеток рыбозащитных или сороудерживающих устройств согласно СП 100.13330.

5.6.1.2 Водозаборные сооружения насосных станций категорий надежности I и II следует проектировать незатопляемыми, для насосных станций категории надежности III допускается затопление водозаборов кратковременными паводками, если время прохождения паводка не совпадает с временем работы насосных станций.

5.6.1.3 Параметры основных элементов водозабора (входные окна, сетки, трубы, каналы, камеры и др.) необходимо определять гидравлическими расчетами при максимальной подаче воды и минимальных уровнях в водоисточнике.

5.6.1.4 Открытые и закрытые водоводы должны обеспечивать пропуск воды в соответствии с графиком водоподачи, откачки и режимами уровней воды в водоисточнике. Размеры каналов следует определять с запасом 5 % — 6 % по сравнению с расчетной подачей насосной станции.

5.6.1.5 Поворот трассы подводящего канала следует выполнять на расстоянии не менее $10B$ (B — ширина канала по урезу воды, м). В стесненных условиях поворот трассы канала, в том числе в пределах аванкамеры, допускается при условии применения направляющих стен. При проектировании аванкамеры, как правило, следует принимать центральный угол конусности не более 45°, уклон дна в сторону водоприемника — не более 0,4, скорость подхода воды к водоприемным отверстиям — не более 1 м/с.

5.6.1.6 Рыбозащитные устройства на водозаборных сооружениях проектируют в соответствии с требованиями СП 101.13330.

5.6.1.7 При наличии в забираемой воде взвешенных частиц необходимо рассматривать целесообразность устройства отстойников перед водозаборами.

5.6.2 Водоподводящие сооружения

5.6.2.1 В качестве водоподводящих сооружений насосных станций могут быть применены сооружения открытого типа в виде каналов, а также в виде самотечных или сифонных трубопроводов.

5.6.2.2 Габаритные размеры и конструкции водоподводящих сооружений следует обосновывать технико-экономическими расчетами с учетом общей компоновки узла сооружений, природных условий, производства работ и удобства эксплуатации.

5.6.3 Каналы и водоводы

5.6.3.1 Длину подводящего канала, его тип, габаритные размеры, уклон, облицовку, способ пересечения препятствий необходимо устанавливать на основе сравнения показателей технико-экономических расчетов для различных вариантов.

5.6.3.2 Гидравлический режим работы подводящего канала следует увязывать с режимом работы насосной станции и уровнями воды в источнике. При использовании подводящих каналов в качестве регулирующей емкости скорость сработки следует подбирать так, чтобы не вызвать разрушения откосов канала.

5.6.3.3 Закрытые водоводы (самотечные безнапорные, самотечные напорные и сифонные) следует применять только в том случае, если нецелесообразно строительство открытых каналов.

5.6.3.4 Безнапорные водоводы допускается применять для расходов воды более 5 $м^3/с$ при небольших колебаниях горизонтов воды; напорные водоводы применяют для любых расходов при любых колебаниях уровней в водоисточнике. Самотечные трубопроводы следует применять с постоянным уклоном не менее 0,001, чтобы исключить возможность образования воздушных мешков и мест скопления наносов.

5.6.3.5 Сифонные водоводы допускается применять в водозаборах категорий надежности II и III в том случае, если установка всех других типов водоводов неэкономична.

5.6.4 Всасывающие и напорные трубопроводы

5.6.4.1 При проектировании всасывающих и напорных трубопроводов польдерных насосных станций следует руководствоваться положениями СП 58.13330 и СП 100.13330. Всасывающие и напорные трубопроводы следует выполнять из стальных труб по возможности наиболее короткими.

Всасывающие трубопроводы выполняют без резких переходов с минимальным количеством стыков и колен. Перед входом в насос должен быть предусмотрен прямолинейный участок трубы длиной не менее 2*d* (*d* — диаметр трубы).

Диаметр всасывающего трубопровода определяют по допустимой скорости, которая принимается в пределах 1,2—2,0 м/с, согласно СП 31.13330.

