

Фекальные насосы Выбор типа насоса

EMU выпускает типы насосов со следующими типами рабочих колес для различных вариантов монтажа:

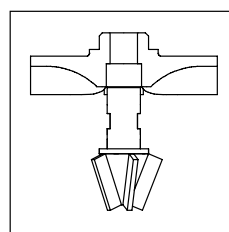
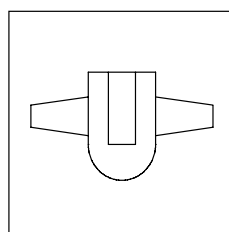
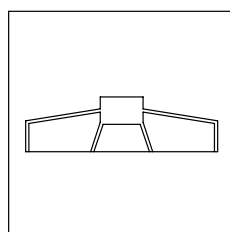
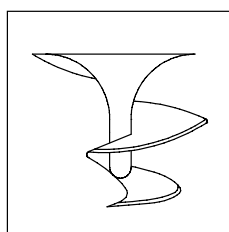
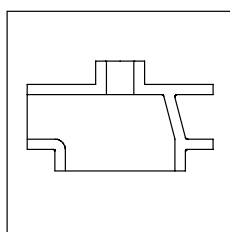
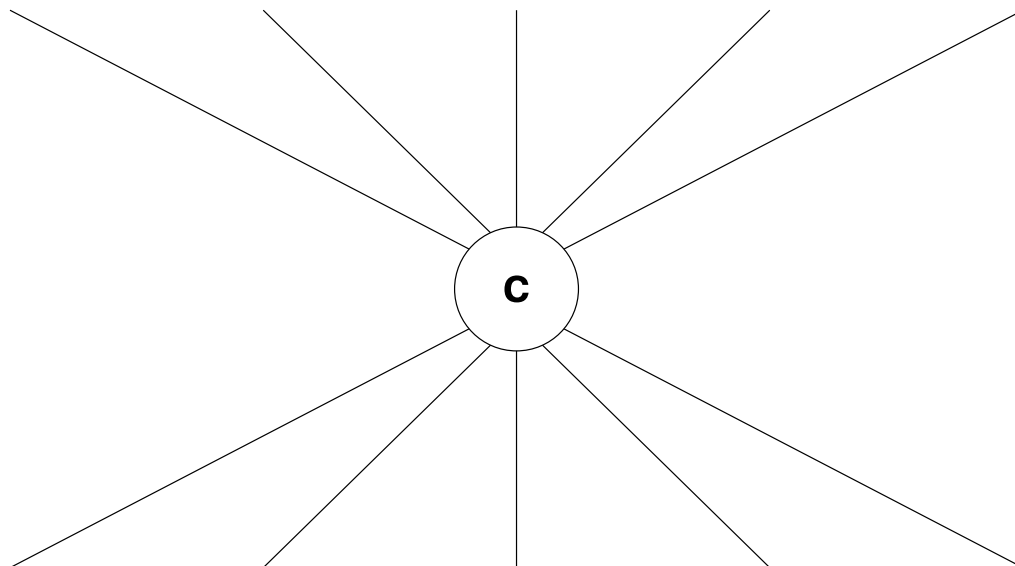
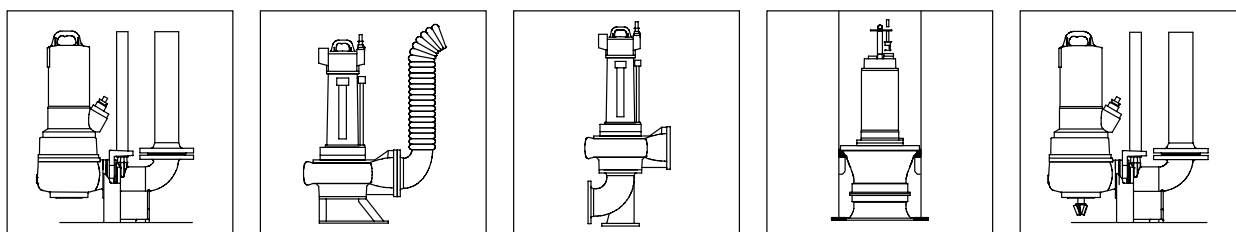
Погружной насос
для погружного
монтажа

Погружной насос
для мобильного
монтажа

Погружной насос
для сухого монтажа

Погружной осевой
насос
для монтажа в трубе

Погружной насос
со взмучивающей
головкой для
погружного монтажа



лопастным
рабочим колесом

шнековым
рабочим колесом

свободновихревым
рабочим колесом

осевым
рабочим колесом

свободновихревым
рабочим колесом
со взмучивающей
головкой

Фекальные насосы

Выбор насоса по параметрам рабочей точки

Выбор насоса ведется по параметрам рабочей точки (напор и расход). EMU предлагает большое количество различных насосов, отличающихся типом рабочего колеса, его диаметром. Для каждого стандартного диаметра рабочего колеса в каталоге приводится характеристика $H=f(Q)$. На характеристиках указывается точка максимального КПД насоса для данного диаметра рабочего колеса.

Правило выбора насоса:

1. Рабочая точка системы попала на характеристику насоса или лежит в удовлетворяющем Вас диапазоне (рис. 1).
2. Если рабочая точка лежит не на характеристике, то можно произвести подрезку рабочего колеса, обеспечив тем самым оптимальные условия работы насоса.

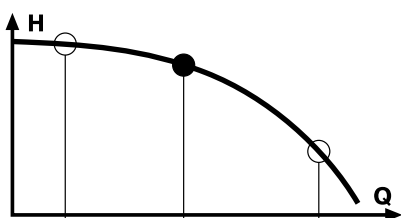


Рис. 1

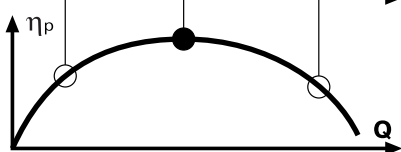
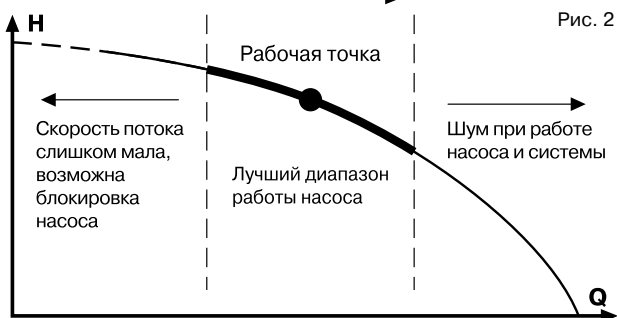


Рис. 2

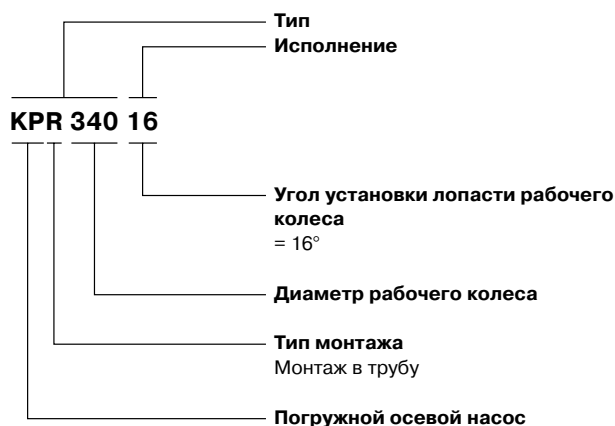


При работе в области максимального КПД осевые и радиальные силы, действующие на насос, минимальны, а скорость течения жидкости в проточной части насоса оптимальна. Чем больше реальная рабочая точка насоса отличается от области максимального КПД, тем ниже его КПД, скорость потока отличается от оптимальной. Насос может работать неровно, снижается надежность его работы и срок службы.

Следует обращать внимание на следующее:

При малом расходе (крайняя левая область рабочей характеристики, рис. 2) скорость течения потока снижается настолько, что возрастает опасность блокировки рабочего колеса насоса. Минимальная скорость потока в напорном патрубке, при которой вероятность блокировки минимальна, составляет от 0,8 до 1 м/с. При больших расходах (крайняя правая область графика) может появиться кавитация, сильный износ рабочих элементов насоса. Все это снижает срок службы насоса.

