

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
на проектирование дренажной насосной станции для объекта

№ _____ от _____ 2022г.

Заявитель:

Заявка: исх.№ от (вх.№ от)

Срок действия: 3 (три) года

1. Общие требования.

1.1. Проектирование насосной станции (НС) должно быть выполнено в соответствии с требованиями СП 32.13330.2018 «Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП.2.04.03-85».

1.2. Состав разделов проектной документации и их содержание должны соответствовать действующим требованиям, утвержденным ПП РФ от 16.02.2008 г № 87, применительно к объектам капитального строительства. Проектная и рабочая документация должна оформляться в соответствии со стандартами СПДС.

1.3. В составе документации представить:

- инженерные расчеты в соответствии с СП 32.13330.2018 и СП 31.13330.2021;
- заказную спецификацию на оборудование, изделия и материалы.

1.4. НС оборудовать только насосами с электродвигателями исполнения IP68 с охлаждением перекачиваемой жидкостью. Насосы должны быть предназначены для перекачки загрязненных и канализационных стоков. Предпочтение должно отдаваться насосам с максимально возможным условным проходом рабочего колеса. Тип рабочих колес - канальные или вихревые. При мощности насосного агрегата свыше 30 кВт, свободный проход рабочего колеса должен составлять не менее 80мм.

1.5. Насосные агрегаты с мощностью электродвигателя более 30 кВт должны быть оборудованы системой регулировки зазора рабочего колеса и корпуса насоса с помощью регулировочных болтов, не требующей разборки агрегата.

1.6. Насосные агрегаты должны быть оборудованы термовыключателями (термоконтактами) в обмотках статора и датчиком влажности в клеммной коробке. Насосные агрегаты мощностью более 30 кВт должны быть оборудованы датчиком наличия воды в масляной камере торцевых уплотнений, аналоговыми датчиками температуры всех подшипников и температуры статора, смонтированными на насосе и подключенными к контрольному кабелю на заводе-изготовителе.

1.7. Предусмотреть устройства для автоматического монтажа насосов с направляющими трубами.

1.8. Каждый насос оборудовать подъёмной цепью из нержавеющей стали классом не ниже AISI 304

1.9. При отсутствии наземного помещения люки оборудовать запорными устройствами.

1.10. Приемный резервуар применять из стеклопластика, а в обоснованных случаях – из железобетона. Использование приемных резервуаров из стали, ПНД, полипропилена и т.п. недопустимо.

1.11. Насосные агрегаты должны иметь сертификат соответствия о безопасности низковольтного оборудования и электромагнитной совместимости технических средств.

1.12. Вместимость подземного резервуара НС определять согласно п.8.2.15 СП 32.13330-2018. При расчёте учитывать допустимую частоту включения насосов, рекомендуемую фирмой-изготовителем насосных агрегатов.

1.13. Диаметр внутренних трубопроводов НС и запорно-регулирующей арматуры определять согласно СП 31.13330 в действующей редакции.

1.14. Предусмотреть лестницы, поручни и огражденные площадки для обслуживания запорной арматуры из алюминия и/или нержавеющей стали классом не ниже AISI 304.

1.15. НС, за исключением дренажной НС, должны быть оборудованы контейнерной решеткой с направляющими и цепью для подъёма из нержавеющей стали классом не ниже AISI 304.

1.16. Предусмотреть устройства для взмучивания осадка в виде мешалок или взмучивающих клапанов.

1.17. Материал всех внутренних трубопроводов и всех крепежных деталей (болты, гайки, шайбы, клипсы и лотки) должны быть из нержавеющей стали классом не ниже AISI 304.

1.18. В качестве запорно-регулирующей арматуры применять клиновые задвижки, шиберные затворы. Применение шаровых кранов и поворотных затворов недопустимо.

1.19. Предусмотреть условия для установки мобильных грузоподъёмных механизмов над люком НС и подъезд автомобилей.

1.20. Электрические шкафы, щиты (ВРУ, ПУ, ШУ и т.п.) располагать в наземных помещениях НС, а при обосновании, в зданиях/сооружениях, расположенных вблизи объекта.

1.21. Предусмотреть технический учёт измерения расхода воды в системе без расходомеров.