5.6.4.2 Диаметры всасывающих трубопроводов длиной до 50 м следует принимать по допускаемым скоростям воды: для трубопроводов диаметром 300—500 мм рекомендуемая скорость 1,0—1,5 м/с, диаметром 500—800 мм — 1,5—1,9 м/с и более 800 мм — 2 м/с. При этом диаметр трубопровода должен быть не менее диаметра входного патрубка насоса.

5.6.4.3 При длине всасывающего трубопровода более 30 м и диаметре более 500 мм экономичный диаметр трубопровода необходимо определять на основании технико-экономических расчетов.

Число всасывающих трубопроводов принимается равным числу насосов. Конструкция всасывающих трубопроводов должна исключать возможность засасывания воздуха.

5.6.4.4 Число ниток напорного трубопровода длиной до 100 м следует принимать равным числу насосов. При длине трубопровода 100—300 м объединение нескольких ниток в одну должно быть обосновано технико-экономическими расчетами, а при длине более 300 м такое объединение обязательно. Число насосов, подключаемых к одной нитке напорного трубопровода, необходимо определять технико-экономическим расчетом.

5.6.4.5 Напорные, всасывающие и самотечные трубопроводы польдерных насосных станций, не работающие в зимнее время, должны быть, как правило, опорожнены, для этого необходимо предусматривать сбросные устройства.

5.6.4.6 Внутренние и наружные поверхности стальных трубопроводов (кроме обетонируемых) должны быть защищены от коррозии специальными покрытиями в соответствии с ГОСТ 9.602 и СП 28.13330.

5.6.5 Водовыпускные сооружения

5.6.5.1 Водовыпускное сооружение должно обеспечивать: плавное сопряжение напорных трубопроводов с отводящим каналом; автоматическое предотвращение обратного тока воды при отключении агрегатов.

5.6.5.2 В зависимости от способа автоматического отключения напорных трубопроводов (предотвращения обратного тока воды) рекомендуется применять следующие типы водовыпускных сооружений:

- сифонный при максимальном вакууме до 5 м (от минимального горизонта воды до наивысшей точки сифона), если нет ограничения высоты подъема воды при запуске насоса;
- прямоточный башенный или камерный при вакууме более 5 м, оборудованный аварийно-ремонтными затворами при диаметре трубопровода до 1200 мм — клапаном-хлопушкой, при больших диаметрах — быстропадающими затворами;
- сливной (полигональный) при малых колебаниях горизонтов воды в канале.

5.6.6 Здания насосных станций

5.6.6.1 Здание насосной станции должно обеспечивать оптимальный режим (СП 100.13330) работы оборудования, защиту обслуживающего персонала и оборудования от атмосферных воздействий, а также наибольшие удобства и надежность эксплуатации при минимальных капиталовложениях и сроках строительства. В зависимости от назначения, типа выбранного оборудования и характеристики водоисточника, как правило, принимают следующие типы зданий насосных станций:

- наземный — здание с фундаментом и отметкой пола выше максимального уровня воды в польдере;
- полузаглубленный и заглубленный — с совмещенным или отдельно стоящим водозаборным сооружением, полы машинных залов — на 1,5—2,0 м ниже уровня земли площадок; по конструктивным признакам могут быть с «сухой» или «мокрой» камерой, с «мокрой» камерой и «сухим» насосным помещением;
- блочный — при установке вертикальных насосов;
- в трубчатых колодцах (насос устанавливают в вертикальной трубе или опускном колодце);
- открытый (погружной насос устанавливают на откосе).

5.6.6.2 Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий насосных станций следует принимать в соответствии с разделом 5 СП 56.13330.2011, разделами 4—5 СП 58.13330.2019, разделом 14 СП 31.13330.2013 и разделами 6—8 СП 112.13330.2011.