Пример обозначения насоса



Фекальные насосы Выбор мощности мотора

Правило 1

Насос не изменяет режим работы, т.е. обеспечивает постоянную производительность, мощность его мотора постоянна (рис. 3 вариант 1). В этом случае выбираем мотор с ближайшей мощностью (на рис. 2,5 кВт), так чтобы рабочая точка лежала с левой стороны границы мощности мотора.

Граница мощности мотора указана пунктирной линией.

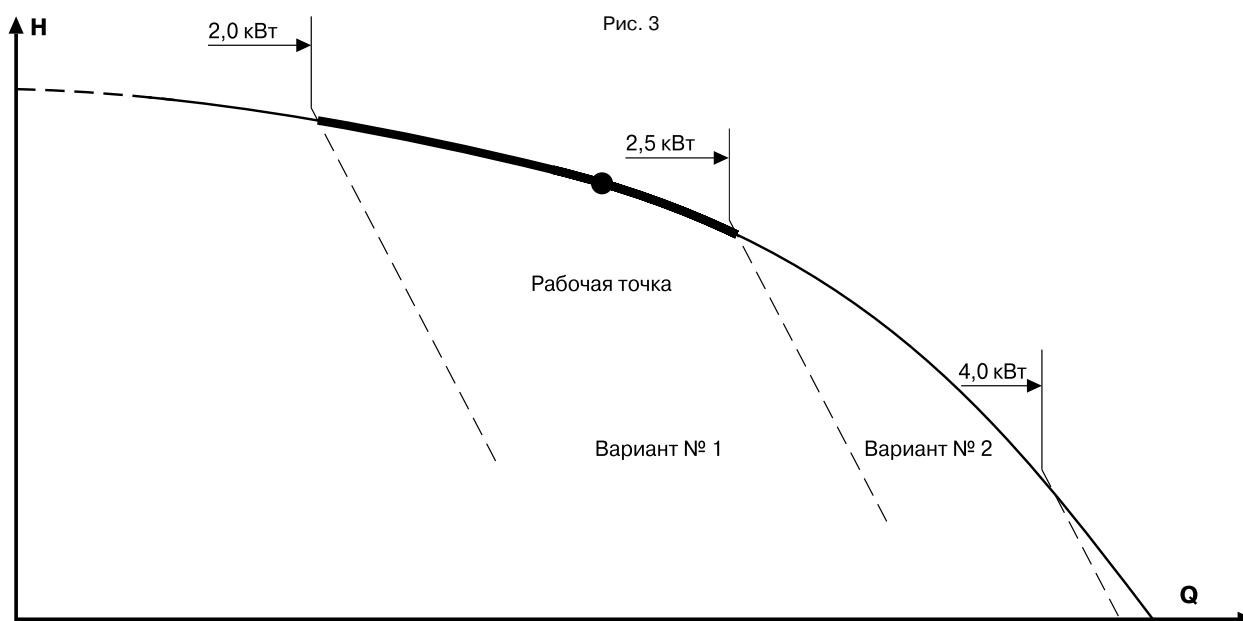
Правило 2

Производительность насоса переменная и выходит за границу минимально необходимой мощности (рис. 3 вариант 2).

В этом случае мощность мотора выбирается таким образом, чтобы самая правая возможная рабочая точка лежала с левой стороны кривой мощности мотора (в нашем примере 4,0 кВт).

Мощность мотора, указываемая на характеристике, включает запас мощности от 10% до 15%.

Данный запас гарантирует работу насоса при перекачивании жидкости с твердыми включениями, которые способны забивать проход и приводить к увеличению потребляемой мощности (по сравнению с работой на чистой воде).



Правило 3

Мощность насоса для отведения сточных вод с содержанием фекалий не может быть меньше, чем 2 – 2,5 кВт, даже в том случае, если потребляемая мощность насоса существенно ниже этого значения.

Условие по минимальной мощности должно быть непременно выполнено, это поможет избежать проблем, связанных с возникновением дополнительных нагрузок, которые являются обычными при отведении фекальных вод.

Правило 4

Если имеются особые свойства перекачиваемой жидкости, такие как большое содержание твердой фазы (песка, глины и др.), высокая вязкость, повышенная плотность, крупные частицы в перекачиваемой среде и т.п., необходимо их учитывать при определении потребляемой мощности, т.е. мощности мотора.

В таких случаях лучше обращаться в представительство компании Wilo.

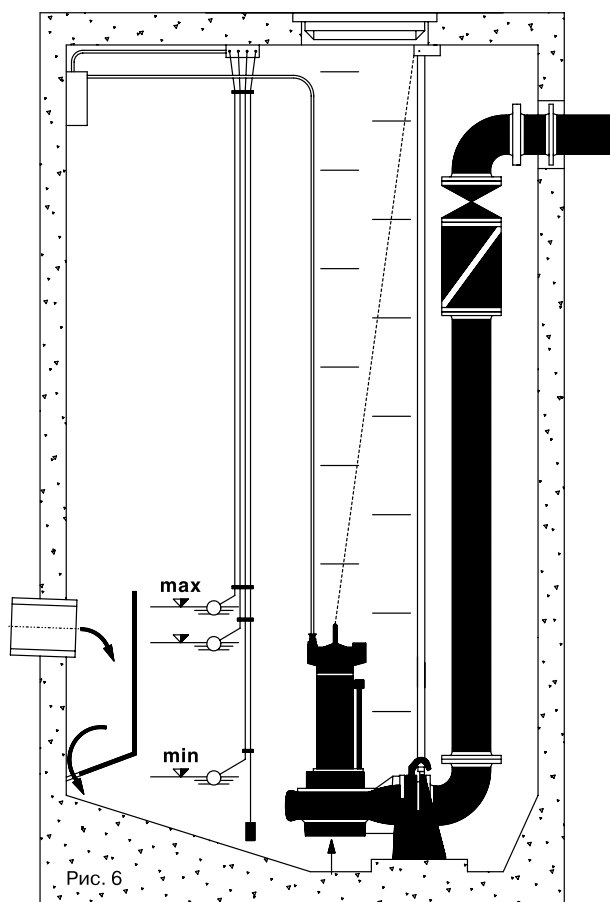
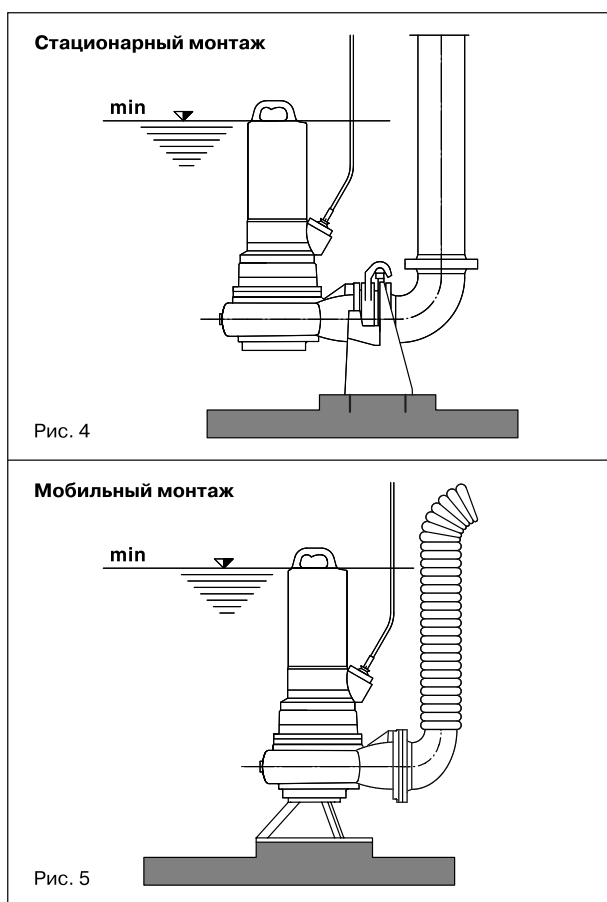
Фекальные насосы

Выбор типа мотора • Погружная установка насоса

На рисунках показана схема погружной установки, когда насос погружен в перекачиваемую жидкость. При этом в зависимости от выполняемых задач насос может иметь или погружной стационарный монтаж (присоединение к жестко закрепленному напорному трубопроводу, рис. 4 и 6) или мобильный погружной монтаж (присоединение к напорному шлангу, рис. 5). При погружном стационарном монтаже насос за цепь опускается по

направляющим в шахту, при достижении насосом устройства для погружного монтажа, он на нем автоматически зацепляется с помощью автоматической муфты.