1.22. Количество резервных насосных агрегатов определить в соответствии с таблицей 17 СП 32.13330.2018 «Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП.2.04.03-85».

1.23. Предусмотреть аварийный режим работы насосной станции, учитывающий одновременное включение резервных насосов совместно с рабочими при нештатных и аварийных ситуациях.

1.24. Вес единичного насосного оборудования рекомендуется принимать не более 500 кг.

1.25. При производительности насосной станции более 500 м³/ч предусмотреть установку не менее 2-х (двух) рабочих насосов.

1.26. Проектно-сметной документацией предусмотреть затраты на ПНР.

1.27. Гарантийный срок на полнокомплектное изделие должен составлять не менее 2-х лет с момента ввода в эксплуатацию.

Дополнительные требования при применении «комплектной НС» с корпусом, выполненным из композитных материалов (стеклопластик).

1.28. Допускается изготовление композитного корпуса НС различными методами из стеклопластиковых труб по ГОСТ Р ИСО 10467-2013, изготовленных методом непрерывной намотки. Корпус НС должен быть изготовлен в заводских условиях.

1.29. Соединения горловин, труб и отдельных блоков должно обеспечивать герметичность и прочность при возможных внешних нагрузках. Конструктивные решения по сопряжению входящих и выходящих труб, крепления лестниц, площадок обслуживания и металлоконструкций к стеклопластиковому корпусу должны обеспечивать их надежное закрепление, герметичность сооружения и исключать смещения и деформации в корпусе очистных сооружений.

1.30. В месте крепления к фундаментной плите не допускается сквозное сверление нижней опорной поверхности корпуса НС.

1.31. Крепление обвязки насосов, внутренних трубопроводов НС и кронштейнов к стеклопластиковому корпусу НС осуществляется только на закладные конструкции из нержавеющей стали. Сквозное сверление недопустимо.

1.32. Соединения наружных напорных, подводящих, переливных трубопроводов вне НС допускается только с использованием фланцевых резиновых компенсаторов, компенсирующих угловые и осевые перемещения.

1.33. Стеклопластиковые корпуса должны пройти приемо-сдаточные испытания на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 10467-2013 по следующим показателям механических характеристик:

- начальная удельная кольцевая жесткость по ГОСТ Р 55071-2012 (ИСО 7685:1998) «Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном. Методы испытаний. Определение начальной удельной кольцевой жесткости»;

- начальная устойчивость к разрушению в деформированном состоянии по ГОСТ Р 54926-2012 (ИСО 10466:1997) «Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном. Метод определения устойчивости к начальной кольцевой деформации»;

- начальная удельная стойкость к растяжению в продольном направлении по ГОСТ Р 54924-2017 (ИСО 8513:2016) «Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном. Методы определения механических характеристик при осевом растяжении».

1.34. Стеклопластиковые корпуса и горловины НС должны иметь подтверждение срока эксплуатации не менее 50 лет по ГОСТ Р ИСО 10467-2013 в аккредитованной лаборатории с получением соответствующего заключения (сертификата) с протоколами испытаний на определение следующих характеристик:

- ГОСТ 34643-2020 (ИСО 10468) «Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном. Метод определения долговременной удельной кольцевой жесткости при ползучести и коэффициента ползучести при воздействии влаги или в сухих условиях»;

- ГОСТ 34647-2020 (ИСО 10471) «Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном. Метод определения долговременной предельной деформации изгиба и долговременной предельной относительной кольцевой деформации при воздействии влаги»;

- ГОСТ 34644-2020 (ИСО 10952) Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном. Методы определения химической стойкости внутренней поверхности в условиях нагружения»;

- ГОСТ Р 57008-2016 (ИСО 14828) «Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном. Метод определения долговременной удельной кольцевой жесткости при релаксации и коэффициента релаксации при воздействии влаги».

Результаты испытаний должны быть обработаны методом регрессионного анализа по ГОСТ Р 57949-2017 (ИСО 10928) «Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном. Методы регрессионного анализа», в результате которого подтвержден срок эксплуатации 50 лет.