5.6.6.3 Высотная компоновка здания польдерной насосной станции зависит от размера и конструкции агрегата и его положения относительно минимального горизонта воды в нижнем бьефе. Насосы должны быть расположены так, чтобы их проектная высота всасывания была бы меньше допустимой, гарантированной заводом-изготовителем. Максимальную высоту всасывания не следует принимать более 5 м. При определении положения насосов по отношению к минимальному уровню воды в нижнем бьефе необходимо учитывать: снижение горизонтов воды в аванкамере при работе насосов, потери напора в подводящих водоводах, сороудерживающих решетках или сетках.

5.6.6.4 Высоту верхнего строения здания, оборудованного подъемно-транспортными механизмами, как правило, следует определять с учетом возможности погрузки оборудования на транспортную платформу. При этом должны быть обеспечены следующие запасы: при проносе над оборудованием с помощью гибких строп — 0,5—0,7 м и при применении жесткого крепления — 0,25—0,35 м; при проносе оборудования над перекрытиями, при установке на транспортную платформу, а также между проносимым оборудованием и выступающими частями здания — 0,3—0,5 м.

5.6.6.5 Как правило, принимают однорядную компоновку основных агрегатов. При наличии на станции более четырех основных агрегатов горизонтального исполнения допускается двухрядная компоновка оборудования с насосами левого и правого вращения.

5.6.6.6 Габаритные размеры подземной части здания должны быть наименьшими из условия размещения и удобств эксплуатации оборудования, а также прочности и устойчивости самого сооружения. Вспомогательное оборудование, подсобные помещения, в том числе монтажные площадки по возможности следует выносить в наземную часть здания.

5.6.6.7 Для сбора фильтрационных вод в зданиях насосных станций предусматриваются дренажные колодцы. Рабочая емкость колодцев и подача дренажных насосов должны быть подобраны так, чтобы соотношение времени работы насоса к нерабочему времени (затопление регулирующей емкости колодца) было не более 1:10. Время работы дренажного насоса должно быть не менее 2 мин.

5.6.6.8 Здания насосных станций, предназначенные для осушения обвалованных территорий, как правило, размещают рядом с ограждающей дамбой или совмещают с ней, если по условиям компоновки водовыпускное сооружение целесообразно совместить с блоком здания.

5.6.6.9 В зданиях насосных станций наземного типа подземной частью является фундамент, закладываемый ниже глубины промерзания.

5.6.6.10 Проектирование подземной части станции способом опускного колодца целесообразно в следующих случаях:

- в сложных гидрогеологических условиях (высокий уровень грунтовых вод, наличие грунтов, обладающих плывунными свойствами, сильный приток воды в котлован);
- в естественных условиях, когда в зоне строительства находятся здания или сооружения;
- при глубине подземной части, превышающей 4 м и отсутствии валунов или погребенных стволов деревьев.

5.6.6.11 Надземную часть зданий насосной станции рассчитывают как обычное промышленное здание (бескаркасные и каркасные), а подземную — как гидротехническое сооружение в соответствии с разделами 4—12 СП 23.13330.2018.

5.6.6.12 Верх подземных камер полузаглубленных и блочных зданий насосных станций осушительных систем, а также пол наземных зданий должны быть расположены на незатопляемых отметках (не менее чем на 0,5 м выше максимального расчетного уровня, но не ниже, чем средняя отметка местности, прилегающей к насосной станции).

5.5.6.13 В случае применения погружных осевых электронасосов допускается размещение последних в периодически кратковременно затапливаемых сооружениях. Электротехническое оборудование размещается в зданиях и боксах, расположенных на незатопляемых отметках.

5.6.6.14 Если для откачки воды применяются погружные или капсульные электронасосы, то машинный зал может отсутствовать. При этом электротехническое оборудование управления откачкой проектируется в отдельном помещении, шкафу или блок-боксе.

5.7 Технологическое и механическое оборудование. Силовое электрооборудование и автоматика

5.7.1 Основные агрегаты

5.7.1.1 Основные агрегаты польдерных насосных станций должны быть выбраны на основании технико-экономических расчетов с учетом графика водоотведения, очередности ввода в действие объекта, совместной работы насосов, водоводов и польдерной системы, согласно ГОСТ ISO 17769-1 и ГОСТ ISO 17769-2.