Насос для мобильного монтажа сразу поставляется на опорной тумбе, на которой он и ставится в резервуар. Но в таком исполнении насос не предназначен для продолжительной стационарной работы.



Если для погружной установки применяются фекальные насосы не оснащенные внутренней системой охлаждения, то насосы должны быть всегда полностью погружены в перекачиваемую жидкость (рис. 4).

В случаях, если насос может долгое время работать с непогруженным в воду мотором (рис. 6), то в таких насосах нужно ис-

пользовать мотор с циркуляционным масляным охлаждением. Обмотки всех моторов оснащены температурными датчиками, защищающими мотор от перегрева.

При недостаточном охлаждении (например, при снижении уровня воды) мотор автоматически отключается за счет срабатывания температурных датчиков.

Фекальные насосы Выбор типа мотора • Сухая установка насоса

Для варианта монтажа «сухая» установка насос устанавливается в машинном зале, забор жидкости производится через всасывающий патрубок, на котором устанавливается запорная арматура (рис. 7 и 8).

Для такого монтажа следует использовать насосы EMU с мотором с циркуляционным масляным охлаждением (ЦМО). Масло обтекает весь мотор (рис. 9), снимает тепло и в теплообменнике отдает его в перекачиваемую жидкость.

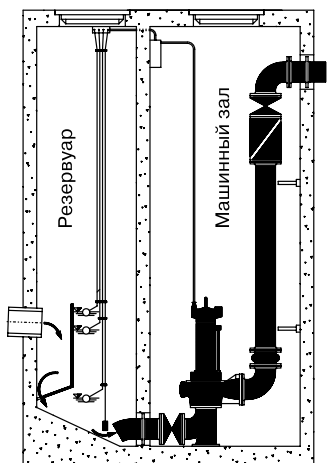


Рис. 7

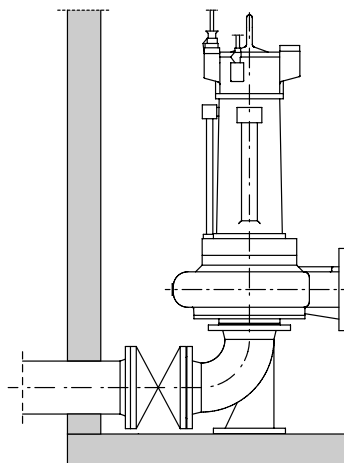


Рис. 8

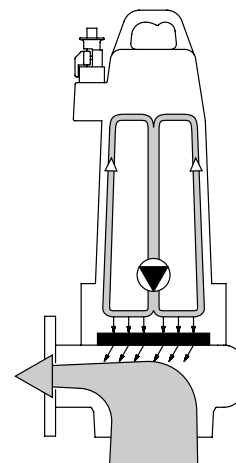


Рис. 9

Для погружного монтажа при понижении уровня жидкости до уровня гидравлической части (рис. 11, 12) нужно использовать насосы с мотором с ЦМО. В моторе с ЦМО даже при продолжительной работе превышение температуры мотора над температурой перекачиваемой жидкости, как правило, не более 40 °С (рис. 10). Термическая нагрузка на мотор, таким образом, весьма мала. Защита мотора при помощи температурного датчика не является необходимой. Насос может длительно работать без отключения.

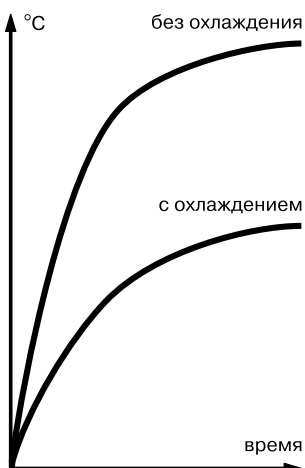


Рис. 10

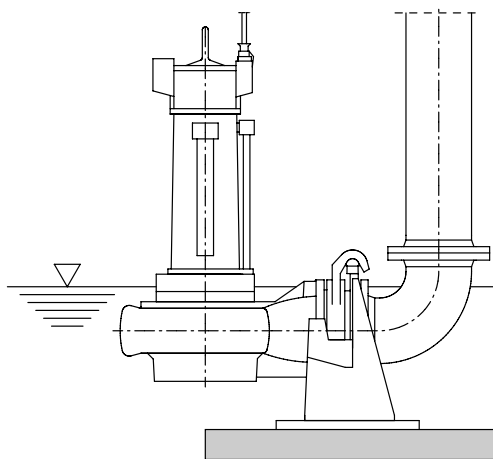


Рис. 11

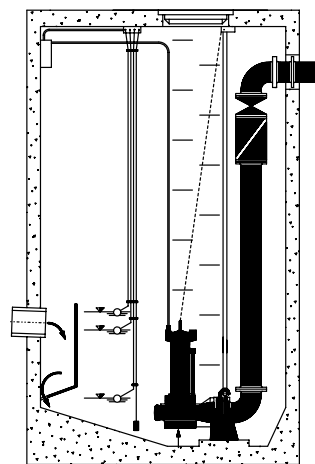


Рис. 12

Области применения насоса с мотором с циркуляционным масляным охлаждением:

- для «сухой» установки насоса
- для установки с низким уровнем воды в резервуаре (мотор не находится в перекачиваемой жидкости)
- при перекачивании жидкостей с повышенной температурой
- при длительной безостановочной работе

Фекальные насосы

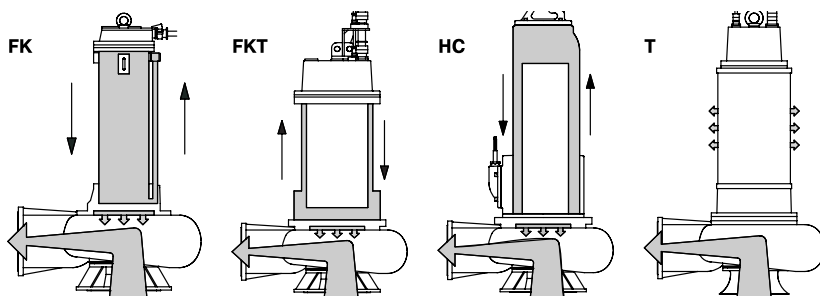
В зависимости от свойств перекачиваемой жидкости, монтажа, условий эксплуатации насосы EMU могут комплектоваться следующими типами моторов:

FK, FO и F - мотор предназначен для погружной и «сухой» установки насоса. Полость мотора заполнена маслом. Циркуляционное масляное охлаждение (кроме FO и F).

FKT - мотор предназначен для погружной и «сухой» установки насоса. Мотор с сухим ротором. Циркуляционное масляное охлаждение.

HC - мотор предназначен для погружной и «сухой» установки насоса. Мотор с сухим ротором. Система герметичного циркуляционного охлаждения заполнена водогликолевой смесью.

T - мотор предназначен для погружной установки насоса. Мотор с сухим ротором. Отвод тепла от корпуса мотора в перекачиваемую жидкость.



Заполнено маслом

Мотор типа FK, FO и F

Мотор, система охлаждения и камера уплотнений.

Мотор типа FKT

Система охлаждения и камера уплотнений.

Мотор типа T и HC

Камера уплотнений.