1.35. В зависимости от типа грунтов, уровня грунтовых вод, глубины залегания динамических и статических нагрузок необходимо выполнить прочностной расчет сооружения с определением параметров конструкции корпуса, требуемой толщины стенки трубы (стакана), днища и перекрытия:

- расчет должен быть выполнен методом конечно-элементной модели с учетом влияния грунтового массива с использованием лицензионного сертифицированного программного комплекса. Расчеты должны входить в состав проекта.

- номинальная жесткость (кольцевая) корпуса очистных сооружений должна быть определена вышеуказанным расчетом, подтверждена протоколом испытаний по ГОСТ Р 55071-2012 (ИСО 7685:1998) и составлять не менее 10 000 Па (Н/м²) на каждом отдельно взятом участке.

- номинальная жесткость (кольцевая) шахты горловины (при наличии) должна быть определена вышеуказанным расчетом, подтверждена протоколом испытаний по ГОСТ Р 55071-2012 (ИСО 7685:1998) и составлять не менее 10 000 Па (Н/м²).

1.36. Необходимо выполнить расчет на всплытие сооружения и предусмотреть конструктивные решения, предотвращающие всплытие при максимальном уровне грунтовых вод. Расчеты должны входить в состав проекта.

1.37. Верхняя часть корпуса НС должна быть целиком теплоизолирована на глубину промерзания грунта. Снаружи теплоизоляция должна быть защищена от механических повреждений.

2. Требования к электроснабжению.

2.1. Проекты выполнить в соответствии с ТУ на технологическое присоединение к электрическим сетям электросетевой организации и включить их в состав проектной документации.

2.2. Проект электроснабжения должен включать в себя: схему эл. снабжения, начиная от источника питания; планы прокладки питающих КЛ от источника эл. снабжения до ВРУ НС и прокладку эл. сетей до насосов. В спецификацию включить средства защиты, плакаты и знаки безопасности согласно ПТЭЭП.

2.3. Категорию надежности электроснабжения объекта принять не ниже II (с использованием АВР). При мощности насосных агрегатов более 100 кВт необходима установка межсекционного АВР.

2.4. Требования к шкафу (учёта, управления) при отсутствии наземного помещения:

- элементы шкафов учёта, управления и диспетчеризации предусмотреть в едином корпусе в уличном антивандальном исполнении;
- шкаф расположить в непосредственной близости от люка НС;
- дверцы шкафа не должны открываться в сторону люка и должны быть оборудованы замком;
- степень защиты шкафа принять не ниже IP65.

2.5. Шкаф расположить таким образом, чтобы не создавать препятствия при ведении технологических работ.

2.6. В каждой панели предусмотреть внутреннее освещение и розетка типа «С2а» по ГОСТ 7396.1-89.

2.7. При установке шкафов от люка НС более трёх метров силовые и контрольные кабели должны быть подключены через распаечные коробки IP68, устанавливаемые в незатопляемой части резервуара НС.

2.8. Электроустановочные изделия, клеммные щиты и коробки запрещается размещать в зоне возможного затопления.

2.9. Для насосных агрегатов мощностью более 5 кВт применять устройство плавного пуска.

2.10. Необходимо предусматривать контроль аварийного отключения вводного автоматического выключателя, контроль напряжения и чередования фаз на вводе.

2.11. Узел учета электроэнергии НС принять с интерфейсом RS485 и протоколом ModBusRTU.

2.12. Предусмотреть разделительный трансформатор с вторичным напряжением 12 В.

2.13. Границу БПиЭО провести по наконечникам питающих кабельных линий в ВРУ НС.

2.14. Требования к заземлению для уличных шкафов ВРУ-НС:

- для уличных шкафов ВРУ-НС должен выполняться повторный контур заземления с непосредственным подключением к шине РЕ ВРУ-НС, выполненный в соответствии с главой 1.7 ПУЭ;
- выполнить подключение коробки уравнивания потенциалов, устанавливаемой в резервуаре НС, к шине РЕ ВРУ-НС;
- выполнить подключение металлических конструкций и оборудования НС к коробке уравнивания потенциалов, устанавливаемой в незатопляемой части резервуара НС с возможностью доступа и обслуживания.

3. Требования к системе автоматизации и диспетчеризации.

3.1. Проектом предусмотреть:

- датчики «сухого хода» и «аварийного» переполнения;
- датчики давления после насосов;
- погружной датчик давления (уровня) в резервуаре;
- контроль напряжений и фаз в ВРУ;
- концевые выключатели на люк и дверь помещения (или шкафа) НС;
- встроенные датчики защиты насосов.