Оборудование должно отвечать следующим требованиям:

- типоразмер и количество рабочих агрегатов польдерных насосных станций следует, как правило, выбирать исходя из условия — максимальной ординаты графика водоотведения с учетом регулирующих емкостей;
- выбранные насосы должны обеспечить устойчивую безкавитационную работу во всем расчетном диапазоне подач и напоров, определенном по графику совместной работы насосов, водоводов и регулирующих емкостей;
- максимальный КПД установки, как правило, должен устанавливаться при средневзвешенном напоре;
- на польдерной насосной станции рекомендуется устанавливать однотипное оборудование. Применение разнотипного или неосвоенного (в том числе уникального) оборудования должно быть обосновано технико-экономическими расчетами, согласовано с заводами-изготовителями и увязано со сроками строительства объектов;
- на польдерных насосных станциях желательно устанавливать агрегаты максимальной заводской готовности (массой не более 5 т, чтобы не применять мостовых кранов) на общей фундаментной раме, с установкой трубопроводной арматуры и контрольно-измерительных приборов, обеспечивающих контроль состояния оборудования, как при ручном управлении, так и при автоматическом;
- основные насосы и электродвигатели следует, как правило, устанавливать без промежуточных опор и трансмиссионных валов. При специальном обосновании допускается применение валов-вставок, длина которых должна быть согласована с заводом-поставщиком насосов.

5.7.1.2 Насосы следует устанавливать так, чтобы их вакуумметрическая высота всасывания не превышала допустимой высоты всасывания для данного типа насосов с учетом потерь напора во всасывающем трубопроводе, температурных условий и барометрического давления.

Для осевых и вертикальных центробежных насосов необходимо обеспечивать требуемый заводом — изготовителем насосов подпор со стороны всасывания.

5.7.1.3 Геометрическая высота всасывания насоса определяется как расстояние от свободного уровня воды на входе до оси рабочего колеса центробежных и вертикальных осевых насосов или до верхней точки лопастей горизонтальных осевых насосов.

5.7.1.4 На польдерных насосных станциях, где насосы установлены не под заливом, следует предусматривать установки для заполнения корпусов насосов и всасывающих трубопроводов водой.

5.7.1.5 Корпуса насосов должны быть защищены от передачи на них нагрузок от трубопроводов и запорной арматуры.

5.7.1.6 Применение насосов с меньшей частотой вращения и обрезанными рабочими колесами допускается в пределах, рекомендованных заводами-изготовителями. Дальнейшее снижение частоты вращения требует специального обоснования; обрезка колес более рекомендованной заводами не допускается.

5.7.1.7 На польдерных насосных станциях в зависимости от подачи, наличия регулирующих емкостей, количество насосных агрегатов должно приниматься в соответствии с указаниями СП 100.13330.

5.7.1.8 Если требуется более плавное регулирование подачи, следует предусмотреть установку насосных агрегатов, подача и количество которых определяется расчетом или применять насосные агрегаты с плавным регулированием подачи (с использованием преобразователя частоты электродвигателей насосов).

5.7.1.9 Увеличение количества насосных агрегатов против рекомендуемых СП 100.13330 должно быть обосновано технико-экономическим расчетом, с учетом стоимостных показателей не только по насосной станции, но и по системе осушительных каналов и регулирующих емкостей.

5.7.1.10 При выборе основных агрегатов следует учитывать, что насосная станция должна обеспечивать такой режим откачки, при котором расчетный режим уровней в каналах и допустимая скорость сработки уровней воды в коллекторах гарантируют устойчивость откосов каналов и регулирующих емкостей. При расчете приточной части воды к насосной станции необходимо учитывать гидрогеологические расчеты для весеннего половодья и дождевых паводков по СП 33.101.

5.7.1.11 На польдерных насосных станциях резервные агрегаты, как правило, не предусматриваются. В особых случаях (при недопустимом затоплении построек и сельскохозяйственных угодий) следует предусматривать установку резервных агрегатов с подачей, равной подаче наибольшего агрегата. При специальном обосновании резервный насос разрешается хранить на складе.