Заполнено водогликолевой смесью

Мотор типа HC

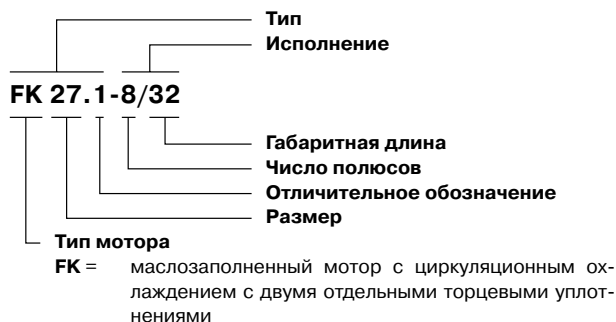
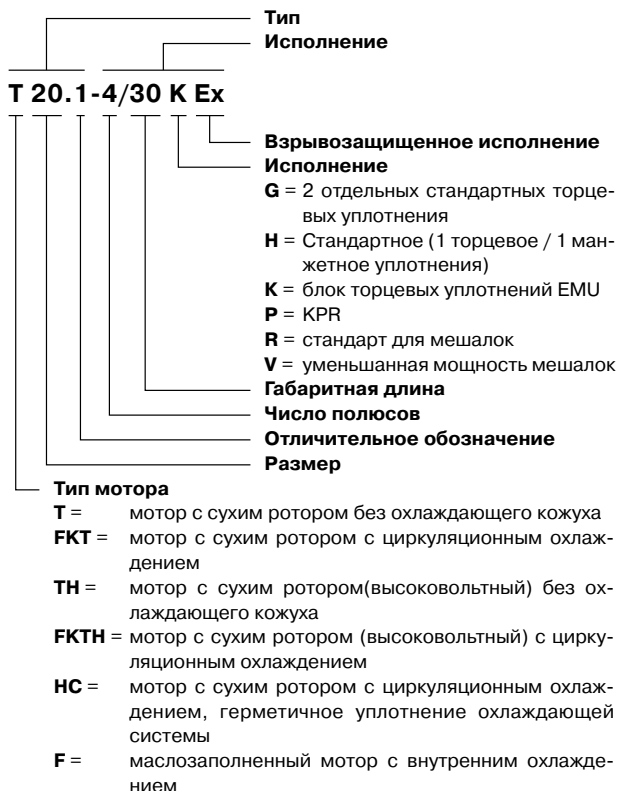
Система охлаждения.

Специальное исполнение — заполнение мотора экологически безопасным нетоксичным парафиновым маслом медицинского качества.

Медицинское белое масло выбирают тогда, когда к чистоте масла предъявляются особо высокие требования или применение медицинского масла предусмотрено местными предписаниями.

Медицинское белое масло соответствует требованиям европейской медицинской книги, а также требованиям Пищевой и фармацевтической администрации США (FDA); предписания CFR 172.878 и 21 CFR 178/3620 (a).

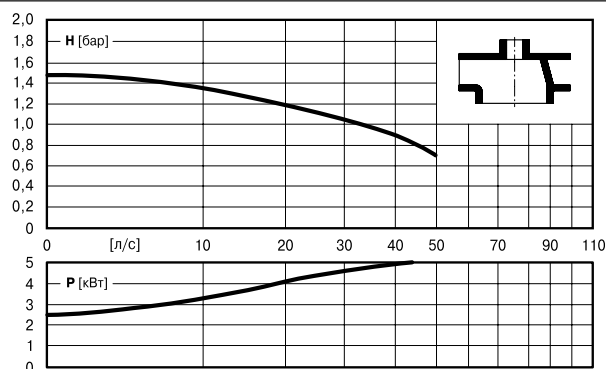
Пример обозначения мотора



Фекальные насосы Выбор типа рабочего колеса насоса

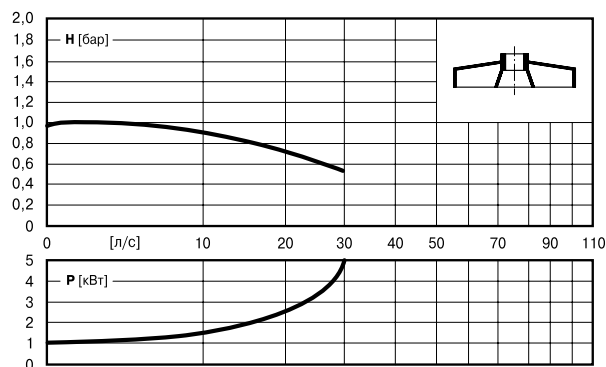
Лопастное рабочее колесо

- высокий КПД
- нет разрушений компонентов перекачиваемой жидкости
- малая возможность блокировки (одноканальное рабочее колесо)
- возможна оптимизация характеристики насоса за счет подрезки рабочего колеса
- для перекачивания жидкости с концентрацией твердых частиц до 8%



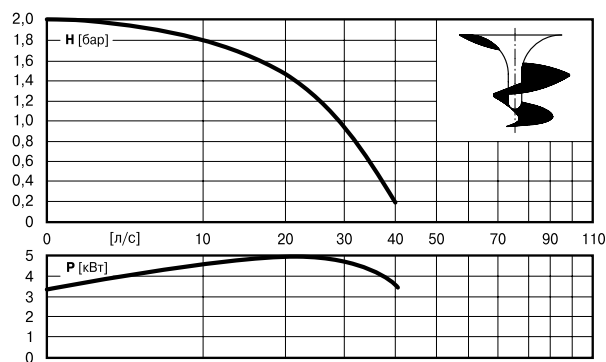
Свободновихревое рабочее колесо

- для жидкости, содержащей газовую фазу и длинноволокнистые включения
- большой свободный проход
- отсутствие щелевых уплотнений и следовательно малая вероятность блокировки рабочего колеса
- возможна оптимизация характеристики насоса за счет подрезки рабочего колеса
- относительно невысокий КПД
- сильное повышение потребляемой мощности при увеличении расхода
- для перекачивания жидкости с концентрацией твердых частиц до 8%



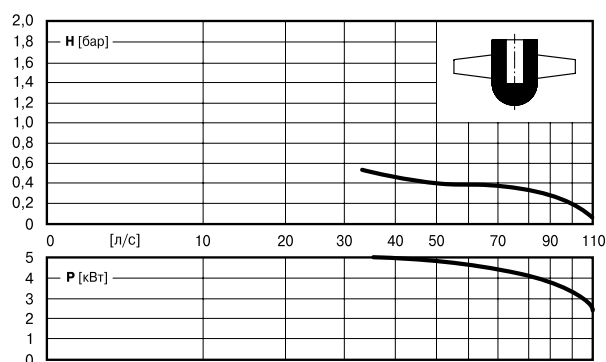
Шнековое рабочее колесо

- для концентрации взвеси твердых частиц до 12%
- нет разрушения перекачиваемой жидкости
- подходит для вязких жидкостей



Осевое рабочее колесо

- для транспортировки больших объемов жидкости при небольшом напоре
- для жидкостей с низким содержанием загрязнений
- потребление мощности снижается при увеличении расхода



Фекальные насосы Выбор исполнения насоса

Погружные фекальные насосы EMU имеют 2 типа исполнения:

1. Стандартное
2. Канализационное

Фекальные насосы для «сухой» установки сразу поставляются в канализационном исполнении.

В насосах EMU обоих исполнений используются только высококачественные конструкционные материалы:

- валы и резьбовые детали из нержавеющей стали
- корпуса из чугуна
- обмотка из проволоки с двойным покрытием лаком, класс изоляции F, подводящие провода в пластиковой оболочке

Ввод кабеля для электродвигателей типа Т. При обычном уплотнении кабеля (рис. 13) в случае повреждения внешней обмотки кабеля вода между жилами может проникнуть в мотор и вызвать замыкание обмотки. Поэтому ввод электрокабелей в моторах EMU загерметизирован от проникновения перекачиваемой жидкости (рис. 14). Наружная оболочка кабеля и каждая жила кабеля отдельно уплотнены заливочной массой для исключения проникновения жидкости. Таким образом, при повреждении электрокабеля вода не поступит в мотор.

Стандартное исполнение

В фекальных насосах в стандартном исполнении используется одно торцевое уплотнение со стороны перекачиваемой среды и манжетное уплотнение со стороны мотора (рис. 15). Торцевое уплотнение полностью изготовлено из карбида кремния, который устойчив к износу и коррозии. Уплотнение установлено в специальной камере, заполненной маслом, которое смазывает и охлаждает уплотнения.

Канализационное исполнение

Погружные фекальные насосы в канализационном исполнении оснащены блоком торцевых уплотнений EMU (рис.16), которое обеспечивает:

- повышенную устойчивость к износу и коррозии
- высокую надежность
- длительный срок службы

Блок торцевых уплотнений состоит из двух торцевых уплотнений и выполнен как закрытая сборочная единица в корпусе из нержавеющей стали (отсутствие любых резиновых сильфонов). Основные элементы выполнены из высококачественного материала — карбида кремния, имеющего высокую устойчивость к износу.