3.2. Датчики и приборы должны иметь унифицированные выходы 4-20 мА =24В для аналоговых устройств и «сухой контакт» =24В для дискретных.

3.3. Предусмотреть установку манометров на напорных коллекторах каждого насоса.

3.4. Система автоматизации и диспетчеризации НС включает в себя:

- шкафы управления насосами (ШУН) с программируемым контроллером и программным обеспечением;
- шкаф автоматики (ША) с панелью оператора может быть отдельным или дополнительным программируемым логическим контроллером среднего уровня (ПЛК) в составе ШУН, с модулями ввода/вывода и коммуникационным оборудованием.

3.5. ШУН должны обеспечивать:

- управление насосами в автоматическом режиме по аналоговым датчикам уровня;
- управление насосами в ручном режиме – с кнопок или при помощи поворотных переключателей на фасаде ШУН или пультов управления;
- наличие аппаратной блокировки телеуправления;
- индикацию состояния насосов и уровней в резервуаре;
- защиту насосных агрегатов.

3.6. ША, или программируемый логический контроллер среднего уровня в составе ШУН, должны обеспечивать:

- сбор параметров о состоянии техпроцесса и индикацию на встроенной панели;
- изменение параметров, уставок и режимов технологического процесса НС;
- диагностику состояния насосов, КИП и А, модулей ПЛК и канала связи;
- интеграция с системами учета электроэнергии, электроснабжения и ОПС;
- передачу параметров в ДП по каналам связи: основной и резервный;
- бесперебойное питание ПЛК, модулей и коммуникационного оборудования.

3.7. Требования к программируемым логическим контроллерам:

- наличие интерфейсов Ethernet и RS485;
- поддержка стандартных протоколов ModBus RTU и ModBus/TCP;
- относительная влажность окружающей среды до 80% при $t=+20^{\circ}$;

3.8. Предусмотреть оптические линии связи или радиорелейные соединения провайдера.

3.9. Предоставлять в составе исполнительной документации инструкции и регламенты по эксплуатации оборудования, исходные тексты ПО для контроллера среднего уровня или контроллера в составе ША.

3.10. Возможности программного обеспечения ШУН, предустановленного на заводе-изготовителе:

- каскадное управление насосами - автоматическое включение/выключение насосов;
- чередование работающих насосов при каждом пуске для равномерного износа агрегатов;
- подача и передача аварийных сигналов и предупреждений;
- журнал аварий и предупреждений;
- задержка пуска и останова насосов и мешалок;
- меню контроллера полностью на русском языке;
- функция защиты от заклинивания насосов;
- расчёт расхода в системе без использования расходомера;
- контроль влажности в двигателе и/или масляной камере насоса.

3.11. Возможности передачи данных и удаленного доступа:

- доступ к журналу аварий;
- прямое подключение контроллера кабелем к локальной сети для контроля и управления через Web-интерфейс без использования специализированного программного обеспечения.

3.12. Требования к контроллеру ШУН:

- контроллер с цветным жидкокристаллическим дисплеем диагональю не менее 7", с резервным питанием и меню полностью на русском языке;
- первоначальная настройка контроллера и изменение настроек в процессе эксплуатации (в т.ч. и при подключении дополнительных датчиков) должны осуществляться с помощью кнопок на самом контроллере, т.е. без необходимости применения дополнительного программирования и внешнего оборудования (ПК, программатор и т.п.);

3.13. В меню контроллера должны отображаться следующие данные:

- состояние системы – количество и состояние (работа/останов/авария) подключенных к ш/у насосных агрегатов;
- фактический уровень жидкости в приёмном резервуаре насосной станции;
- установленный верхний (аварийный) и нижний уровни в приёмном резервуаре насосной станции;
- аварии и события - журнал аварий для поиска неисправностей;
- настройки - изменение конфигурации системы, доступ к разделам «Аварии» и «Настройки» должен быть ограничен паролем.

3.14. Поставляемая система (шкаф) управления должна быть сертифицирована как готовое комплектное изделие в заводских условиях и соответствовать требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»; ТР ТС 020*2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

3.15. При подаче конкурсной документации участником конкурса должны быть предоставлены описание протокола ModBusTCP (сигнальный лист) и подробное описание работы каждой функции программного обеспечения контроллера.