5.7.1.12 В случае применения погружных осевых электронасосов допускается размещение последних в периодически кратковременно затапливаемых сооружениях. Электротехническое оборудование размещается в зданиях и боксах, расположенных на незатопляемых отметках.

5.7.1.13 Установку осевых вертикальных насосов в «мокрых камерах», в том числе габариты и конфигурация самих «мокрых камер», следует принимать по данным заводов-изготовителей насосов. Подтопление верхних подшипников осевых насосов водой не допускается.

Если для откачки воды применяют погружные или капсульные насосы, то машинный зал может отсутствовать.

5.7.2 Технологическое и механическое оборудование

5.7.2.1 Технологическое оборудование насосной станции назначается из условия обеспечения подачи воды в соответствии с графиком отвода ее с осушаемой территории, при условии соблюдения требований надежности.

5.7.2.2 Напорные линии насосов, как правило, оборудуются затворами (задвижками) и обратными клапанами. Затворы не следует устанавливать на напорных линиях осевых и центробежных насосов в случае их пуска на опорожненный трубопровод. Запорная арматура с диаметром условного прохода более 500 мм, а также запорная арматура всех диаметров при дистанционном и автоматическом управлении должна быть с электро- или гидроприводом.

5.7.2.3 К механическому оборудованию и металлоконструкциям насосных станций относятся решеткоочистительные и сороулавливающие машины, подъемно-транспортное оборудование, закладные части и подвижные конструкции затворов, сороудерживающих решеток и сеток. Механическое оборудование и металлоконструкции, как правило, следует принимать серийного, заводского изготовления или типовые. Нестандартные механизмы изготавливают по индивидуальным проектам и относят к нестандартизированному оборудованию.

5.7.2.4 Сороудерживающие решетки следует выполнять одиночными для установки в пазы или секционными. Решетки устанавливаются вертикально или наклонно под углом от 70° до 80°.

Расстояние между стержнями решеток следует принимать:

- при ручной очистке — 0,03*D* (но не менее 2 см) — для центробежных насосов и 0,05*D* (но не менее 3,5 см) — для осевых насосов, где *D* — диаметр рабочего колеса насоса;

- при машинной очистке решеток расстояние между стержнями может быть увеличено до 7 см. Очистку сороудерживающих решеток, как правило, следует предусматривать вручную, если она осуществляется не чаще трех раз в сутки при глубине решеток не более 2,5 м, и механизированно — во всех остальных случаях.

5.7.2.5 Подъемно-транспортное оборудование следует выбирать в зависимости от габаритных размеров зданий и массы агрегата по СП 31.133330.

5.7.3 Силовое электрооборудование и автоматика

5.7.3.1 Распределительные устройства (РУ) в насосных станциях следует выполнять с одной секцией шин.

5.7.3.2 В силовых цепях электродвигателей напряжением 0,38—0,66 кВ в качестве коммутационных аппаратов следует применять магнитные пускатели, контакторы и воздушные автоматические выключатели с электромагнитным приводом, в качестве защитных аппаратов — воздушные автоматические выключатели.

5.7.3.3 Выбор электродвигателей для привода основных насосов следует увязывать с внешней схемой электроснабжения: напряжение 0,38 кВ следует применять для электродвигателей мощностью до 250 кВт включительно. Для всех мелиоративных насосных станций для привода основных насосов мощностью до 630 кВт следует принимать асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором.

5.7.3.4 При выборе электродвигателей необходимо обеспечить запас его мощности по сравнению с требуемой на валу насоса в наиболее тяжелом режиме согласно таблице 5.2.