Конструкция блока торцевых уплотнений EMU отличается следующими положительными качествами:

1. Уменьшенный осевой размер (длина по сравнению с обычным уплотнением уменьшена на 50%, рис. 17)
2. Блок уплотнений размещен рядом с подшипником (отсутствие биения вала, тихая работа без вибраций (рис. 16))
3. Блок уплотнений расположен внутри масляной камеры и охлаждается со всех сторон (перегрев невозможен, рис. 18)

Рис. 13

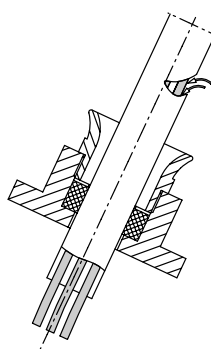


Рис. 14

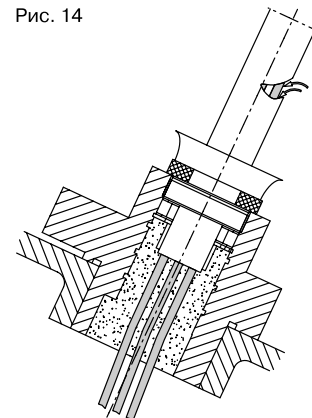


Рис. 15

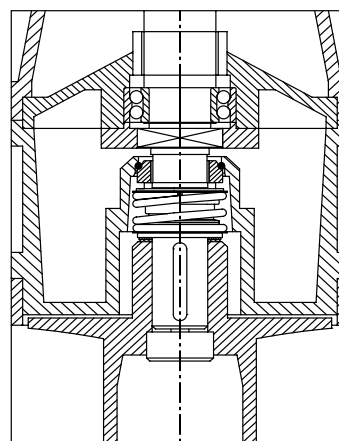


Рис. 16

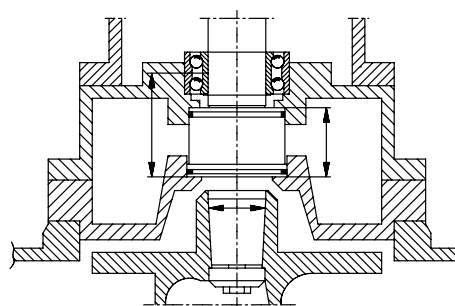


Рис. 17

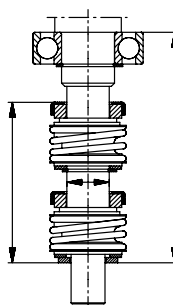
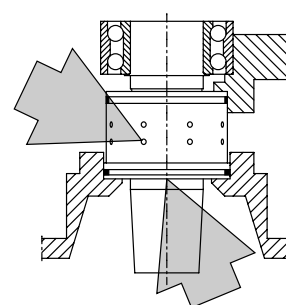


Рис. 18



Фекальные насосы Выбор материалов и покрытий

Для работы насоса с «проблемной» жидкостью (высокая концентрация твердых частиц и включений, морская вода, наличие нефтепродуктов, щелочей и кислот) EMU предлагает различные типы самых современных, апробированных на практике материалов и покрытий.

Специальная керамика на основе полимерно-керамического материала

Имеются следующие типы керамических покрытий:

Применение:

EMU-Ceram C0 Корпуса насосов, рабочие колеса, также для покрытий других элементов

EMU-Ceram C1 Корпуса насосов, рабочие колеса и трубопроводы

EMU-Ceram C2 Корпуса насосов, рабочие колеса

EMU-Ceram C3 Корпуса насосов, лопасти мешалок и осевых насосов

Особенности:

- высокая прочность
- термическое упрочнение без усадки
- уменьшение износа
- очень хорошая устойчивость к коррозии
- устойчива к большому числу химических соединений, нефтепродуктам, жирам, растворителям, слабым растворам органических и неорганических кислот и щелочей

Защитное покрытие на основе металла, керамики и полимеров на основе фосфора

Применение:

EMU-Diamond Корпуса насосов, рабочие колеса и трубы

Особенности:

- высокая устойчивость к износу
- высокая устойчивость к агрессивным химикалиям и органическим растворителям
- отличные изоляционные качества

Вольфрамокарбидные покрытия

Применение:

FMP 65/75 Корпуса насосов и рабочие колеса

Особенности:

- высокая устойчивость к износу
- металлургическое защитное покрытие

Применение:

FMP 90/4 Подвижные и неподвижные кольца щелевого уплотнения, лопасти

Особенности:

- высокая устойчивость к износу
- холодная формовка без коробления
- малая пористость (затрудненная поверхностная диффузия)

Высоколегированный сплав на основе хрома

Применение:

Abrasit-Hartguss Корпуса насосов, рабочие колеса и режущие инструменты

Особенности:

- высокие механические качества
- применение для сред с pH > 6

RF-исполнения

Коррозионноустойчивый конструкционный материал

Применение:

1.458 Корпуса насосов и рабочие колеса

Особенности:

- очень высокая коррозионная устойчивость против кислот и щелочей

Коррозионно и кислотоустойчивая сталь

Применение:

1.4517 Для сред, содержащих кислоты, для суспензий с высоким содержанием хлоридов, для морской и соленой воды

Особенности:

- высокая устойчивость к межкристаллической коррозии и коррозии под напряжением
- высокая механическая прочность



Рабочее колесо, отлитое в кокиль



Рабочее колесо с покрытием Diamond



Рабочее колесо с покрытием FMP 65/75

Фекальные насосы

Взрывозащита

EMU предлагает различные взрывозащищенные исполнения моторов, которые удовлетворяют Российским нормам по взрывозащите, а также отвечают Европейским нормам по взрывозащите ATEX 100a.

Тип	Число полюсов	Длина пакета	Исполнение	Номер
T 12	2	6, 11	II 2 G EEx d II B T4	PTB 99 ATEX 1156
T 12	4	6, 11	II 2 G EEx d II B T4	PTB 99 ATEX 1156
T 13	2	9, 12, 16	II 2 G EEx d II B T4	IBExU01ATEX1001 X
T 13	4	9, 12, 18	II 2 G EEx d II B T4	IBExU01ATEX1001 X
T 17	2	8, 15, 22	II 2 G EEx d II B T4	IBExU01ATEX1074 X
T 17	4	8, 12, 16, 24	II 2 G EEx d II B T4	IBExU01ATEX1074 X
T 17	6	8, 12, 16, 24	II 2 G EEx d II B T4	IBExU01ATEX1074 X
T 17	8	8, 12, 16, 24	II 2 G EEx d II B T4	IBExU01ATEX1074 X
T 20.1	2	22	II 2 G EEx d II B T4	IBExU03ATEX1078 X
T 20.1	4	22, 30	II 2 G EEx d II B T4	IBExU03ATEX1078 X
T 20.1	6	22, 32	II 2 G EEx d II B T4	IBExU03ATEX1078 X
T 20.1	8	22, 32	II 2 G EEx d II B T4	IBExU03ATEX1078 X
HC 20.1	2	17, 22	II 2 G EEx d II B T4	IBExU03ATEX1078 X
HC 20.1	4	17, 22, 30	II 2 G EEx d II B T4	IBExU03ATEX1078 X
HC 20.1	6	17, 22, 32	II 2 G EEx d II B T4	IBExU03ATEX1078 X
HC 20.1	8	17, 22, 32	II 2 G EEx d II B T4	IBExU03ATEX1078 X
T 24	4	21, 29, 36	II 2 G EEx d II B T4	IBExU02ATEX1025 X
T 24	6	16, 22, 28	II 2 G EEx d II B T4	IBExU02ATEX1025 X
T 24	8	16, 22, 28	II 2 G EEx d II B T4	IBExU02ATEX1025 X
T 30	4	29, 35, 44, 55	II 2 G EEx d II B T4	IBExU02ATEX1026 X
T 30	6	28, 35, 41, 48	II 2 G EEx d II B T4	IBExU02ATEX1026 X
T 30	8	29, 35, 45, 57	II 2 G EEx d II B T4	IBExU02ATEX1026 X
T 30	10	29, 35	II 2 G EEx d II B T4	IBExU02ATEX1026 X
T 34	4	29, 32, 43	II 2 G EEx d II B T4	IBExU02ATEX1027 X
T 34	6	29, 32, 41, 50	II 2 G EEx d II B T4	IBExU02ATEX1027 X
T 34	8	29, 32, 41, 50	II 2 G EEx d II B T4	IBExU02ATEX1027 X
T 34	10	29	II 2 G EEx d II B T4	IBExU02ATEX1027 X
T 56	6	53, 58, 64, 70, 78	II 2 G EEx de II B T4	PTB 99 ATEX 1100
T 56	8	53, 58, 64, 70, 78	II 2 G EEx de II B T4	PTB 99 ATEX 1100
T 56	10	53, 58, 64, 70	II 2 G EEx de II B T4	PTB 99 ATEX 1100
T 56	12	53, 58, 64, 70	II 2 G EEx de II B T4	PTB 99 ATEX 1100
FKT 56	6	53, 58, 64, 70	II 2 G EEx de II B T4	PTB 99 ATEX 1100
FKT 56	8	53, 58, 64, 70, 78	II 2 G EEx de II B T4	PTB 99 ATEX 1100
FKT 56	10	53, 58, 64, 70, 78	II 2 G EEx de II B T4	PTB 99 ATEX 1100
FKT 56	12	53, 58, 64, 70, 78	II 2 G EEx de II B T4	PTB 99 ATEX 1100
FK 17.1	4	8, 12, 16, 24	II 2 G EEx de II B T4	IBExU03ATEX1171 X
FK 17.1	6	8, 12, 16	II 2 G EEx de II B T4	IBExU03ATEX1171 X
FK 17.1	8	8, 12, 16	II 2 G EEx de II B T4	IBExU03ATEX1171 X