3.16. Основной перечень сигналов приведен в приложении 1.

_____	_____	/ _____ /
_____	_____	/ _____ /

Основной перечень сигналов НС

№ п/п	Функциональный блок	Наименование сигнала	Тип сигнала		Передача в ДП	размерность		Адресация в MODUS			
			Электри- ческий	программны й							
1	Режим управления НС	автоматический режим Ручной режим	сухой контакт	булевый	+	1 бит	1 слово	%mwXX.x0			
2	Уровень в резервуаре	аварийный уровень нижний уровень включение Н1 включение Н2 включение Н3		сухой контакт	булевый	+		1 бит	%mwXX.x1		
		Н1 в автомат. режиме Н1 работа Н1 авария	сухой контакт		булевый	+		1 бит	%mwXX.x2		
		Управление Н1	сухой контакт						%mwXX.x3		
		4	Сигнализация состоянияН2		Н2 в автомат. режиме Н2 работа Н2 авария	сухой контакт		булевый	+	1 бит	%mwXX.x4
					Управление Н2	сухой контакт		булевый	+	1 бит	%mwXX.x5
					Н3 в автомат. режиме Н3 работа Н3 авария	сухой контакт		булевый	+	1 бит	%mwXX.x6
5	Сигнализация состояния Н3	Н3 авария	сухой контакт	булевый	+	1 бит		%mwXX.x7			
		Управление Н3									
		6	Электроснабжение	работа от ввода 1 работа от ввода 2 контроль фаз ввод 1 контроль фаз ввод 2 электропитание в норме	сухой контакт	булевый		+	1 бит	%mwXX.x8	
булевый	+			1 бит		%mwXX.x9					
булевый	+			1 бит		%mwXX.x10					
булевый	+			1 бит		%mwXX.x11					
булевый	+			1 бит		%mwXX.x12					
7	Охранная сигнализация	открытие двери/шкафа открытие люка		булевый	+	1 бит		%mwXX.x13			
булевый	+	1 бит		%mwXX.x14							
8	Пожарная сигнал.	пожар в щитовой		булевый	+	1 бит	%mwXX.x15				
9	Давление после Н1	давление Н1	4-20 мА	С плавающей запятой	+	32 бита	2 слова	%mwXX+1			
10	Давление после Н2	давление Н2	4-20 мА		+	32 бита	2 слова	%mwXX+3			
11	Давление после Н3	давление Н3	4-20 мА		+	32 бита	2 слова	%mwXX+5			
12	Температура	Температура	4-20 мА		+	32 бита	2 слова	%mwXX+7			
13	Уровень в резервуаре	текущий уровень	4-20 мА		+	32 бита	2 слова	%mwXX+9			
14	Наработка насосов	наработка Н1	Данные с ПЛК	Целое	+	16 бита	1 слово	%mwXX+11			
наработка Н2		+			16 бита	1 слово	%mwXX+12				
наработка Н3		+			16 бита	1 слово	%mwXX+13				
17		Электрические параметры			Ввод 1	U ₁ , U ₂ , U ₃ I ₁ , I ₂ , I ₃ Р _{мгн} W _{потреб.пред.сутки} Показания УУ	С плавающей запятой	+	96 бит	6 слова	%mwXX+14
						+		96 бит	6 слова	%mwXX+20	
	+		32 бита	2 слова		%mwXX+22					
	+		32 бита	2 слова		%mwXX+24					
	+		32 бита	2 слова		%mwXX+26					
	Ввод 2		U ₁ , U ₂ , U ₃ I ₁ , I ₂ , I ₃ Р _{мгн} W _{потреб.пред.сутки} Показания УУ	+	96 бит	6 слова		%mwXX+28			
			+	96 бит	6 слова	%mwXX+34					
			+	32 бита	2 слова	%mwXX+36					
			+	32 бита	2 слова	%mwXX+38					
			+	32 бита	2 слова	%mwXX+40					
18	Расход	Расход воды	расчетный		+	32 бита	2 слова	%mwXX+42			
ИТОГО: 42 слова (84 байта)											