Таблица 5.2 — Запас мощности электродвигателя

Параметр	Значение параметра				
Мощность электродвигателя, кВт	От 2 до 5 включ.	Св. 5 до 10 включ.	Св. 10 до 50 включ.	Св. 50 до 350 включ.	Св. 350
Коэффициент запаса $K_{зап}$	Св. 1,3 до 1,5 включ.	Св. 1,15 до 1,3 включ.	Св. 1,1 до 1,15 включ.	Св. 1,05 до 1,1 включ.	1,05

5.7.3.5 Трассы линий электропередач следует проектировать вдоль дорог, каналов, по границам полей, а также по участкам, не имеющим сельскохозяйственного назначения.

5.7.3.6 Форма исполнения электродвигателей должна соответствовать условиям окружающей среды. При мощности электродвигателей до 1000 кВт следует выбирать электродвигатели в обдуваемом исполнении с влагостойкой изоляцией. Электродвигатели мощностью св. 1000 кВт принимаются закрытого исполнения с принудительной вентиляцией.

5.7.3.7 Состав оборудования насосной станции назначается с учетом обеспечения программного управления основными насосными агрегатами по командам дежурного оператора (как правило, оросительные насосные станции), автоматического управляющего устройства (как правило, осушительные и насосные станции закрытых систем) или диспетчера с диспетчерского пункта (для телеуправления насосных) и защиты основного и вспомогательного оборудования от работы в нерегламентируемых режимах, приводящих к авариям. При аварийном состоянии следует предусматривать автоматическое отключение агрегатов с подачей сигнала. На щитах управления необходимо предусматривать сигналы, фиксирующие положение оборудования: «включен», «отключен». Система автоматического управления режимом откачки должна обеспечивать надежное включение и выключение насосов и другого оборудования. Режим должен соблюдаться в строгом соответствии с заданным.

5.7.3.8 Состав контрольно-измерительной аппаратуры следует уточнять в зависимости от установленного оборудования и степени автоматизации технологических процессов насосной станции. Целесообразность телемеханизации обосновывается технико-экономическими расчетами и предусматривается только при наличии не менее 10 комплектно расположенных насосных станций и других автоматизированных гидротехнических сооружений.

5.7.3.9 Автоматизация технологических процессов на польдерных системах должна включать оснащение насосных станций и других сооружений устройствами автоматического управления, позволяющими осуществлять (частично или полностью) оперативное управление процессами водорегулирования без участия человека. Телемеханизация включает оснащение элементов польдерных систем

(насосных станций, водозаборов, водовыпусков, регулирующих и др. элементов) телеаппаратурой, обеспечивающей передачу от управляемого объекта в пункт диспетчера и обратно сигналов, характеризующих их состояние.

5.7.3.10 Целесообразность автоматизации и телемеханизации в управлении польдерными системами обосновывается технико-экономическими расчетами.

5.7.3.11 Проектирование автоматизации процессов водоотведения и водоподачи на польдерных системах следует выполнять в соответствии с требованиями действующих нормативами по автоматизации согласно ГОСТ 21.208.

5.7.3.12 Автоматизированное управление работой насосных станций проектируют, как правило, с использованием электрических систем, а управление работой водорегулирующих сооружений на осушительно-увлажнительной сети — с использованием гидравлических систем.

5.7.3.13 Водозаборные сооружения необходимо оборудовать щитами с электроприводом, а также гидроавтоматами.

5.7.3.14 Степень насыщенности польдерной системы автоматическими устройствами следует проектировать в зависимости от конкретных условий объекта с учетом уровня развития технических средств автоматизации, при этом необходимо обеспечивать функционирование системы при минимальном количестве водорегулирующих сооружений.

5.7.3.15 Автоматизации на польдерных системах могут подлежать:

- комплекс оборудования насосной станции;
- водоподающие сооружения;
- водорегулирующие сооружения на сети.

5.7.3.16 Основные и вспомогательные технологические параметры, подлежащие измерению и контролю на насосных станциях, определены действующими нормативными документами по автоматизации и водоучету.

5.7.3.17 С помощью системы телеуправления от управляемого объекта в пункт диспетчера передают следующие сведения: аварийный сигнал с характеристикой аварии; номера действующих насосных агрегатов, их используемая мощность (ток); уровень воды в аванкамере; уровень грунтовых вод; уровень воды в отводящем канале или водоприемнике.