Фекальные насосы Общие правила

В канализационной насосной станции насосы EMU могут монтироваться и в погружном состоянии и на «сухую» (рис. 1 а, б). При монтаже и демонтаже насоса, устанавливаемого в погружном состоянии, насос за цепь опускается по направляющим и под собственным весом прижимается к напорному патрубку устройства для погружного монтажа насоса.

Так же просто насос и демонтируется, нужно только потянуть за цепь и насос сам сойдет с устройства для монтажа и Вы по направляющим сможете поднять его наверх.

При проектировании современных насосных станций следует иметь ввиду следующее:

1. Насосная станция должна располагаться на такой глубине, чтобы из всей канализационной сети стоки самотеком попадали в приемный резервуар, при этом максимальный уровень воды в шахте должен быть всегда ниже верхней кромки подводящего трубопровода.
2. Объем резервуара должен быть рассчитан таким образом, чтобы происходило допустимое число включений и выключений насоса при его автоматической работе.
3. Необходимо избегать прямого попадания на насос потоков воды из подводящего трубопровода.

Для снижения турбулентности потока и предотвращения возможности образования пузырьков воздуха в резервуаре (рис. 2 б) рядом с всасывающим патрубком и на входе в шахту устанавливается отбойный щиток. Нижний край щитка всегда должен быть погружен в воду, это означает, что он должен быть расположен ниже минимального уровня воды в сборном резервуаре (рис. 2 а).

В канализационных насосных станциях, в которых подводящий трубопровод расположен намного выше насоса, или станция имеет малый объем и невозможна установка стандартного отбойника рекомендуется устанавливать трубу-гаситель (рис. 3), в которой происходит значительное снижение кинетической энергии в ограниченном объеме и она предотвращает образование воздушных пузырьков в резервуаре.

Труба-гаситель требует мало места для монтажа, имеет малый вес, проста в креплении и ее форма не зависит от размера резервуара.

4. Дно приемного резервуара должно иметь уклон к входному патрубку насоса, чтобы избежать отложений, которые могут препятствовать работе насоса.

Боковые стенки в нижней части шахты должны иметь скосы с углом наклона равным 60°.

В приемном резервуаре и машинном зале должна быть предусмотрена достаточная вентиляция.

5. Если в насосной шахте не устанавливаются отстойники, корзины или решетки, свободный сферический проход устанавливаемого насоса должен быть не менее 100 мм. Диаметр напорного трубопровода также должен быть не менее 100 мм.

Скорость течения перекачиваемой жидкости в напорном трубопроводе не должна ни в коем случае быть меньше 0,5 м/сек для частого применения насоса и 1 м/сек при кратковременном использовании насоса.

6. Для насосов с расходом до 100 л/сек: для того чтобы избежать всасывания воздуха, высота зеркала воды над всасывающим патрубком должна быть не менее 0,5 м.

Для «сухого» монтажа всасывающий трубопровод должен идти с постоянным повышением к входу насоса.

Для насосов с расходом более 100 л/сек, пожалуйста, pošлите нам запрос, в частности, для высокопроизводительных насосов (осевые насосы).

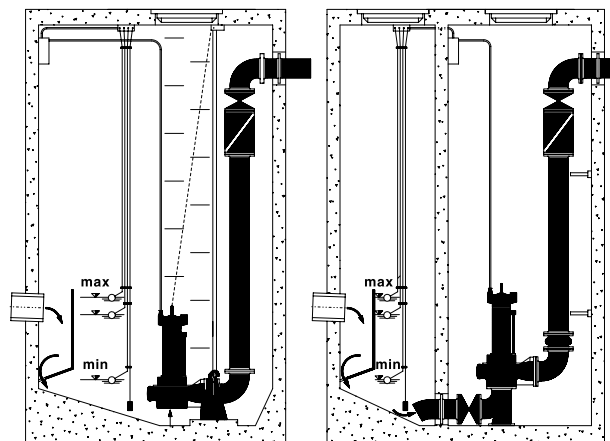


Рис. 1
а Погружная установка б Сухая установка

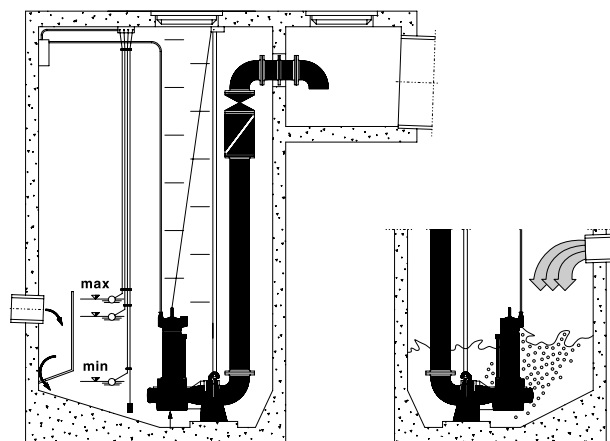


Рис. 2
а б

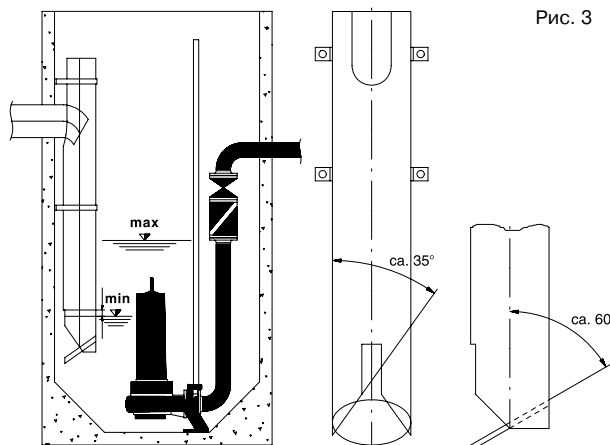


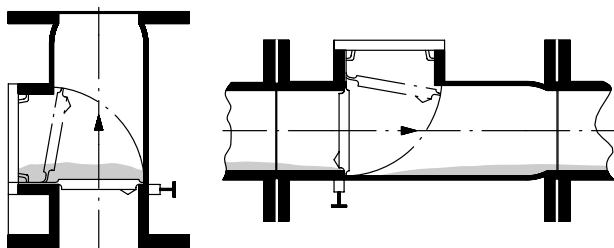
Рис. 3

Фекальные насосы Установка обратного клапана

В канализационных насосных станциях напорный трубопровод, как правило, идет вверх. При выключении насоса твердая взвесь (например, песок), содержащаяся в перекачиваемой жидкости, оседает вниз в напорном трубопроводе и на всех препятствиях. Поэтому обратный клапан должен быть установлен таким образом, чтобы оседающие частицы не откладывались на нем и не мешали бы ему функционировать.

Практически это означает выполнение следующих требований:

1. Не желательно устанавливать обратный клапан в вертикальную часть трубопровода, чтобы исключить оседание частиц на нем.
Нарушения функционирования могут проявляться в виде неравномерной подачи, вибрации подвижных частей обратного клапана, уменьшения прохода обратного клапана и обратного потока жидкости.
В дальнейшем может произойти полная блокировка обратного клапана. В худшем случае обратный клапан вообще перестанет открываться, что приводит к нарушению функционирования всей станции.



A

B

A Обратный клапан установлен вертикально

Твердая взвесь на обратном клапане
Частичное или полное нарушение работы

B Обратный клапан установлен горизонтально

Твердая взвесь оседает на трубе

При наличии длинного напорного трубопровода обратный клапан всегда необходимо располагать в его горизонтальной части.

2. Обратный клапан и запорная арматура должны монтироваться таким образом, чтобы обеспечить к ним легкий доступ для проверки и очистки.
При возможности запорную арматуру необходимо располагать в отдельном колодце (рис. 4).
3. Если у Вас нет возможности смонтировать обратный клапан на горизонтальной части напорного трубопровода и напорный трубопровод короткий, то можно смонтировать обратный клапан в наивысшей точки вертикальной части напорного трубопровода (рис.5).
Не допускается размещение обратного клапана непосредственно на насосе, то есть в нижней части напорного трубопровода (рис.6).

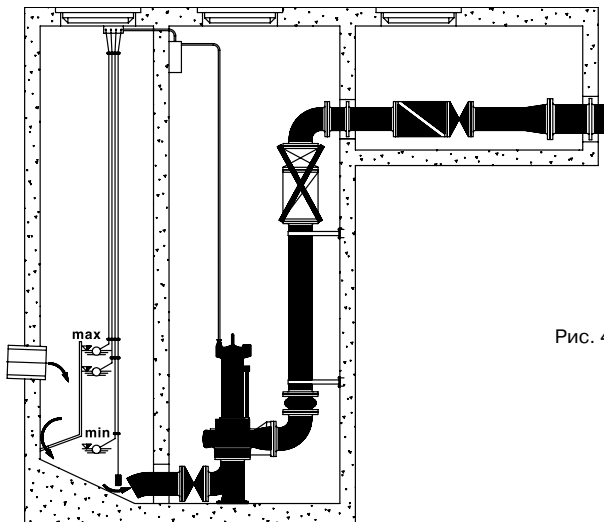


Рис. 4

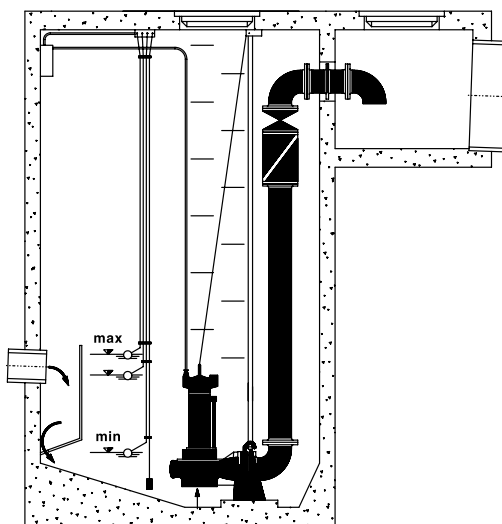


Рис. 5

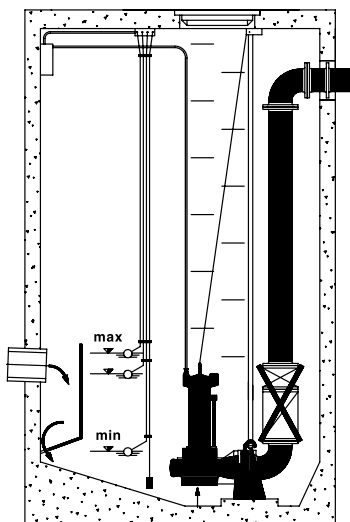


Рис. 6

Фекальные насосы

Подсоединение напорного патрубка к общей канализационной сети

При перекачивании стоков нельзя допускать оседания взвешенных частиц на основных элементах, это может привести к нарушению в работе арматуры и насосов.

2. Трубопровод должен всегда подсоединяться к верхней части коллектора по направлению потока.

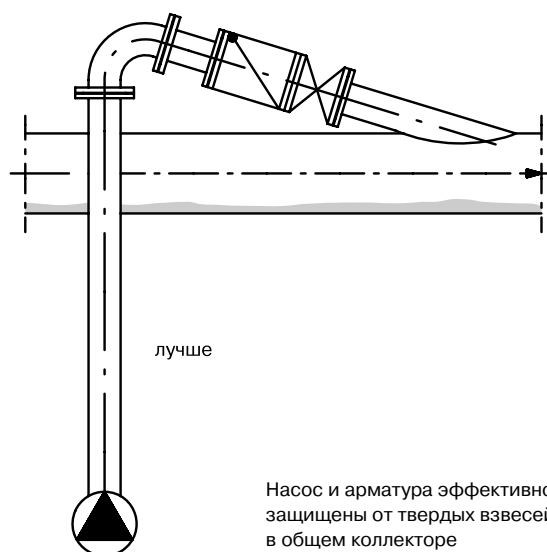
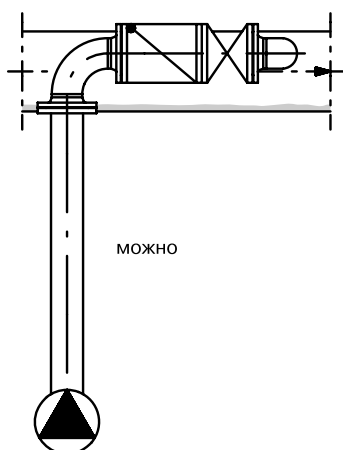
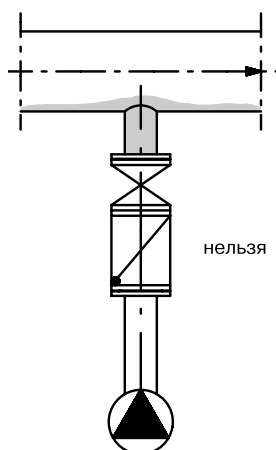
Практически это означает выполнение следующего:

3. Арматура (обратный клапан и задвижка) должны монтироваться перед местом присоединения к коллектору.

1. Подключение напорного трубопровода не должно производиться к нижней части коллектора. В этом случае взвеси скапливаются в месте подключения и приводят к нарушению в работе обратного клапана и насоса.

Наилучший вариант подключения: подводящий трубопровод подсоединить к верхней части коллектора с направлением подсоединения — сверху вниз.

Твердые включения оседают в арматуре и насосе



Насос и арматура эффективно защищены от твердых взвесей в общем коллекторе

Фекальные насосы

Удаление воздуха из насоса при его «сухой» установке

Перед первым пуском насосной установки из насоса и из всасывающего трубопровода должен быть удален воздух.

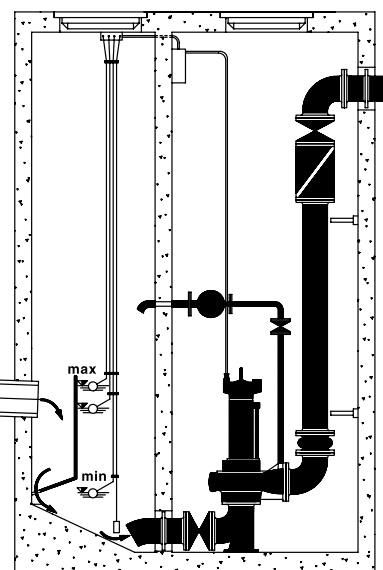
Если минимальный уровень воды в резервуаре выше и никогда не опускается ниже, чем верхняя кромка напорного патрубка насоса, то, как правило, удаление воздуха производится однократно перед первым пуском насоса.

В этом случае воздух удаляется через напорный патрубок или посредством подъема запорного элемента обратного клапана.

Если уровень воды опускается ниже верхней кромки напорного патрубка насоса, т.е. возможно засасывание воздуха в насос, то необходимо удаление воздуха после каждого выключения насоса.

Для этой цели может использоваться специальный трубопровод для удаления воздуха подключаемый к напорному патрубку насоса и ведущий к воздушной подушке резервуара.

Трубопроводы для удаления воздуха от нескольких насосов подключаются в общую линию, расположенную выше максимального уровня воды в резервуаре.



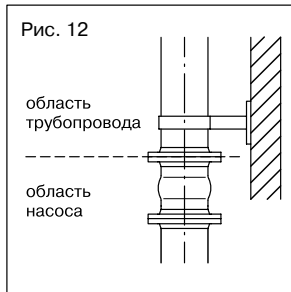
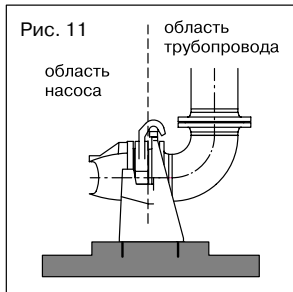
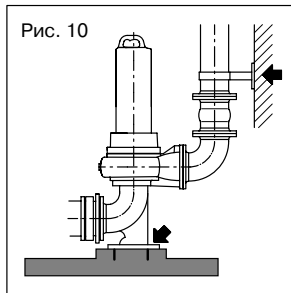
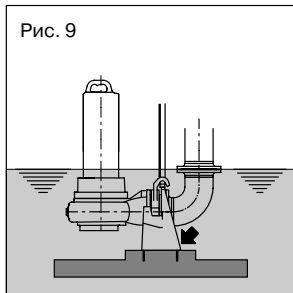
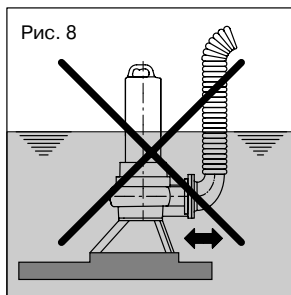
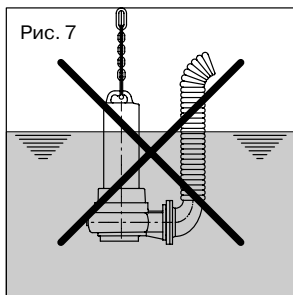
Фекальные насосы

Монтаж фекальных насосов • Защита от гидравлических ударов

При монтаже и подключении фекальных насосов следует тщательно соблюдать все пункты инструкции по монтажу и эксплуатации, чтобы обеспечить бесперебойную работу насоса.

При работе насоса на него действуют значительные знакопеременные силы, которые передаются на подшипники, уплотнения и другие элементы насоса. Чтобы гарантировать надежную и безупречную работу насосов надо выполнять следующее:

1. Насос должен закрепляться так, чтобы он не вращался, не качался или не совершал какие-либо движения, насос нельзя подвешивать на цепи или на тросе (рис. 7).
2. При длительной работе насос не должен оставаться незакрепленным на гладкой поверхности (рис. 8). Пусковой рывок, постоянные вибрации и колебания насоса будут постоянно двигать его по ровной поверхности. В таком случае насос должен быть закреплен на полу или фундаменте.



3. Фиксация насоса должна быть произведена к неподвижному основанию, которое не может передавать, вызывать и отражать колебания (рис. 9, 10).
4. Для установки насоса надо применять устройство для погружного монтажа (погружная установка, рис. 9), или опорное фланцевое колено (сухая установка, рис. 10), закрепленные непосредственно на фундаменте станции (или шахты).

Совершенно не допустим монтаж насоса на конструкции, в которой могут возникать или которая может передавать колебания.

5. При движении жидкости в трубопроводе и его элементах возникают силы, которые приводят к собственным колебаниям трубопровода.

При подключении трубопровода к насосу происходит их взаимное влияние, поэтому подсоединение насоса к трубопроводу должно производиться через компенсаторы.

В качестве компенсаторов используются демпфирующие элементы, например, резиновые прокладки (рис. 12).

При погружном монтаже насоса в качестве компенсатора служит прокладка между насосом и устройством для погружного монтажа насоса (рис. 11).

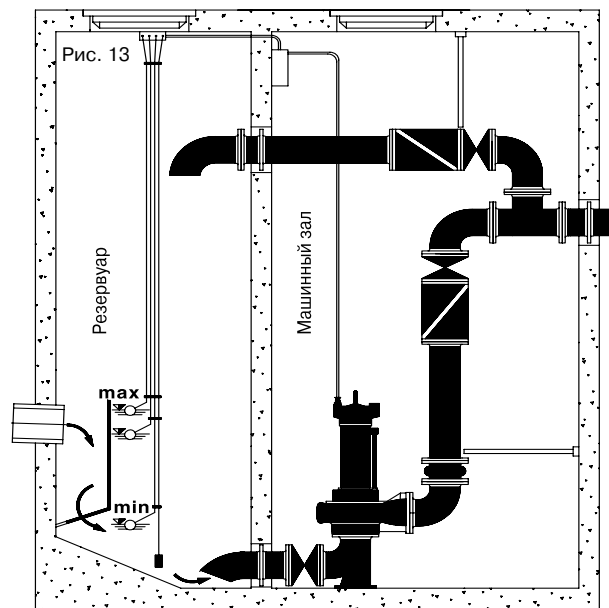
При включении и выключении насоса возможны сильные гидравлические удары, которые могут привести к повреждению арматуры или уплотнений. Чтобы предотвратить появление гидравлических ударов рекомендуются следующие мероприятия:

1. Применение задвижек с электрическим приводом
2. Установка напорных резервуаров
3. Установка устройств, регулирующих число оборотов при включении и выключении насоса
4. Установка воздухоотводчика в наивысших точках напорного трубопровода
5. Установка дополнительных задвижек
6. Установка второго вспомогательного всасывающего трубопровода (рис. 13)

Второй всасывающий трубопровод подключается к напорному трубопроводу сразу после обратного клапана.

Когда насос выключается, столб воды по инерции продолжает движение по трубопроводу и всасывает воздух из вспомогательного всасывающего трубопровода.

Он состоит из задвижки и обратного клапана и соединяет напорный трубопровод с воздушным пространством приемного резервуара. Минимальное сечение этого трубопровода — DIN 100, чтобы исключить вероятность его забивания.



Фекальные насосы

Причины неисправности канализационной насосной станции

	Неисправность	Причина
1	Неравномерность подачи насоса Сильная вибрация Ослабление резьбовых соединений Уменьшение срока службы насоса, его подшипников и уплотнений	<ol style="list-style-type: none"> Поступление воздуха через всасывающий патрубок из-за: <ul style="list-style-type: none"> — понижения уровня воды в резервуаре — нагнетание воды с большим содержанием газа — слишком низко относительно всасывающего патрубка расположен датчик выключения насоса Неправильное направление вращения ротора насоса Неправильное размещение обратного клапана на напорном трубопроводе Блокировка обратного клапана отложениями На участке от напорного патрубка насоса до обратного клапана не удален воздух Накопление твердых включений в подводящем трубопроводе Закрыта задвижка в подводящем трубопроводе
2	Перегрев мотора и постоянное срабатывание его защиты	<ol style="list-style-type: none"> Слишком высокая температура перекачиваемой жидкости или окружающей среды Плотность перекачиваемой жидкости $> 1000 \text{ кг/м}^3$ Вязкость перекачиваемой жидкости $> 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{сек}$ Ток защиты выставлен неправильно
3	Износ элементов насоса	<ol style="list-style-type: none"> Агрессивная перекачиваемая жидкость Большое содержание твердых включений (например, песка)
4	Блокировка насоса	<ol style="list-style-type: none"> Большой размер включений в жидкости Слишком маленькая скорость потока в трубах Слишком узкий свободный проход Насос работает в левой части характеристики (слишком маленький расход)
5	Большая частота включения насоса	<ol style="list-style-type: none"> Неправильно выбран насос Неправильно определен объем насосной шахты (слишком мал) Слишком маленькая разница высот между датчиками включения и выключения
6	Гниение сточных вод и запах из шахты (резервуара)	<ol style="list-style-type: none"> Неправильно выбран насос Неправильно определен объем насосной шахты (слишком велик) Слишком большая разница высот между датчиками включения и выключения
7	Вибрация и шум при работе насоса	<ol style="list-style-type: none"> Насос не закреплен или ударяется о другие части Уплотнения и подшипники насоса изношены Кавитация в насосе Насос работает в левой части характеристики (слишком маленький расход) Насос работает в правой части характеристики (слишком большой расход) Неправильное направление вращения ротора насоса
8	Насос не работает при подключенном электропитании	<ol style="list-style-type: none"> Повреждение обмотки мотора Повреждение электрокабеля Отсутствие контакта, кабель не закреплен Неправильное электроподключение Очень низкое или очень высокое напряжение Перегорание предохранителя Вода в клеммной коробке мотора