5.7.3.18 Если применение телеуправления в данных условиях неэкономично, следует предусматривать телефонную связь (радиосвязь) между насосными станциями и центральной усадьбой хозяйства (гидротехником) или диспетчерской эксплуатационного участка. Телефонизация насосных станций может быть подключена к сети Министерства связи или к диспетчерской связи.

5.7.3.19 На автоматизированных насосных станциях без диспетчерского управления предусматривается должность машиниста, выполняющего функции дежурного на дому, которому поручается техническое обслуживание, мелкий ремонт и ручное управление насосными агрегатами в зимнее время.

5.7.3.20 Система автоматического управления режимом откачки должна обеспечить надежное включение и выключение электронасосов и другого оборудования, соблюдение режима в строгом соответствии с заданным.

5.7.3.21 Управление откачкой рекомендуется проектировать по следующим схемам:

- по расчетным уровням воды в регулирующем бассейне;
- по расчетным уровням почвенно-грунтовых вод на характерных участках польдерной системы;
- по расчетным уровням почвенно-грунтовых вод с учетом метеопараметров (например, интенсивности осадков).

5.7.3.22 Управление работой насосов по расчетным уровням воды в регулирующем бассейне осуществляется по сигналу датчика уровня. Датчики устанавливают по ступенчатой схеме с учетом положительных и отрицательных волн. Включение и выключение отдельных насосов должно происходить неодновременно.

5.7.3.23 Схема управления режимом откачки по расчетным уровням грунтовых вод включает блок датчиков уровня грунтовых вод, уровней воды в аванкамере, а также элементы логики (логическое устройство) и исполнения. Логическое устройство выдает команды на исполнительные элементы согласно поступающим сигналам об уровнях воды в соответствии с заданной схемой установки датчиков. Откачка воды осуществляется по датчикам проектных уровней воды в аванкамере, управляющими исполнительными элементами согласно разрешающим командам датчиков грунтовых вод. Блок состоит из датчиков верхнего, нижнего и аварийного уровней. Последний напрямую включает насосную станцию при аварийном подъеме воды в магистральном канале. В качестве датчиков уровня грунтовых вод и уровня воды в аванкамере следует использовать регуляторы-сигнализаторы уровня.

5.7.3.24 На польдерной системе, как правило, необходимо оборудовать один блок датчиков уровней грунтовых вод. При наличии на польдере различных почв датчики устанавливают на почвах с наименьшей водопроницаемостью в междренье не ближе чем 100 м от проводящего канала в центре зоны влияния насосной станции по магистральному каналу (рекомендуемое расстояние от 1000 до 1500 м).

5.7.3.25 Автоматическое управление устройствами для очистки сороудерживающих решеток (СУР) и рыбозаградительных приспособлений необходимо осуществлять по заданному перепаду уровня воды у перегораживающего элемента (сетчатого, фильтрующего и т. п.) или по заданной программе режима работы по времени. Для измерения и сигнализации перепада уровня воды в открытых водоемах рекомендуется применять устройства типа КЭМС-3, уровнемеры УПМ-1Ч, РУС-3М и др., а также использовать программные устройства на основе реле времени, которое осуществляет одновременное включение механизмов и насосов по заранее задаваемой программе и обеспечивает возможность профилактических включений (например, один раз в сутки).

Библиография

[1] Федеральный закон от 10 января 1996 г. № 4-ФЗ «О мелиорации земель»

[2] Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ

[3] СТО НОСТРОЙ 2.33.189-2016 Мелиоративные и водохозяйственные системы и сооружения. Строительство польдерных систем. Правила и контроль выполнения, требования к результатам работ

УДК 631.6; 626.8:006.354 ОКС 65.060.35

Ключевые слова: польдерные системы, польдерная насосная станция, насосный агрегат, водозаборное сооружение, всасывающий трубопровод, аванкамера, напорный трубопровод, автоматика

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 19.12.2022. Подписано в печать 28.12.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч-изд. л. 2,10.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru