

Насос для установки в трубе-шахте

Amacan P

50 Гц

Amacan P 700 - 470

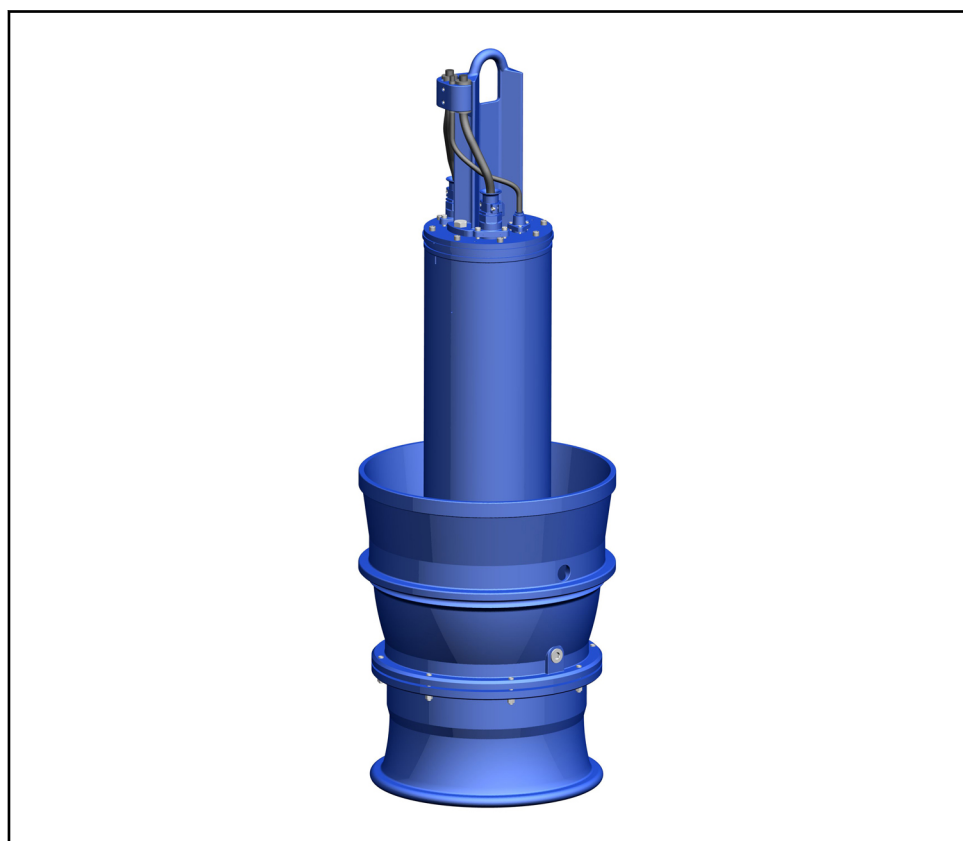
Amacan P 800/900 - 540

Amacan P 1000 - 700

Amacan P 1200 - 870

Amacan P 1500/1600 - 1060

Руководство по эксплуатации/ монтажу



Номер материала: 01593274

Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Amacan P

Оригинальное руководство по эксплуатации

Все права защищены. Запрещается распространять, воспроизводить, обрабатывать и передавать материалы третьим лицам без письменного согласия изготовителя.

В общих случаях: производитель оставляет за собой право на внесение технических изменений.

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 13.11.2014

Содержание

1	Общие указания	6
1.1	Основные положения	6
1.2	Установка неукomплектованных агрегатов	6
1.3	Целевая группа	6
1.4	Документы, действующие совместно с основными	6
1.5	Символы	6
2	Техника безопасности	8
2.1	Символы предупреждающих указаний	8
2.2	Общие положения	8
2.3	Использование по назначению	9
2.4	Квалификация и обучение персонала	9
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства	9
2.6	Безопасная работа	10
2.7	Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/ оператора	10
2.8	Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу	10
2.9	Недопустимые режимы эксплуатации	11
2.10	Указания по взрывозащите	11
3	Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация	12
3.1	Проверить комплект поставки	12
3.2	Транспортирование	12
3.3	Хранение/консервация	15
3.4	Возврат	16
3.5	Утилизация	17
4	Описание насоса/насосного агрегата	18
4.1	Общее описание	18
4.2	Условное обозначение	18
4.3	Заводская табличка	18
4.4	Конструктивное исполнение	19
4.5	Способы установки	19
4.6	Конструкция и принцип работы	20
4.7	Объем поставки	21
4.8	Габаритные размеры и масса	22
5	Установка / Монтаж	23
5.1	Указания по технике безопасности	23
5.2	Проверка перед началом установки	23
5.3	Опускание насосного агрегата в трубу-шахту	26
5.4	Электроподключение	36

6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	44
6.1	Ввод в эксплуатацию	44
6.2	Границы рабочего диапазона	45
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	47
6.4	Повторный пуск в эксплуатацию	48
7	Техническое обслуживание/текущий ремонт	50
7.1	Правила техники безопасности	50
7.2	Техобслуживание/инспекция	51
7.3	Снятие насосного агрегата	53
7.4	Смазка и смена смазочных материалов	57
7.5	Демонтаж насосного агрегата	61
7.6	Монтаж насосного агрегата	68
7.7	Проверить электроподключение и двигатель	81
7.8	Моменты затяжки болтов	81
7.9	Резерв запасных частей	81
8	Возможные неисправности, их причины и способы устранения	83
9	Прилагаемая документация	85
9.1	Чертеж общего вида	85
9.2	Стренга троса	95
9.3	Схемы электроподключения	97
9.4	Взрывозащитные зазоры для взрывозащищенных двигателей	102
9.5	Габаритные размеры	103
9.6	Схемы подключения	107
10	Сертификат соответствия стандартам ЕС	127
11	Свидетельство о безопасности	128
	Указатель	129

Глоссарий

ЕСВ-исполнение

Самоочищающийся контур лопатки

моноблочная конструкция

Двигатель крепится непосредственно на насосе через фланец или поддон

Насос для установки в трубной шахте

Погружной электронасосный агрегат, полностью опускаемый в трубную шахту.

Свидетельство о безопасности оборудования

Свидетельство о безопасности является заявлением клиента в случае возврата производителю и подтверждает, что изделие было опорожнено надлежащим образом и поэтому части, соприкасавшиеся с перекачиваемыми жидкостями, более не представляют опасности для окружающей среды и здоровья человека.

1 Общие указания

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации относится к сериям и исполнениям, указанным на обложке. Руководство содержит сведения о надлежащем и безопасном применении во всех режимах работы.

В заводской табличке указывается серия и типоразмер, основные рабочие параметры, номер заказа и номер позиции заказа. Номер заказа и номер позиции заказа однозначно идентифицируют насос/насосный агрегат и служат для идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

По вопросам гарантийного обслуживания в случае возникновения неисправностей просим немедленно обращаться в ближайший сервисный центр фирмы KSB.

1.2 Установка неукomплектованных агрегатов

При монтаже неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные подразделах по техническому обслуживанию и текущему ремонту.

1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученные специалисты. (⇒ Глава 2.4 Страница 9)

1.4 Документы, действующие совместно с основными

Таблица 1: Перечень сопроводительных документов

Документ	Содержание
Технический паспорт	Описание технических характеристик насоса/насосного агрегата
Гидравлические характеристики	Характеристики напора, требуемого надкавитационного напора NPSHR, КПД и потребляемой мощности
Чертеж общего вида ¹⁾	Описание насосного агрегата в разрезе
Документация поставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и встроенным деталям
Списки запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей

Для комплектующих и/или встроенных деталей машины следует учитывать соответствующую документацию производителей.

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Условие для руководства к действию
▷	Пункт в указаниях по безопасности
⇒	Результат действия
⇔	Перекрестные ссылки

¹⁾ Если входит в комплект поставки

Символ	Значение
1. 2.	Руководство к действию содержит несколько шагов
	Указание дает рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием

2 Техника безопасности

Все приведенные в этой главе указания указывают на высокую степень угрозы.



2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 3: Значение предупреждающих символов

Символ	Расшифровка
	ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведёт к смерти или тяжелой травме.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, то она может привести к смерти или тяжелой травме.
	ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность; несоблюдение указаний может привести к опасности для машины и её работоспособности.
	Взрывозащита Под этим символом приводится информация по взрывозащите, относящаяся к взрывоопасным областям, согласно Директиве ЕС 94/9/EG (ATEX).
	Общая опасность Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, связанную со смертью или травмой.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, которая может привести к поражению электрическим током, и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в комбинации с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для машины и её работоспособности.

2.2 Общие положения

Данное руководство содержит основные указания по безопасному обращению с насосом, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и ремонте, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба людям и имуществу.

Указания по технике безопасности, приведенные во всех главах, должны строго соблюдаться.

Руководство по эксплуатации должно быть обязательно прочитано и полностью усвоено обслуживающим персоналом/пользователем перед монтажом и вводом в эксплуатацию.

Содержание руководства по эксплуатации должно быть доступно для обслуживающего персонала непосредственно на рабочем месте.

Указания в виде надписей, нанесенные непосредственно на насос, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в читаемом состоянии. Например, это распространяется на:

- стрелку-указатель направления вращения
- маркировку соединений
- Заводская табличка

За соблюдение местных норм, не включенных в настоящее руководство, отвечает эксплуатирующая сторона.

2.3 Использование по назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только для целей и областей применения, указанных в сопутствующей документации.
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при его технически безупречном состоянии.
- Не разрешается эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично смонтированном состоянии.
- Насос должен использоваться только для перекачки жидкостей, указанных в технической спецификации или технической документации для данного исполнения.
- Эксплуатация насоса при отсутствии в его проточной части перекачиваемой среды не допускается.
- Необходимо соблюдать допустимые пределы непрерывной эксплуатации (Q_{min} и Q_{max}), указанные в техническом паспорте или документации (возможные повреждения: поломка вала, поломка подшипников, повреждение торцевого уплотнения и т.д.)
- Следуйте данным по максимальному объему перекачиваемой жидкости, приведенным в паспорте или в техдокументации (не допускайте перегрева, повреждений торцевых уплотнений, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т.д.).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в техпаспорте или техдокументации, согласовываются с изготовителем.

Недопущение возможного предсказуемого неправильного использования

- Не допускать работу при скоростях потока ниже минимально допустимых, которые необходимы для полного открытия обратных клапанов во избежание снижения давления / риска засорения.
(Информацию о требуемых минимальных скоростях потока / коэффициентах потерь следует запросить у производителя)
- Никогда не превышать указанные в техпаспорте или документации допустимые предельные значения в отношении давления, температуры и т.д.
- Строго следовать всем указаниям по технике безопасности и инструкциям, приведенным в данном руководстве.

2.4 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый транспортировкой, монтажом, эксплуатацией, техобслуживанием и надзором, должен обладать соответствующей квалификацией.

Область ответственности, компетенция и контроль за персоналом, занятым монтажом, эксплуатацией, техобслуживанием и надзором, должны быть в точности определены эксплуатирующей организацией.

Если персонал не владеет необходимыми знаниями, провести обучение и инструктаж с помощью компетентных специалистов. По желанию эксплуатирующей организации обучение проводится изготовителем или поставщиком.

Курсы по насосам/насосному агрегату проводятся только под надзором компетентных специалистов.

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

- Несоблюдение данного руководства ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим угрозам:
 - опасность поражения персонала электрическим током или травмирования в результате температурного, механического и химического воздействия, а также угроза взрыва;
 - отказ важных функций оборудования;
 - невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ремонта,

- возникновению опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ.

2.6 Безопасная работа

Помимо приведенных в руководстве указаний по безопасности и применения по назначению выполнять следующие правила техники безопасности:

- правила предотвращения несчастных случаев, предписания по технике безопасности и эксплуатации;
- инструкции по взрывозащите;
- правила техники безопасности при работе с опасными веществами;
- действующие правила и нормы.

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- Заказчик обязан установить при монтаже защиту от прикосновений для холодных, горячих и движущихся частей и проверить ее эффективность.
- Не снимать защиту от прикосновений во время эксплуатации.
- Предоставить персоналу средства индивидуальной защиты и использовать их.
- Вытекающие (например, через уплотнение вала) опасные перекачиваемые среды (например, взрывоопасные, ядовитые, горячие) следует отводить таким образом, чтобы не возникло угрозы для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать законодательные предписания.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).
- Если выключение насоса не приводит к усилению потенциальных опасностей, при установке насоса/насосного агрегата надо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочной станции аварийного останова.

2.8 Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая организация должна обеспечить производство всех работ по техобслуживанию, надзору и монтажу только силами сертифицированного и квалифицированного технического персонала, предварительно детально ознакомленного с настоящим руководством.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только в состоянии покоя.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в насосе должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.3 Страница 47)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела «Ввод в эксплуатацию». (⇒ Глава 6.1 Страница 44)

2.9 Недопустимые режимы эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос или насосный агрегат в условиях превышения предельных значений. Эти значения приведены в технической спецификации и техдокументации.

Эксплуатационная надежность поставленного насоса или насосного агрегата гарантируется только при его использовании по назначению.

2.10 Указания по взрывозащите

Обязательно соблюдайте приведенные в этой главе указания по взрывозащите при эксплуатации взрывозащищенного насосного агрегата.



Отмеченные изображенным здесь символом разделы данного руководства по эксплуатации распространяются на взрывозащищенные насосные агрегаты, а также действительны для их временной эксплуатации вне взрывоопасных зон. Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку и соответствующий допуск в техпаспорте.

Для эксплуатации насосных агрегатов с взрывозащитой в соответствии с директивой ЕС 94/9/EG (ATEX) предусмотрены особые условия.

Особенно внимательно следуйте отмеченным изображенным здесь символом разделам данного руководства по эксплуатации.

Взрывозащита гарантируется только при эксплуатации агрегата по назначению.

Не выходить за пределы значений, указанных в техпаспорте и на заводской табличке.

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.10.1 Ремонт

При осуществлении ремонта взрывозащищенных насосов действуют особые предписания. Переделки и модификации насосных агрегатов могут негативно повлиять на взрывозащищенность, поэтому они допускаются только после согласования с изготовителем.

Восстановление прочных на пробой при воспламенении зазоров может производиться только в соответствии с конструктивными предписаниями изготовителя. Не допускается ремонт согласно значениям, указанным в таблицах 1 и 2 директивы EN 60079-1.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверить комплект поставки

1. При получении товара необходимо проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. При обнаружении повреждений при транспортировке следует точно установить и документально зафиксировать имеющиеся повреждения и вызванный ими ущерб, после чего немедленно уведомить об этом в письменной форме KSB или организацию-поставщика, а также страховую компанию.

3.2 Транспортирование

	 ОПАСНО Ненадлежащая транспортировка Опасность для жизни вследствие падения деталей! Повреждение насосного агрегата! ▷ Для крепления грузозахватного приспособления использовать предусмотренную для этого точку строповки (ручка насоса). ▷ Запрещается подвешивать насосный агрегат за соединительный электрический кабель. ▷ Использовать подъемную цепь/подъемный трос из комплекта поставки только для спуска насосного агрегата в насосную шахту или подъема из нее. ▷ Надежно закрепить подъемные тросы или цепи на насосе и подвесить насос к крану. ▷ Использовать только испытанные, маркированные и допущенные грузозахватные приспособления. ▷ Соблюдать местные предписания по транспортировке. ▷ Руководствоваться документацией производителей грузозахватных приспособлений. ▷ Несущая способность грузозахватных приспособлений должна быть больше массы, указанной на заводской табличке поднимаемого агрегата. Дополнительно учитывать поднимаемые части установки.
---	--

3.2.1 Доставка насосного агрегата

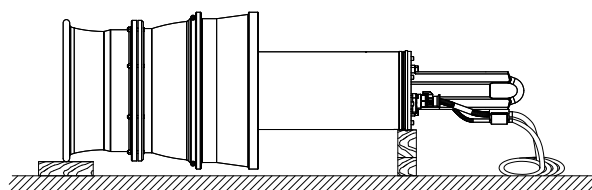
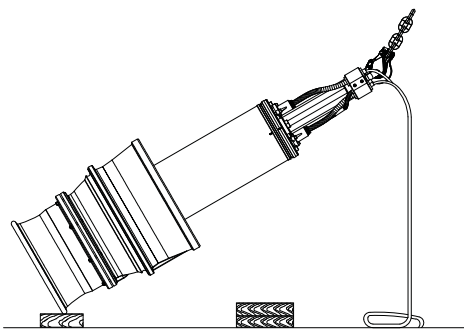


Рис. 1: Транспортировка насосного агрегата в оригинальной упаковке

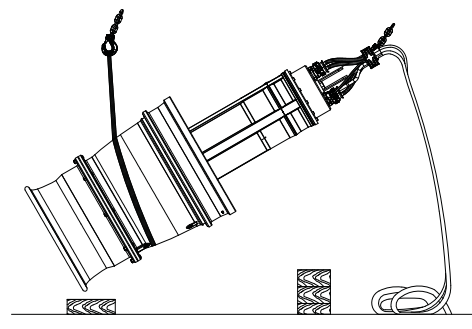
- Насосный агрегат поставляется в горизонтальном положении на соответствующей транспортной стойке.
- Транспортировать насосный агрегат до места установки в оригинальной упаковке на подходящем подъемном механизме. Следить за установленным центром тяжести и точками строповки на транспортировочных ящиках!
Данные о масса см. на заводской табличке или в техническом паспорте.

3.2.2 Подъем и опускание насосного агрегата

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опрокидывание насосного агрегата Защемление рук и ног! ➤ Подпереть или подвесить насосный агрегат.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Установка насосного агрегата на незакрепленной и неровной поверхности Травмы и материальный ущерб! ➤ Устанавливать насосный агрегат следует вертикально двигателем вверх и только на неподвижное и ровное основание. ➤ Насосный агрегат следует устанавливать только на основание с достаточной несущей способностью. ➤ Воспользоваться соответствующими средствами, чтобы исключить опрокидывание или переворачивание насосного агрегата. ➤ Необходимо учитывать массу, указанную в техпаспорте или на заводской табличке.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащее обращение с соединительным электрическим кабелем при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировке Травмы и материальный ущерб ➤ Принять меры против падения соединительных электрических кабелей
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащее обращение при подъеме в вертикальное положение/опускании в горизонтальное положение Травмы и материальный ущерб! ➤ В зависимости от размеров насоса/ насосного агрегата необходимо использовать одно или два подъемных устройства. ➤ Предохранить насосный агрегат от опрокидывания, падения или перекачивания с помощью подходящих средств. ➤ При подъеме соблюдать достаточное безопасное расстояние (возможно раскачивание). ➤ Подложить под транспортировочное основание дополнительные прокладки, чтобы исключить опрокидывание.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! ➤ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	ВНИМАНИЕ Ненадлежащее хранение Повреждение электрических проводов! ➤ Закрепить электрокабель в кабельном вводе, чтобы предупредить деформацию. ➤ Удалить защитные кожухи с электропроводки непосредственно перед установкой.



Выравнивание насосного агрегата с помощью одного крана



Выравнивание насосного агрегата двумя кранами

✓ Выбрано подходящее подъемное устройство (например, кран).

1. а) При использовании одного подъемного устройства: зацепить транспортировочную петлю за скобу насосного агрегата.
 б) При использовании двух подъемных устройств: зацепить одну транспортировочную петлю за скобу насосного агрегата и намотать подходящий кольцевой строп вокруг насосного агрегата и подвесить его за вторую транспортировочную петлю.
2. Поднять насосный агрегат с помощью подъемного (-ых) устройства (-в).
 ⇒ Разворачивать насосный агрегат через край входного сопла или корпус насоса допускается только на деревянном основании!
 ⇒ Следить за тем, чтобы не перегнулся соединительный электрический кабель!
3. Установить насосный агрегат на ровном, чистом основании и принять меры против его опрокидывания, скатывания или падения.

3.2.3 Транспортировка насосного агрегата

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильная установка Травмы и материальный ущерб! ▸ Насосный агрегат устанавливать вертикально двигателем вверх. ▸ Следует зафиксировать насосный агрегат соответствующими средствами, чтобы исключить его опрокидывание или переворачивание. ▸ Учитывать массу, указанную в паспорте и заводской табличке.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащее обращение с соединительным электрическим кабелем при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировке Травмы и материальный ущерб ▸ Принять меры против падения соединительных электрических кабелей
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащее обращение при подъеме в вертикальное положение/опускании в горизонтальное положение Травмы и материальный ущерб! ▸ В зависимости от размеров насоса/ насосного агрегата необходимо использовать одно или два подъемных устройства. ▸ Предохранить насосный агрегат от опрокидывания, падения или перекачивания с помощью подходящих средств. ▸ При подъеме соблюдать достаточное безопасное расстояние (возможно раскачивание). ▸ Подложить под транспортировочное основание дополнительные прокладки, чтобы исключить опрокидывание.
---	--

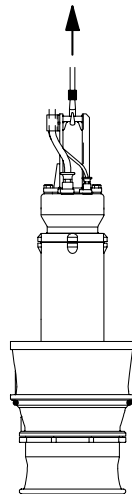


Рис. 2: Вертикальная транспортировка насосного агрегата

Транспортировать насосный агрегат в изображенном на рисунке положении подходящим подъемником.

3.2.4 Транспортировочный крепеж

Насосные агрегаты начиная с типоразмера Р 1000 - 700 поставляются с транспортировочным крепежом. Перед проверкой направления вращения, установкой в шахту и первым вводом в эксплуатацию необходимо снять этот транспортировочный крепеж (пластину между рабочим колесом и входным соплом).

3.3 Хранение/консервация

Если ввод в эксплуатацию запланирован спустя значительное время после доставки, рекомендуется провести следующие мероприятия:

Поместить насосный агрегат на хранение:

- в оригинальной упаковке: горизонтально;
- без упаковки: вертикально, мотором вверх.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опрокидывание насосного агрегата Защемление рук и ног! ▸ Подпереть или подвесить насосный агрегат.
---	---

	ВНИМАНИЕ Ненадлежащее хранение Повреждение электрических проводов! - Закрепить электрокабель в кабельном вводе, чтобы предупредить деформацию. - Удалить защитные кожухи с электропроводки непосредственно перед установкой.
	ВНИМАНИЕ Повреждение в результате воздействия влажности, грязи или других вредных факторов при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата! При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде агрегат и комплектующие следует обязательно обеспечить водонепроницаемым покрытием.
	ВНИМАНИЕ Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насосного агрегата! Закрытые отверстия агрегата разрешается открывать только во время монтажа.

Таблица 4: Условия хранения

Условия окружающей среды	Значение
Относительная влажность	от 5% до 85% (без выпадения конденсата)
Температура окружающей среды	от -20 °C до +70 °C

- Хранить насосный агрегат в сухом, защищенном от вибраций месте, по возможности в оригинальной упаковке.

- Раз в квартал проворачивать рабочее колесо вручную.

3.4 Возврат

- Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3.2 Страница 55)
- Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.
- Если установка использовалась для транспортировки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, насос необходимо дополнительно нейтрализовать и продуть инертным газом без содержания воды.
- К насосу/насосному агрегату следует приложить полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
В нем в обязательном порядке должны быть указаны проведенные мероприятия по обеспечению безопасности и очистке. (⇒ Глава 11 Страница 128)

	УКАЗАНИЕ Свидетельство о безопасности можно скачать в Интернете по следующей ссылке: www.ksb.com/certificate_of_decontamination
---	--

3.5 Утилизация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды! ▸ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость. ▸ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. ▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.
---	--

1. Демонтировать насос/насосный агрегат.
При демонтаже собрать консистентные и жидкие смазочные материалы.
2. Разделить материалы насоса, например, на
 - металлические части
 - пластмассовые части
 - электронные элементы
 - смазки и масла
3. Осуществить утилизацию в соответствии с местными предписаниями и правилами.

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Насос для установки в трубной шахте

Насосный агрегат предназначен для перекачки речной воды и дождевой воды, пропущенных через решетки домашних и промышленных сточных вод, а также активного ила.

4.2 Условное обозначение

Пример: Amacan PA4 800-540/120 6UTG1

Таблица 5: Пояснения к условному обозначению

Обозначение	Значение
Amacan	Типоряд
P	Тип рабочего колеса
P	Крыльчатка
A	Ступень давления
A	A
B	B
4	Количество лопастей
800	Номинальный диаметр трубы-шахты [мм]
540	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
120	Размер двигателя
6	Количество полюсов двигателя
6	6-полюсный
8	8-полюсный
10	10-полюсный
12	12-полюсный
14	14-полюсный
UT	Исполнение двигателя
UT	без взрывозащиты, стандартная конструкция
XT	Взрывозащита по ATEX
G1	Исполнение по материалу
G1	Серый чугун, стандартное исполнение
G3	Серый чугун с цинковыми анодами и вал из высококачественной стали 1.4057

4.3 Заводская табличка

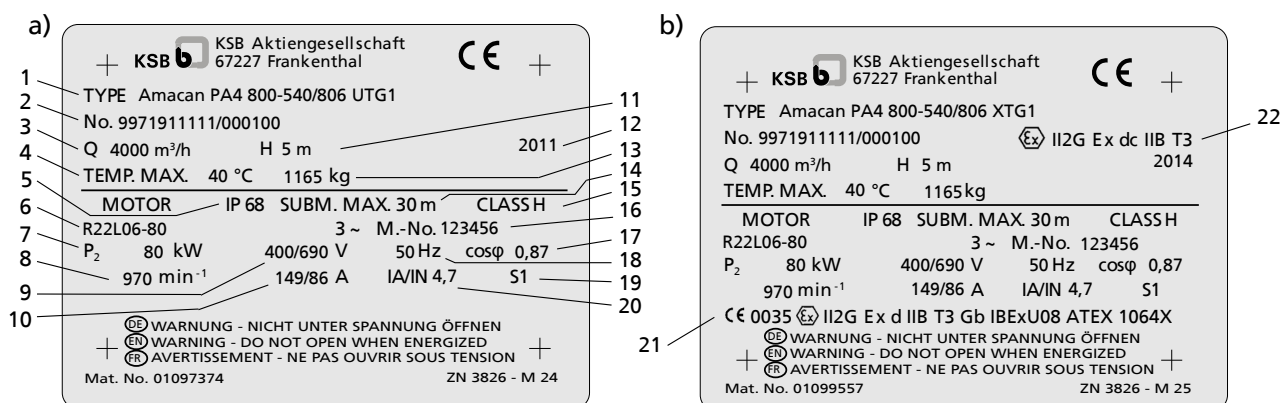


Рис. 3: Заводская табличка (пример) а) Стандартный насосный агрегат б) Насосный агрегат с взрывозащитой

1	Условное обозначение	2	Номер заказа KSB
3	Подача	4	Максимальная температура перекачиваемой жидкости и окружающей среды
5	Степень защиты	6	Тип двигателя
7	Расчетная мощность	8	Расчетная частота вращения
9	Расчетное напряжение	10	Расчетный ток

11	Напор	12	Год выпуска
13	Общая масса	14	Максимальная глубина погружения
15	Класс нагревостойкости изоляции обмотки	16	Номер двигателя
17	Коэффициент мощности в расчетной точке	18	Расчетная частота
19	Режим работы	20	Кратность пускового тока
21	Маркировка ATEX для погружного электродвигателя	22	Маркировка ATEX для насосного агрегата

4.4 Конструктивное исполнение

Тип

- Полностью затопляемый насос для установки в трубной шахте (погружной электронасосный агрегат)
- несамовсасывающий
- моноблочная конструкция
- Одноступенчатый
- Вертикальное исполнение

Привод

- Асинхронный двигатель трехфазного тока с короткозамкнутым ротором
- Двигатель, интегрированный во взрывобезопасный насосный агрегат, имеет тип взрывозащиты Ex d IIB.
- Степень защиты IP68 согласно EN 60529/IEC529

Уплотнение вала

- два установленных друг за другом независимых от направления вращения торцевых уплотнения с блокировкой жидкости
- Камера утечек

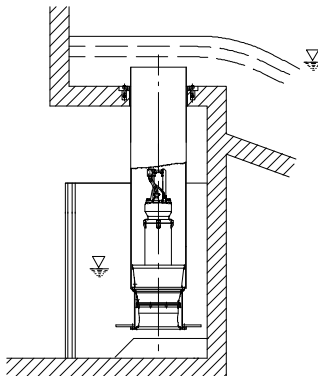
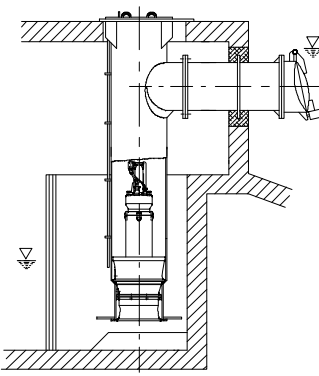
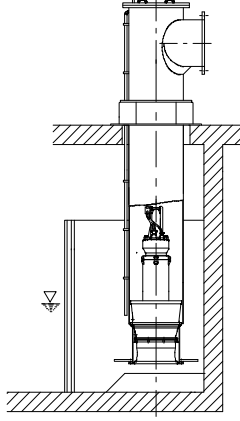
Тип рабочего колеса

- Аксиальная крыльчатка в ЕСВ-исполнении
- Подшипники качения с консистентной смазкой

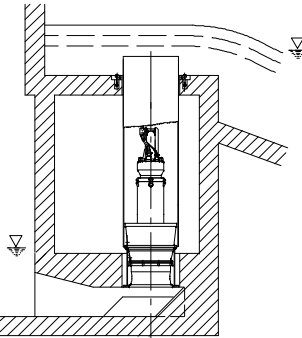
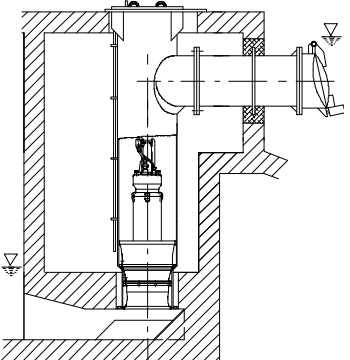
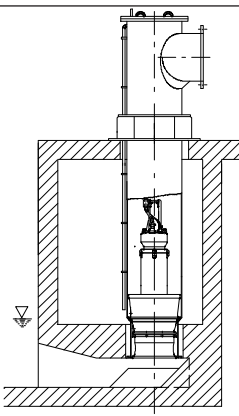
4.5 Способы установки

Существует шесть различных вариантов исполнения²⁾:

Таблица 6: Обзор способов установки

		
Труба-шахта VU Выпускное отверстие сливного устройства для установки в открытой входной камере	Труба-шахта CU Подземное выпускное отверстие для установки в открытой входной камере	Труба-шахта DU Напольный напорный патрубок для установки в открытой входной камере

²⁾ Информацию о разных вариантах исполнения (размер фундамента, входная камера и т.д.) см. в планах размещения

		
Трубная шахта BG Выпускное отверстие сливного устройства для установки в закрытой входной камере при низком уровне воды на стороне всасывания	Трубная шахта CG Напольное исполнение для установки в закрытой входной камере при низком уровне воды на стороне всасывания	Трубная шахта DG Напольное исполнение для установки в закрытой входной камере при низком уровне воды на стороне всасывания

4.6 Конструкция и принцип работы

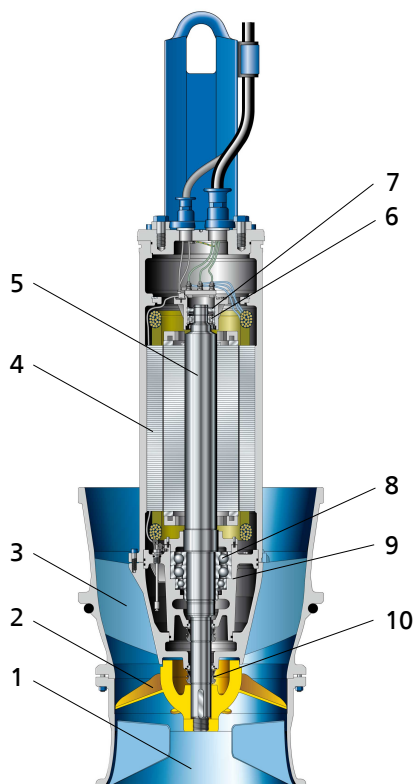


Рис. 4: Амасан с аксиальной крыльчаткой

1	Всасывающий патрубок (входное сопло)	2	Рабочее колесо
3	Корпус направляющей лопатки	4	Электродвигатель
5	Ось	6	Подшипник, со стороны двигателя
7	Подшипниковый кронштейн	8	Подшипник со стороны насоса
9	Корпус подшипника, со стороны насоса	10	Уплотнение вала

Исполнение	Насос выполнен с аксиальным входом и аксиальным выходом потока. Проточная часть закреплена на удлиненном валу двигателя. Вал вставлен в общую подшипниковую опору.
Принцип действия	Перекачиваемая среда поступает в насос аксиально через всасывающий патрубок (входное сопло) (1) и ускоряется вращательным движением вращающегося рабочего колеса (2). Необходимая для этого энергия передается от электродвигателя (4) через вал (5) на рабочее колесо (2). В корпусе направляющей лопатки (3) кинетическая энергия перекачиваемой среды преобразуется в энергию напора и от вращательного движения отклоняется в осевой поток. Место входа вала в корпус защищено от перекачиваемой жидкости уплотнением вала (10). Вал (5) установлен в двух подшипниках качения (6 и 8), которые крепятся в корпусе подшипника (9) и подшипниковом кронштейне (7).
Уплотнение	Насос уплотняется двумя установленными последовательно независимыми от направления вращения торцевыми уплотнениями. Камера со смазочной жидкостью между уплотнениями служит для охлаждения и смазки торцевых уплотнений.
Контрольные устройства	Насосные агрегаты оснащены большим количеством датчиков. Стандарт ▪ Контроль температуры двигателя ▪ Контроль температуры нижнего подшипника ▪ Контроль утечек системы торцевых уплотнений ▪ Датчики утечки внутри двигателя и в клеммной коробке Дополнительная функция ▪ Контроль температуры верхнего подшипника³⁾ ▪ Датчик колебаний ▪ дополнительное устройство контроля температуры обмотки с Pt100

4.7 Объем поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

- Насосный агрегат в сборе с соединительными электрическими кабелями
- Прокладка круглого сечения
- Резервная заводская табличка
- опционально:**
 - Несущий трос
 - Принадлежности для монтажа направляющей для кабелей
 - фасонная деталь
 - винтовая стяжка
 - опорный элемент
 - стяжная скоба
 - шланговые зажимы
 - Кабельные чулки
 - Напольное ребро для предотвращения завихрений у пола
 - Трубная шахта



УКАЗАНИЕ

В комплект поставки входит отдельная заводская табличка. Эту табличку необходимо закрепить на видном месте за пределами места установки, например, на распределительном шкафу, трубопроводе или кронштейне.

³⁾ Для типоразмеров с 1600-1060 в стандартном исполнении

4.8 Габаритные размеры и масса

Данные о размерах и массе содержатся в типовой табличке или паспорте насосного агрегата.

5 Установка / Монтаж

5.1 Указания по технике безопасности

 	⚠ ОПАСНО Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ➤ Соблюдайте действующие предписания по взрывозащите. ➤ Соблюдать указания в техпаспорте и на заводской табличке насоса и двигателя
	⚠ ОПАСНО Пребывание людей во входной камере во время эксплуатации насосного агрегата Поражение электрическим током/ опасность травмирования! ➤ Запрещается запускать насосной агрегат, пока во входной камере находятся люди.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Недопустимые твердые вещества или предметы (инструмент, винты и т.п.) в насосной шахте/резервуаре подачи при включении насосного агрегата Травмы и материальный ущерб! ➤ Перед заполнением следует проверить, нет ли в насосной шахте/резервуаре подачи недопустимых твердых веществ или предметов, и при обнаружении удалить их.

5.2 Проверка перед началом установки

5.2.1 Проверка места установки

Место установки должно быть подготовлено в соответствии с размерами, указанными на габаритном/установочном чертеже.

5.2.2 Проверка рабочих характеристик

Прежде чем поместить насосный агрегат в трубную шахту, сверьте данные на заводской табличке с данными заказа и приложения.

Резервная заводская табличка

В комплект поставки входит отдельная, закрепленная на конце трубопровода заводская табличка с техническими характеристиками насоса и двигателя.

1. Эту табличку следует разместить за пределами трубной шахты в хорошо видимом месте (например, на распределительном шкафу, трубопроводе, пульте управления).

5.2.3 Проверка смазочной жидкости торцевого уплотнения

Камера со смазочной жидкостью заполнена на заводе-изготовителе экологически безвредной, нетоксичной смазочной жидкостью.

Насосный агрегат доставляется в горизонтальном положении на подходящей транспортной стойке.

Визуальный контроль на следы течи масла

1. Если в зоне корпуса направляющей лопатки, рабочего колеса, транспортной стойки не видно следов течи масла, то камера со смазочной жидкостью заполнена надлежащим образом.
2. Если в зоне корпуса направляющей лопатки, рабочего колеса, транспортной стойки видны следы течи масла, то необходимо заполнить камеру со смазочной жидкостью.

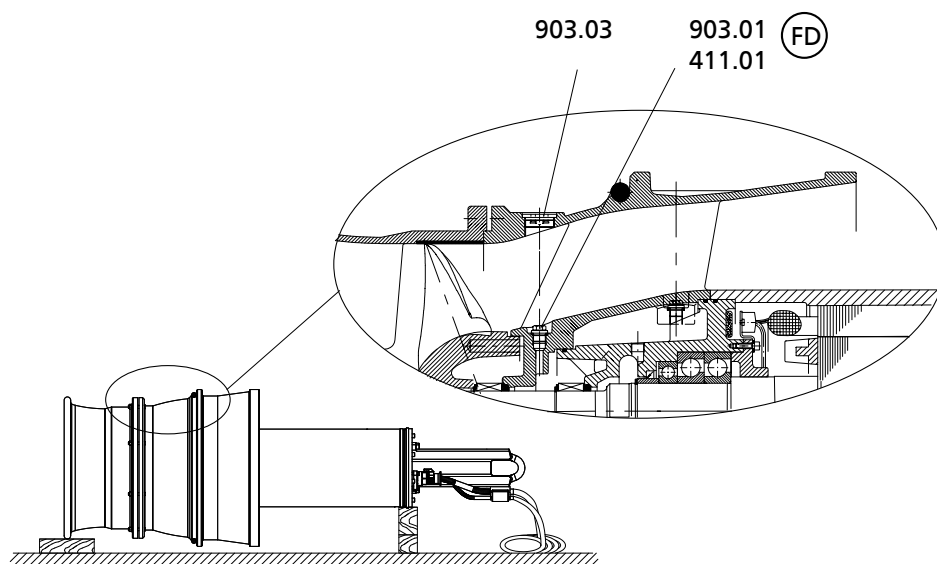


Рис. 5: Контроль уровня смазочной жидкости

Таблица 7: Расшифровка значков и

специальной маркировки	Значение
(FD)	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать жидким герметиком (напр. Hylomar SQ32M).

1. Положить насосный агрегат горизонтально и принять меры, препятствующие его перекачиванию. (⇒ Глава 3.2.2 Страница 13)
2. При опускании в горизонтальное положение следить за тем, чтобы резьбовая пробка 903.03 была вверх.
3. Извлечь резьбовую пробку 903.03.
4. Вывернуть резьбовую пробку 903.01, удалить уплотнение 411.01.
5. Через отверстие в корпусе направляющей лопатки осветить отверстие камеры со смазывающей жидкостью.
 - ⇒ Если уровень смазывающей жидкости доходит до отверстия, снова установить резьбовую пробку 903.01 с новым уплотнительным кольцом 411.01 и резьбовую пробку 903.03.
 - ⇒ Если уровень смазывающей жидкости ниже отверстия, долить смазочную жидкость. (⇒ Глава 7.4.1.4.2 Страница 59)
6. Ввернуть на место резьбовые пробки 903.01 с новым уплотнительным кольцом 411.01.
7. Ввернуть на место резьбовую пробку 903.03.



УКАЗАНИЕ

Нехватка более 1,5 л смазывающей жидкости указывает на неисправность торцевых уплотнений.

См. также

- Проверка смазочной жидкости торцевого уплотнения [⇒ 23]

5.2.4 Проверка направления вращения

	⚠ ОПАСНО «Сухой» ход насосного агрегата Опасность взрыва! Выполнять контроль направления вращения взрывозащищенных насосных агрегатов следует вне взрывоопасных зон.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащее обращение при подъеме в вертикальное положение/опускании в горизонтальное положение Травмы и материальный ущерб! - В зависимости от размеров насоса/ насосного агрегата необходимо использовать одно или два подъемных устройства. - Предохранить насосный агрегат от опрокидывания, падения или перекачивания с помощью подходящих средств. - При подъеме соблюдать достаточное безопасное расстояние (возможно раскачивание). - Подложить под транспортировочное основание дополнительные прокладки, чтобы исключить опрокидывание.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащая установка насосного агрегата при проверке направления вращения Травмы и материальный ущерб! Воспользоваться соответствующими средствами, чтобы исключить опрокидывание или переворачивание насосного агрегата.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Попадание рук или инородных тел в корпус насоса Травмы, повреждение насоса! - Никогда не помещать в насос руки или предметы. - Проверить насос на наличие внутри него инородных тел. - Принять необходимые меры защиты (например, надеть защитные очки и т.п.).
	ВНИМАНИЕ "Сухой" ход насосного агрегата Повышенные колебания! Повреждения торцевых уплотнений и подшипников! Никогда не включать насосный агрегат, не погруженный в жидкость, более чем на 60 секунд.

Проверка направления вращения происходит перед установкой насосного агрегата, т. е. в сухом состоянии.

- Поднять насосный агрегат в вертикальное положение, при этом убедиться в ровности опорной поверхности и принять меры против падения агрегата.
(⇒ Глава 3.2.2 Страница 13)
- Присоединить агрегат к электрической сети и включить.
- Проверить направление вращения следующим образом:
 - Если смотреть сверху в корпус направляющей лопатки, то рабочее колесо должно вращаться по часовой стрелке.
 - Понаблюдать за вращением рабочего колеса. Направление вращения должно совпадать с направлением стрелки на корпусе направляющей лопатки.

4. При неправильном направлении вращения следует проверить правильность подключения питающего кабеля и, при необходимости, распределительное устройство. Затем еще раз проверить направление вращения.
5. Если оно правильное, промаркировать концы провода в соответствии с соединительными клеммами в распределительном шкафу.
6. Отсоединить питающий кабель и предусмотреть меры против непреднамеренного включения.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями! ➤ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ➤ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
---	---

5.3 Опускание насосного агрегата в трубу-шахту

	⚠ ОПАСНО Ненадлежащая транспортировка Опасность для жизни вследствие падения деталей! Повреждение насосного агрегата! ➤ Для крепления грузозахватного приспособления использовать предусмотренную для этого точку строповки (ручка насоса). ➤ Запрещается подвешивать насосный агрегат за соединительный электрический кабель. ➤ Использовать подъемную цепь/подъемный трос из комплекта поставки только для спуска насосного агрегата в насосную шахту или подъема из нее. ➤ Надежно закрепить подъемные тросы или цепи на насосе и подвесить насос к крану. ➤ Использовать только испытанные, маркированные и допущенные грузозахватные приспособления. ➤ Соблюдать местные предписания по транспортировке. ➤ Руководствоваться документацией производителей грузозахватных приспособлений. ➤ Несущая способность грузозахватных приспособлений должна быть больше массы, указанной на заводской табличке поднимаемого агрегата. Дополнительно учитывать поднимаемые части установки.
---	---

 	⚠ ОПАСНО Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! ➤ Соблюдайте действующие предписания по взрывозащите. ➤ Соблюдать указания в техпаспорте и на заводской табличке насоса и двигателя
--	--

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Падение в незащищенное отверстие шахты Опасность травмы! ➤ Защитить открытую шахту от падения на время всего процесса установки или снятия. ➤ Предусмотреть подходящее ограждение.
---	---

5.3.1 Указания по правильной установке

На стороне подачи насосного агрегата **обязательно** должно быть **напольное ребро**. Оно предотвращает появление заглубленного (припольного) водоворота, который, кроме прочего, может привести к снижению производительности насоса. Для создания оптимальных условий подачи необходимо соблюдать следующие указания:

1. **Проконтролировать конструкцию сооружения!**

Установить напольное ребро по центру под трубой-шахтой согласно плану установки.

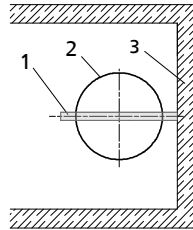


Рис. 6: Расположение напольного ребра

1	Напольное ребро	2	Труба-шахта
3	Входная камера		

2. **Следить за направлением установки насосного агрегата!**

Опустить насосный агрегат в трубу-шахту таким образом, чтобы антивихревые ребра (2) были одинаково направлены с напольным ребром (3) во входное сопло.

Ориентироваться по направлению скобы насосного агрегата. Скоба (1) и антивихревые ребра (2) направлены одинаково.

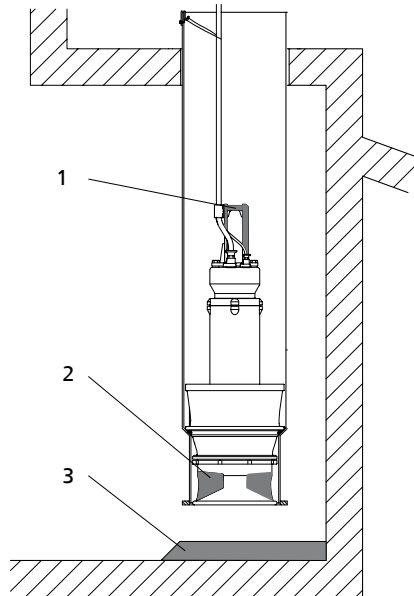


Рис. 7: Положение установки насосного агрегата

1	Скоба	2	Антивихревые ребра
3	Напольное ребро		

5.3.2 Установка без несущего каната

	ВНИМАНИЕ	
	Ненадлежащий монтаж Повреждение насосного агрегата! ▸ Проверьте, правильно ли расположен насосный агрегат в трубной шахте.	

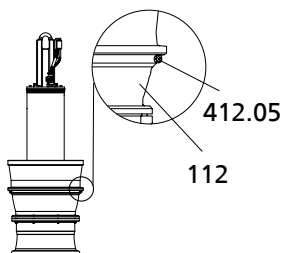


Рис. 8: Установка уплотнительного кольца круглого сечения

При установке насосного агрегата всегда следовать плану установки и габаритному чертежу.

1. Установить входящее в комплект поставки уплотнительное кольцо круглого сечения 412.05, в корпус направляющей лопатки 112, если оно не было предварительно установлено.
2. Зацепить крюк подъемника за скобу насосного агрегата.
3. Расположить насосный агрегат по центру над трубой-шахтой и медленно опускать его, пока он не встанет в рекомендуемое положение. (⇒ Глава 5.3.1 Страница 27) (⇒ Глава 5.3.1 Страница 27)
4. Хорошо натянуть соединительные кабели и (по возможности с использованием кабельного чулка) закрепить их в насосной шахте. Насосный агрегат при этом со своего места не поднимать.

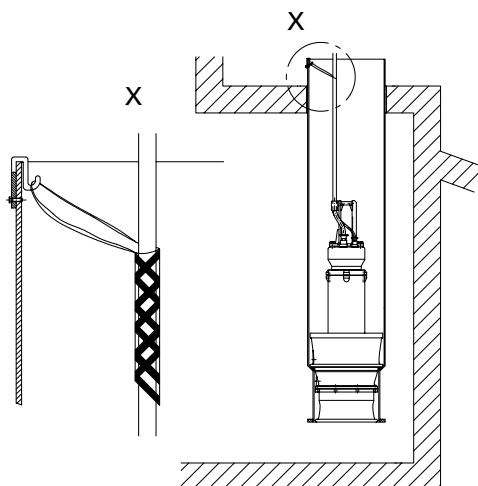


Рис. 9: Крепление кабельного чулка

5.3.3 Установка с помощью несущего каната

При установке насосного агрегата всегда следовать плану установки и габаритному чертежу.

Перед монтажом насосного агрегата следует провести визуальный контроль несущего троса. Запрещается превышать допустимую грузоподъемность.

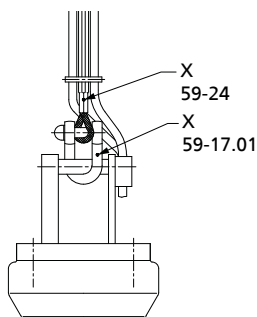


Рис. 10: X = обозначение грузоподъемности

59-24	Несущий трос
59-17.01	Петля



ВНИМАНИЕ

Ненадлежащий монтаж

Повреждение насосного агрегата!

- Проверьте, правильно ли расположен насосный агрегат в трубной шахте.

	ВНИМАНИЕ Падение насосного агрегата при установке и снятии Повреждение машин и оборудования! - Запрещается использовать для подъема насосного агрегата винтовую стяжку или стяжную скобу. - Использовать только подъемную серьгу 59-47. (⇒ Глава 9.2 Страница 95)
	УКАЗАНИЕ Перед монтажом винтовой стяжки проверить соответствующий шплинт на наличие трещин или разрывов. При наличии повреждений необходимо обязательно установить новый шплинт.

- ✓ Использован подъемник соответствующих размеров.
- ✓ Проведен визуальный контроль несущего троса.
- ✓ Шплинт винтовой стяжки проверен на наличие повреждений.

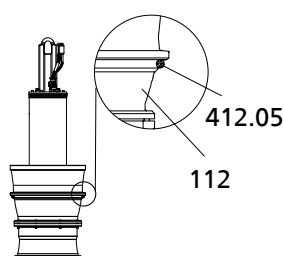


Рис. 11: Установка уплотнительного кольца круглого сечения

1. Установить входящее в комплект поставки уплотнительное кольцо круглого сечения 412.05, в корпус направляющей лопатки 112, если оно не было предварительно установлено.

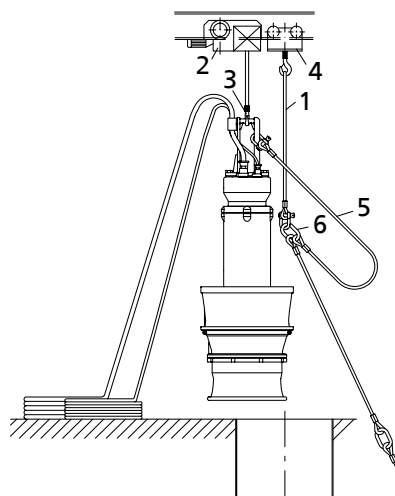


Рис. 12: Подъем и позиционирование насосного агрегата

2. Подвесить монтажную цепь или монтажный канат (1) к тележке (4) подъемника (2).
3. Прикрепить несущий канат к скобе агрегата (5) с помощью стяжной скобы. В исполнении с оцинкованной сталью зафиксировать болт на скобе при помощи средства Loctite 243. (⇒ Глава 9.2 Страница 95)
Проверить направление монтажа несущего троса, свободная подъемная серьга (6) должна находиться на удалении от насосного агрегата.
4. Частично размотать несущий канат и соединительные кабели.
5. Опускать насосный агрегат в трубу-шахту, пока скоба агрегата не станет доступной.
6. Надежно закрыть трубу-шахту, оставив только рабочий просвет.

7. Навесить первую петлю несущего каната (5) на монтажный канат (1) так, чтобы насосный агрегат находился над трубой-шахтой в готовности к установке.
8. Отцепить крюк подъемника от петли несущего каната и передвинуть подъемник выше.

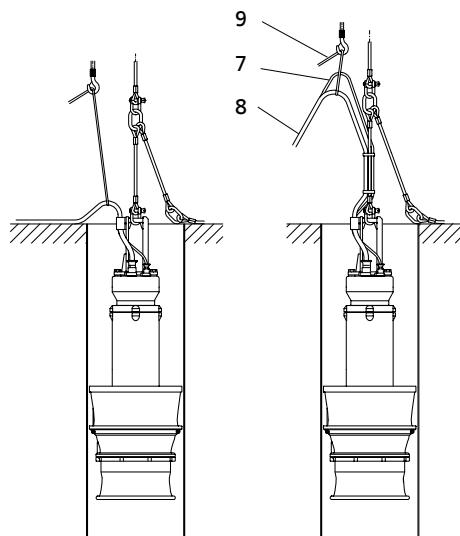


Рис. 13: Фиксация кабеля управления и силового кабелей

9. Подвесить контрольный кабель (7) и силовые (8) кабели с помощью веревки (9) к крюку (3) подъемника.
10. Обрезать фасонную деталь (а) таким образом, чтобы она была выравнена от одной зажимной клеммы до другой.

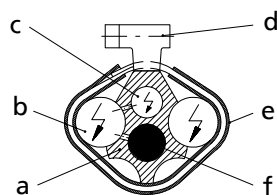


Рис. 14: Поперечное сечение направляющей для кабелей

11. Вложить несущий канат (f) и контрольный кабель (c) в фасонную деталь (а), при этом проследить, чтобы они оказались в своих каналах.
12. Натянуть соединительные кабели перекинутой через крюк подъемника веревкой.
13. Вложить силовые кабели (b) в углубления фасонной детали (а) и зафиксировать, начиная снизу, шланговыми зажимами (d) с пластиковой оболочкой (е).
14. В области подъемной серьги, которая находится между отдельными участками каната, все соединительные провода подготавливаются в форме петли и закрепляются на расположенном над ними участке каната.
15. Насосный агрегат медленно опускается в трубу-шахту, при этом кабельный жгут через равные промежутки крепится шланговыми хомутами с оболочкой.
16. Выступающие края каната с острыми кромками (например, в зажимной клемме) закрыть термоусадочной трубкой, чтобы избежать повреждения силового и контрольного кабеля.

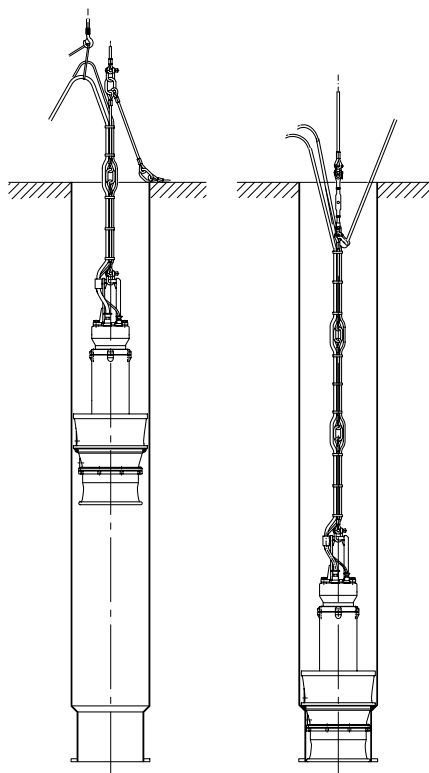


Рис. 15: Опускание насосного агрегата

17. На последнем этапе несущий канат с помощью стяжной скобы и винтовой стяжки подвешивается к проушине (предусмотренной в трубе-шахте или сооружении). Фиксатор винтовой стяжки устанавливается с помощью шплинта. После вдевания разогнуть (развести) уголки шплинта друг напротив друга.
18. Винтовую стяжку затянуть так, чтобы кабельный жгут был натянут, но не поднимал насос со своего места.
19. Отцепить крюк подъемника от подъемной серьги, освободить соединительные кабели от веревки и протянуть их к распределительному шкафу!
20. Верхняя, свободно висящая подъемная серьга должна быть привязана к стренге троса, чтобы избежать шумов и перетирания.
21. Удалить защитное покрытие из трубы-шахты и установить крышку. Загерметизировать направляющие проходы, если они имеются!

5.3.4 Установка с помощью несущего каната и опорного элемента

При установке насосного агрегата всегда следовать плану установки и габаритному чертежу.

Перед монтажом насосного агрегата следует провести визуальный контроль несущего троса. Запрещается превышать допустимую грузоподъемность.

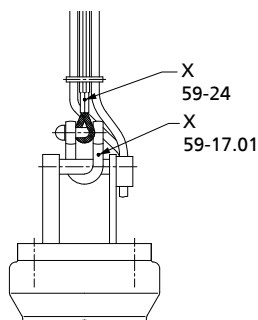


Рис. 16: X = обозначение грузоподъемности

59-24	Несущий трос
59-17.01	Петля

	ВНИМАНИЕ Ненадлежащий монтаж Повреждение насосного агрегата! Проверьте, правильно ли расположен насосный агрегат в трубной шахте.
	ВНИМАНИЕ Падение насосного агрегата при установке и снятии Повреждение машин и оборудования! - Запрещается использовать для подъема насосного агрегата винтовую стяжку или стяжную скобу. - Использовать только подъемную серьгу 59-47. (⇒ Глава 9.2 Страница 95)
	УКАЗАНИЕ Перед монтажом винтовой стяжки проверить соответствующий шплинт на наличие трещин или разрывов. При наличии повреждений необходимо обязательно установить новый шплинт.

- ✓ Использован подъемник соответствующих размеров.
- ✓ Опорный элемент поставлен в предварительно смонтированном состоянии и подготовлен.
- ✓ Проведен визуальный контроль несущего троса.
- ✓ Шплинт винтовой стяжки проверен на наличие повреждений.

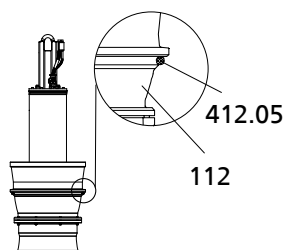


Рис. 17: Установка уплотнительного кольца круглого сечения

- Установить входящее в комплект поставки уплотнительное кольцо круглого сечения 412.05, в корпус направляющей лопатки 112, если оно не было предварительно установлено.

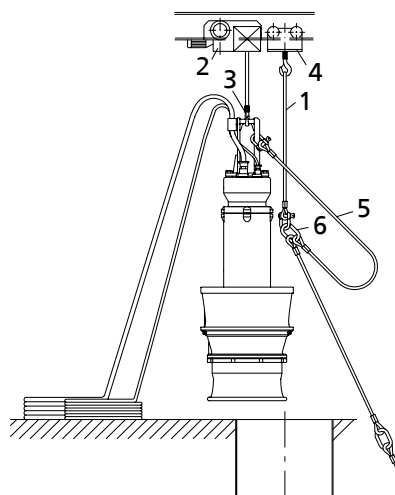


Рис. 18: Подъем и позиционирование насосного агрегата

2. Подвесить монтажную цепь или монтажный канат (1) к тележке (4) подъемника (2).
3. Прикрепить несущий канат к скобе агрегата (5) с помощью стяжной скобы. Проверить направление монтажа несущего троса, свободная подъемная серьга (6) должна находиться на удалении от насосного агрегата.
4. Частично размотать несущий канат и соединительные кабели.
5. Опускать насосный агрегат в трубу-шахту, пока скоба агрегата не станет доступной.
6. Надежно закрыть трубу-шахту, оставив только рабочий просвет.
7. Навесить первую петлю несущего каната (5) на монтажный канат (1) так, чтобы насосный агрегат находился над трубой-шахтой в готовности к установке.
8. Отцепить крюк подъемника от петли несущего каната и передвинуть подъемник выше.

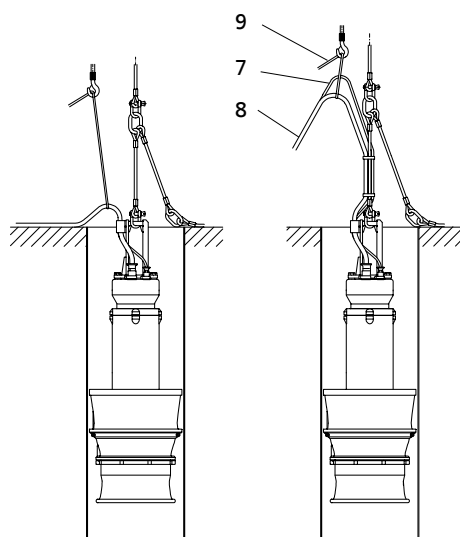


Рис. 19: Фиксация кабеля управления и силового кабелей

9. Подвесить контрольный кабель (7) и силовые (8) кабели с помощью веревки (9) к крюку (3) подъемника.
10. Обрезать фасонную деталь (а) таким образом, чтобы она была выравнена от одной зажимной клеммы до другой.

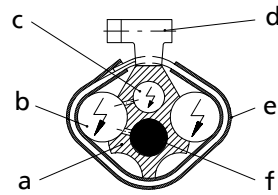


Рис. 20: Поперечное сечение направляющей для кабелей

11. Вложить несущий канат (f) и контрольный кабель (c) в фасонную деталь (a), при этом проследить, чтобы они оказались в своих каналах.
12. Натянуть соединительные кабели перекинутой через крюк подъемника веревкой.
13. Вложить силовые кабели (b) в углубления фасонной детали (a) и зафиксировать, начиная снизу, шланговыми зажимами (d) с пластиковой оболочкой (e).
14. Насосный агрегат медленно опускается в трубу-шахту, при этом кабельный жгут через равные промежутки крепится шланговыми хомутами с оболочкой.
15. В области подъемной серьги, которая находится между отдельными участками каната, все соединительные провода подготавливаются в форме петли и закрепляются на расположенном над ними участке каната.
16. Выступающие края каната с острыми кромками (например, в зажимной клемме) закрыть термоусадочной трубкой, чтобы избежать повреждения силового и контрольного кабеля.
17. В зависимости от положения опорного элемента 59-7 на несущем канате (f) и с учетом типа компоновки, подрезать фасонную деталь (a), установить несущий канат и контрольный кабель (c).
18. Вложить силовые кабели (b) в углубления фасонной детали (a) и зафиксировать шланговыми зажимами (d).

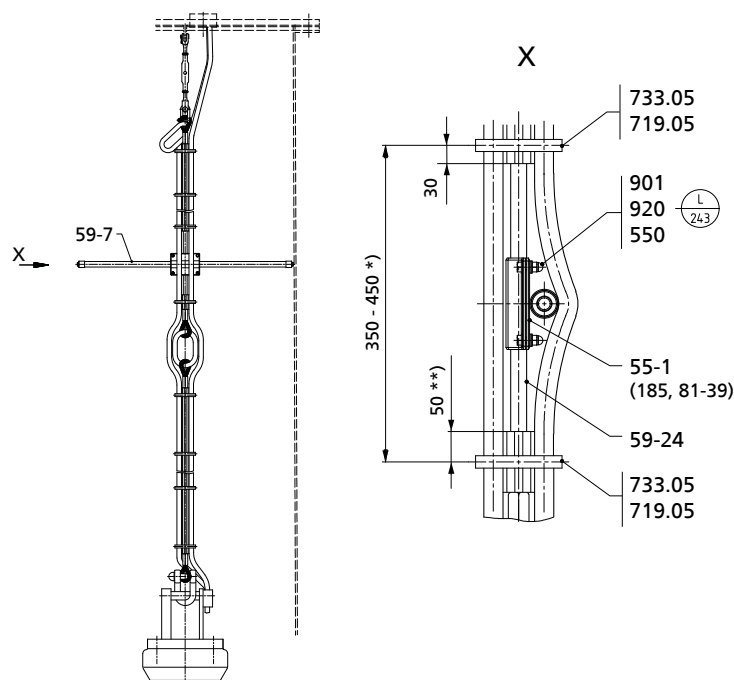


Рис. 21: Несущий канат с опорным элементом, размеры в мм

*) в зависимости от сечения провода,

**) при 1- или 3-канате = 30 мм

19. Опорный элемент 59-7 зажимается с помощью направляющей пластины 55-1 на несущем канате (f).
20. Открутить резьбовое соединение на направляющей пластине, расположить хомут 81-39 направляющей пластины вокруг несущего кабеля.

21. Присоединить пластину 185 направляющей пластины вкл. GfK штангу к хомуту с помощью винта с шестигранной головкой 901, шайбы 550 и колпачковых гаек 920, крепко затянуть и зафиксировать с помощью средства Loctite 243.
(⇒ Глава 9.2 Страница 95)



УКАЗАНИЕ

Опорный элемент должен плотно прижиматься к несущему канату. При необходимости, использовать подкладку для хомута 81-39.

22. Подрезать фасонную деталь таким образом, чтобы она была выровнена к следующей зажимной клемме. При этом следует следить за областью опорного элемента.
23. Протянуть натянутый силовой кабель и кабель управления мимо опорного элемента к ближайшему шланговому зажиму и там зафиксировать.

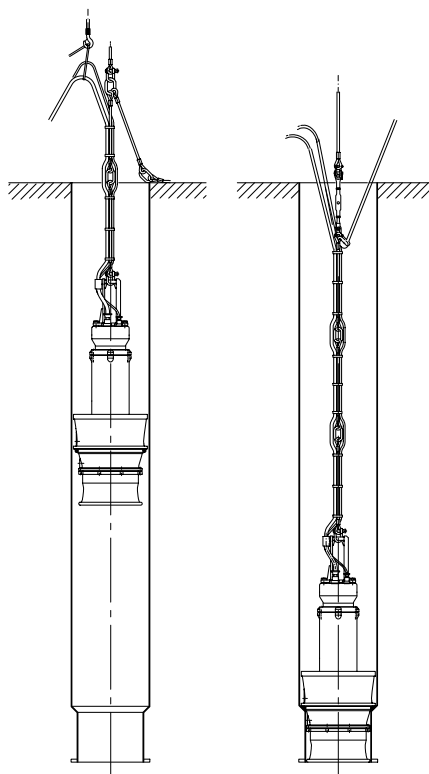


Рис. 22: Опускание насосного агрегата

24. Постепенно опустить насосный агрегат дальше в трубу-шахту. Закрепить кабельный жгут шланговым хомутом.
25. На последнем этапе несущий канат с помощью стяжной скобы и винтовой стяжки подвешивается к проушине (предусмотренной в трубе-шахте или сооружении). Фиксатор винтовой стяжки устанавливается с помощью шплинта. После вдевания разогнуть (развести) уголки шплинта друг напротив друга.
26. Винтовую стяжку затянуть так, чтобы кабельный жгут был натянут, но не поднимал насос со своего места.
27. Отцепить крюк подъемника от подъемной серьги, освободить соединительные кабели от веревки и протянуть их к распределительному шкафу!
28. Верхняя, свободно висящая подъемная серьга должна быть привязана к стренге троса, чтобы избежать шумов и перетирания.
29. Удалить защитное покрытие из трубы-шахты и установить крышку. Загерметизировать направляющие проходы, если они имеются!

5.4 Электроподключение

5.4.1 Указания по планированию распределительного устройства

Электрическое подключение насосного агрегата выполнять в соответствии со «Схемами электрических соединений», приведенными в приложении. (⇒ Глава 9.3 Страница 97)

Насосный агрегат поставляется с присоединительной электропроводкой и предусматривает прямое подключение. Возможен пуск по схеме «звезда-треугольник», кроме типоразмеров Amacan P 1600 — 1060.



УКАЗАНИЕ

При прокладке кабеля между распределительным устройством и точкой подключения насосного агрегата следует убедиться в достаточном количестве жил для подключения датчиков. Минимальное сечение составляет 1,5 мм².

Двигатели можно подключать к сетям низкого напряжения с колебаниями напряжения соответственно IEC 38 или другим сетям или источникам питания с номинальным колебанием напряжения не более ±10 %.

5.4.1.1 Устройство защиты от перегрузки

1. Насосный агрегат защитить от перегрузки с помощью защитного устройства с термическим замедлением согласно IEC 947 и регионально действующих предписаний.
2. Настройте защитное устройство на расчетный ток, указанный на заводской табличке.

5.4.1.2 Контроль уровня



⚠ ОПАСНО

"Сухой" ход насосного агрегата

Опасность взрыва!

- Не допускать работы взрывозащищенного насосного агрегата без погружения в среду.



ВНИМАНИЕ

Падение уровня жидкости ниже минимального

Повреждение насосного агрегата в результате кавитации!

- Никогда не допускать падения жидкости ниже минимального уровня.

Для автоматической работы насосного агрегата в резервуаре необходима система контроля уровня.

Соблюдать минимальный допустимый уровень перекачиваемой среды. (⇒ Глава 6.2.4.3 Страница 46)

5.4.1.3 Работа с частотным преобразователем

Согласно IEC 60034-17 насосный агрегат может работать с частотным преобразователем.



⚠ ОПАСНО

Работа вне допустимого диапазона частоты

Опасность взрыва!

- Эксплуатация взрывозащищенного насосного агрегата вне допустимого диапазона запрещена.

	 ОПАСНО
	Неправильный выбор и настройка частотного преобразователя Опасность взрыва! Соблюдать нижеследующие указания по выбору и настройке частотного преобразователя.
Выбор	При выборе частотного преобразователя обращать внимание на следующее: - данные производителя - электрические характеристики насосного агрегата, в особенности — расчетный ток - Подходит только преобразователь напряжения промежуточного контура с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) и тактовой частотой между 1 и 16 кГц.
Настройка	При настройке частотного преобразователя следует обратить внимание на следующие сведения: Настроить ограничение тока максимум на 1,2 уровня номинального тока, указанного на заводской табличке.
Запуск	При запуске частотного преобразователя следует обратить внимание на следующие сведения: - Пусковой период должен быть коротким (не более 5 с) - Начинать регулировку частоты вращения не ранее чем через 2 минуты. Запуск с длительным пусковым периодом и низкой частотой может привести к засорению.
Режим	При работе с частотным преобразователем следует обратить внимание на следующие границы: - Указанную на заводской табличке мощность двигателя P_2 использовать не более чем на 95 % - диапазон частот 25–50 Гц
Электромагнитная совместимость	При эксплуатации частотного преобразователя в зависимости от его исполнения (тип, меры по подавлению помех, изготовитель) имеет место излучение помех различной интенсивности. Во избежание превышения предельных значений при использовании приводной системы, состоящей из погружного электродвигателя и частотного преобразователя, следует строго соблюдать указания производителя по электромагнитной совместимости преобразователя. Если производитель рекомендует экранированный питающий кабель, следует использовать погружной электронасос с таким кабелем.
Помехоустойчивость	Погружной электронасосный агрегат имеет принципиально недостаточную помехоустойчивость. Чтобы гарантировать нормальную работу встроенных датчиков, эксплуатирующая сторона должна самостоятельно обеспечить соответствующий выбор и прокладку кабелей в установке для обеспечения надлежащей помехоустойчивости. Соединительный провод/ контрольный кабель погружного насосного агрегата не должен быть изменен. Необходимо правильно выбирать устройства обработки измеренных сигналов. Для контроля датчика утечки в двигательном отсеке рекомендуется использовать специальное реле, поставляемое фирмой KSB.

5.4.1.4 Датчики

 	 ОПАСНО
	Эксплуатация не полностью подключенного насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! Никогда не включать насосный агрегат с не полностью подключенными электропроводами или не работающими контрольными устройствами.



ВНИМАНИЕ

Неправильное подключение

Повреждение датчиков!

- При подключении датчиков соблюдать предельные значения, указанные в следующих главах.

Насосный агрегат оснащен датчиками. Эти датчики предотвращают возникновение опасностей и повреждения насосного агрегата.

Для обработки сигналов датчиков требуются измерительные преобразователи. Соответствующие устройства с питанием 230 В переменного тока могут быть поставлены компанией KSB.



УКАЗАНИЕ

Безопасная эксплуатация насоса и сохранение наших гарантийных обязательств возможны только при обработке сигналов датчиков в соответствии с данным руководством по эксплуатации.

Все датчики находятся внутри насосного агрегата и подключены к электрическим цепям.

Схему подключения и маркировку жил см. в «Схеме электрических соединений». Указания относительно отдельных датчиков и заданных предельных значений приведены в нижеследующих разделах.

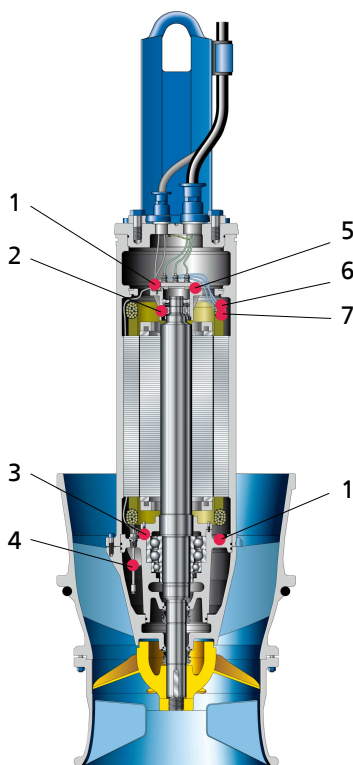


Рис. 23: Позиции датчиков

Позиция	Датчик	Стандарт	Дополнительное оборудование
1	Утечка в двигателе (клеммная коробка и обмоточное пространство)	✗	-
2	Температура подшипника (верхний подшипник)	-	✗
3	Температура подшипника (нижний подшипник)	✗	-
4	Утечка через торцевое уплотнение	✗	-
5	Приемник колебаний	-	✗

Позиция	Датчик	Стандарт	Дополнительное оборудование
6	Температура двигателя (PTC)	Х	-
7	Температура двигателя (Pt100)	-	Х

5.4.1.4.1 Температура двигателя




⚠ ОПАСНО

Недостаточное охлаждение
 Опасность взрыва!
 Повреждение обмотки!

- Никогда не эксплуатировать насосный агрегат без действующего контроля температуры.
- Во взрывозащищенных насосных агрегатах следует использовать термисторное отключающее устройство с блокировкой повторного включения и допуском АTEX, что позволит контролировать температуру взрывозащищенных электродвигателей с типом защиты от возгорания «герметичное капсулирование».

Три последовательно подключенных термистора (PTC) с разъемами № 10 и 11 контролируют температуру обмотки. Необходимо использовать терморезисторное отключающее устройство с задержкой повторного включения. Во взрывозащищенных насосных агрегатах следует использовать терморезисторное отключающее устройство с допуском АTEX, что позволит контролировать температуру взрывозащищенных электродвигателей с типом защиты от возгорания «герметичная изоляция» Ex d.

Термометр сопротивления (Pt100)

Двигатель может дополнительно оснащаться термометрами сопротивления (Pt100) в обмотке. Они могут использоваться для отображения температуры двигателя (цепь датчика макс. 6 В / 2 мА).



ВНИМАНИЕ

Неправильное подключение устройства контроля температуры
 Повреждение обмотки!

- Никогда не следует использовать термометры сопротивления в качестве единственного средства контроля температуры двигателя.

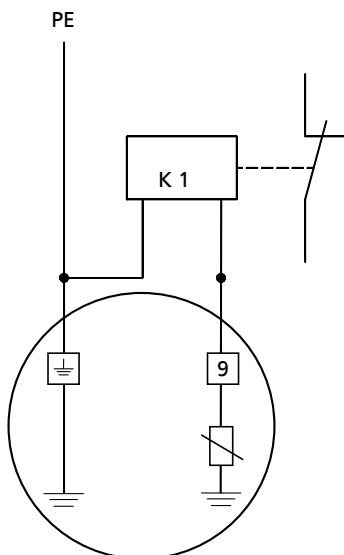
5.4.1.4.2 Утечка в двигателе



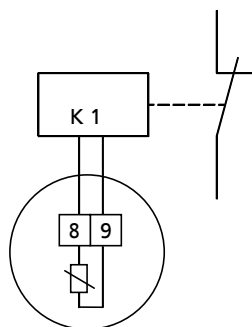
ОПАСНО

Неправильное подключение электрода контроля утечки
 Опасность взрыва!
 Угроза жизни из-за удара током!

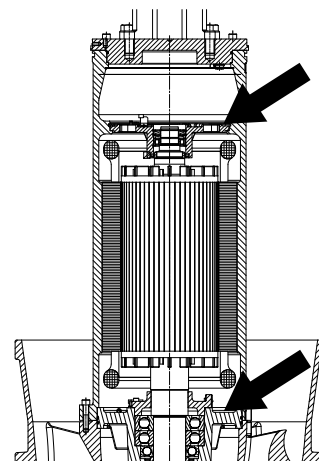
► Использовать только напряжение < 30 В перем. тока и токи срабатывания < 0,5 мА.



Подключение электродного реле (стандарт)



Подключение электродного реле (только насосные агрегаты с датчиком колебаний)



Положение электродов в корпусе электродвигателя

Внутри двигателя находятся электроды для контроля утечки в обмоточном и соединительном пространстве. Оба электрода подключены параллельно (маркировка жил 9) и могут быть подключены к одному электродному реле. Срабатывание электродного реле должно приводить к отключению насосного агрегата.

Электродное реле (K1) должно отвечать следующим требованиям:

- Цепь датчика: от 10 до 30 В переменного тока
- Ток срабатывания ≤ 0,5 мА

Насосные агрегаты с датчиками колебаний

Насосные агрегаты с датчиками колебаний оснащены электродами с иной системой подключения.

5.4.1.4.3 Утечка через торцевое уплотнение

В камере утечек торцевых уплотнений находится поплавковое реле (маркировка жил 3 и 4). Контакт (максимум 250 В~/2 А) открывается, когда камера утечек заполнена. Открытие контакта должно приводить к срабатыванию аварийного сигнала.

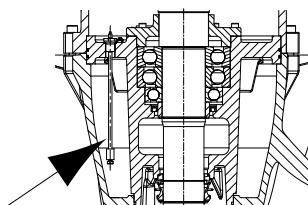


Рис. 24: Поплавковый выключатель

5.4.1.4.4 Температура подшипников

На нижнем подшипнике насосного агрегата установлен датчик температуры подшипника. В качестве датчика используется термометр сопротивления типа Pt100 (маркировка жил 15 и 16). Он подключается к датчику температуры с входом PT100 и 2 отдельными выходами для двух различных точек переключения (цепь датчика не более 6 В/2 мА).

Установить следующие предельные значения:

- Аварийный сигнал при 130 °C
- Отключение насосного агрегата при 150 °C

Для верхнего подшипника также возможна установка температурного датчика (маркировка жил 16 и 17). По подключению и настройкам он идентичен датчику на нижнем подшипнике. Сверить с данными в техническом паспорте, оснащен ли насос датчиком контроля температуры верхнего подшипника.

5.4.1.4.5 Приемник колебаний

В области верхнего подшипника на насосный агрегат в качестве дополнительного оснащения может быть установлен датчик колебаний.

Датчик колебаний измеряет эффективное значение частоты радиальных колебаний на верхнем подшипнике. Датчик оснащен встроенным преобразователем сигнала со стандартным выходом (4—20 мА). Это упрощает интеграцию в существующие системы ПЛК-управления и системы управления производственным процессом.

Таблица 8: Технические характеристики датчика

Диапазон измерения	4—20 мА при 0—20 мм/с
Погрешность измерений	< 5 %
Долговременная стабильность	+/- 1 % за 10 лет
Макс. ударная нагрузка	500 g
Диапазон частот	2—1000 Гц
Резонансная частота	18 кГц
Выходное сопротивление	макс. 200 Ом
Напряжение питания	18—30 В (сглаженное)
Сопротивление нагрузки трансформатора тока	50—100 Ом

Подключение датчика колебаний

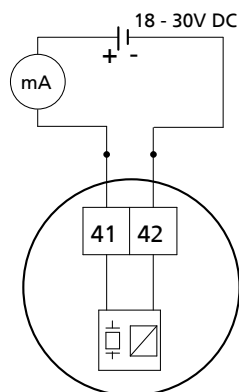


Рис. 25: Подключение датчика колебаний

Рекомендуемые настройки датчика колебаний:

- Аварийное срабатывание при $v_{эфф} = 7$ мм/с
 - Это предельный уровень колебаний, требующий вмешательства.
 - Продолжать эксплуатацию можно до тех пор, пока не будут выявлены причины изменения уровня колебаний и определены меры по их устранению.
- Выключение при $v_{эфф} = 11$ мм/с
 - Это предельный уровень колебаний, при превышении которого дальнейшая эксплуатация насосного агрегата может привести к причинению материального ущерба.
 - Необходимо немедленно принять меры для снижения колебаний или выключить насосный агрегат.

5.4.2 Подключение к электросети

	⚠ ОПАСНО Работы на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Угроза жизни из-за удара током! - Электropодключение должно выполняться только квалифицированным электриком. - Соблюдать предписания IEC 60364, а при взрывозащищенном исполнении — EN 60079).
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание! Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.
	ВНИМАНИЕ Неправильная прокладка кабелей Повреждение электрических присоединительных кабелей! - Запрещается укладывать кабели при температуре ниже -25 °C. - Не допускать перегибов и заземления кабелей. - Запрещается поднимать насосный агрегат за электрические кабели. - При необходимости подогнать длину кабелей по месту.
	ВНИМАНИЕ Перегрузка двигателя Повреждение погружной электромешалки! Защитите двигатель при помощи предохранительного устройства с термозадержкой согласно IEC 947 и действующим региональным предписаниям.
Проводить электрическое подключение в соответствии с электросхемами (⇒ Глава 9.3 Страница 97) в приложении и указаниями по планированию распределительного устройства (⇒ Глава 5.4.1 Страница 36) . Насосный агрегат поставляется с присоединительными кабелями. Следует использовать все кабели и подключить все промаркированные жилы кабеля системы управления.	
	⚠ ОПАСНО Неправильное подключение Опасность взрыва! Точка подключения кабелей должна находиться за пределами взрывоопасной зоны или внутри электрооборудования, разрешенного для категории приборов II2G.
	⚠ ОПАСНО Электрическое присоединение поврежденных электрических соединительных проводов Угроза жизни при поражении электрическим током! - Перед подключением проверить, не повреждена ли электропроводка. - Подключать поврежденную проводку запрещается. - Замените поврежденные электрические соединительные провода.

 	⚠ ОПАСНО Эксплуатация не полностью подключенного насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата! Никогда не включать насосный агрегат с не полностью подключенными электропроводами или не работающими контрольными устройствами.
	ВНИМАНИЕ Подсасывание Повреждение электрического провода! Выбрав лишнюю длину, вывести электропровод вверх.

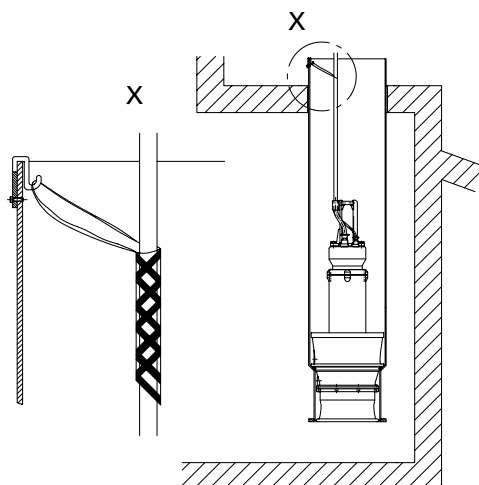


Рис. 26: Крепление электрического соединительного кабеля

1. Вытянуть соединительные электрические кабели вверх и закрепить.
2. Удалить защитные колпачки с соединительных электрических кабелей непосредственно перед подключением.
3. При необходимости подогнать длину соединительных электрических кабелей по месту.
4. После укорачивания кабелей, должным образом восстановить маркировку отдельных жил.

Выравнивание потенциалов

Насосный агрегат не имеет внешнего разъема для выравнивания потенциалов (возможна коррозия подобного разъема).

	⚠ ОПАСНО Некорректное подключение Опасность взрыва! Никогда не оснащать дополнительно взрывозащищенный насосный агрегат при установке в резервуаре внешним разъемом для выравнивания потенциалов.
	⚠ ОПАСНО Касание работающего насосного агрегата Поражение электрическим током! Убедитесь, что во время работы нельзя извне дотронуться до насосного агрегата.

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия ввода в эксплуатацию

	⚠ ОПАСНО Нахождение людей в резервуаре во время эксплуатации насосного агрегата Поражение электрическим током! ➤ Запрещено запускать насосный агрегат, если в резервуаре находятся люди.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Падение в незащищенное отверстие шахты Опасность травмы! ➤ Защитить открытую шахту от падения на время всего процесса установки или снятия. ➤ Предусмотреть подходящее ограждение.

Перед вводом насосного агрегата в эксплуатацию следует удостовериться в том, что выполнены следующие условия:

- Проверена смазочная жидкость.
- Направление вращения проверено.
- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насосный агрегат установлен в трубе-шахте надлежащим образом.
- Обеспечен минимальный уровень перекачиваемой среды.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия для повторного ввода в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4 Страница 48)

6.1.2 Включение

	⚠ ОПАСНО Нахождение людей в резервуаре во время эксплуатации насосного агрегата Поражение электрическим током! ➤ Запрещено запускать насосный агрегат, если в резервуаре находятся люди.
	ВНИМАНИЕ Включение при незаконченном выбеге двигателя Повреждение насосного агрегата! ➤ Повторное включение насосного агрегата допускается только после останова. ➤ Никогда не включать насосный агрегат в момент обратного вращения.
	ВНИМАНИЕ Запуск при закрытой запорной арматуре Повреждение насосного агрегата! ➤ Никогда не включать насосный агрегат при закрытой запорной арматуре.

✓ Имеется достаточный уровень перекачиваемой среды.

1. Полностью открыть запорную арматуру (если имеется) в напорном трубопроводе.
2. Включить насосный агрегат.

6.2 Границы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНО Превышение границ рабочего диапазона Повреждение насосного агрегата! ▸ Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте. ▸ Не допускать работу ниже границы Q_{min}. ▸ Никогда не эксплуатировать взрывозащищенный насосный агрегат при температурах рабочей или окружающей среды, превышающих указанные в паспорте или на заводской табличке. ▸ Никогда не эксплуатировать насосный агрегат при рабочих характеристиках, отклоняющихся от указанных ниже.
---	--

6.2.1 Рабочее напряжение

	⚠ ОПАСНО Превышение допустимых значений рабочего напряжения Опасность взрыва ▸ Никогда не эксплуатировать взрывозащищенный насос/насосный агрегат вне допустимого диапазона рабочих характеристик.
---	---

Максимальное допустимое отклонение рабочего напряжения от расчетного составляет $\pm 10\%$. Напряжения в отдельных фазах не должны различаться более чем на 1% .

6.2.2 Частота включения

	ВНИМАНИЕ Слишком высокая частота включения Повреждение электродвигателя! ▸ Никогда не превышайте указанную частоту включения.
---	--

Во избежание перегрева двигателя и избыточной нагрузки на двигатель, уплотнения и подшипники запрещается включать насос более чем 10 раз в час.

Эти значения действительны при питании от сети (прямое подключение к сети или через пусковую схему «звезда-треугольник», пусковой трансформатор, устройство плавного пуска). На работу с частотным преобразователем это ограничение не распространяется.

	ВНИМАНИЕ Включение при незаконченном выбеге двигателя Повреждение насосного агрегата! ▸ Повторное включение насосного агрегата допускается только после останова. ▸ Никогда не включать насосный агрегат в момент обратного вращения.
---	---

6.2.3 Работа с частотным преобразователем

	⚠ ОПАСНО Работа вне допустимого диапазона частоты Опасность взрыва! ▸ Эксплуатация взрывозащищенного насосного агрегата вне допустимого диапазона запрещена.
---	---

При работе насосного агрегата с частотным преобразователем диапазон допустимых частот составляет 25–50 Гц.

6.2.4 Перекачиваемая среда

6.2.4.1 Температура перекачиваемой жидкости

Насосный агрегат предназначен для перекачивания жидкостей. При замерзании жидкостей эксплуатация насосного агрегата невозможна.

	ВНИМАНИЕ
	Опасность замерзания Повреждение насосного агрегата! Опорожнить насосный агрегат или принять меры против замерзания жидкостей.

Максимальная допустимая температура рабочей и окружающей среды указана на заводской табличке или в паспорте.

6.2.4.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, изменяется пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

	ВНИМАНИЕ
	Превышение допустимой плотности перекачиваемой среды. Перегрузка двигателя! - Соблюдать плотность, указанную в техпаспорте. - Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.

6.2.4.3 Минимальный уровень жидкости

	⚠ ОПАСНО
	"Сухой" ход насосного агрегата Опасность взрыва! Не допускать работы взрывозащищенного насосного агрегата без погружения в среду.
	ВНИМАНИЕ
	Снижение уровня перекачиваемой среды ниже минимального Повреждение насосного агрегата кавитацией и втягивающими воздух завихрениями! Никогда не допускать падения уровня перекачиваемой среды ниже минимального.

Насосный агрегат готов к работе, когда уровень жидкости не ниже значения, указанного размером «t₁» (см. план установки/габаритный чертеж).

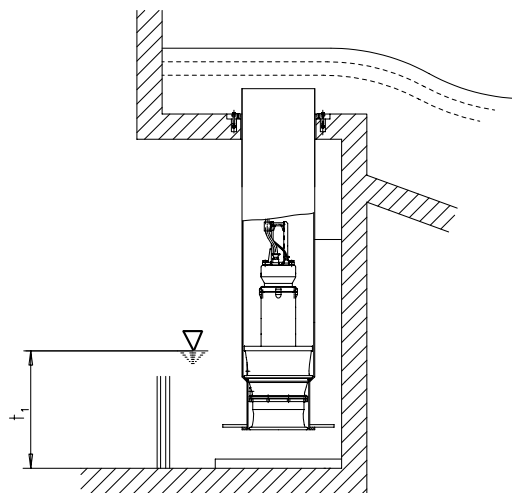


Рис. 27: Пример: минимальный уровень перекачиваемой среды

6.2.4.4 Абразивные среды

Не допускается содержание твердых веществ выше значений, указанных в техпаспорте.

При перекачивании среды с абразивными компонентами следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Выключение

	ВНИМАНИЕ Неконтролируемый обратный поток перекачиваемой среды из нагнетательного трубопровода Повреждение насосного агрегата! ▸ Предусмотреть необходимые мероприятия по предотвращению неконтролируемых обратных потоков перекачиваемой среды. ▸ Обратный поток перекачиваемой среды может быть контролируемым, например, посредством задвижки в напорном трубопроводе.
---	---

6.3.2 Мероприятия по выводу из эксплуатации

	⚠ ОПАСНО Работы на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Угроза жизни из-за удара током! ▸ Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▸ Соблюдать предписания IEC 60364, а при взрывозащищенном исполнении — EN 60079).
---	--

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями! ➤ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ➤ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования! ➤ Соблюдать законодательные положения. ➤ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ➤ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.
	ВНИМАНИЕ Опасность замерзания Повреждение насосного агрегата! ➤ Если существует опасность замерзания, насосный агрегат необходимо извлечь из рабочей среды, очистить, законсервировать и отправить на хранение.

Насосный агрегат остается в смонтированном состоянии

- ✓ Для рабочего цикла насосного агрегата необходимо обеспечить достаточное количество перекачиваемой жидкости.
- 1. При длительном простое необходимо ежеквартально запускать насосный агрегат примерно на одну минуту.
Тем самым предупреждаются отложения внутри насоса и непосредственно в прилегающем к нему участке подающего трубопровода.

Насос/агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Выполнить предписания по технике безопасности. (⇒ Глава 7.1 Страница 50)
- 1. Очистить насосный агрегат.
- 2. Законсервировать насосный агрегат.

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске в эксплуатацию насосного агрегата необходимо выполнять указания по пуску в эксплуатацию и соблюдать пределы рабочего диапазона.

Перед повторным пуском в эксплуатацию после хранения насосного агрегата следует дополнительно обратить внимание на указания по техобслуживанию.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Отсутствие защитных приспособлений Травмы от подвижных частей или выхода среды! ➤ Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные приспособления должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.
---	--



УКАЗАНИЕ

Рекомендуется менять детали из эластомеров в насосах/насосных агрегатах старше 5 лет.

7 Техническое обслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности

Эксплуатирующая организация должна обеспечить производство всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу только силами сертифицированного квалифицированного технического персонала, предварительно детально ознакомленного с настоящим руководством.

	⚠ ОПАСНО Появление искр во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва! ➤ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ➤ Запрещается вскрывать насосный агрегат, находящийся под напряжением. ➤ Работы по техобслуживанию взрывозащищенных насосных агрегатов должны проводиться вне взрывоопасных зон.
	⚠ ОПАСНО Опасность падения при работах на большой высоте Опасность для жизни при падении с большой высоты! ➤ Следовать правилам и использовать предохранительные приспособления как крышки ограждений, заграждения и т.д. ➤ Соблюдать местные предписания по охране труда и предотвращению травматизма.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования движущимися частями! ➤ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ➤ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Руки, другие части тела или инородные тела в крыльчатке или в зоне набегающего потока Опасность травмирования! Повреждение погружного электронасосного агрегата! ➤ Никогда не приближайте руки, другие части тела или предметы к крыльчатке или к зоне набегающего потока. ➤ Проверить свободное вращение крыльчатки.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность травмирования! ➤ Соблюдать законодательные положения. ➤ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ➤ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Горячая поверхность Опасность травм! ► Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! ► При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног! ► При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.
	УКАЗАНИЕ При проведении ремонтных работ на взрывозащищенных насосных агрегатах действуют особые предписания. Переделки и модификации насосных агрегатов могут негативно повлиять на взрывозащищенность, поэтому они допускаются только после согласования с изготовителем.
При выполнении работ по техобслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы на дорогостоящие ремонты и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата и его деталей.	
	УКАЗАНИЕ Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB или авторизованные специалисты. Контактные адреса приведены в прилагаемом списке: "Адреса" или в интернете по адресу "www.ksb.com/contact".

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техобслуживание/инспекция

Компания KSB рекомендует производить регулярное техобслуживание согласно следующему графику:

Таблица 9: Перечень работ по техобслуживанию

Интервал техобслуживания	Работа по техобслуживанию	см. ...
Через 4 000 ч, но не реже одного раза в год	Измерение сопротивления изоляции	(⇒ Глава 7.2.1.1 Страница 52)
Через 8 000 ч, но не реже одного раза в 3 года	Проверка стренги троса	(⇒ Глава 7.3.3 Страница 55)
	Проверка защитного провода	(⇒ Глава 7.3.4 Страница 55)
	Проверка датчиков	(⇒ Глава 7.2.1.2 Страница 52)
	Проверка на наличие утечки через торцевое уплотнение	(⇒ Глава 7.3.5 Страница 56)
	Замена смазочной жидкости	(⇒ Глава 7.4.1 Страница 57)
Через 16 000 ч, но не реже одного раза в 5 года	Капитальный ремонт (смазка подшипников качения (⇒ Глава 7.4.2 Страница 59))	

В исполнении по материалу G3 первую проверку анодных протекторов следует выполнить через 6 месяцев и при необходимости заменить аноды. Если износ анодов незначителен, можно увеличить интервал проверки до 12 месяцев.

7.2.1 Осмотры

7.2.1.1 Измерение сопротивления изоляции

В ходе ежегодного техобслуживания необходимо измерять сопротивление изоляции обмотки электродвигателя.

- ✓ Насосный агрегат отключен в распределительном шкафу.
 - ✓ Выполнить измерение прибором для измерения сопротивления изоляции.
 - ✓ Рекомендуется измерительное напряжение 500 В (максимум 1000 В).
1. Измерить сопротивления изоляции обмотки относительно массы. Для этого соединить между собой все концы обмотки.
 2. Измерить сопротивление изоляции датчика температуры обмотки относительно массы. Для этого соединить между собой выводы датчика температуры обмотки, а все концы обмотки соединить с массой.
- ⇒ Сопротивление изоляции концов жил относительно массы не должно быть ниже 1 МОм.
Если полученное значение ниже, необходимо произвести отдельные замеры для двигателя и кабеля. Для этого необходимо отсоединить кабель от двигателя.



УКАЗАНИЕ

Если сопротивление изоляции присоединительной электропроводки ниже, чем 1 МОм, то она повреждена и требует замены.



УКАЗАНИЕ

Если сопротивление изоляции двигателя слишком низкое, повреждена изоляция обмотки. В таком случае нельзя снова вводить насосный агрегат в эксплуатацию.

7.2.1.2 Проверка датчиков



ВНИМАНИЕ

Слишком высокое испытательное напряжение
Повреждение датчиков!

- Использовать стандартный прибор для измерения сопротивления (омметр).

Описанные ниже проверки выполняются путём измерения сопротивления на концах кабелей управляющей линии. Собственная функция датчиков при этом не проверяется.

Датчики температуры
обмотки двигателя

Таблица 10: Измерение сопротивления

Измерение между контактами...	Значение сопротивления [Ом]
10 и 11	200 - 1000
31 и 32 ⁴⁾	100 - 120
33 и 34 ⁴⁾	100 - 120
35 и 36 ⁴⁾	100 - 120

⁴⁾ Дополнительное оборудование

При превышении указанных допусков необходимо отсоединить электропроводку от насосного агрегата и провести повторную проверку внутри двигателя. Если и здесь значения окажутся выше допустимых, необходимо открыть двигательный узел и произвести его переборку. Датчики температуры находятся в обмотке статора и не заменяются.

При ремонте можно использовать резервные датчики, которые находятся в том же месте в обмотке статора.

Датчики утечки в двигателе

Таблица 11: Измерение сопротивления датчика утечки в двигателе

Измерение между контактами...	Значение сопротивления [кОм]
9 и заземляющий провод (PE)	> 60
8 и 9 ⁵⁾	> 60

Меньшие значения указывают на попадание воды в двигатель. В этом случае двигатель необходимо вскрыть и отремонтировать.

Поплавковое реле (утечка через торцевое уплотнение)

Таблица 12: Измерение сопротивления поплавокowego реле

Измерение между контактами...	Значение сопротивления [Ом]
3 и 4	< 1

Если значения, полученные при измерении, указывают на то, что выключатель разомкнут, необходимо проверить торцевое уплотнение на предмет утечки.

Датчик температуры подшипников

Таблица 13: Измерение сопротивления датчика температуры подшипников

Измерение между контактами...	Значение сопротивления [Ом]
15 и 16	100 - 120
16 и 17 ⁶⁾	100 - 120

Приемник колебаний

Таблица 14: Измерение силы тока в датчике колебаний

Измерение между контактами...	Сила тока
41 и 42	Постоянные 4 мА в состоянии покоя

Проверка работоспособности

Подключить датчик колебаний. Измерить силу тока в измерительной цепи подходящим амперметром.

7.3 Снятие насосного агрегата

7.3.1 Снятие насосного агрегата



⚠ ОПАСНО

Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки
Опасность травмы!

- Отключить насосный агрегат надлежащим образом.
- Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводе.
- Опорожнить насос и стравить давление.
- Закрыть имеющиеся дополнительные соединения.
- Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

⁵⁾ Только для насосных агрегатов с датчиком колебаний

⁶⁾ Дополнительное оборудование

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Падение в незащищенное отверстие шахты Опасность травмы! ➤ Защитить открытую шахту от падения на время всего процесса установки или снятия. ➤ Предусмотреть подходящее ограждение.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Запрещается использовать для подъема насосного агрегата винтовую стяжку и стяжную скобу Опасность травмирования! Повреждение насосного агрегата! ➤ Строповать и поднимать насосный агрегат исключительно на подъемных серьгах несущего каната.
✓ Электрические соединительные кабели отсоединены от зажимов и защищены от несанкционированного подключения. ✓ Труба-шахта открыта, а ее поверхность надежно защищена вплоть до рабочего просвета. ✓ Имеется в наличии подходящий подъемник. 1. Подвесить монтажную цепь или монтажный канат к тележке подъемника. 2. Освободить первую сверху подъемную серьгу кабельного жгута, навесить на крюк подъемника, и передвинуть подъемник выше. 3. Ослабить и отцепить винтовую стяжку.	
	УКАЗАНИЕ Не допускайте падения незакрепленных деталей в приямок насоса!
4. Поднять насосный агрегат до второй подъемной серьги в кабельном жгуте. 5. Подвесить монтажную цепь или монтажный канат с помощью стяжной скобы к первой подъемной серьге (вместе с крюком подъемника). 6. Отцепить крюк подъемника и навесить на вторую подъемную серьгу. 7. Поднять насосный агрегат до третьей подъемной серьги. Отцепить монтажную цепь или монтажный канат от первой подъемной серьги и прицепить к третьей подъемной серьге. 8. Поднять насосный агрегат до четвертой подъемной серьги. Отцепить крюк подъемника и навесить на четвертую подъемную серьгу. 9. Повторять этот процесс до тех пор, пока скоба насоса не окажется выше трубы-шахты, после этого прицепить крюк подъемника. 10. Удалить защитное покрытие из трубы-шахты. 11. Поднять насосный агрегат из трубы-шахты, переместить в сторону и поставить.	
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опрокидывание насосного агрегата Защемление рук и ног! ➤ Подпереть или подвесить насосный агрегат.

	ВНИМАНИЕ Ненадлежащее хранение Повреждение электрических соединительных кабелей! ▸ Закрепить электрические кабели в кабельных вводах, чтобы предупредить их постоянную деформацию. ▸ Концы кабелей защитить от попадания на них влаги.
---	--

12. Не отцеплять насосный агрегат от крюка подъемника, чтобы исключить его падение.
13. Очистить насосный агрегат (например, водой).
14. Стекающую при мойке жидкость собрать и утилизировать надлежащим образом.

7.3.2 Опорожнение и очистка

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды! ▸ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость. ▸ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. ▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.
---	--

1. Промыть насос, если он перекачивал агрессивные, взрывоопасные, горячие или другие опасные среды.
2. Перед транспортировкой в мастерскую необходимо основательно промыть и очистить насос.
Дополнительно приложить к насосному агрегату свидетельство о безопасности оборудования. (⇒ Глава 11 Страница 128)

7.3.3 Проверка стренги троса

При извлечении насосного агрегата из трубной шахты проверить стропу и электрические соединительные кабели на предмет повреждений. Поврежденные детали необходимо заменить оригинальными запасными частями.

При удлиненной конструкции стренги троса ее следует демонтировать:

1. Ослабить шланговые зажимы.
2. Снять фасонную деталь.
3. Смотать электрические кабели и уложить рядом с насосным агрегатом.
4. Ослабив стяжную скобу, отделить несущий трос от насосного агрегата.

7.3.4 Проверка защитного провода

1. Измерить сопротивление между защитным проводом и массой.
Сопротивление должно быть ниже 1 Ом.
2. Поврежденные детали необходимо заменить оригинальными запасными частями.

	⚠ ОПАСНО Неисправность защитного провода Поражение электрическим током! ▸ Запрещается эксплуатировать насосный агрегат с неисправным защитным проводом.
---	--

7.3.5 Проверка на наличие утечки через торцевое уплотнение

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасные для здоровья и (или) горячие перекачиваемые жидкости, вспомогательные вещества и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды! ➤ Собрать и утилизировать промывочное средство и, при наличии, остаточную жидкость. ➤ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. ➤ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Избыточное давление внутри насосного агрегата Опасность травмирования при открывании! ➤ Открывать внутренние камеры с осторожностью. Выровнять давление.
	УКАЗАНИЕ Небольшой износ торцевого уплотнения неизбежен. Наличие абразивных примесей в перекачиваемой жидкости ускоряет этот процесс.

Проверка камеры для сбора утечки нужна для оценки функционирования торцевого уплотнения со стороны привода.

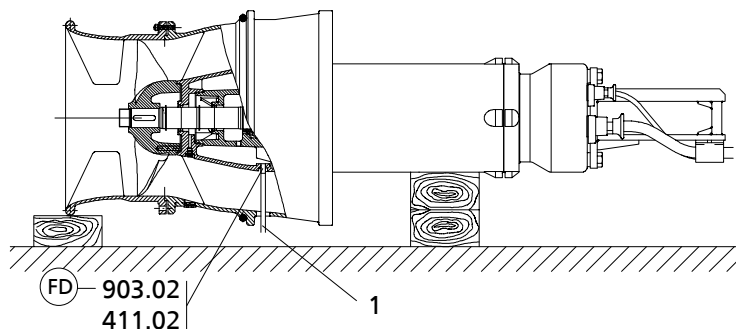


Рис. 28: Проверка камеры для сбора утечек

Таблица 15: Расшифровка значков и

специальной маркировки	Значение
	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать жидким герметиком (напр. Hylomar SQ32M).

- ✓ Приготовить подходящую емкость для вытекшей жидкости.
 - ✓ Насосный агрегат лежит горизонтально на ровном основании и предохранен от скатывания.
1. Подставить емкость под резьбовую пробку 903.02.
 2. Извлечь резьбовую пробку 903.02 и уплотнительное кольцо 411.02.
 3. Ввернуть трубку (1) достаточной длины с резьбой G 1/2.
 4. Осторожно повернуть насосный агрегат, пока отверстие камеры сбора утечек не будет направлено вниз.
 - ⇒ Если жидкость не появится или, после многолетней работы, вытечет небольшое количество (меньше 1,5 литра), торцевые уплотнения в порядке. Объем вытекшей жидкости более 1,5 литра означает, что торцевые уплотнения неисправны и должны быть заменены.

5. Отсоединить трубку (1) от резьбового соединения.
6. Ввернуть на место резьбовую пробку 903.02 с новым уплотнительным кольцом 411.02.

7.4 Смазка и смена смазочных материалов

7.4.1 Смазка торцевого уплотнения

Торцевое уплотнение смазывается смазочной жидкостью из промежуточной камеры.

7.4.1.1 Периодичность

Менять смазочную жидкость через каждые 8 000 часов работы, но не реже одного раза в 3 года.

7.4.1.2 Качество смазочной жидкости

Приемная камера заполнена на заводе-изготовителе экологически безвредным не токсичным смазывающим веществом медицинского качества (если заказчик не потребовал иного).

Для смазки торцевых уплотнений допускается использовать следующие смазочные жидкости:

Таблица 16: Качество смазочной жидкости

Обозначение	Характеристики	
Парафиновое масло или вазелиновое масло альтернативно — моторное масло класса от SAE 10W до SAE 20W	Кинематическая вязкость при 40 °C	< 20 мм²/с
	Температура воспламенения (по Кливленду)	> 160 °C
	Температура застывания (Pourpoint)	< -15 °C

Рекомендуемые сорта:

- Merkur WOP 40 PB, фирма SASOL
- Вазелиновое масло Merkur Pharma 40, фирма DEA
- Жидкое парафиновое масло № 7174, фирма Merck
- Равнозначные аналоги медицинского качества, нетоксичная
- Водно-гликолевая смесь

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Загрязнение среды смазочной жидкостью Опасность для человека и окружающей среды! ▷ Заполнение машинным маслом допустимо только в случае соответствующей утилизации.

7.4.1.3 Количество смазочной жидкости

Таблица 17: Количество смазочной жидкости

Типоразмер	Количество смазочной жидкости [л]
700 - 470	1,8
800 - 540	2,2
900 - 540	2,2
1000 - 700	2,5
1200 - 870	3,8
1500 - 1060	7,0
1600 - 1060	5,0

7.4.1.4 Замена смазочной жидкости

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Вредные и/или горячие смазывающие жидкости Угроза для людей и окружающей среды! ➤ Во время слива смазывающей жидкости примите меры по защите людей и окружающей среды. ➤ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску. ➤ Собрать и удалить смазывающую жидкость. ➤ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Избыточное давление внутри насосного агрегата Опасность травмирования при открывании! ➤ Открывать внутренние камеры с осторожностью. Выровнять давление.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащее обращение при подъеме в вертикальное положение/опускании в горизонтальное положение Травмы и материальный ущерб! ➤ В зависимости от размеров насоса/ насосного агрегата необходимо использовать одно или два подъемных устройства. ➤ Предохранить насосный агрегат от опрокидывания, падения или перекачивания с помощью подходящих средств. ➤ При подъеме соблюдать достаточное безопасное расстояние (возможно раскачивание). ➤ Подложить под транспортировочное основание дополнительные прокладки, чтобы исключить опрокидывание.

7.4.1.4.1 Слив смазочной жидкости

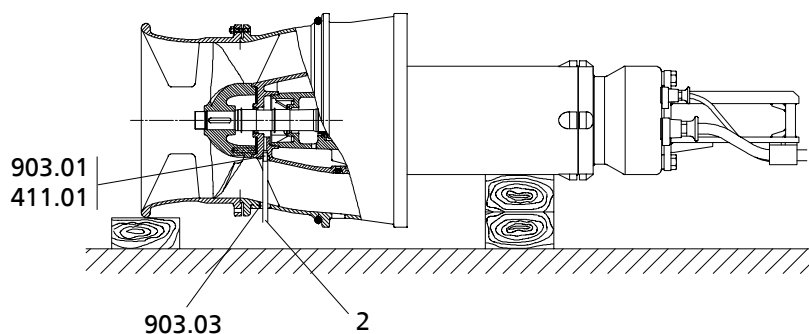


Рис. 29: Слив смазочной жидкости

1. Положить насосный агрегат горизонтально и принять меры, препятствующие его перекачиванию.
2. Извлечь резьбовую пробку 903.03.
3. Вывернуть резьбовую пробку 903.01, удалить уплотнение 411.01.
4. Ввернуть трубку (2) достаточной длины с резьбой G 1/2.
5. Осторожно повернуть насосный агрегат, пока трубка не окажется направленной вниз.
6. Собрать смазочную жидкость в подходящую емкость и утилизировать.

7. Вытащить трубку, вернуть резьбовую пробку 903.01 с уплотнительным кольцом 411.01.
8. Ввернуть на место резьбовую пробку 903.03.

7.4.1.4.2 Заливка смазочной жидкости

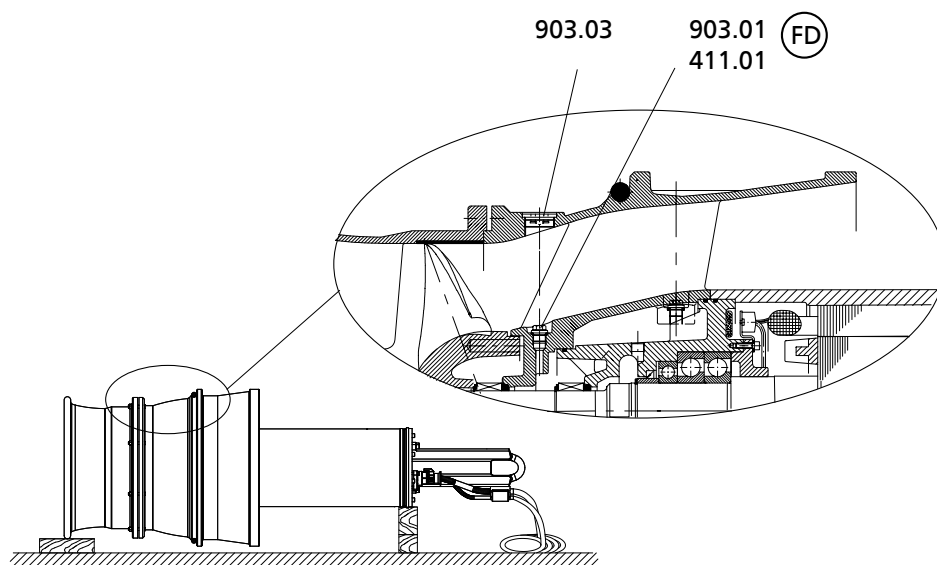


Рис. 30: Заливка смазочной жидкости

Таблица 18: Расшифровка значков и

специальной маркировки	Значение
FD	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать жидким герметиком (напр. Hylomar SQ32M).

1. Положить насосный агрегат горизонтально и принять меры, препятствующие его перекачиванию.
2. Извлечь резьбовую пробку 903.03.
3. Вывернуть резьбовую пробку 903.01, удалить уплотнение 411.01.
4. Ввернуть трубку достаточной длины с резьбой G 1/2.
5. Залить смазочную жидкость через трубку.
6. Убрать трубку и вкрутить смазанную жидким уплотнением резьбовую пробку 903.01 с новым уплотнительным кольцом 411.01.
7. Ввернуть резьбовую пробку 903.03.

7.4.2 Смазка подшипников качения

Насосный агрегат оснащен подшипниками качения с пластичной смазкой.

7.4.2.1 Периодичность

Менять смазку при капитальном ремонте, но не реже чем раз в 5 лет

7.4.2.2 Качество пластичной смазки

	ВНИМАНИЕ Смешивание различных сортов консистентной смазки Повреждение насосного агрегата! ▷ Необходимо использовать правильный сорт смазки. ▷ Смешивать различные сорта консистентной смазки запрещается.
---	--

Для смазки подшипников качения допускается использование следующих видов консистентной смазки:

Таблица 19: Характеристики смазочных материалов

Базовое масло	Тип	Загуститель	Группа по клас. NLGI (ISO 2137)	Пенетрация перемешанной смазки при 25 °C, 0,1 мм (ISO 2137)	Точка каплепадения (ISO 2176) [°C]	Темп. диапазон применения [°C]	Вязкость (DIN 51562) [мм²/с]	
							при 40 °C	при 100 °C
Смазочное масло на основе сложных эфиров	A	Поли-мочевина	2	от 265 до 295	> 250	от -40 до +180	100	11
Смазочное масло на основе эфиров и перфторированных полиэфиров	B	Поли-мочевина	2	от 240 до 270	≥ 250	от -40 до +200	160	27

Сроки проведения последующих смазок и интервалов техобслуживания зависят от вида смазки, залитой производителем:

- Тип A: Klüberquiet BQN 72-102, фирма Klüber Lubrication, KG München (⇒ Глава 7.4.2.1 Страница 59)
- Тип B: Klübersynth BMQ 72-162, фирма Klüber Lubrication, KG München (⇒ Глава 7.4.2.1 Страница 59)

7.4.2.3 Количество смазки

Таблица 20: Количество смазки

Типоразмер	Сорт смазки	Количество смазки [см³]	
		со стороны двигателя	со стороны насоса
700 - 470	Тип A	30	600
800 - 540	Тип A	30	600
900 - 540	Тип A	30	600
1000 - 700	Тип A	30	800
1200 - 870	Тип A	30/50	800
1500 - 1060	Тип A	50	1500
1600 - 1060	Тип B	50	2900

7.5 Демонтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания и правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО Ненадлежащая транспортировка Опасность для жизни вследствие падения деталей! Повреждение насосного агрегата! ➤ Для крепления грузозахватного приспособления использовать предусмотренную для этого точку строповки (рым-болт, проушину или скобу). ➤ Ни в коем случае не подвешивать насосный агрегат за соединительный электрический кабель. ➤ Ни в коем случае не использовать поставляемые с устройством цепи или стропы для строповки других грузов. ➤ Надежно закрепить транспортировочные тросы или цепи на насосе и подвесить насос к крану.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом Опасность травм! ➤ Работы по ремонту и техобслуживанию должны производиться только специально обученным персоналом.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Горячая поверхность Опасность травм! ➤ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! ➤ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Избыточное давление внутри насосного агрегата Опасность травмирования при открывании! ➤ Открывать внутренние камеры с осторожностью. Выровнять давление.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Детали с острыми кромками Опасность травмы в результате пореза! ➤ При выполнении работ по монтажу и демонтажу всегда следует соблюдать необходимую аккуратность и осторожность. ➤ Носить защитные перчатки.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опрокидывание или перекачивание насосного агрегата Опасность травмирования! ▸ В течение всего процесса демонтажа следите за тем, чтобы насосный агрегат оставался в безопасном положении. ▸ Если демонтаж осуществляется в горизонтальном положении, насосный агрегат должен быть зафиксирован от перекачивания.
---	---

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания.

При демонтаже и монтажеруководствоваться чертежом общего вида.

В случае повреждений обращайтесь в наш сервисный отдел.

7.5.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить электропитание и заблокировать от повторного включения.
2. Извлечь насосный агрегат из трубной шахты. (⇒ Глава 7.3.1 Страница 53)
3. Очистить насосный агрегат. (⇒ Глава 7.3.2 Страница 55)
4. Слить смазочную жидкость. (⇒ Глава 7.4.1.4 Страница 58) (⇒ Глава 7.4.1.4.1 Страница 58)
5. Опорожнить камеру сбора утечек и оставить ее открытой на время демонтажа.

7.5.3 Демонтаж входного сопла

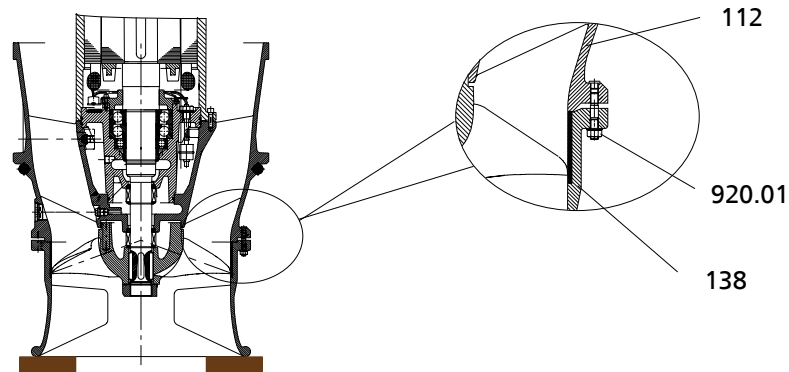


Рис. 31: Демонтаж входного сопла

- ✓ Кабели насосного агрегата отсоединены от зажимов и защищены от несанкционированного подключения.
 - ✓ Насос стоит вертикально входным соплом на деревянном основании и защищен от падения.
1. Отвернуть гайки 920.01.
 2. Зацепить крюком подъемника скобу насосного агрегата и приподнять его над входным соплом 138.
 3. Положить насосный агрегат горизонтально на деревянное основание и принять меры, препятствующие его перекачиванию.

7.5.4 Демонтаж рабочего колеса

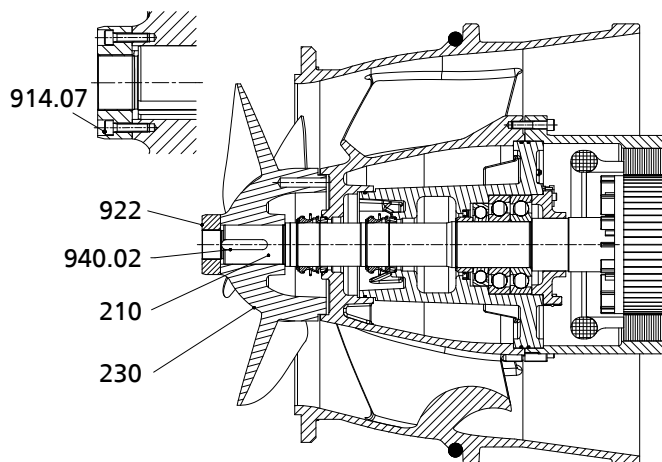


Рис. 32: Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Насосный агрегат лежит горизонтально на деревянном основании и зафиксирован от перекачивания.
- ✓ Смазочная и вытекшая жидкость слиты.
- 1. Отвернуть винт с цилиндрической головкой 914.07 и гайку рабочего колеса 922.
- 2. Снять рабочее колесо 230 с вала 210.
- 3. Вытащить призматические шпонки 940.02 из вала 210.
- 4. Принять меры по защите от повреждений резьбы на валу.

7.5.5 Демонтаж торцевого уплотнения

7.5.5.1 Торцевое уплотнение со стороны рабочего колеса — типоразмеры от 700-... до 1200-...

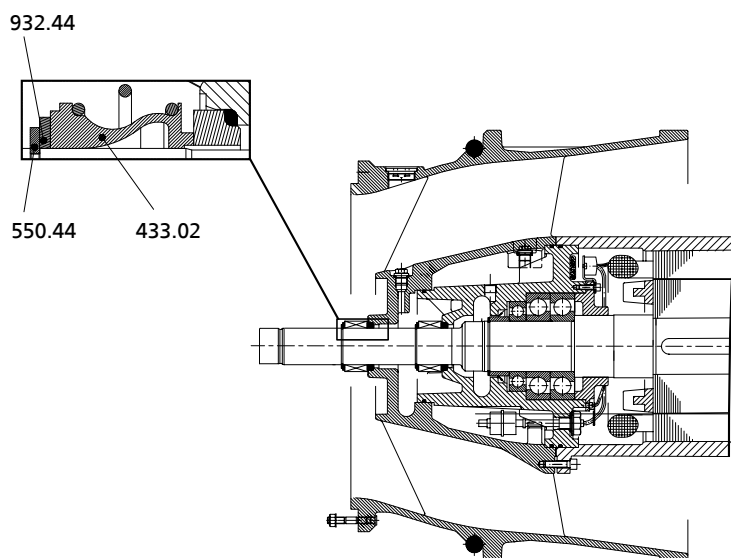


Рис. 33: Демонтаж торцевого уплотнения со стороны рабочего колеса

- ✓ Насосный агрегат лежит горизонтально на деревянном основании и зафиксирован от перекачивания.
- ✓ Рабочее колесо демонтировано.
- 1. Вытащить стопорное кольцо 932.44 и шайбу 550.44.
- 2. Стянуть торцевое уплотнение 433.02 с вала.



УКАЗАНИЕ

Чтобы не повредить торцевое уплотнение при его снятии с вала, рекомендуется обернуть свободный конец вала пленкой (толщиной не более 0,3 мм).

7.5.5.2 Торцевое уплотнение со стороны рабочего колеса — типоразмеры от 1500-... до 1600-...

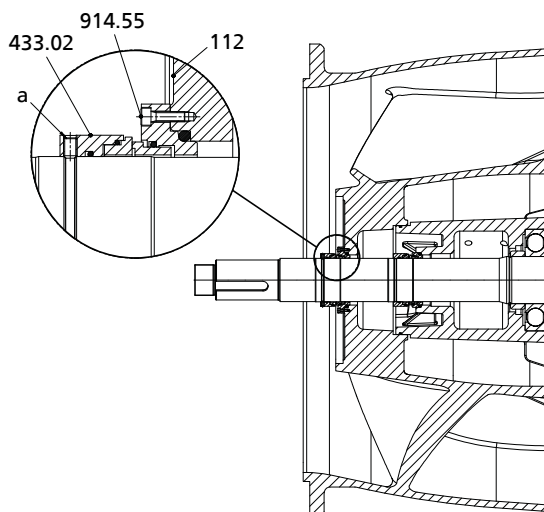


Рис. 34: Торцевое уплотнение со стороны рабочего колеса

- ✓ Насосный агрегат лежит горизонтально на деревянном основании и зафиксирован от перекачивания.
 - ✓ Рабочее колесо демонтировано.
1. Открутить резьбовые штифты (а) торцевого уплотнения 433.02 и снять вращающийся узел торцевого уплотнения с вала.
 2. Открутить винт с цилиндрической головкой 914.55.
 3. Выдавить неподвижное гнездо торцевого уплотнения 433.02 из корпуса направляющей лопатки 112. Для этого использовать отжимную резьбу в неподвижном гнезде, в зависимости от размера торцевого уплотнения, резьбу М6 или М8.



УКАЗАНИЕ

Чтобы не повредить торцевое уплотнение при его снятии с вала, рекомендуется обернуть свободный конец вала пленкой (толщиной не более 0,3 мм).

7.5.5.3 Торцевое уплотнение со стороны привода — типоразмеры от 700-... до 1200-...

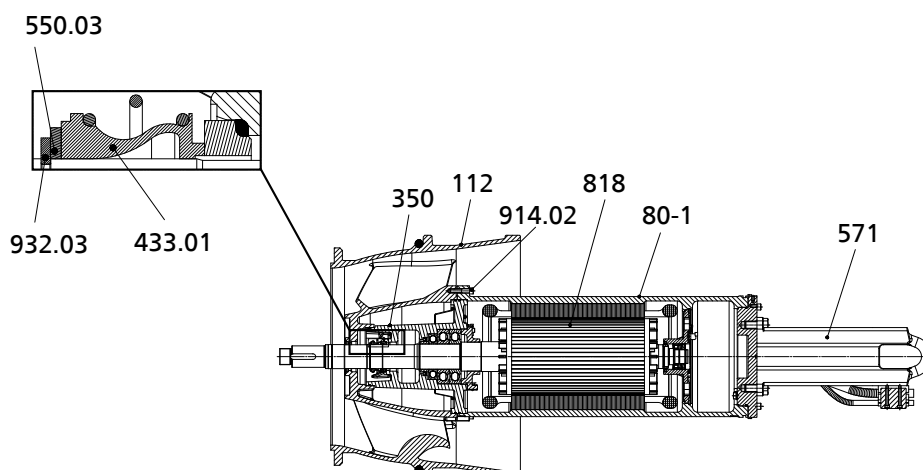


Рис. 35: Демонтаж торцевого уплотнения со стороны привода

- ✓ Торцевое уплотнение со стороны рабочего колеса снято.
- 1. Зацепить насосный агрегат и поднять. Снова установить корпусом направляющей лопатки 112 на входное сопло. (⇒ Глава 3.2.2 Страница 13)
- 2. Отвернуть винты с цилиндрической головкой 914.02.
- 3. Зацепить насосный агрегат за скобу 571 и извлечь из корпуса направляющей лопатки 112.
- 4. Уложить секционный двигатель 80-1, включая ротор 818 с подшипником и корпусом подшипника 350 на деревянное основание и зафиксировать от перекачивания. (⇒ Глава 3.2.2 Страница 13)
- 5. Вытащить стопорное кольцо 932.03 и шайбу 550.03.
- 6. Осторожно стянуть с вала торцевое уплотнение 433.01 и его стационарное кольцо.

7.5.5.4 Торцевое уплотнение со стороны привода — типоразмеры от 1500-... до 1600-...

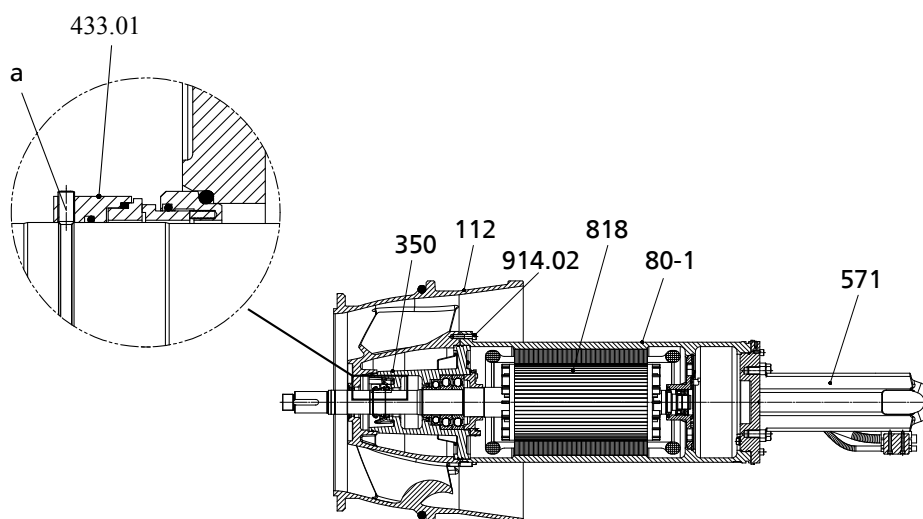


Рис. 36: Торцевое уплотнение со стороны привода

- ✓ Торцевое уплотнение со стороны рабочего колеса снято.
- 1. Зацепить насосный агрегат и поднять. Снова установить корпусом направляющей лопатки 112 на входное сопло. (⇒ Глава 3.2.2 Страница 13)
- 2. Отвернуть винты с цилиндрической головкой 914.02.

3. Зацепить насосный агрегат за скобу 571 и извлечь из корпуса направляющей лопатки 112.
4. Уложить секционный двигатель 80-1, включая ротор 818 с подшипником и корпусом подшипника 350 на деревянное основание и зафиксировать от перекачивания. (⇒ Глава 3.2.2 Страница 13)
5. Открутить резьбовой (-ые) штифт (-ы).
6. Осторожно стянуть с вала торцевое уплотнение 433.01 и его стационарное кольцо.
7. Если у торцевого уплотнения 433.01 есть блокировка от размыкания, то демонтаж выполняется в описанной последовательности. (⇒ Глава 7.5.5.2 Страница 64)

7.5.6 Демонтаж двигательного узла

	УКАЗАНИЕ При проведении ремонтных работ на взрывозащищенных насосных агрегатах действуют особые предписания. Переделка или изменения насосных агрегатов могут повлиять на их взрывозащищенность. Поэтому их можно проводить только по согласованию с изготовителем.
	УКАЗАНИЕ Двигатели взрывозащищенных насосных агрегатов выполнены в соответствии с требованиями типов взрывозащиты «Герметичная изоляция». Работы на двигательных узлах, влияющие на взрывозащиту, например, замена обмотки или ремонт с механической обработкой, требуют приемки экспертом с соответствующим допуском или должны проводиться у изготовителя. Внутреннее устройство моторного отделения должно быть неизменным. Восстановление прочных на пробой при воспламенении зазоров может производиться только в соответствии с конструктивными предписаниями изготовителя. Не допускается ремонт согласно значениям таблиц 1 и 2 директивы EN 60079-1.

При демонтаже двигательного узла и электропроводки следует убедиться в том, что жилы и клеммы однозначно маркированы для последующего монтажа.

7.5.6.1 Демонтаж крышки корпуса двигателя

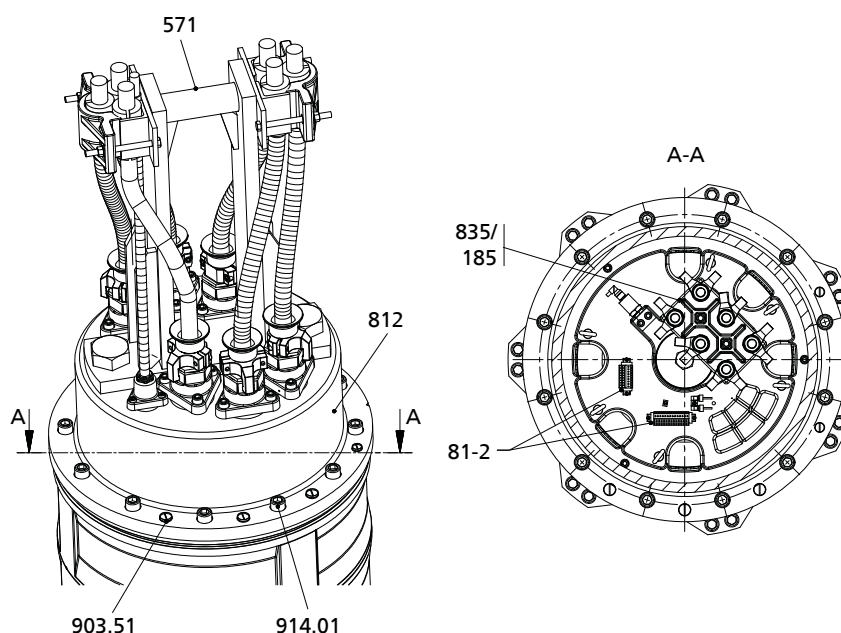


Рис. 37: Демонтаж крышки корпуса двигателя

- ✓ Имеется в наличии подходящий подъемник.
- ✓ Кабели насосного агрегата отсоединены от зажимов, насосный агрегат надежно установлен на ровном основании в вертикальном положении.
- 1. Зацепить грузоподъемное приспособление за рым-болт 900.04 или скобу 571.
- 2. Открутить винты с внутренним шестигранником 914.01.
- 3. Осторожно приподнять крышку корпуса двигателя 812. Если крышку корпуса двигателя приподнять не удастся, то следует воспользоваться отжимной резьбой, находящейся под колпачками 903.51.
- 4. Удалить кабельную стяжку.
- 5. Приподнять крышку корпуса двигателя 812 дальше до положения, в котором можно будет отсоединить силовой и контрольный кабели.
- 6. Вытащить разъем 81-2 контрольного кабеля из соответствующей колодки.
- 7. Отсоединить жилы силового кабеля от зажимной пластины 835 или клеммного болта 185.
- 8. Опустить крышку корпуса двигателя 812 и защитить от скатывания.

7.5.6.2 Демонтаж кабельного ввода с соединительным проводом

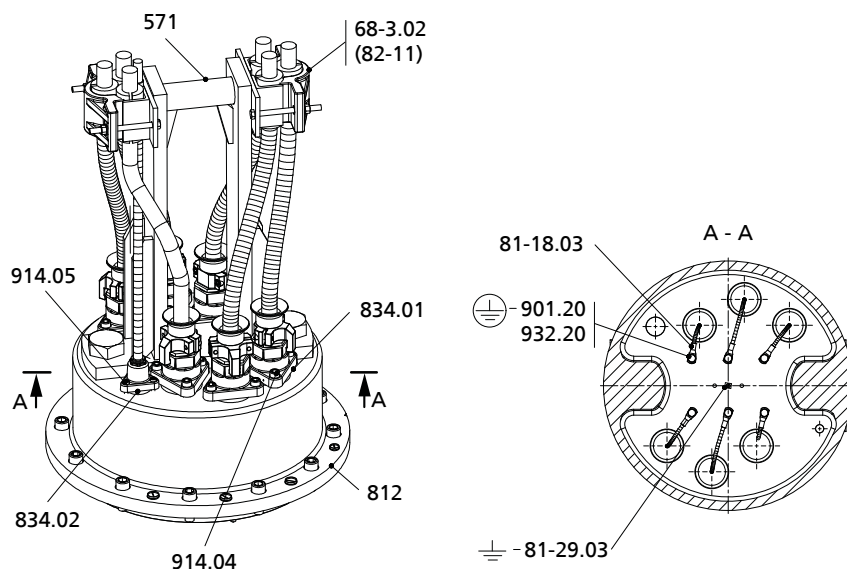


Рис. 38: Демонтаж соединительного провода и кабельного ввода

Демонтаж силового кабеля

- ✓ Крышка корпуса двигателя снята, уложена на ровное основание и зафиксирована от перекачивания.
- 1. Снять защитную пластину 82-11 или 68-3.02 из скобы 571 и извлечь требующий замены кабельный ввод 834.01/02.
- 2. Отсоединить на внутренней стороне крышки корпуса двигателя 812 защитный провод, при наличии экрана отсоединить и его.
- 3. Отсоединить резьбовое соединение 914.04 кабельного ввода 834.01.
- 4. Извлечь кабельный ввод 834.01 из центрирующего элемента в крышке корпуса двигателя 812.

Демонтаж контрольного кабеля

- ✓ Крышка корпуса двигателя снята, уложена на ровное основание и зафиксирована от перекачивания.
- 1. Вытащить провода контрольного кабеля из разъема 81-2.
- 2. Отсоединить резьбовое соединение 914.05 кабельного ввода 834.02.
- 3. Извлечь кабельный ввод 834.02 из центрирующего элемента в крышке корпуса двигателя 812.

	УКАЗАНИЕ Рекомендуется нанести маркировку и отметить длину жил проводов для монтажа запасного кабельного ввода.
---	--

7.6 Монтаж насосного агрегата

7.6.1 Общие указания/правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНО Использование неправильных винтов Опасность взрыва! ➤ При монтаже взрывозащищенного насосного агрегата использовать только оригинальные винты. ➤ Запрещается использовать винты других размеров или более низкого класса прочности.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Травмы и материальный ущерб! ➤ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.
	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Детали с острыми кромками Опасность травмы в результате пореза! ➤ При выполнении работ по монтажу и демонтажу всегда следует соблюдать необходимую аккуратность и осторожность. ➤ Носить защитные перчатки.
	ВНИМАНИЕ Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса! ➤ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ➤ Всегда использовать оригинальные запасные части.
	УКАЗАНИЕ При повторном монтаже двигательного узла проверить поверхности зазоров, значимых для взрывобезопасности, на наличие повреждений. Заменить компоненты с поврежденными поверхностями зазоров. Во взрывозащищенных насосных агрегатах допускается использовать только оригинальные запчасти фирмы KSB. Расположение поверхностей взрывозащитных зазоров см. в приложении "Взрывозащитные зазоры". Все резьбовые соединения, фиксирующие взрывонепроницаемую оболочку, предохранить при помощи резьбового фиксатора (Loctite тип 243).
	УКАЗАНИЕ На все резьбовые пробки нанести жидкий герметик. На все зазоры, соприкасающиеся с перекачиваемой средой, нанести жидкий герметик (например, Hylomar SQ 32M).

Последовательность действий

Сборку насосного агрегата следует выполнять, руководствуясь чертежом общего вида.

- Уплотнения**
- Уплотнительные кольца круглого сечения
 - Проверить уплотнительные кольца круглого сечения на повреждение и при необходимости заменить новыми.
 - Запрещается использовать уплотнительные кольца круглого сечения, склеенные из погонного материала.
 - Вспомогательные монтажные средства
 - От вспомогательных средств следует по возможности отказаться.

Моменты затяжки Все винты при монтаже следует затягивать в соответствии с предписанным моментом.
Все резьбовые соединения, фиксирующие герметичное пространство, дополнительно следует обработать резьбовым фиксатором (Loctite 243).

7.6.2 Монтаж запасного кабельного ввода

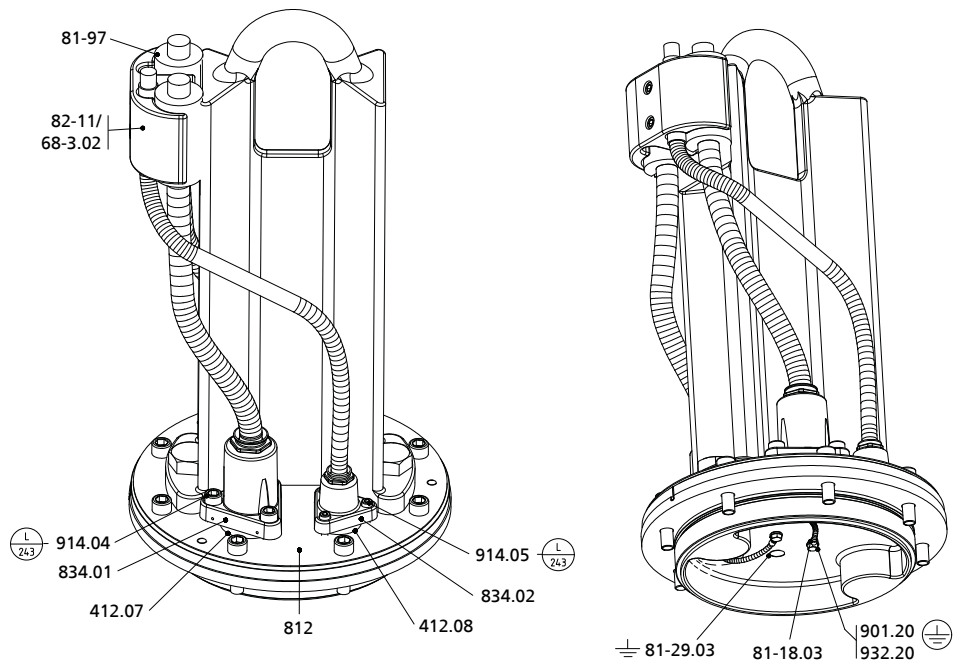


Рис. 39: Установка кабельного ввода

Таблица 21: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать Loctite 243 для предотвращения развинчивания

Монтаж силового кабеля

- ✓ Крышка корпуса двигателя снята, уложена на ровное основание и зафиксирована от перекатывания.
- 1. Изменить длину жил кабеля в соответствии с оригинальным кабельным вводом.
- 2. Установить маркировку жил согласно оригинальному кабельному вводу.
- 3. Надвинуть уплотнительное кольцо круглого сечения 412.07, пропустив через концы жил силового кабеля, на самоцентрирующееся крепление в пазу.
- 4. Вставить кабельный ввод 834.01 вместе с силовым кабелем и кольцом круглого сечения 412.07 в предусмотренное для этого отверстие.
- 5. Закрепить кабельный ввод 834.01 винтами с внутренним шестигранником 914.04 и зафиксировать с помощью Loctite 243.
- 6. Запрессовать концы жил силового кабеля в кабельные наконечники.
- 7. Закрепить защитный провод (зеленый/желтый) винтом 901.20 и пружинной шайбой 932.20 внутри крышки корпуса двигателя 812.

Монтаж кабеля управления

8. При использовании экранированных кабелей закрепить экран с помощью зажима 81-29.03 внутри крышки корпуса двигателя 812.
- ✓ Крышка корпуса двигателя снята, уложена на ровное основание и зафиксирована от перекачивания.
1. Изменить длину жил кабеля в соответствии с оригинальным кабельным вводом.
2. Установить маркировку жил согласно оригинальному кабельному вводу.
3. Надвинуть кольцо круглого сечения 412.08, пропустив через короткие концы жил силового кабеля, на самоцентрирующееся крепление в пазу.
4. Вставить кабельный ввод 834.02 вместе с кабелем уплотнения и кольцом круглого сечения 412.08 в предусмотренное для этого отверстие.
5. Закрепить кабельный ввод 834.02 винтами с внутренним шестигранником 914.05 и зафиксировать с помощью Loctite 243.
6. Подключить разъем 81-2 к жилам кабеля управления.

Монтаж крышки на скобе

- ✓ Крышка корпуса двигателя снята, уложена на ровное основание и зафиксирована от перекачивания.
- ✓ Силовой кабель установлен правильно.
- ✓ Кабель управления установлен правильно.
1. Уложить силовой кабель и кабель управления с оплеткой 81-97 в крышку 82-11 или 68-3.02.
2. Закрепить крышку на скобе.

7.6.3 Монтаж крышки корпуса двигателя

7.6.3.1 Монтаж крышки корпуса двигателя — типоразмеры от 700 до 1500

	⚠ ОПАСНО Работы на насосном агрегате неквалифицированным персоналом Угроза жизни из-за удара током! ▸ Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▸ Соблюдать предписания IEC 60364, а при взрывозащищенном исполнении — EN 60079).
---	--

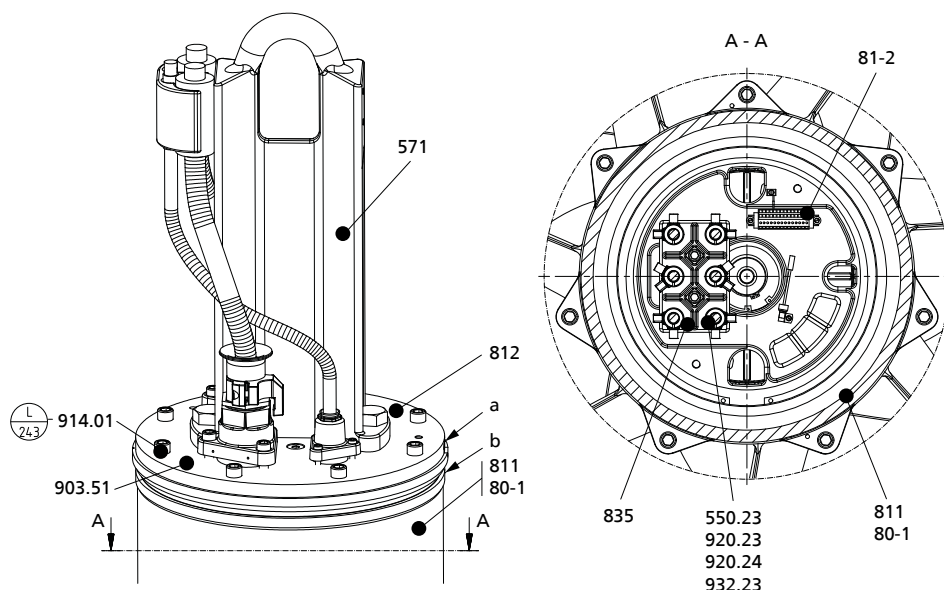


Рис. 40: Монтаж крышки корпуса двигателя

a	Направляющие канавки крышки корпуса двигателя 812
b	Направляющая канавка крышки корпуса двигателя 811

Таблица 22: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать Loctite 243 для предотвращения развинчивания

- ✓ Новое кольцо круглого сечения установлено в паз крышки корпуса двигателя 812.
- 1. Зацепить крышку корпуса двигателя 812 с помощью рым-болта 900.04 или скобы 571 и опустить ее на корпус двигателя 811 или секционный двигатель 80-1 до рабочего просвета. Обратить внимание на положение направляющих канавок в крышке корпуса 812 и на корпусе двигателя 811. Они должны совпадать.
- 2. Вставить разъем 81-2 контрольного кабеля в соответствующую колодку.
- 3. Подсоединить жилы силового кабеля с помощью шайбы 550.23, стопорного кольца 932.23 и гаек 920.23/920.24 к клеммной пластине 835 согласно схеме электрических соединений.
- 4. Стянуть кабель управления и провода силового кабеля стяжкой.
- 5. Медленно опустить крышку корпуса двигателя 812 на корпус двигателя 811. Обратить внимание на положение направляющих канавок в крышке корпуса 812 и на корпусе двигателя 811. Они должны совпадать.
- 6. Зафиксировать крышку корпуса двигателя 812 и корпус двигателя 811 или секционный двигатель 80-1 винтами с внутренним шестигранником 914.01 и нанести средство Loctite 243. Соблюдать момент затяжки! (⇒ Глава 7.8 Страница 81)
- 7. Закрыть отжимные резьбы колпачками 903.51.
- 8. Проверить герметичность двигателя.

См. также

- Моменты затяжки болтов [⇒ 81]
- Проверка герметичности двигателя [⇒ 80]
- Моменты затяжки болтов [⇒ 81]
- Проверка герметичности двигателя [⇒ 80]

7.6.3.2 Монтаж крышки корпуса двигателя — типоразмер 1600-...



ОПАСНО

**Работы на насосном агрегате неквалифицированным персоналом
Угроза жизни из-за удара током!**

- ▷ Электроподключение должно выполняться только квалифицированным электриком.
- ▷ Соблюдать предписания IEC 60364, а при взрывозащищенном исполнении — EN 60079).

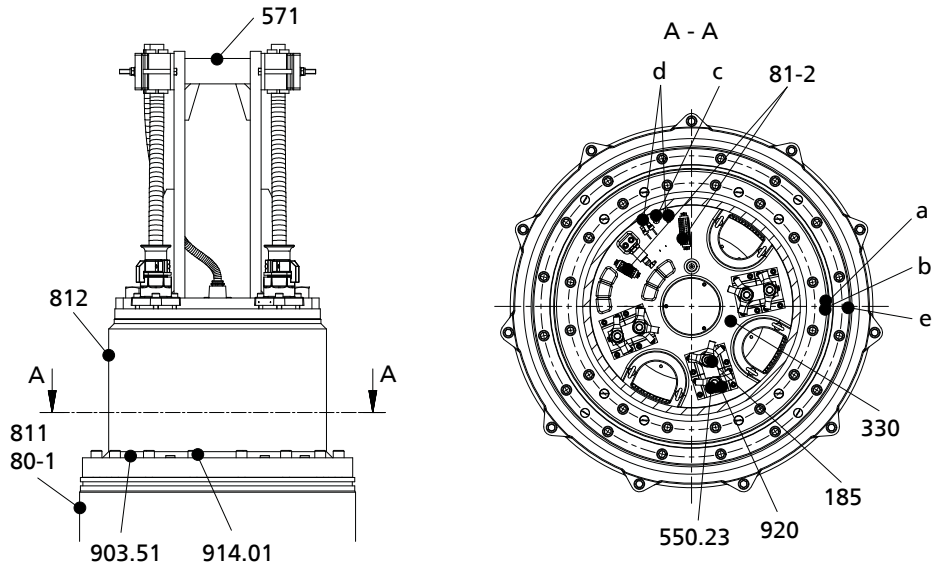


Рис. 41: Монтаж крышки корпуса двигателя

a	Направляющая канавка крышки корпуса двигателя 812
b	Направляющая канавка подшипникового кронштейна 330
c	Защита от проворачивания подшипникового кронштейна 330
d	Ответная часть крышки корпуса двигателя 812
e	Направляющая канавка корпуса двигателя 811 или 80-1

Таблица 23: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать Loctite 243 для предотвращения развинчивания

- ✓ Новое кольцо круглого сечения установлено в паз подшипниковый кронштейн 330.
- 1. Зацепить крышку корпуса двигателя 812 с помощью скобы 571 и опустить ее на корпус двигателя 811 или секционный двигатель 80-1 до рабочего просвета. При этом следить, чтобы направляющие канавки на корпусе двигателя 811 и подшипниковом кронштейне 330 совпадали. Только в этом положении защита от проворачивания (c) подшипникового кронштейна 330 сцепляется с ответной частью (d) на крышке корпуса двигателя 812.
- 2. Вставить разъем 81-2 контрольного кабеля в соответствующую колодку.
- 3. С помощью шайбы 550.23 и гаек 920 подсоединить провода силового кабеля к клеммному болту 185 согласно схеме электрических соединений.
- 4. Стянуть кабель управления и провода силового кабеля стяжкой.
- 5. Медленно опустить крышку корпуса двигателя 812 на корпус двигателя 811. Обратить внимание на положение направляющих канавок в крышке корпуса 812 и на корпусе двигателя 811. Они должны совпадать.

6. Зафиксировать крышку корпуса двигателя 812 и корпус двигателя 811 или секционный двигатель 80-1 винтами с внутренним шестигранником 914.01 и нанести средство Loctite 243. Соблюдать моменты затяжки! (⇒ Глава 7.8 Страница 81)
7. Закрывать отжимные резьбы колпачками 903.51.
8. Проверить герметичность двигателя. (⇒ Глава 7.6.7.2 Страница 80)

7.6.4 Монтаж торцевого уплотнения

Для безупречного функционирования торцевых уплотнений необходимо:

- Снимать защиту от прикосновения поверхностей скольжения непосредственно перед монтажом.
- На поверхности вала не должно быть загрязнений и повреждений.
- Перед окончательным монтажом торцевого уплотнения следует смочить скользящие поверхности маслом.
- Для облегчения монтажа сильфонных и торцевых уплотнений смочить внутреннюю поверхность сильфона или кольца круглого сечения мыльной водой (без масла).
- Канавки вала, в которые уплотнительные кольца круглого сечения могли бы соскользнуть, следует прикрыть соответствующими приспособлениями или вспомогательными средствами.
- Чтобы предотвратить повреждения резинового сильфона, уложить тонкую пленку (ок. 0,1... 0,3 мм толщиной) вокруг конца вала. Насадить вращающийся узел на пленку и привести в позицию монтажа. Затем удалить пленку.

7.6.4.1 Торцевое уплотнение со стороны привода — типоразмеры от 700-... до 1200-...

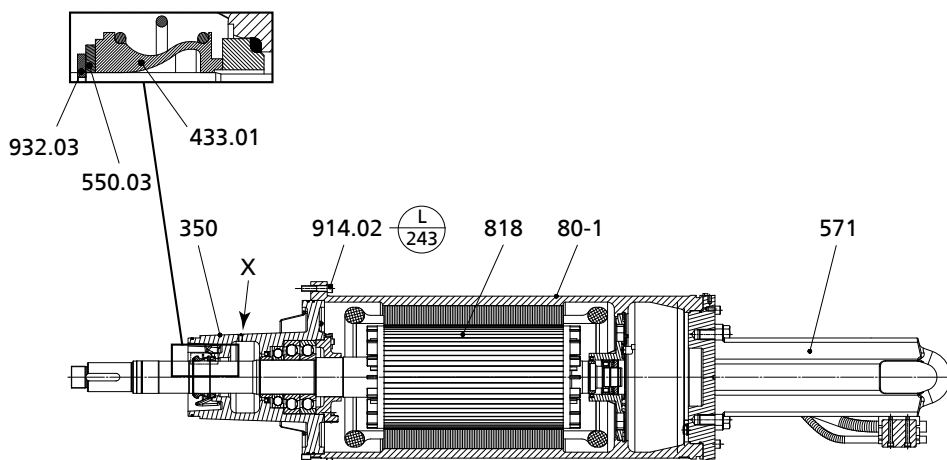


Рис. 42: Монтаж торцевого уплотнения на стороне привода, X = отверстие для контрольного устройства

Таблица 24: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать Loctite 243 для предотвращения развинчивания

- ✓ Насосный агрегат лежит горизонтально на подходящем основании и зафиксирован от перекачивания.
- 1. Подходящей гильзой вдавить стационарное кольцо торцевого уплотнения 433.01 вместе с уплотнительным кольцом круглого сечения в посадочное отверстие корпуса подшипника 350.

2. Осторожно сдвинуть сильфон торцевого уплотнения 433.01 до прилегания к стационарному кольцу.
3. Сдвинуть по валу шайбу 550.03 и стопорное кольцо 932.03 и давить гильзой на стопорное кольцо до тех пор, пока оно не зафиксируется по всему периметру в канавке вала.
4. Ввернуть контрольное устройство в отверстие для утечек (X) в корпусе подшипника 350 и проверить герметичность. (⇒ Глава 7.6.4.1.1 Страница 74)
5. Зацепить скобу крюком подъемника и поднять секционный двигатель 80-1, включая ротор 818 с подшипником и корпусом подшипника 350. (⇒ Глава 3.2.2 Страница 13)
6. Опустить насосный агрегат на корпус направляющей лопатки и входное сопло, скрепить их винтами с внутренним шестигранником 914.02 с использованием фиксатора резьбы (Loctite 243).

7.6.4.1.1 Проверка герметичности при монтаже торцевого уплотнения

Во время проверки необходимо руководствоваться следующими значениями:

- **Контрольная среда:** сжатый воздух
 - **Контрольное давление:** не более 1 бар
 - **Продолжительность проверки:** 5 минут
1. В течение всей проверки на герметичность давление не должно падать. Если давление падает, проверить уплотнения и резьбовые соединения. После этого снова проверить герметичность.
 2. После успешной проверки удалить контрольное устройство. После этого отверстие для вытекания не закрывать, чтобы проникшая вода могла вытечь.

7.6.4.2 Торцевое уплотнение со стороны привода — типоразмеры от 1500-... до 1600-...

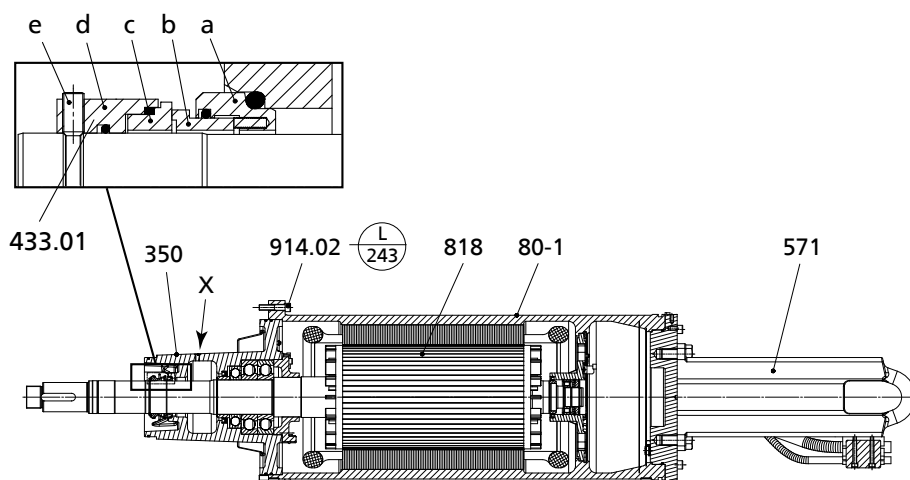


Рис. 43: Монтаж торцевого уплотнения на стороне привода, X = отверстие для контрольного устройства

Таблица 25: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать Loctite 243 для предотвращения развинчивания

- ✓ Насосный агрегат лежит горизонтально на подходящем основании и зафиксирован от перекачивания.
- 1. Вставить приемное кольцо (a) и торцевое кольцо (b) торцевого уплотнения 433.01 вместе с уплотнительным кольцом круглого сечения в посадочное отверстие корпуса подшипника 350.

2. Осторожно вставить стационарное кольцо (с) и захват (d) до контактного уплотнительного кольца (b).
3. С помощью монтажной втулки давить на торцевое уплотнение до тех пор, пока можно будет затянуть резьбовые штифты (е) в выточке вала. Смазать резьбовые штифты (е) фиксатором резьбы (Loctite 243).
4. В моделях с торцевым уплотнением с защитой от проворачивания неподвижная часть (приемное кольцо (а) и торцевое кольцо (b)) закрепляется с помощью резьбового соединения корпуса подшипника 350. Смазать резьбовое соединение фиксатором резьбы (Loctite 243).
5. Ввернуть контрольное устройство в отверстие для утечек (X) в корпусе подшипника 350 и проверить герметичность. (⇒ Глава 7.6.4.1.1 Страница 74)
6. Зацепить скобу 571 крюком подъемника и поднять секционный двигатель 80-1, включая ротор 818 с подшипником и корпусом подшипника 350. (⇒ Глава 3.2.2 Страница 13)
7. Опустить насосный агрегат на корпус направляющей лопатки и входное сопло, скрепить их винтами с внутренним шестигранником 914.02, закрепить фиксатором резьбы (Loctite 243).

7.6.4.3 Торцевое уплотнение со стороны рабочего колеса — типоразмеры от 700-... до 1200-...

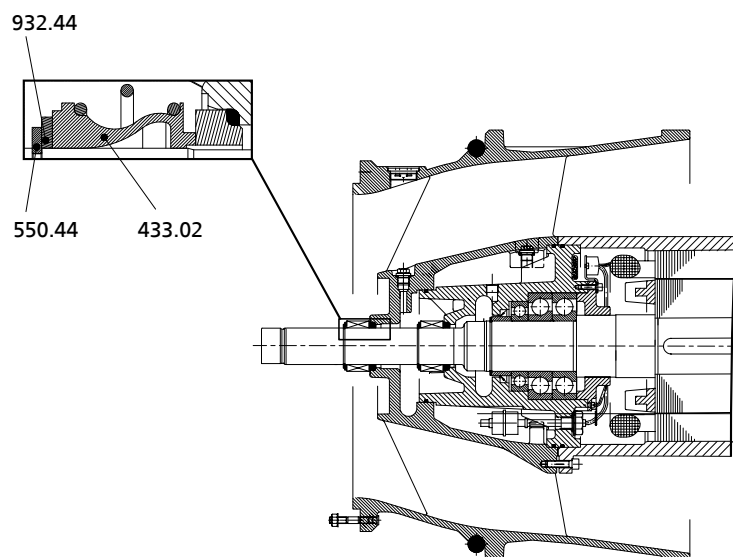


Рис. 44: Монтаж торцевого уплотнения со стороны рабочего колеса

- ✓ Корпус направляющей лопатки соединен с двигателем.
 - ✓ Насосный агрегат лежит горизонтально на деревянном основании и зафиксирован от перекачивания.
1. Подходящей втулкой вдавить стационарное кольцо торцевого уплотнения 433.02 вместе с кольцом круглого сечения в посадочное отверстие корпуса направляющей лопатки.
 2. Осторожно сдвинуть сильфон торцевого уплотнения до прилегания к стационарному кольцу.
 3. Сдвинуть по валу шайбу 550.44 и стопорное кольцо 932.44 и давить втулкой на стопорное кольцо до тех пор, пока оно не зафиксируется по всему периметру в пазе вала.
 4. Проверить герметичность камеры со смазочной жидкостью. (⇒ Глава 7.6.7.1 Страница 79)
 5. Заполнить камеру смазочной жидкостью и закрыть.

7.6.4.4 Торцевое уплотнение со стороны рабочего колеса — типоразмеры от 1500-... до 1600-...

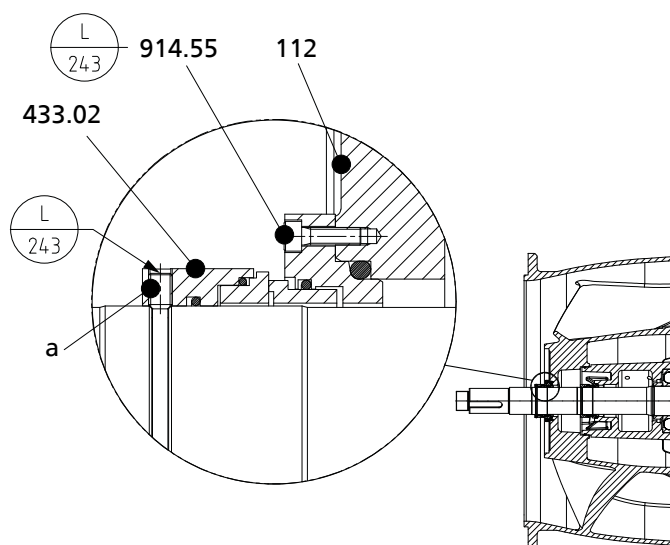


Рис. 45: Торцевое уплотнение со стороны рабочего колеса

Таблица 26: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать Loctite 243 для предотвращения развинчивания

- ✓ Корпус направляющей лопатки соединен с двигателем.
- ✓ Насосный агрегат лежит горизонтально на деревянном основании и зафиксирован от перекачивания.
- 1. Закрепить неподвижную часть торцевого уплотнения 433.02 посредством резьбового соединения 914.55 на корпусе направляющей лопатки 112. Смазать резьбовое соединение 914.55 фиксатором резьбы (Loctite 243).
- 2. Надеть на вал вращающуюся часть торцевого уплотнения 433.02.
- 3. С помощью монтажной втулки давить на торцевое уплотнение до тех пор, пока можно будет затянуть резьбовые штифты (a) в выточке вала. Смазать резьбовые штифты (a) фиксатором резьбы (Loctite 243).
- 4. Проверить герметичность камеры со смазочной жидкостью. (⇒ Глава 7.6.7.1 Страница 79)
- 5. Заполнить камеру смазочной жидкостью и закрыть.

7.6.5 Установка рабочего колеса

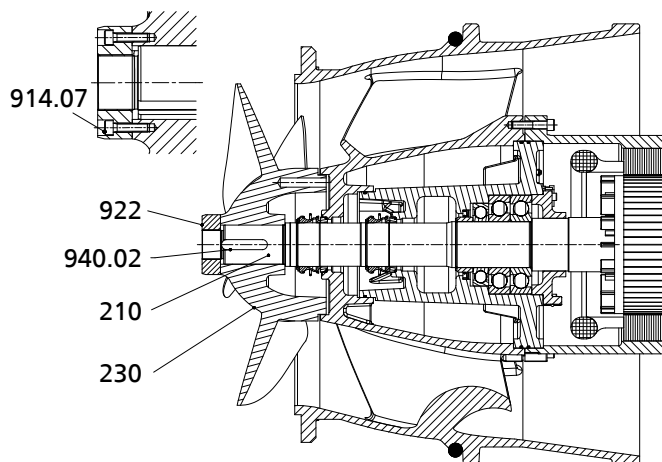


Рис. 46: Установка рабочего колеса

- ✓ Насосный агрегат лежит горизонтально на деревянном основании и зафиксирован от перекачивания.
- ✓ Торцевое уплотнение 433.02 на стороне рабочего колеса установлено.
- 1. Вставить и впрессовать в паз две призматические шпонки 940.02.
- 2. Смазать седло и резьбу вала со всех сторон монтажной пастой, которая исключает «соедание» деталей из хромистой стали.
- 3. Надвинуть рабочее колесо 230 на вал 210 до буртика.
- 4. Закручивать гайку рабочего колеса 922 на резьбе вала до тех пор, пока гайка рабочего колеса 922 и вал 210 не будут заподлицо.
- 5. Совместить отверстия в рабочем колесе 230 и гайке рабочего колеса 922 и зафиксировать винтами с цилиндрической головкой 914.07.

7.6.6 Установка входного сопла

7.6.6.1 Установка входного сопла для ступени давления А

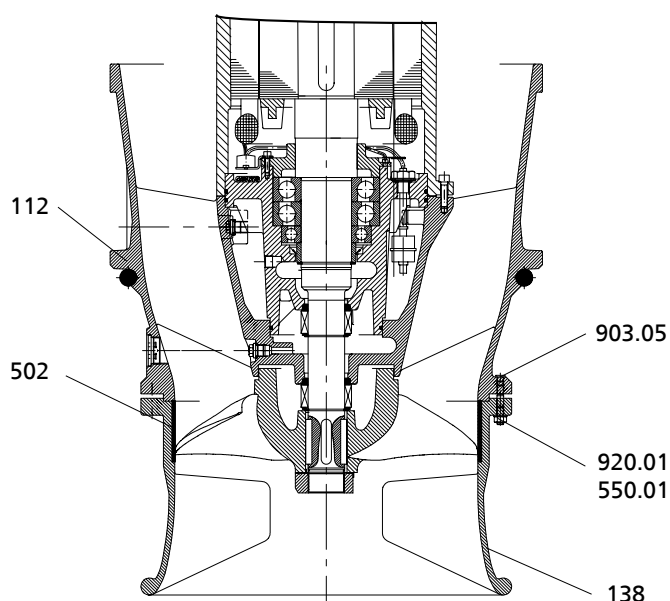


Рис. 47: Рабочее колесо ступени давления А

- ✓ Входное сопло 138 стоит на ровном и твердом деревянном основании.
- ✓ Имеется в наличии подходящий подъемник.

- ✓ Насосный агрегат предварительно полностью смонтирован.
- ✓ Новое щелевое кольцо 502 вставлено во входное сопло 138.
- 1. Зацепить насосный агрегат за скобу 571 и осторожно привести в вертикальное положение.
- 2. Установить насосный агрегат по центру входного сопла 138.
Внимание! Упорный палец скобы 571 и ребра во входном сопле 138 должны быть расположены в одном направлении.
- 3. Медленно опустить насосный агрегат. При опускании следить за тем, чтобы шпильки 902.01 находились напротив отверстий.
- 4. Полностью опустить насосный агрегат на входное сопло 138.
- 5. Зафиксировать все шпильки 902.01 соответствующими гайками 920.01 и шайбами 550.01.
Соблюдать момент затяжки! (⇒ Глава 7.8 Страница 81)
- 6. Закрыть винтовые отверстия резьбовыми пробками 903.05.

Таблица 27: Диаметр щелевого кольца [мм]

Типоразмер	Номинальный диаметр
700 - 470	470 + 0,1
800 - 540	540 + 0,2
900 - 540	540 + 0,2
1000 - 700	700 + 0,3
1200 - 870	870 + 0,3
1500 - 1060	1060 + 0,3
1600 - 1060	1060 + 0,3

7.6.6.2 Установка входного сопла для ступени давления В

У рабочего колеса ступени давления В форма внешнего контура лопатки и внутреннего контура щелевого кольца является сферической. Для этой ступени давления осевая регулировка щелевого зазора выполняется с помощью гайки рабочего колеса.

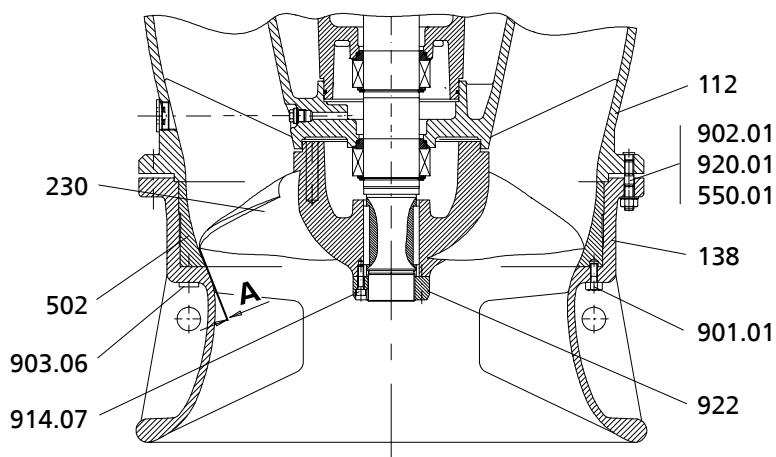


Рис. 48: Рабочее колесо ступени давления В

- ✓ Входное сопло 138 стоит на ровном и твердом деревянном основании.
- ✓ Имеется в наличии подходящий подъемник.
- ✓ Насосный агрегат предварительно полностью смонтирован.
- ✓ Новое щелевое кольцо 502 вставлено во входное сопло 138.
- 1. Зацепить насосный агрегат за скобу 571 и осторожно привести в вертикальное положение.
- 2. Установить насосный агрегат по центру входного сопла 138.
Внимание! Упорный палец скобы 571 и ребра во входном сопле 138 должны быть расположены в одном направлении.

3. Медленно опустить насосный агрегат. При опускании следить за тем, чтобы шпильки 920.01 находились напротив отверстий.
4. Полностью опустить насосный агрегат на входное сопло 138.
5. Зафиксировать все шпильки 902.01 соответствующими гайками 920.01 и шайбами 550.01.
Соблюдать момент затяжки! (⇒ Глава 7.8 Страница 81)
6. Закрыть винтовые отверстия резьбовыми пробками 903.05.
7. Установить зазор «А» между рабочим колесом 230 и щелевым кольцом 502, вращая гайку рабочего колеса в обратном направлении.
8. Установить зазор «А», используя измерительный датчик, см. приведенную таблицу.
9. Совместить отверстия в рабочем колесе 230 и гайке рабочего колеса 922 и зафиксировать винтом с цилиндрической головкой 914.07.

Таблица 28: Зазор «А» [мм]

Типоразмер	Стандартный размер А	Расширенный разор А ⁷⁾
700 - 470	0,4	1,2
800 - 540	0,5	1,3
900 - 540	0,5	1,5
1000 - 700	0,7	1,7
1200 - 870	0,9	2,0
1500 - 1060	1,1	2,0
1600 - 1060	1,1	2,0

7.6.7 Проверка герметичности

7.6.7.1 Проверка герметичности камеры со смазочной жидкостью

После монтажа необходимо проверить узел торцевого уплотнения и камеру со смазочной жидкостью на герметичность. Для проверки герметичности используется заливное отверстие смазочной жидкости.

Во время проверки герметичности необходимо руководствоваться следующими значениями:

- **Контрольная среда:** сжатый воздух
- **Испытательное давление:** не более 1 бар
- **Продолжительность проверки:** 5 минут

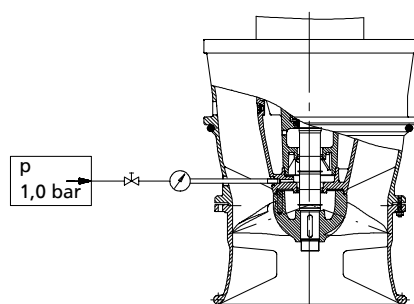


Рис. 49: Ввинчивание контрольного устройства

1. Вывернуть резьбовую пробку с уплотнительным кольцом на камере смазочной жидкости.
2. Плотнo завернуть контрольное устройство в заливное отверстие для смазочной жидкости.

⁷⁾ Для активного ила или перекачиваемой среды с длинноволокнистыми примесями

3. Проверить герметичность с опорой на приведенные выше значения.
В течение всей проверки на герметичность давление не должно падать.
Если давление падает, проверить уплотнения и резьбовые соединения.
После этого снова проверить герметичность.
4. После достижения положительного результата проверки герметичности залить смазочную жидкость. (⇒ Глава 7.4.1.4.2 Страница 59)

7.6.7.2 Проверка герметичности двигателя

Во время проверки необходимо руководствоваться следующими значениями:

- **Контрольная среда:** азот
- **Контрольное давление:** не более 0,8 бар
- **Продолжительность проверки:** 2 минуты

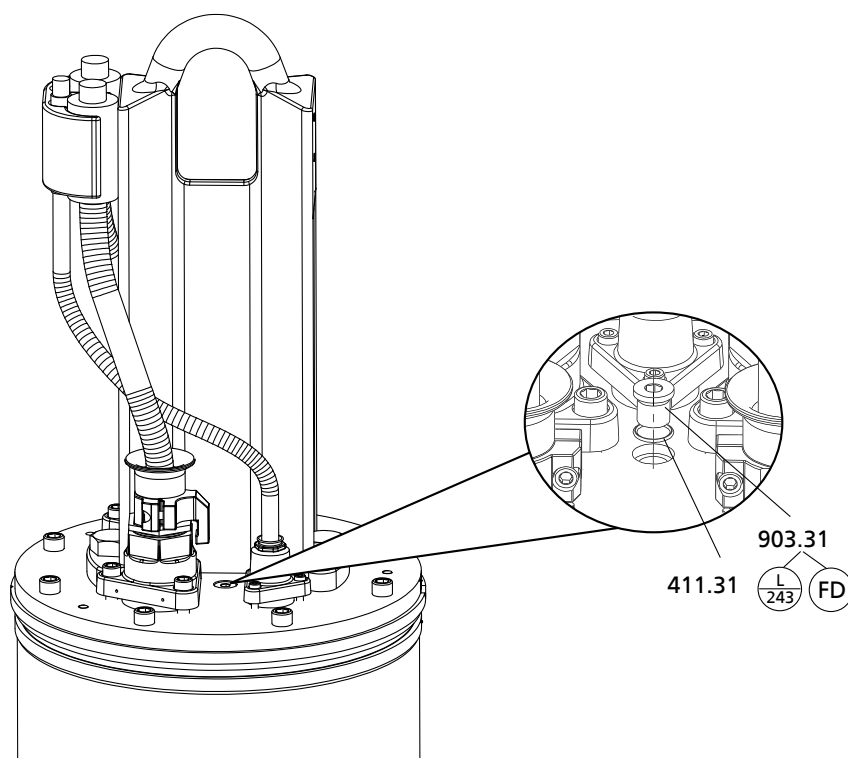


Рис. 50: Проверка двигателя на герметичность

Таблица 29: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать Loctite 243 для предотвращения развинчивания
	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать жидким герметизирующим средством (например, Hylomar SQ32M)

1. Вывернуть резьбовую пробку 903.31 и уплотнение 411.31.
2. Плотнo ввернуть в резьбовое отверстие G 1/2 контрольное устройство.
3. Проверить герметичность, руководствуясь приведенными выше значениями.
 - ⇒ В течение всей проверки на герметичность давление не должно падать.
 - ⇒ Если давление падает, проверить уплотнения и резьбовые соединения.
4. При необходимости снова провести проверку на герметичность.
5. Извлечь контрольное устройство.

**ОПАСНО****Негерметичность или отсутствие резьбовой пробки**

Опасность взрыва!

Повреждение электродвигателя!

- Эксплуатировать насосный агрегат без резьбовой пробки 903.31 запрещается.
- Принять меры против саморазвинчивания резьбовой пробки 903.31 (Loctite 243).

6. Принять меры против самооткручивания резьбовой пробки 903.31 (Loctite 243).

7. Ввернуть резьбовую пробку 903.31 и уплотнение 411.31.

7.7 Проверить электроподключение и двигатель

После успешного монтажа выполнить шаги (⇒ Глава 7.2.1 Страница 52) и (⇒ Глава 7.3.4 Страница 55) .

7.8 Моменты затяжки болтов

Таблица 30: Моменты затяжки резьбовых соединений [Нм] в зависимости от резьбы, марки стали и класса прочности

		Момент затяжки M_A [Нм]							
Марка стали		A2, A4		A2, A4		1.4410		1.4462	
Класс прочности		8.8		-50		-70		$R_{p0,2} \geq 530 \text{ Н/мм}^2$	
Резьба		Нижняя граница	Номинальное значение	Нижняя граница	Номинальное значение	Нижняя граница	Номинальное значение	Нижняя граница	Номинальное значение
M4		3,0	3,4	1,0	1,1	2,1	2,4	2,5	2,8
M5		6,1	6,8	2,0	2,2	4,3	4,8	5,0	5,6
M6		10,3	11	3,4	3,7	7,2	8,0	8,5	9,5
M8		25	28	8,2	9,1	18	19	21	23
M10		49	55	16	18	35	38	41	45
M12		85	94	28	31	59	66	70	78
M14		134	149	44	49	94	105	111	124
M16		209	232	69	76	147	163	173	192
M20		408	453	134	149	287	319	338	375
M24		704	782	231	257	495	550	583	648
M27		1025	1139	36	374	721	801	849	944
M30		1403	1559	460	511	986	1096	1162	1291
M33		1888	2098	619	688	1327	1475	1563	1737
M36		2445	2717	802	891	1719	1910	2025	2250
M42		3904	4338	1281	1423	2745	3050	3233	3592
M48		5880	6534	1929	2144	4135	4594	4870	5411

**УКАЗАНИЕ**

При затяжке настраиваемыми динамометрическими ключами или винтовертами установить настройку в указанном диапазоне между нижней границей и номинальным значением.

7.9 Резерв запасных частей**7.9.1 Заказ запасных частей**

При заказе резервных и запасных частей необходимо указать следующие данные:

- Номер заказа
- Номер позиции заказа
- Типоряд
- Типоразмер
- Год выпуска

- Номер двигателя

Все данные указаны на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- № детали и наименование
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагмуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

7.9.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 31: Количество запасных частей для рекомендуемого резерва запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные)						
		2	3	4	5	6	8	10 и более
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	3	30 %
320 / 321	Подшипник качения со стороны насоса	1	1	2	2	3	4	50 %
322	Подшипник качения со стороны привода	1	1	2	2	3	4	50 %
412.05 / 412.60	Уплотнительное кольцо круглого сечения, для герметизации трубы-шахты	2	3	4	5	6	8	100 %
433.01	Торцевое уплотнение со стороны привода	2	3	4	5	6	7	90 %
433.02	Торцевое уплотнение со стороны насоса	2	3	4	5	6	7	90 %
502	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
80-1	Секционный двигатель	-	-	-	-	1	2	30 %
818	Ротор	-	-	-	-	1	2	30 %
834	Кабельный ввод	1	1	2	2	2	3	40 %
99-9	Комплект уплотнений, для двигателя	4	6	8	8	9	10	100 %
99-9	Комплект уплотнений, проточная часть насоса	4	6	8	8	9	10	100 %

8 Возможные неисправности, их причины и способы устранения

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Неправильное устранение неисправностей Опасность травмирования! ► При выполнении любых работ по устранению неисправностей следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в данном руководстве по эксплуатации или документации, поставляемой изготовителем комплектующих насоса.
---	--

При возникновении проблем, которые не описаны в данной таблице, необходимо обратиться в сервисную службу компании KSB.

- A** Насос не перекачивает жидкость
- B** Слишком низкая подача насоса
- C** Потребляемый ток / потребляемая мощность слишком велики
- D** Напор слишком мал
- E** Неспokoйный и шумный ход насоса

Таблица 32: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	Возможная причина	Способ устранения ⁸⁾
-	X	-	-	X	Слишком сильное падение уровня воды во время работы	Проверить подачу и емкость системы (площадь дна шахты) Проверить систему регулирования уровня
X	X	-	-	X	Общий потребный кавитационный запас давления насоса $NPSH_{\text{насос}}$ слишком велик Общий потребный кавитационный запас давления насоса $NPSH_{\text{установка}}$ слишком мал	Повысить уровень жидкости на стороне всасывания При необходимости очистить решетки
X	X	X	-	X	Проникновение воздуха в насос из-за образования воздушной воронки. — Уровень воды на всасывающей стороне слишком низок.	Поднять уровень воды на всасывающей стороне; если это не получается, либо не приносит успеха, необходима консультация.
X	X	X	-	X	Недостаточный приток к входу в насос	Улучшение притока во входную камеру (необходима консультация)
-	X	X	-	X	Насос работает в недопустимом рабочем диапазоне (неполная загрузка или перегрузка)	Проверить рабочие характеристики насоса
X	X	-	X	X	Насос забит отложениями	Очистить вход и другие части насоса
-	X	X	X	X	Износ	Заменить изношенные детали
-	X	-	X	X	Недопустимое содержание воздуха или газа в перекачиваемой жидкости	Необходима консультация
-	-	-	-	X	Колебания, вызванные работой установки	Необходима консультация
-	-	X	-	X	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.
X	-	-	-	-	отсутствует напряжение	Проверить электрическую установку Уведомить поставщика электроэнергии
X	-	-	-	-	Повреждена обмотка двигателя или кабель	Заменить новым оригинальным кабелем KSB или запросить консультацию
-	-	X	-	X	Подшипники качения изношены или повреждены	Необходима консультация
X	-	-	-	-	Термисторный расцепитель с блокировкой повторного включения для ограничителя температуры сработал из-за превышения допустимой температуры обмотки	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее

⁸⁾ Перед проведением работ на находящихся под давлением частях насоса сбросить давление! Отсоединить насосный агрегат от электропитания

A	B	C	D	E	Возможная причина	Способ устранения ⁸⁾
X	-	-	-	-	Сработало устройство контроля утечки в двигателе	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее
X	-	-	-	-	Сработало устройство контроля торцевого уплотнения	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее
X	-	-	-	-	Сработало устройство контроля температуры подшипников	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее

⁸⁾ Перед проведением работ на находящихся под давлением частях насоса сбросить давление! Отсоединить насосный агрегат от электропитания

9 Прилагаемая документация

9.1 Чертеж общего вида

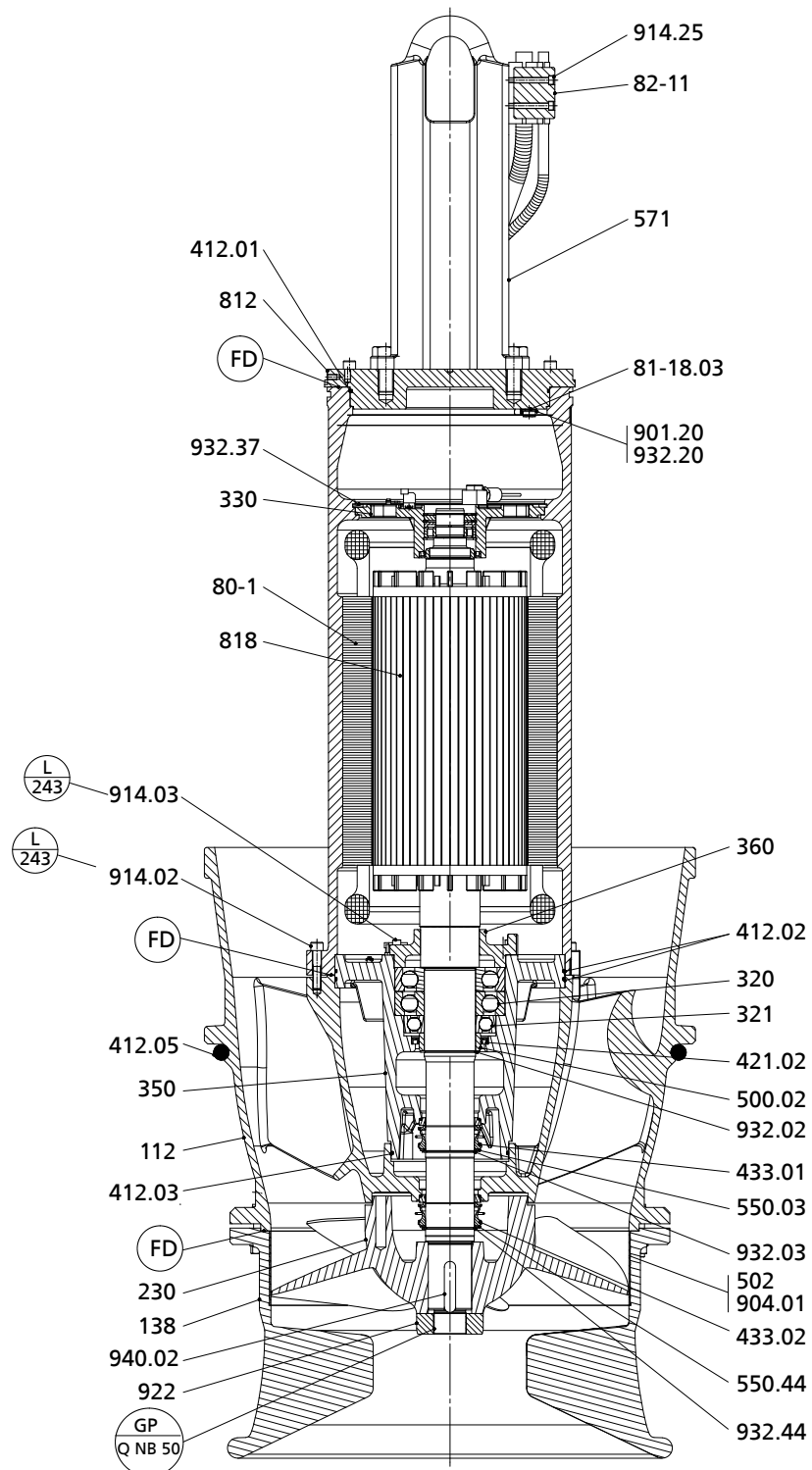


Рис. 51: Чертеж общего вида

Таблица 33: Подробные указания к чертежу общего вида

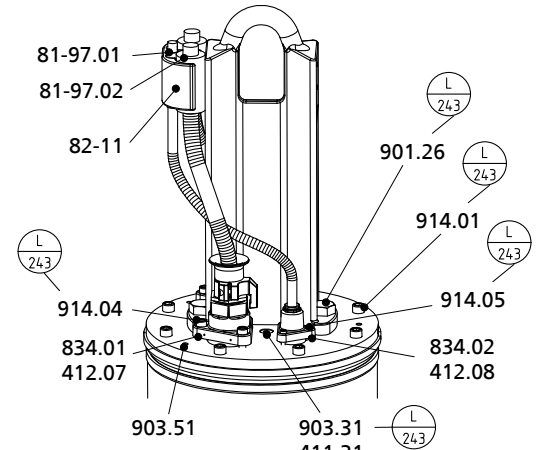
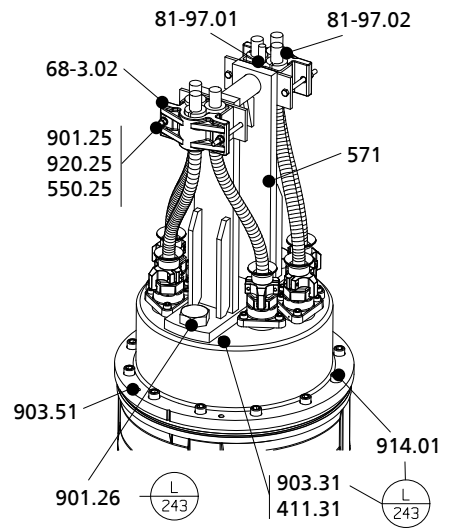
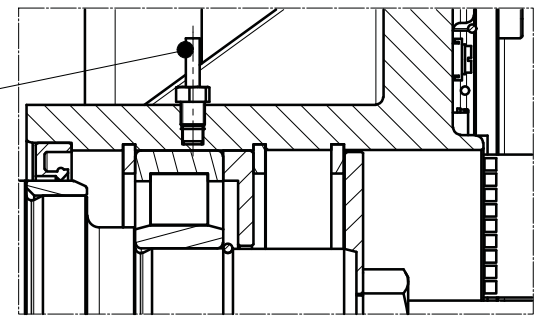
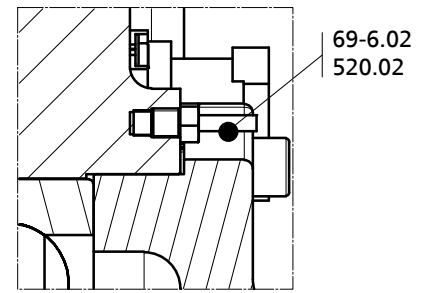
Подсоединение кабельного ввода и крепления	Размеры насосов: 47 6 ... 205 6 30 8 ... 160 8 60 10 ... 120 10	
	Размеры насосов: 205 8 ... 290 8 200 10 ... 470 10 130 12 ... 680 12 210 14 ... 440 14	
Датчик температуры подшипников	со стороны двигателя	
	со стороны насоса	

Таблица 34: Подробные указания к чертежу общего вида

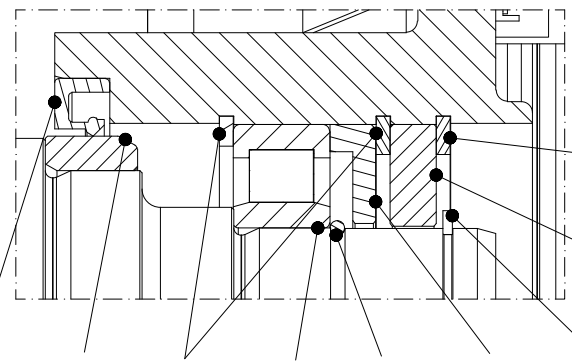
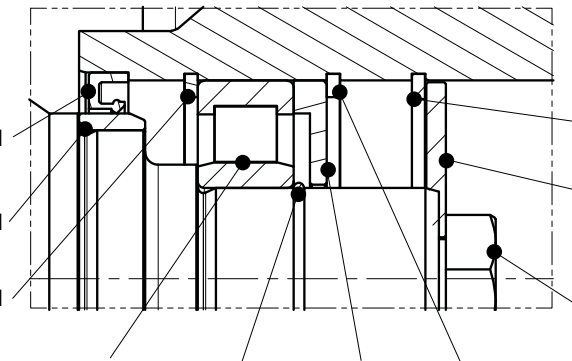
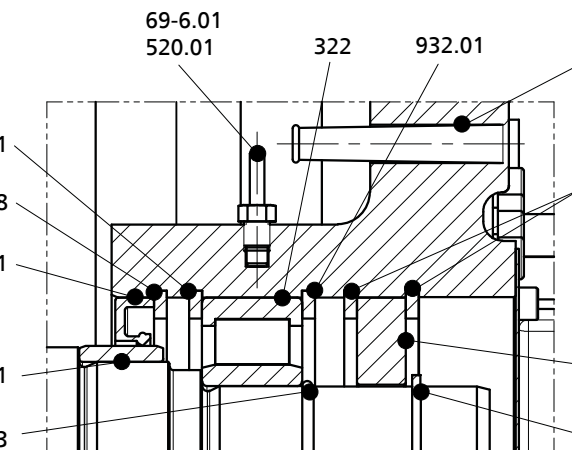
Подшипник, со стороны двигателя	Размеры насосов: 47 6 ... 205 6 30 8 ... 290 8 60 10 ... 250 10 130 12 ... 190 12	
	Размеры насосов: 310 10 ... 470 10 250 12 ... 410 12 210 14 ... 240 14	
	Размеры насосов: 450 12 ... 680 12 370 14 ... 440 14	

Таблица 35: Подробные указания к чертежу общего вида

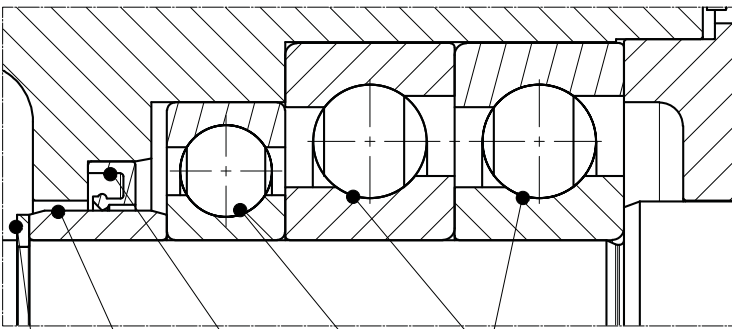
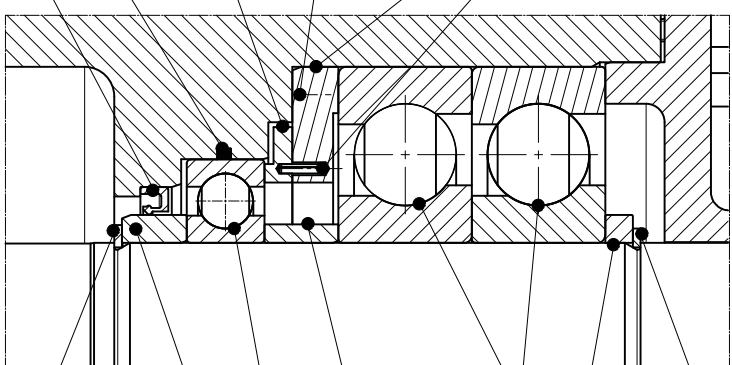
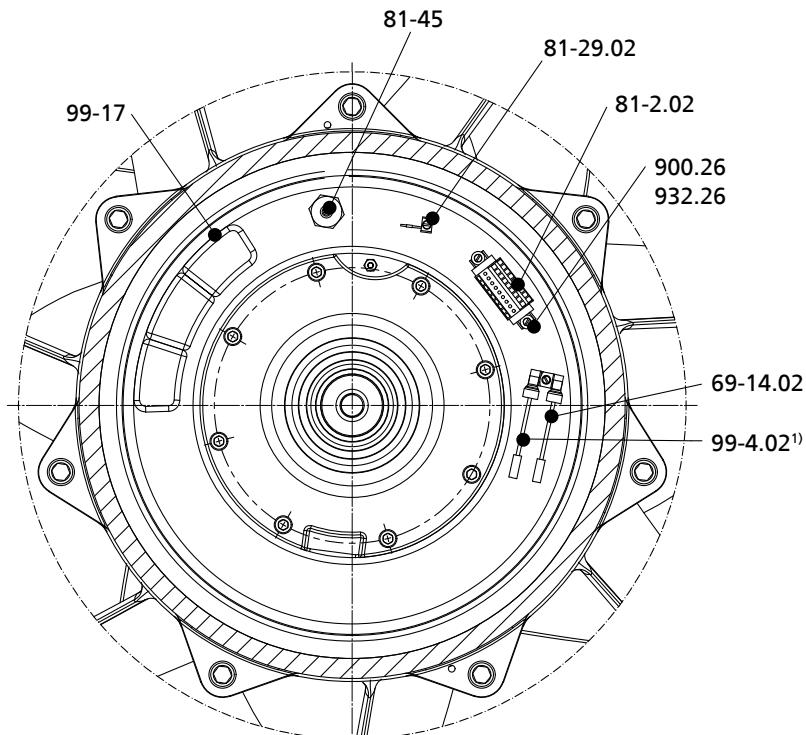
Подшипник, со стороны насоса	Размеры насосов: 47 6 ... 205 6 30 8 ... 290 8 60 10 ... 470 10 130 12 ... 410 12 210 14 ... 340 14	 932.02 500.02 421.02 321 320
	Размеры насосов: 450 12 ... 680 12 370 14 ... 440 14	 421.02 412.57 484.02 950.02 483.02 561.02 932.02 512.02 321 504.02 320 50-3.12 932.12
Датчики, корпус подшипника	 81-45 81-29.02 81-2.02 99-17 900.26 932.26 69-14.02 99-4.02¹⁾ ¹⁾ Только для исполнений с датчиком колебаний 69-8.50	

Таблица 36: Подробные указания к чертежу общего вида

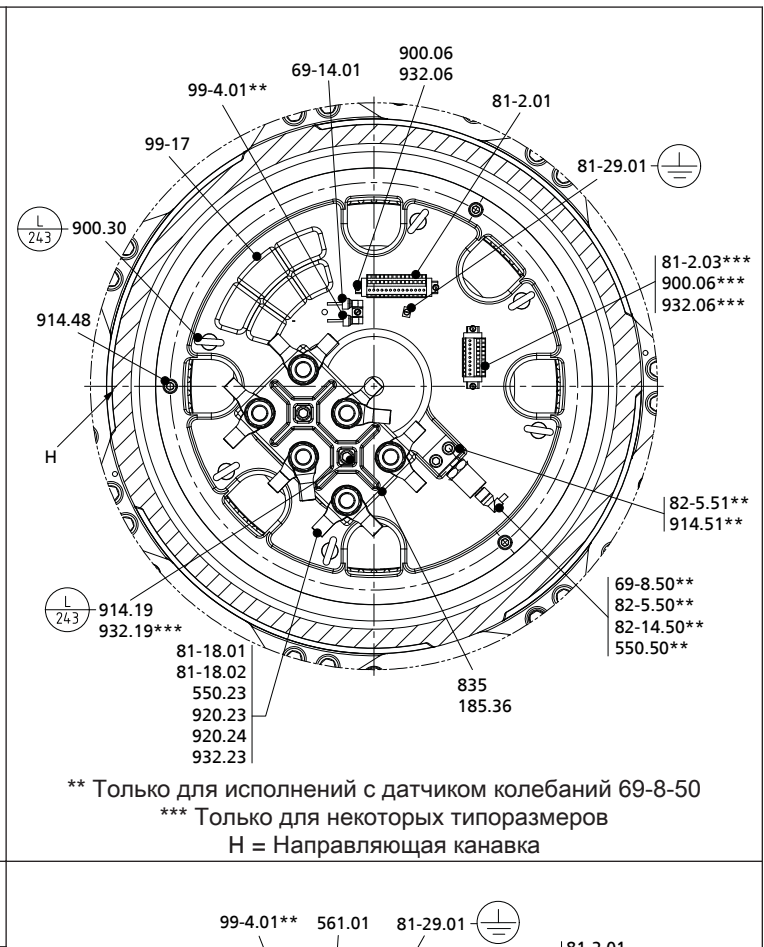
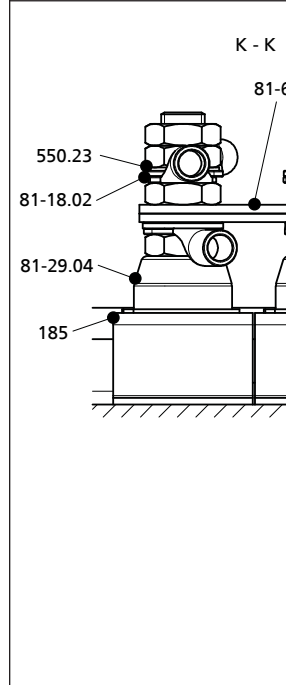
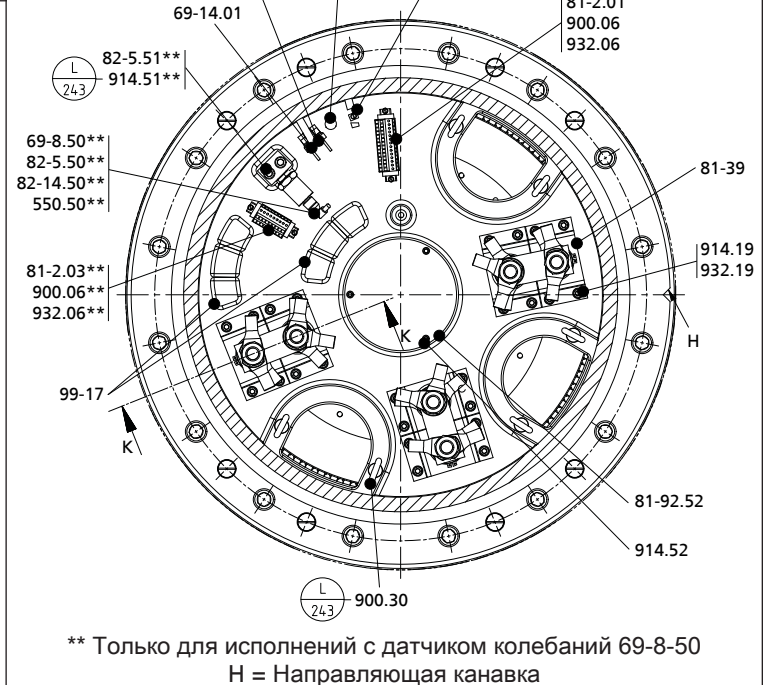
Датчики/соединительные клеммы, подшипниковый кронштейн	Размеры насосов: 47 6 ... 205 6 30 8 ... 290 8 60 10 ... 470 10 130 12 ... 410 12 210 14 ... 340 14	 ** Только для исполнений с датчиком колебаний 69-8-50 *** Только для некоторых типоразмеров H = Направляющая канавка
 K - K	Размеры насосов: 450 12 ... 680 12 370 14 ... 440 14	 ** Только для исполнений с датчиком колебаний 69-8-50 H = Направляющая канавка

Таблица 37: Подробные указания к чертежу общего вида

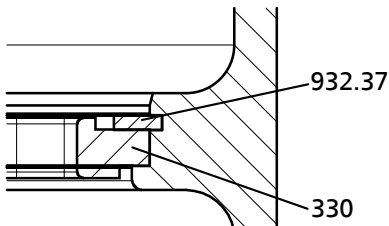
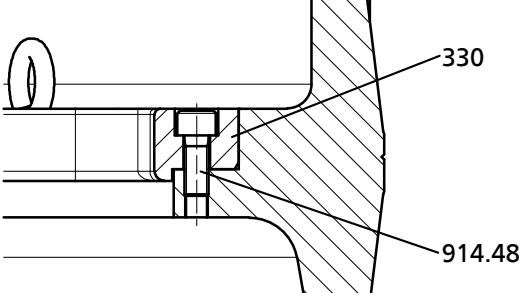
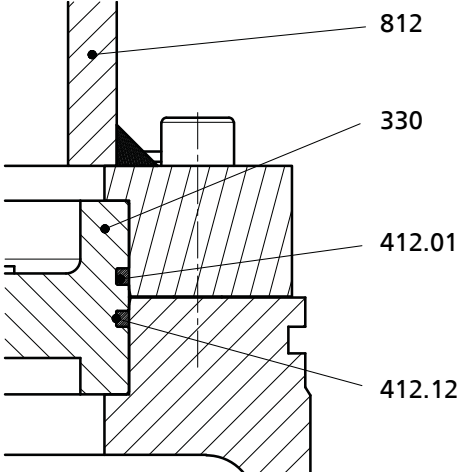
Крепление, подшипниковый кронштейн	Размеры насосов: 47 6 ... 205 6 30 8 ... 160 8 60 10 ... 120 10	
	Размеры насосов: 205 8 ... 290 8 155 10 ... 470 10 130 12 ... 410 12 210 14 ... 340 14	
	Размеры насосов: 450 12 ... 680 12 370 14 ... 440 14	

Таблица 38: Подробные указания к чертежу общего вида

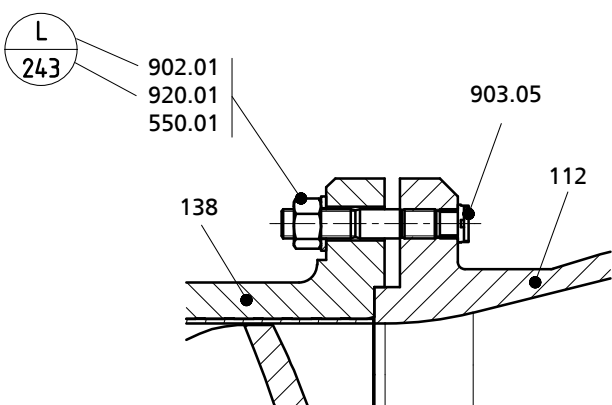
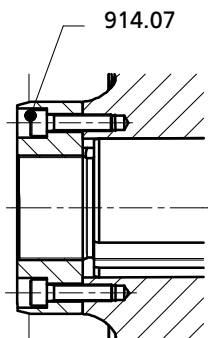
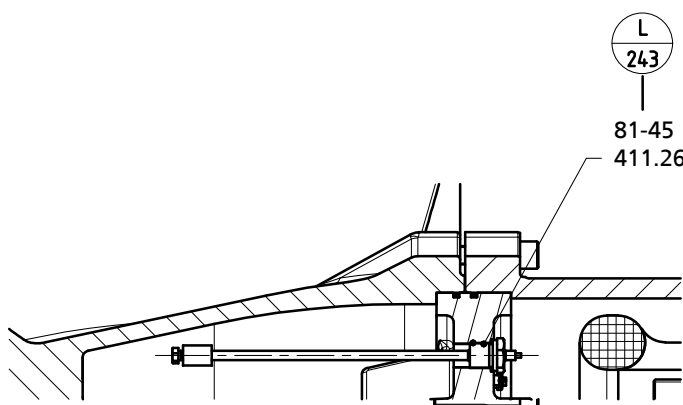
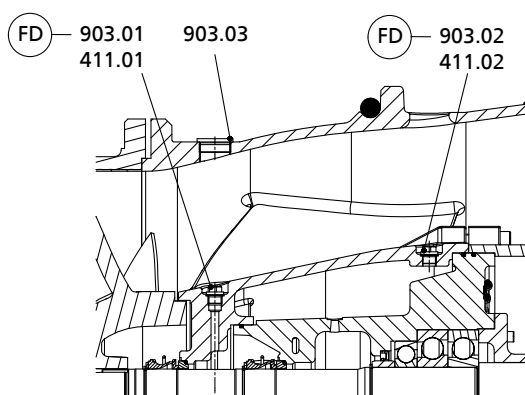
Резьбовые соединения входного сопла/корпуса направляющей лопатки	
Крепление рабочего колеса	
Поплавковое реле	
Камера для сбора смазочной жидкости и утечки	

Таблица 39: Подробные указания к чертежу общего вида

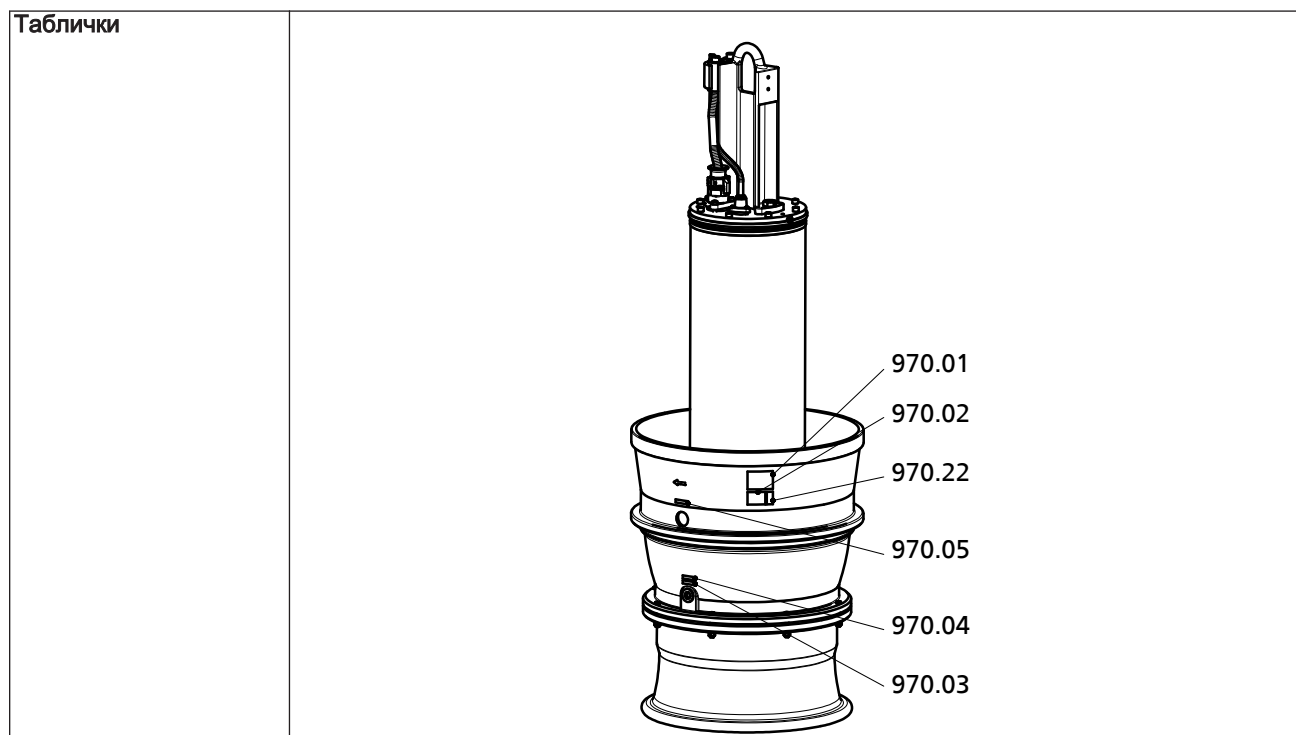


Таблица 40: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать Loctite 243 для предотвращения развинчивания
	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать жидким герметизирующим средством (например, Hylomar SQ32M)
	Использовать смазочную пасту (например, Altemp Q NB 50)

Таблица 41: Спецификация деталей

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
112	Корпус направляющей лопатки	81-18.01/.02	Кабельный наконечник
138	Входное сопло	81-2.01/.02/.03	Разъем
185	Пластина	81-29.01/.02/.04	Клемма
230	Рабочее колесо	81-39	Хомут
320	Радиально-упорный шарикоподшипник	81-45	Поплавковое реле
321	Радиальный шарикоподшипник	81-65	Лучевой соединительный элемент
322	Радиальный роликоподшипник	81-92	Крышка из листового металла
330	Подшипниковый кронштейн	81-97.01/.02/.11	Кабельный чехол
350	Корпус подшипника	82-5.50/.51	Адаптер
360	Крышка подшипника	82-11	Кабельный амортизатор
411.01/.02/.26/.31	Уплотнительное кольцо	82-14.50	Кабель с разъемом
412.01/.02/.03/.05/.07/.08.	Уплотнительное кольцо круглого сечения	812	Крышка корпуса двигателя
421.01/.02	Радиальное уплотнение	818	Ротор
433.01/.02	Торцовое уплотнение	834.01/.02	Кабельный ввод
50-3.12	Опорное кольцо	835	Зажимная пластина
500.01/.02/.04/.29	Кольцо	99-4.01/02	Комплект для переоборудования
502	Щелевое кольцо	99-17	Осушитель

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
504.02	Распорное кольцо	900.06/.26/.30	Винт
512.02	Кольцо для компенсации износа	901.05/.20/.25/.26	Винт с шестигранной головкой
520.01/.02	Втулка	902.01	Шпилька
550.01/.03/.05/.23/.25/.44/.50	Шайба	903.01/.02/.03/.05/.31/.51	Резьбовая пробка
561.01	Штифт с насечкой	904.01	Резьбовой штифт
571	Скоба	914.01/.02/.03/.04/.05/.07/.19/.25/.48/.51/.52	Винт с цилиндрической головкой
68-3	Крышка	920.01/.23/.24/.25	Гайка
69-6	Датчик температуры	922	Гайка рабочего колеса
69-8	Датчик	932.01/.02/.03/.05/.06/.12/.13/.19/.20/.23/.25/.26/.29/.37/38/..44	Стопорное кольцо
69-14	Контрольный прибор утечки	940.02	Призматическая шпонка
80-1	Секционный двигатель	970.01/.02/.03/.04/.05/.22	Табличка

9.1.1 Особенности

Таблица 42: Особенности

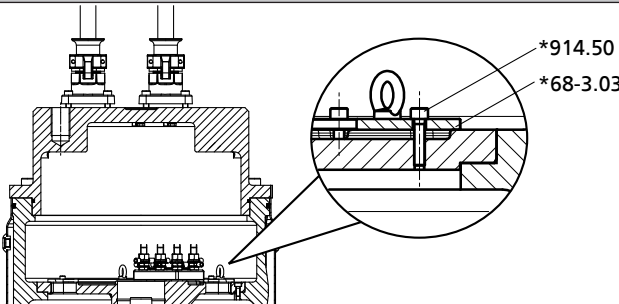
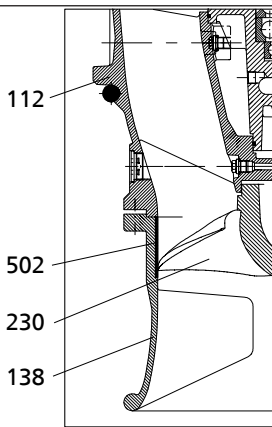
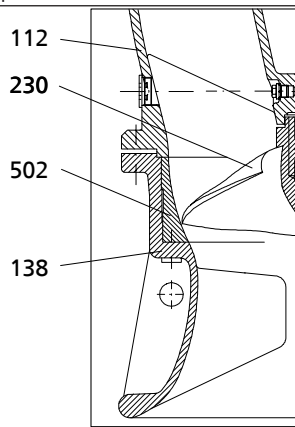
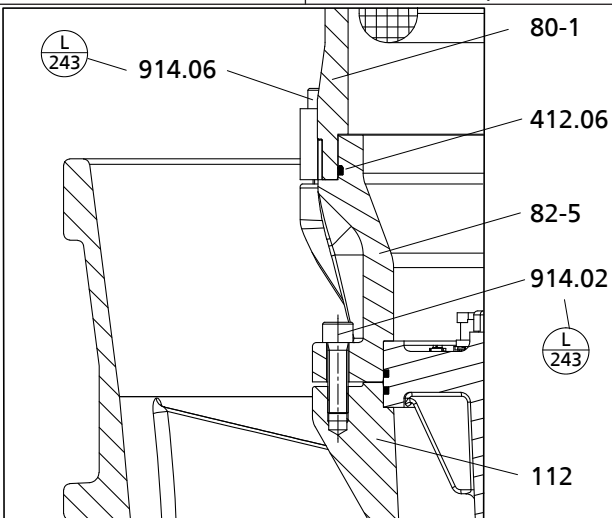
Привязка	Выносные элементы	
Корпус клеммной коробки двигателей R35 310 10 ... 470 10 250 12 ... 410 12 210 14 ... 340 14	 *Только для исполнений с защитой ATEX	
Проточная часть	 Проточная часть А	 Проточная часть В
Исполнение с адаптером		

Таблица 43: Расшифровка символов и специальных знаков

Символ	Значение
	Помеченные резьбовые соединения всегда обрабатывать средством Loctite 243 для предотвращения откручивания.

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
112	Корпус направляющей лопатки	502	Щелевое кольцо
138	Входное сопло	80-1	Секционный двигатель

Номер детали	Условное обозначение	Номер детали	Условное обозначение
230	Рабочее колесо	82-5	Адаптер
412.06	Уплотнительное кольцо круглого сечения	914.02/.06/.50	Винт с внутренним шестигранником

9.2 Стрелка троса

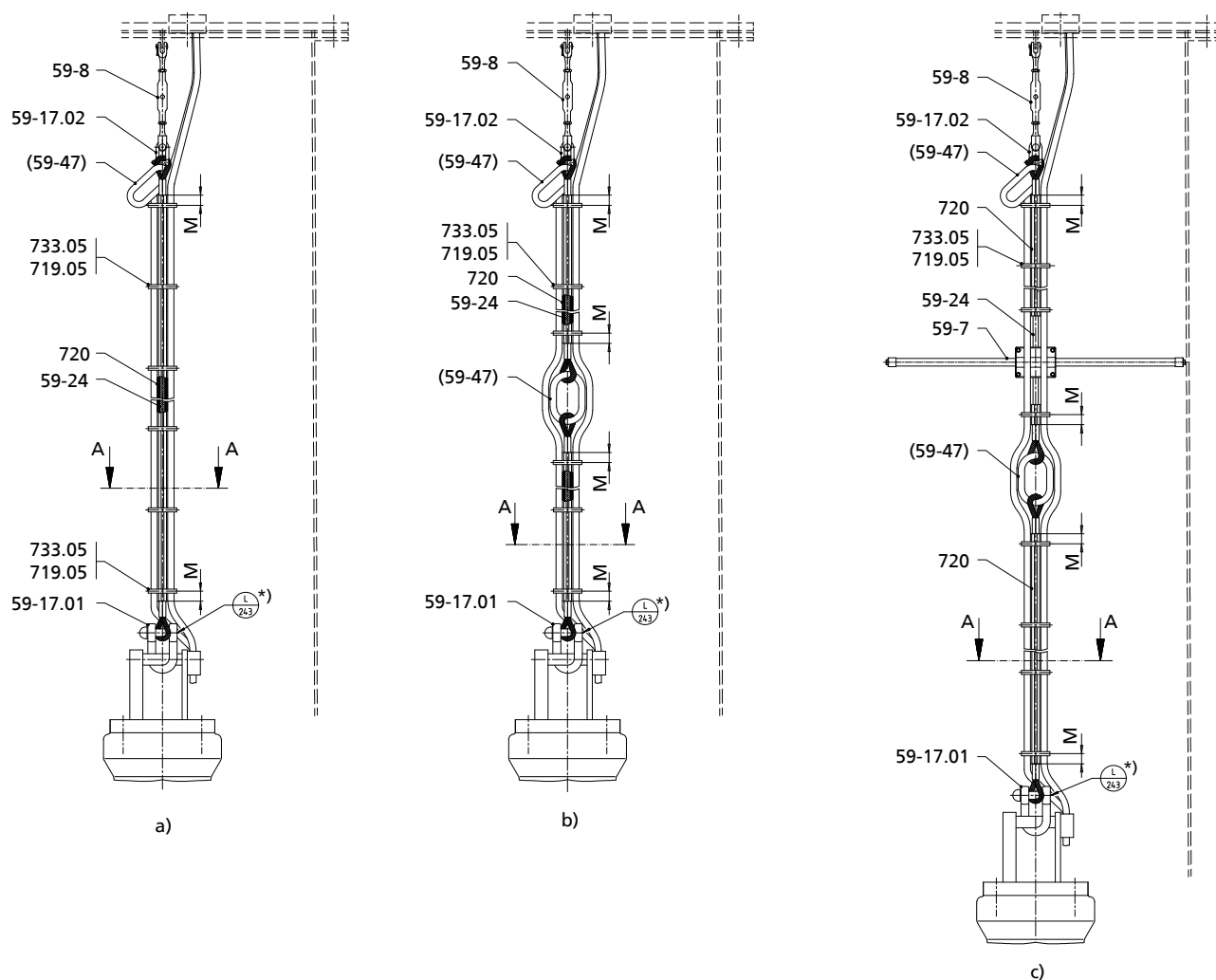


Рис. 52: Стрелка троса: а) базовое исполнение б) с подъемной серьгой в) с опорным элементом

*) Необходимо только для исполнения из оцинкованной стали.



УКАЗАНИЕ

Расстояние M = 50 мм

Таблица 44: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать Loctite 243 для предотвращения развинчивания

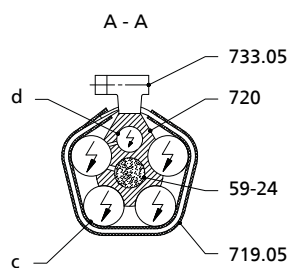


Рис. 53: Сечение А–А, расположение перед контрольным и силовым кабелей, а также перед несущим канатом

c	Силовой кабель	d	Контрольный кабель
---	----------------	---	--------------------

Таблица 45: Спецификация деталей стренги троса

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
59-7	Опорный узел	59-47	Подъемная серьга
59-8	Винтовая стяжка	719.05	Шланг
59-17.01/.02	Петля	720	Фитинг
59-24	Канат / несущий канал	733.05	Шланговые зажимы

9.3 Схемы электроподключения

9.3.1 Схема подключения силовых линий

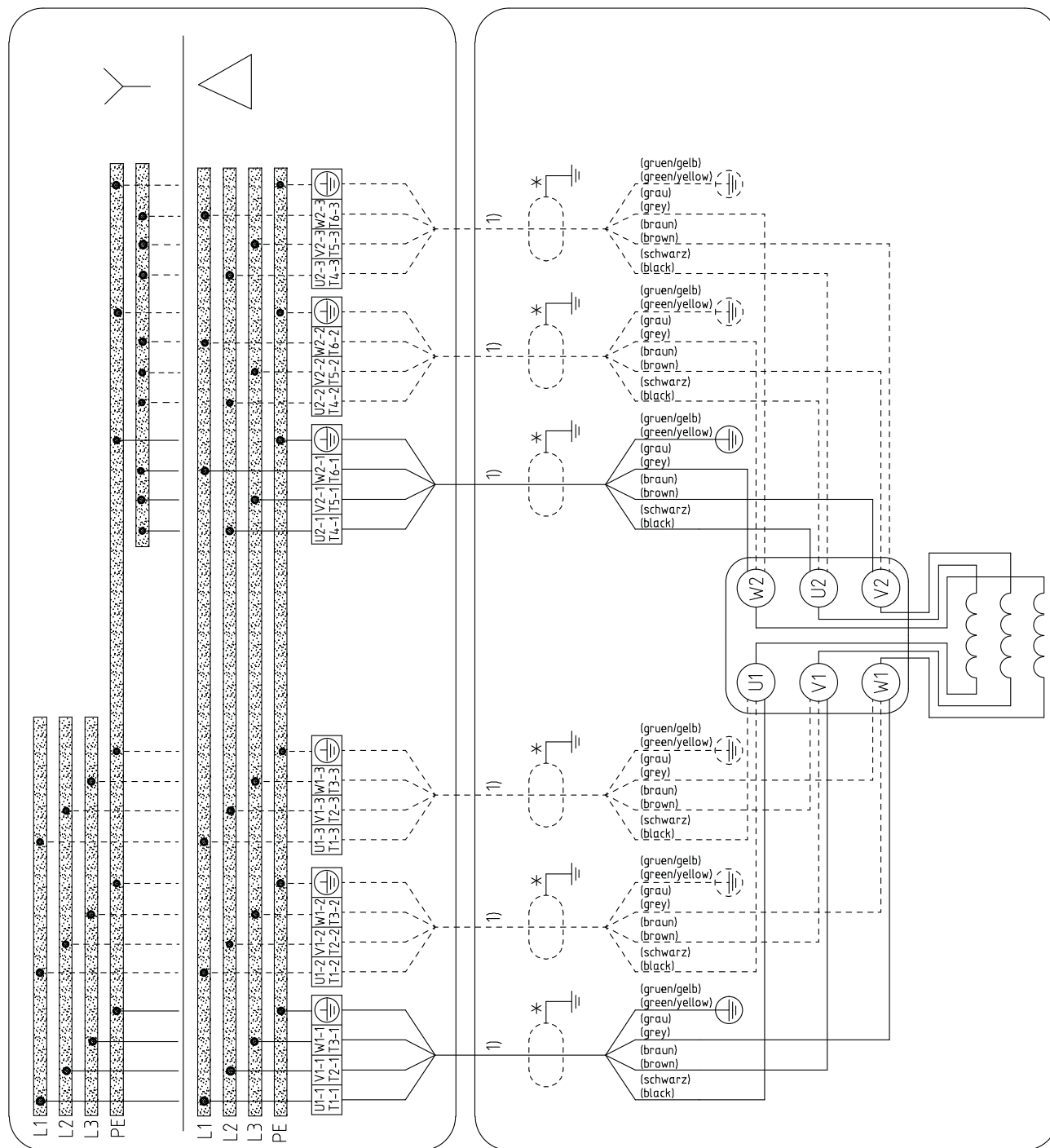


Рис. 54: Схема подключения силовых линий электропроводки

* Опциональная экранированная линия

¹⁾ Возможно до 3 параллельных линий проводки

9.3.2 Схемы подключения датчиков

Стандартные
насосные агрегаты

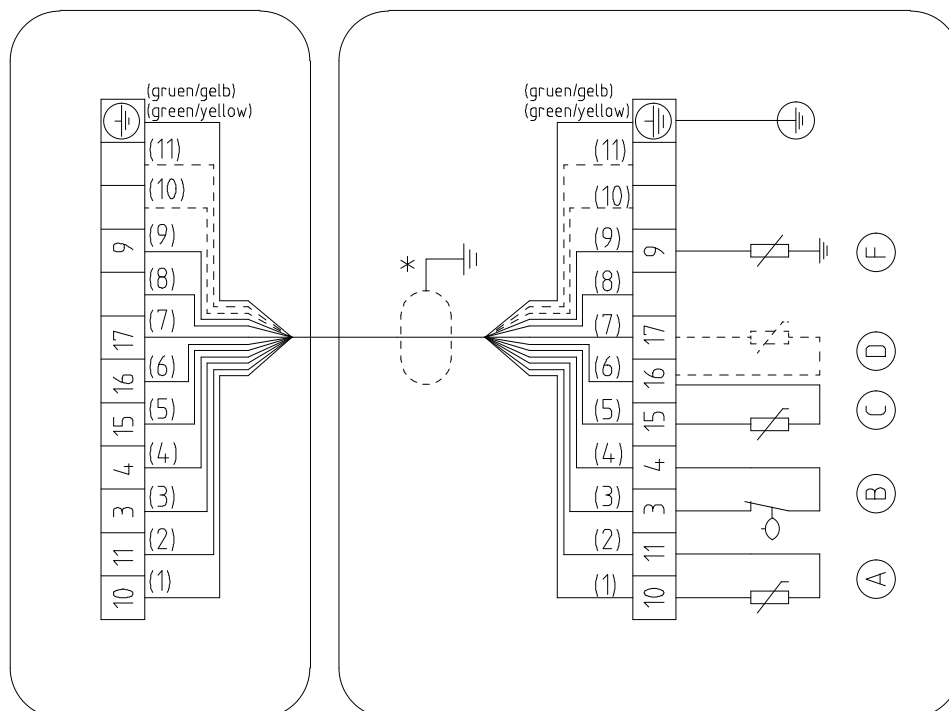


Рис. 55: Схема электрических подключений датчиков для стандартных насосных агрегатов

*	Дополнительные экранированные линии
А	Температура двигателя (РТС)
В	Утечка через торцевое уплотнение
С	Температура подшипника (нижний подшипник)
Д	Температура подшипника (верхний подшипник, дополнительное оборудование)
Е	Утечка в двигателе

А	Температура двигателя (ПТС)
В	Утечка через торцевое уплотнение
С	Температура подшипника (нижний подшипник)
Д	Температура подшипника (верхний подшипник, дополнительное оборудование)
Е	Утечка в двигателе
С	Датчик колебаний

Насосные агрегаты с
дополнительной системой
контроля температуры
двигателя Pt100

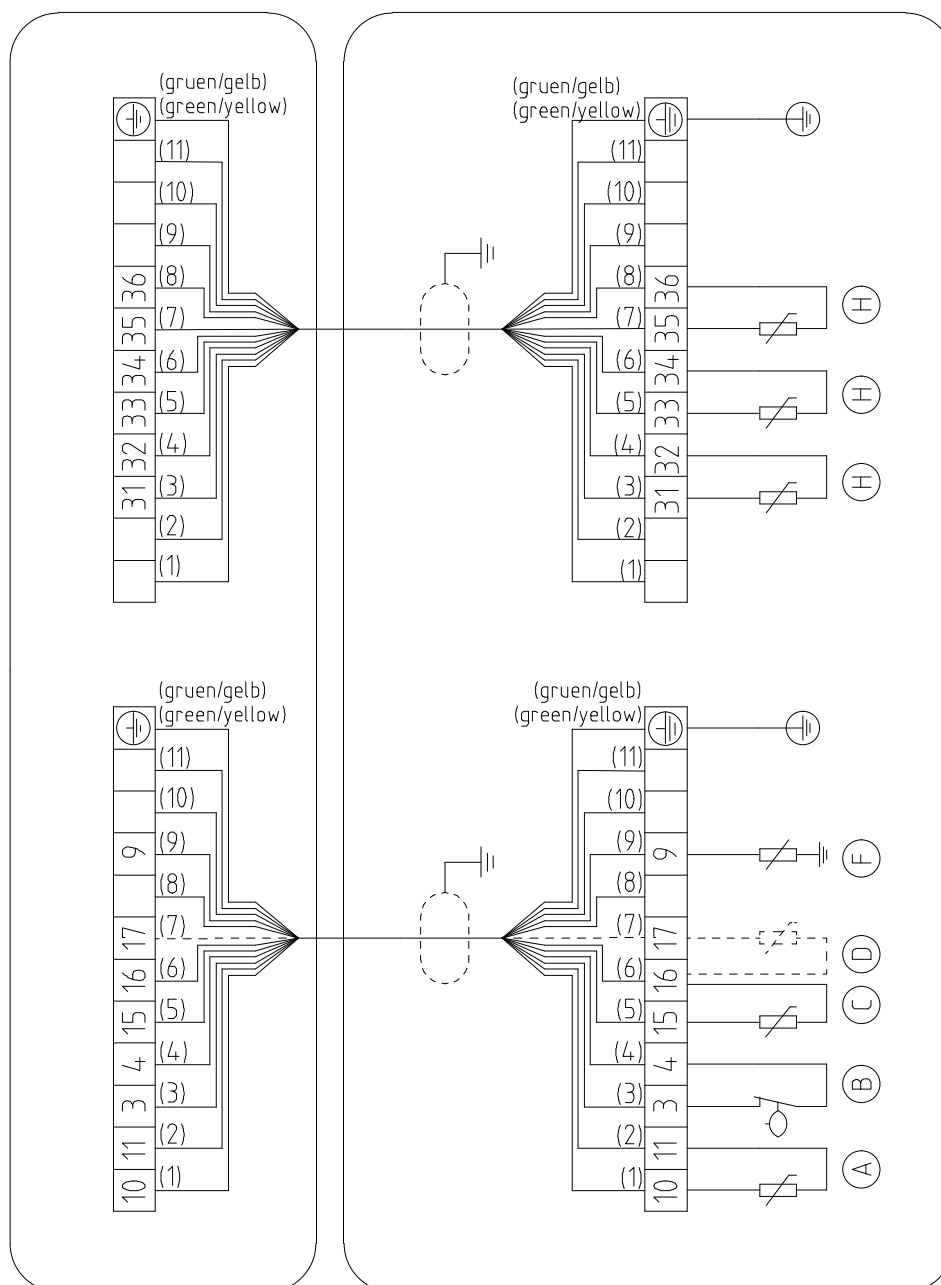


Рис. 57: Схема электрических подключений датчиков для насосных агрегатов с дополнительной системой контроля температуры двигателя Pt100

А	Температура двигателя (PTC)
В	Утечка через торцевое уплотнение
С	Температура подшипника (нижний подшипник)
Д	Температура подшипника (верхний подшипник, дополнительное оборудование)
Е	Утечка в двигателе
Н	Температура двигателя (Pt100)

Насосные агрегаты с
дополнительной системой
контроля температуры
двигателя Pt100 и
датчиком колебаний

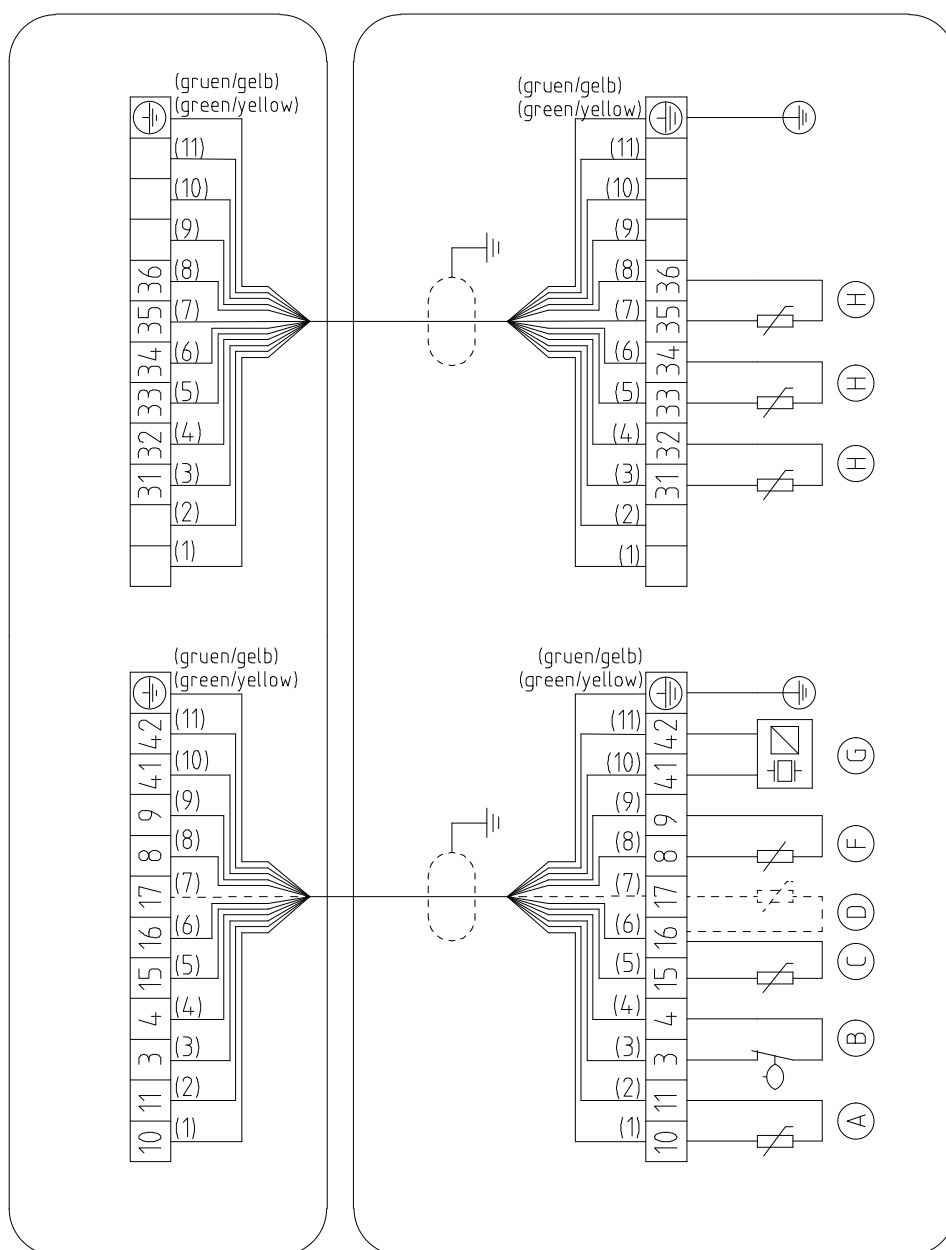


Рис. 58: Схема электрических подключений датчиков для насосных агрегатов с дополнительной системой контроля температуры двигателя Pt100 и датчиком колебаний

А	Температура двигателя (PTC)
В	Утечка через торцевое уплотнение
С	Температура подшипника (нижний подшипник)
Д	Температура подшипника (верхний подшипник, дополнительное оборудование)
Е	Утечка в двигателе
Г	Датчик колебаний
Н	Температура двигателя (Pt100)

9.4 Взрывозащитные зазоры для взрывозащищенных двигателей

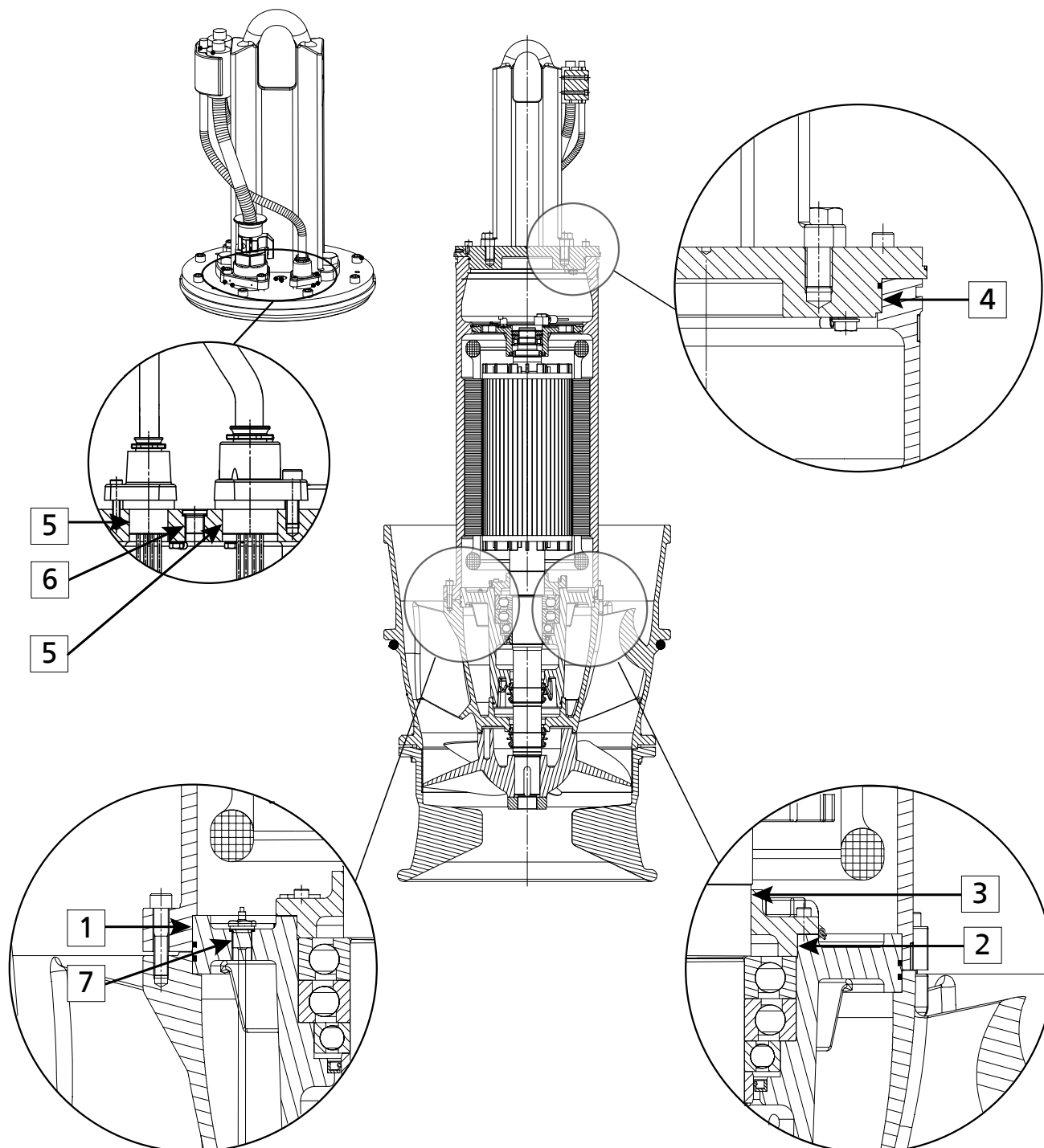


Рис. 59: Взрывозащитные зазоры для взрывозащищенных двигателей

9.5 Габаритные размеры

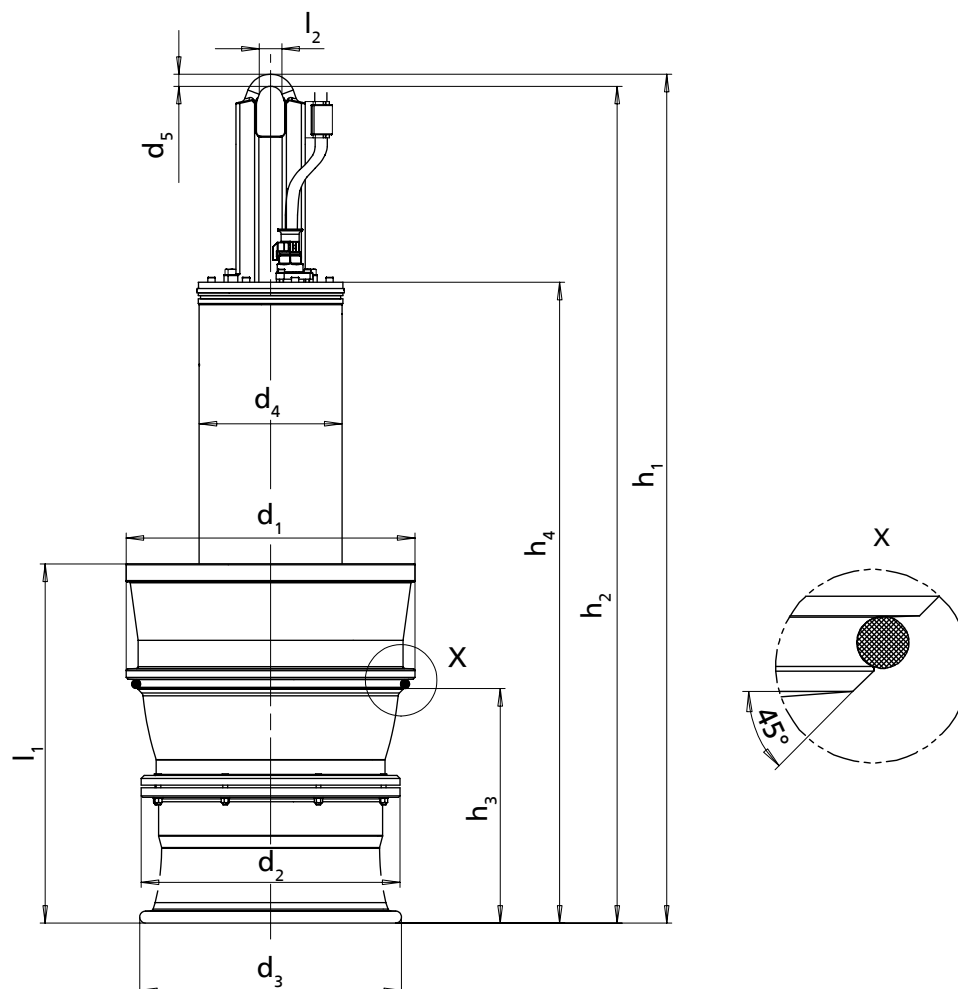


Рис. 60: Габаритный чертеж насосного агрегата

Таблица 46: Габаритные размеры насосного агрегата

Типоразмер	Размер двигателя	Количество пар полюсов	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	h_1	h_2	h_3	h_4	l_1	l_2	[кг] ⁹⁾
A 700 - 470	47	6	675	585	585	385	40	2190	2150	430	1500	735	80	885
A 700 - 470	60	6	675	585	585	385	40	2190	2150	430	1500	735	80	925
A 700 - 470	80	6	675	585	585	385	40	2390	2350	430	1700	735	80	1015
A 700 - 470	100	6	675	585	585	385	40	2390	2350	430	1700	735	80	1070
A 700 - 470	30	8	675	585	585	385	40	2190	2150	430	1500	735	80	905
A 700 - 470	40	8	675	585	585	385	40	2190	2150	430	1500	735	80	910
B 700 - 470	60	6	675	585	585	385	40	2190	2150	430	1500	735	80	955
B 700 - 470	80	6	675	585	585	385	40	2390	2350	430	1700	735	80	1045
B 700 - 470	100	6	675	585	585	385	40	2390	2350	430	1700	735	80	1100
B 700 - 470	120	6	675	585	585	385	40	2390	2350	430	1700	735	80	1170
A 800 - 540	80	6	770	660	660	385	40	2445	2405	550	1755	945	80	1165
A 800 - 540	100	6	770	660	660	385	40	2445	2405	550	1755	945	80	1220
A 800 - 540	120	6	770	660	660	385	40	2445	2405	550	1755	945	80	1290
A 800 - 540	40	8	770	660	660	385	40	2245	2205	550	1555	945	80	1060
A 800 - 540	55	8	770	660	660	385	40	2445	2405	550	1755	945	80	1165
A 800 - 540	70	8	770	660	660	385	40	2445	2405	550	1755	945	80	1165

⁹⁾ Насосный агрегат с присоединительным кабелем 10 м (400 В) и несущим канатом 5 м

Типоразмер	Размер двигателя	Количество пар полюсов	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	l ₁	l ₂	[кг] ⁹⁾
A 800 - 540	100	8	770	660	660	385	40	2445	2405	550	1755	945	80	1290
B 800 - 540	120	6	770	660	660	385	40	2445	2405	550	1755	945	80	1315
A 900 - 540	155	6	860	660	660	475	40	2615	2575	570	1925	1045	80	1555
A 900 - 540	180	6	860	660	660	475	40	2615	2575	570	1925	1045	80	1655
B 900 - 540	155	6	860	660	660	475	40	2615	2575	570	1925	1045	80	1580
B 900 - 540	180	6	860	660	660	475	40	2615	2575	570	1925	1045	80	1680
B 900 - 540	205	6	860	660	660	475	40	2615	2575	570	1925	1045	80	1735
A 1000 - 700	120	8	960	860	870	475	40	2820	2780	780	2130	1195	80	1990
A 1000 - 700	160	8	960	860	870	475	40	2820	2780	780	2130	1195	80	2160
A 1000 - 700	205	8	960	860	870	555	50	3230	3170	780	2630	1195	90	2765
A 1000 - 700	250	8	960	860	870	555	50	3230	3170	780	2630	1195	90	2895
A 1000 - 700	290	8	960	860	870	555	50	3230	3170	780	2630	1195	90	3060
A 1000 - 700	60	10	960	860	870	475	40	2820	2780	780	2130	1195	80	1910
A 1000 - 700	90	10	960	860	870	475	40	2820	2780	780	2130	1195	80	2010
A 1000 - 700	120	10	960	860	870	475	40	2820	2780	780	2130	1195	80	2095
B 1000 - 700	160	8	960	860	870	475	40	2820	2780	780	2130	1195	80	2200
B 1000 - 700	205	8	960	860	870	555	50	3230	3170	780	2630	1195	90	2805
B 1000 - 700	250	8	960	860	870	555	50	3230	3170	780	2630	1195	90	2935
B 1000 - 700	290	8	960	860	870	555	50	3230	3170	780	2630	1195	90	3100
A 1200 - 870	200	10	1150	1050	1050	555	50	3290	3230	1015	2690	1405	90	3340
A 1200 - 870	250	10	1150	1050	1050	555	50	3290	3230	1015	2690	1405	90	3590
A 1200 - 870	310	10	1150	1050	1050	650	60	3740	3665	1015	3040	1405	90	4360
A 1200 - 870	365	10	1150	1050	1050	650	60	3965	3890	1015	3265	1405	90	4730
A 1200 - 870	420	10	1150	1050	1050	650	60	3965	3890	1015	3265	1405	90	4990
A 1200 - 870	130	12	1150	1050	1050	555	50	3290	3230	1015	2690	1405	90	3140
A 1200 - 870	190	12	1150	1050	1050	555	50	3290	3230	1015	2690	1405	90	3560
A 1200 - 870	251	12	1150	1050	1050	650	60	3740	3665	1015	3040	1405	90	4360
B 1200 - 870	250	10	1150	1050	1050	555	50	3290	3230	1015	2690	1405	90	3710
B 1200 - 870	310	10	1150	1050	1050	650	60	3740	3665	1015	3040	1405	90	4480
B 1200 - 870	365	10	1150	1050	1050	650	60	3965	3890	1015	3265	1405	90	4850
B 1200 - 870	420	10	1150	1050	1050	650	60	3965	3890	1015	3265	1405	90	5110
B 1200 - 870	470	10	1150	1050	1050	650	60	3965	3890	1015	3265	1405	90	5290
A 1500 - 1060	250	12	1430	1300	1300	650	60	3775	3700	1475	3075	1860	90	5220
A 1500 - 1060	320	12	1430	1300	1300	650	60	4000	3925	1475	3330	1860	90	5680
A 1500 - 1060	370	12	1430	1300	1300	650	60	4000	3925	1475	3330	1860	90	5840
A 1500 - 1060	410	12	1430	1300	1300	650	60	4000	3925	1475	3330	1860	90	6020
A 1500 - 1060	210	14	1430	1300	1300	650	60	4000	3925	1475	3330	1860	90	5530
A 1500 - 1060	270	14	1430	1300	1300	650	60	4000	3925	1475	3330	1860	90	5730
A 1500 - 1060	340	14	1430	1300	1300	650	60	4000	3925	1475	3330	1860	90	5970
B 1500 - 1060	370	12	1430	1300	1300	650	60	4000	3925	1475	3330	1860	90	6020
B 1500 - 1060	410	12	1430	1300	1300	650	60	4000	3925	1475	3330	1860	90	6200
A 1600-1060	450	12	1540	1350	1300	760	70	4085	3995	1260	3375	1800	100	7050
A 1600-1060	500	12	1540	1350	1300	760	70	4085	3995	1260	3375	1800	100	7500
A 1600-1060	560	12	1540	1350	1300	775	70	4385	4295	1260	3675	1800	100	7990
A 1600-1060	620	12	1540	1350	1300	775	70	4385	4295	1260	3675	1800	100	8200
B 1600-1060	450	12	1540	1350	1300	760	70	4085	3995	1260	3375	1800	100	7230
B 1600-1060	500	12	1540	1350	1300	760	70	4085	3995	1260	3375	1800	100	7680
B 1600-1060	560	12	1540	1350	1300	775	70	4385	4295	1260	3675	1800	100	8170
B 1600-1060	620	12	1540	1350	1300	775	70	4385	4295	1260	3675	1800	100	8380
B 1600-1060	680	12	1540	1350	1300	775	70	4385	4295	1260	3675	1800	100	8660
A 1600-1060	370	14	1540	1350	1300	760	70	4085	3995	1260	3375	1800	100	7050
A 1600-1060	410	14	1540	1350	1300	760	70	4085	3995	1260	3375	1800	100	7370

⁹⁾ Насосный агрегат с присоединительным кабелем 10 м (400 В) и несущим канатом 5 м

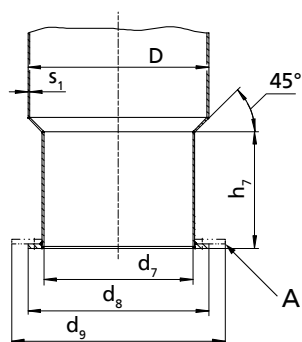


Рис. 61: Габаритный чертёж трубы-шахты

A	Всасывающий экран; дополнительное оборудование для уменьшения минимального уровня воды
---	--

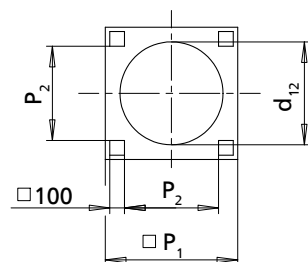
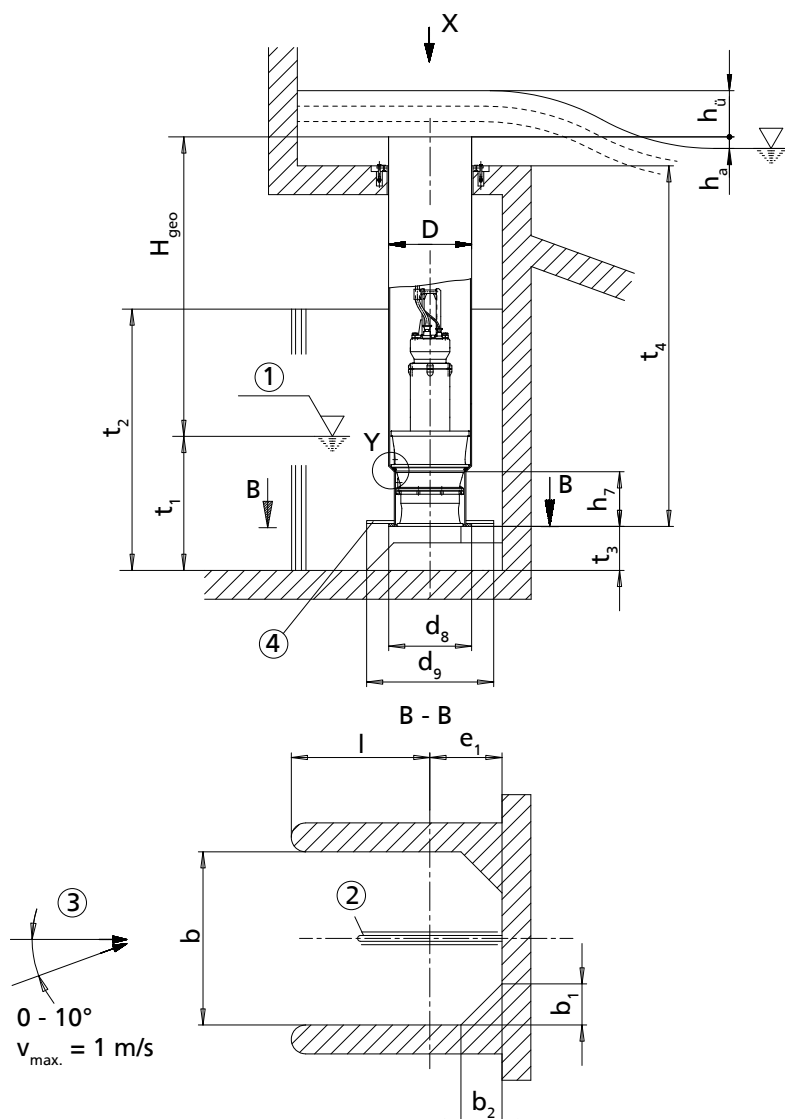
Таблица 47: Габаритные размеры трубы-шахты [мм]

Типоразмер	Размер двигателя	Количество пар полюсов	D	d ₇	d ₈	d ₉	h ₇	s ₁
A 700 - 470	47	6	711	600	710	1100	420	8
A 700 - 470	60	6	711	600	710	1100	420	8
A 700 - 470	80	6	711	600	710	1100	420	8
A 700 - 470	100	6	711	600	710	1100	420	8
A 700 - 470	30	8	711	600	710	1100	420	8
A 700 - 470	40	8	711	600	710	1100	420	8
B 700 - 470	60	6	711	600	710	1100	420	8
B 700 - 470	80	6	711	600	710	1100	420	8
B 700 - 470	100	6	711	600	710	1100	420	8
B 700 - 470	120	6	711	600	710	1100	420	8
A 800 - 540	80	6	813	680	810	1250	525	8
A 800 - 540	100	6	813	680	810	1250	525	8
A 800 - 540	120	6	813	680	810	1250	525	8
A 800 - 540	40	8	813	680	810	1250	525	8
A 800 - 540	55	8	813	680	810	1250	525	8
A 800 - 540	70	8	813	680	810	1250	525	8
A 800 - 540	100	8	813	680	810	1250	525	8
B 800 - 540	120	6	813	680	810	1250	525	8
A 900 - 540	155	6	914	700	910	1250	515	8
A 900 - 540	180	6	914	700	910	1250	515	8
B 900 - 540	155	6	914	700	910	1250	515	8
B 900 - 540	180	6	914	700	910	1250	515	8
B 900 - 540	205	6	914	700	910	1250	515	8
A 1000 - 700	120	8	1016	880	1015	1600	765	10
A 1000 - 700	160	8	1016	880	1015	1600	765	10
A 1000 - 700	205	8	1016	880	1015	1600	765	10
A 1000 - 700	250	8	1016	880	1015	1600	765	10
A 1000 - 700	290	8	1016	880	1015	1600	765	10
A 1000 - 700	60	10	1016	880	1015	1600	765	10
A 1000 - 700	90	10	1016	880	1015	1600	765	10
A 1000 - 700	120	10	1016	880	1015	1600	765	10
B 1000 - 700	160	8	1016	880	1015	1600	765	10
B 1000 - 700	205	8	1016	880	1015	1600	765	10
B 1000 - 700	250	8	1016	880	1015	1600	765	10
B 1000 - 700	290	8	1016	880	1015	1600	765	10
A 1200 - 870	200	10	1220	1070	1220	2000	1000	12
A 1200 - 870	250	10	1220	1070	1220	2000	1000	12
A 1200 - 870	310	10	1220	1070	1220	2000	1000	12
A 1200 - 870	365	10	1220	1070	1220	2000	1000	12
A 1200 - 870	420	10	1220	1070	1220	2000	1000	12
A 1200 - 870	130	12	1220	1070	1220	2000	1000	12
A 1200 - 870	190	12	1220	1070	1220	2000	1000	12

Типоразмер	Размер двигателя	Количество пар полюсов	D	d ₇	d ₈	d ₉	h ₇	s ₁
A 1200 - 870	251	12	1220	1070	1220	2000	1000	12
B 1200 - 870	250	10	1220	1070	1220	2000	1000	12
B 1200 - 870	310	10	1220	1070	1220	2000	1000	12
B 1200 - 870	365	10	1220	1070	1220	2000	1000	12
B 1200 - 870	420	10	1220	1070	1220	2000	1000	12
B 1200 - 870	470	10	1220	1070	1220	2000	1000	12
A 1500 - 1060	250	12	1525	1330	1520	2450	1460	12
A 1500 - 1060	320	12	1525	1330	1520	2450	1460	12
A 1500 - 1060	370	12	1525	1330	1520	2450	1460	12
A 1500 - 1060	410	12	1525	1330	1520	2450	1460	12
A 1500 - 1060	210	14	1525	1330	1520	2450	1460	12
A 1500 - 1060	270	14	1525	1330	1520	2450	1460	12
A 1500 - 1060	340	14	1525	1330	1520	2450	1460	12
B 1500 - 1060	370	12	1525	1330	1520	2450	1460	12
B 1500 - 1060	410	12	1525	1330	1520	2450	1460	12
A 1600 - 1060	450	12	1625	1420	1620	2450	1230	12
A 1600 - 1060	500	12	1625	1420	1620	2450	1230	12
A 1600 - 1060	560	12	1625	1420	1620	2450	1230	12
A 1600 - 1060	620	12	1625	1420	1620	2450	1230	12
B 1600 - 1060	450	12	1625	1420	1620	2450	1230	12
B 1600 - 1060	500	12	1625	1420	1620	2450	1230	12
B 1600 - 1060	560	12	1625	1420	1620	2450	1230	12
B 1600 - 1060	620	12	1625	1420	1620	2450	1230	12
B 1600 - 1060	680	12	1625	1420	1620	2450	1230	12
A 1600 - 1060	370	14	1625	1420	1620	2450	1230	12
A 1600 - 1060	410	14	1625	1420	1620	2450	1230	12

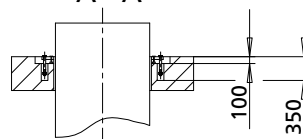
9.6 Схемы подключения

9.6.1 Тип компоновки BU

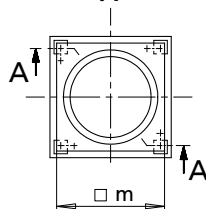


Ниши фундамента¹⁰⁾

A - A

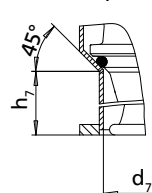


X



Выносной элемент X:
Установочная плита шахты
Вид: без насоса

Y



Выносной элемент Y:
Опорное кольцо

- ①: Минимальный уровень (значения см. в графике на следующих страницах),
②: Напольное ребро (⇒ Глава 9.6.7 Страница 125),
③: Приток
④: Всасывающий экран — дополнительное оборудование для уменьшения минимального уровня воды t_1

Таблица 48: Размеры [мм]

Типоразмер	D	b	b ₁		b ₂		d ₇	d ₈	d ₉	d ₁₂
			без всасывающего экрана d ₈	с всасывающим экраном d ₉	без всасывающего экрана d ₈	с всасывающим экраном d ₉				
700 - 470	711	1500	300	—	300	—	600	710	1100	750
800 - 540	813	1800	360	—	360	—	680	810	1250	850
900 - 540	914	1800	360	—	360	—	700	910	1250	970
1000 - 700	1016	2300	460	—	460	—	880	1015	1600	1070
1200 - 870	1220	2800	560	—	560	—	1070	1220	2000	1280

¹⁰⁾ Все размеры ниш фундамента относятся к исполнению шахты без промежуточного фланца.

Типоразмер	D	b	b ₁		b ₂		d ₇	d ₈	d ₉	d ₁₂
			без всасывающего экрана d ₈	с всасывающим экраном d ₉	без всасывающего экрана d ₈	с всасывающим экраном d ₉				
1500 - 1060	1524	3500	700	—	700	—	1330	1520	2450	1590
1600 - 1060	1625	3500	700	—	700	—	1420	1620	2450	1690

Таблица 49: Размеры [мм]

Типоразмер	e ₁ ¹¹⁾		h ₇	h _a	l _{мин.}	m	p ₁	p ₂	t ₃ ¹¹⁾	t _{4 мин.} ¹²⁾
	без всасывающего экрана d ₈	с всасывающим экраном d ₉								
700 - 470	450	650	420	100	1050	800	900	640	380	2300
800 - 540	500	700	525	100	1300	910	1000	740	440	2350
900 - 540	550	700	515	100	1300	1050	1120	860	440	2500
1000 - 700	600	900	765	100	1700	1150	1220	960	560	3050
1200 - 870	700	1100	1000	100	2100	1360	1420	1160	680	3750
1500 - 1060	850	1300	1460	100	2650	1680	1750	1480	860	3900
1600 - 1060	900	1300	1230	100	2600	1780	1850	1580	860	4350

t₂ = 1,1 x уровень воды, макс. 2 x t₁

Высота облицовки углов (b₁ и b₂) как t₂

Допустимые отклонения размеров:

- Величина отклонений размеров строительных конструкций согласно DIN 18 202, часть 4, группа В
- Сварная конструкция: В/Ф по DIN EN ISO 13920
- Допустимые значения отклонения для установочного конуса (выносной элемент Y): ISO 2768-mH

График потерь

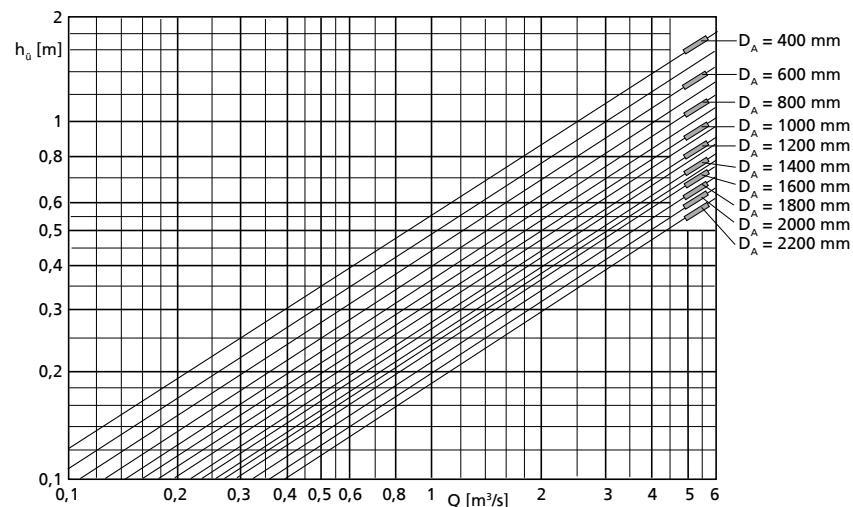


График потерь

Формулы для расчета:

$$H = H_{\text{geo}} + \Delta H_v$$

11) Соблюдать размер неукоснительно

12) Значение для максимальной длины двигателя

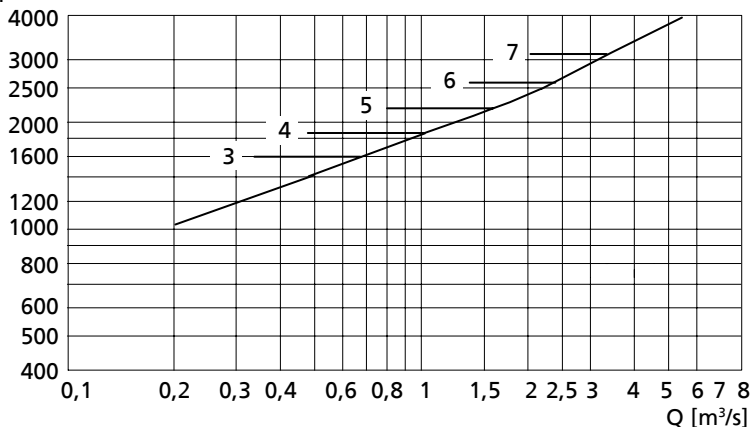
ΔH_v

- Высота перепада h_0 (см. график)
- Потери в нагнетательной трубе (трение в трубе)
- Потери на выходе $v^2 / 2g$ (v по отношению к D_A)

Высота перепада « h_0 » зависит от Q и исполнения стока $\varnothing D_A$. Значения характеристик действительны только при беспрепятственном стоке во все стороны, в противном случае они будут только приблизительными.

Графики для минимального уровня воды

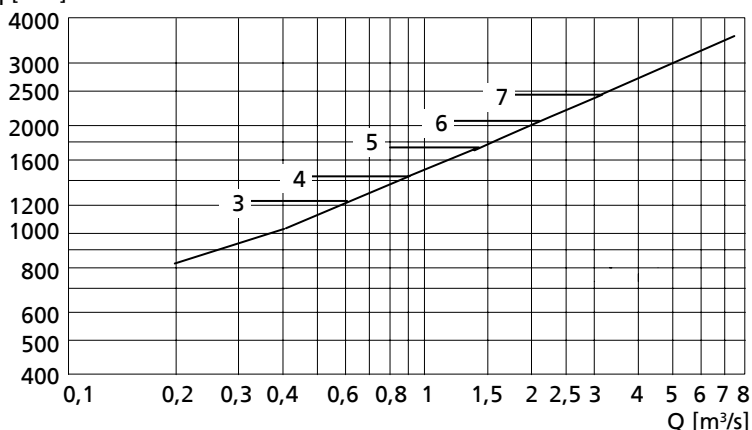
Открытая камера
(исполнение без всасывающего экрана $\varnothing d_8$)

 t_1 [mm]


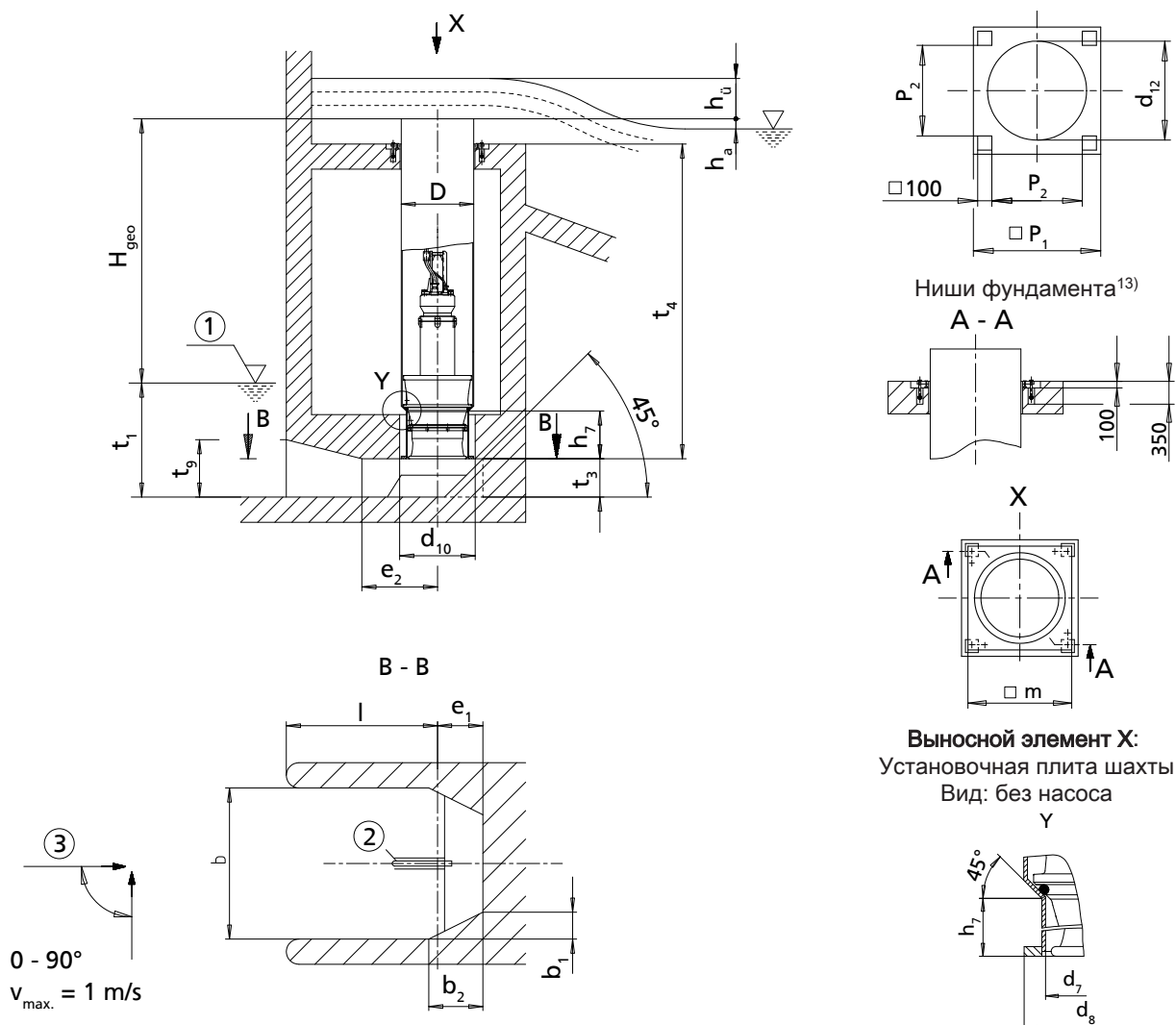
Пояснение

- 3 - Amacan P 700 - 470
4 - Amacan P 800/900 - 540
5 - Amacan P 1000 - 700
6 - Amacan P 1200 - 870
7 - Amacan P 1500/1600-1060

Открытая камера
(исполнение с всасывающим экраном $\varnothing d_9$)

 t_1 [mm]


9.6.2 Тип компоновки BG



- 1: Минимальная уровень воды (значения см. на графике на следующих страницах),
 2: Напольное ребро (⇒ Глава 9.6.7 Страница 125) ,
 3: Приток

Таблица 50: Размеры [мм]

Типоразмер	D	b	b ₁	b ₂	d ₇	d ₈	d ₁₀	d ₁₂	e ₁ ¹⁴⁾	e ₂
700 - 470	711	1500	300	600	600	710	740	750	450	750
800 - 540	813	1800	360	720	680	810	860	850	519	900
900 - 540	914	1800	360	720	700	910	960	970	519	900
1000 - 700	1016	2300	460	920	880	1015	1080	1070	673	1150
1200 - 870	1220	2800	560	1120	1070	1220	1290	1280	833	1400
1500 - 1060	1524	3500	700	1400	1330	1520	1600	1590	1048	1750
1600 - 1060	1625	3500	700	1400	1420	1620	1700	1690	1048	1750

Таблица 51: Размеры [мм]

Типоразмер	h _a	h ₇	l _{мин.}	m	p ₁	p ₂	t ₃ ¹⁴⁾	t _{4 мин.} ¹⁵⁾	t ₉
700 - 470	100	420	1500	800	910	640	380	2300	570
800 - 540	100	525	1800	910	1000	740	440	2350	660
900 - 540	100	515	1800	1050	1120	860	440	2500	660

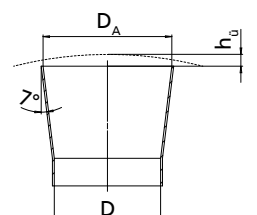
- 13) Все размеры ниш фундамента относятся к исполнению шахты без промежуточного фланца.
 14) Соблюдать размер неукоснительно
 15) Значение для максимальной длины двигателя

Типоразмер	h_a	h_7	$l_{мин.}$	m	p_1	p_2	$t_3^{14)}$	$t_{4 мин.}^{15)}$	t_9
1000 - 700	100	765	2300	1150	1220	960	560	3050	850
1200 - 870	100	1000	2800	1360	1420	1160	680	3750	1050
1500 - 1060	100	1460	3500	1680	1750	1480	860	3900	1320
1600 - 1060	100	1230	3500	1780	1850	1580	860	4350	1320

Допустимые отклонения размеров:

- Величина отклонений размеров строительных конструкций согласно DIN 18 202, часть 4, группа В
- Сварная конструкция: В/Ф по DIN EN ISO 13920
- Допустимые значения отклонения для установочного конуса (выносной элемент Y): ISO 2768-mH

График потерь



Отображение высоты перепада h_0

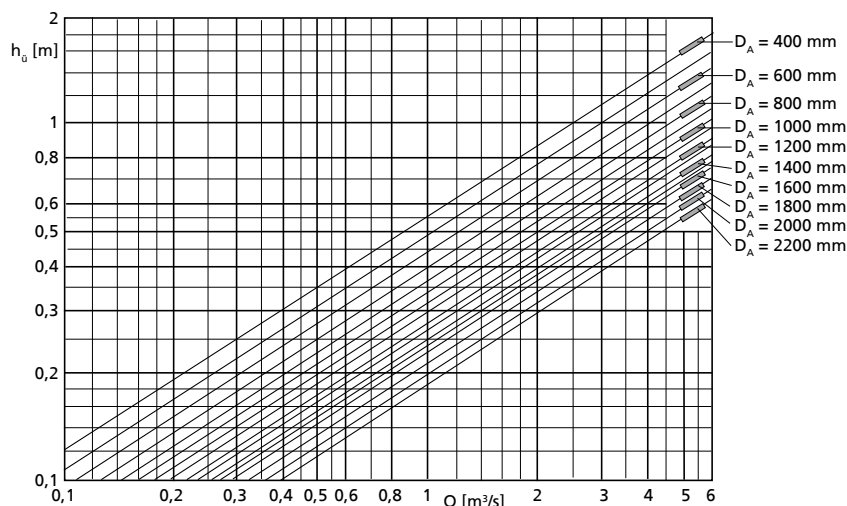


График потерь

Формулы для расчета:

$$H = H_{\text{geo}} + \Delta H_v$$

ΔH_v

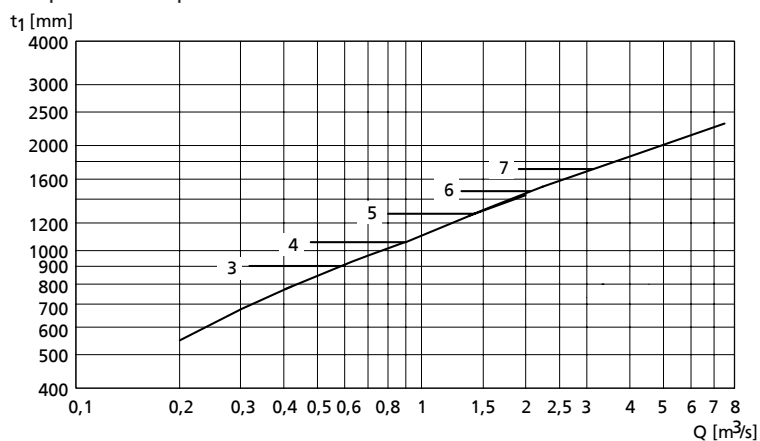
- Высота перепада h_0 (см. график)
- Потери в нагнетательной трубе (трение в трубе)
- Потери на выходе $v^2 / 2g$ (v по отношению к D_A)

Высота перепада « h_0 » зависит от Q и исполнения стока $\varnothing D_A$. Значения характеристик действительны только при беспрепятственном стоке во все стороны, в противном случае они будут только приблизительными.

15) Значение для максимальной длины двигателя

График для минимального уровня воды

Закрытая камера



Пояснение

- 3 - Amacan P 700 - 470
- 4 - Amacan P 800/900 - 540
- 5 - Amacan P 1000 - 700
- 6 - Amacan P 1200 - 870
- 7 - Amacan P 1500/1600 - 1060

9.6.3 Тип компоновки CU

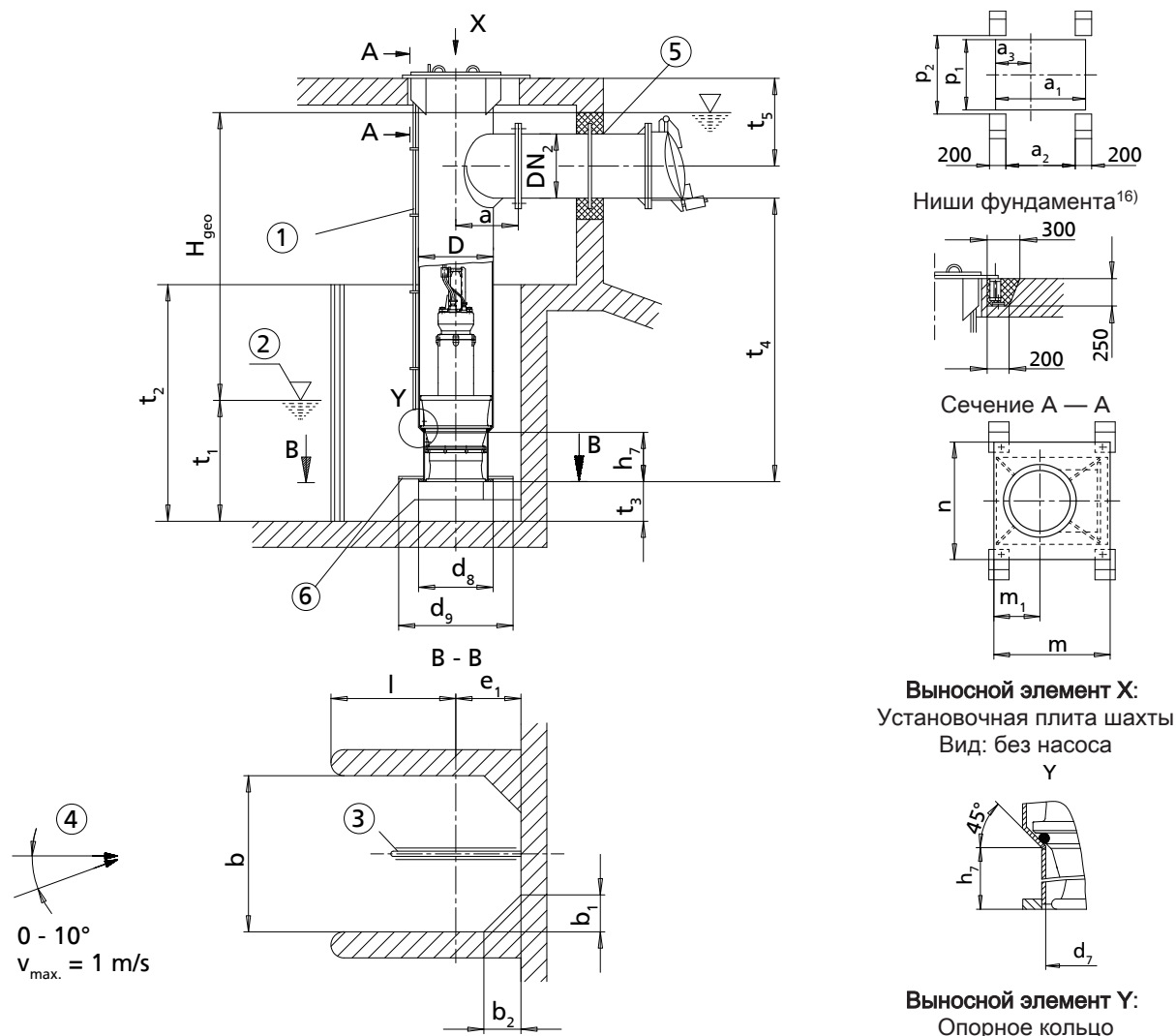


Таблица 52: Размеры [мм]

Типоразмер	DN ₂ мин.	DN ₂ макс.	D	a	a ₁ ¹⁷⁾	a ₂ ¹⁷⁾	a ₃ ¹⁷⁾	b	b ₁		b ₂	
									без всасывающ его экрана d ₈	с всасывающ им экраном d ₉	без всасывающ его экрана d ₈	с всасывающ им экраном d ₉
700 - 470	400	700	711	650	1120	870	430	1500	300	—	300	—
800 - 540	500	800	813	700	1220	970	480	1800	360	—	360	—
900 - 540	600	900	914	760	1320	1070	530	1800	360	—	360	—
1000 - 700	700	1000	1016	810	1430	1160	580	2300	460	—	460	—
1200 - 870	900	1200	1220	910	1630	1360	680	2800	560	—	560	—

¹⁶⁾ Все размеры ниш фундамента относятся к исполнению шахты без промежуточного фланца.

¹⁷⁾ Рассчитано для DN2 макс.

Типоразмер	DN ₂ мин.	DN ₂ макс.	D	a	a ₁ ¹⁷⁾	a ₂ ¹⁷⁾	a ₃ ¹⁷⁾	b	b ₁		b ₂	
									без всасывающ его экрана d ₈	с всасывающ им экраном d ₉	без всасывающ его экрана d ₈	с всасывающ им экраном d ₉
1500 - 1060	1200	1500	1524	1060	1960	1690	850	3500	700	—	700	—
1600 - 1060	1300	1600	1625	1110	2080	1810	920	3500	700	—	700	—

Таблица 53: Размеры [мм]

Типоразмер	d ₇	d ₈	d ₉	e ₁ ¹⁸⁾		h ₇	l _{мин.}	m ¹⁷⁾	m ₁ ¹⁷⁾	n ¹⁷⁾	p ₁ ¹⁷⁾	p ₂ ¹⁷⁾	t ₃ ¹⁸⁾	t _{4 мин.} ¹⁹⁾	t _{5 мин.} ¹⁷⁾
				без всасывающ его экрана d ₈	с всасывающ им экраном d ₉										
700 - 470	600	710	1100	450	650	420	1050	1170	455	1260	960	1060	380	2400	770
800 - 540	680	810	1250	500	700	525	1300	1270	505	1375	1075	1175	440	2450	835
900 - 540	700	910	1250	550	700	515	1300	1380	560	1480	1180	1280	440	2650	925
1000 - 700	880	1015	1600	600	900	765	1700	1520	625	1620	1280	1380	560	3250	980
1200 - 870	1070	1220	2000	700	1100	1000	2100	1720	725	1850	1510	1610	680	4000	1100
1500 - 1060	1330	1520	2450	850	1300	1460	2650	2050	895	2180	1840	1940	860	4050	1300
1600 - 1060	1420	1620	2450	900	1300	1230	2600	2170	965	2280	1940	2040	860	4450	1380

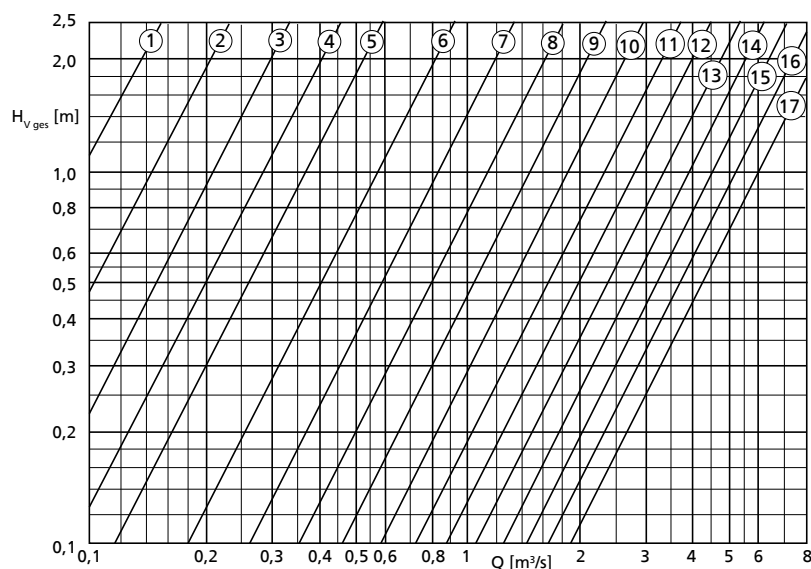
t₂ = 1,1 x уровень воды, макс. 2 x t₁

Высота облицовки углов (b₁ и b₂) как t₂

Допустимые отклонения размеров:

- Величина отклонений размеров строительных конструкций согласно DIN 18 202, часть 4, группа В
- Сварная конструкция: В/Ф по DIN EN ISO 13920
- Допустимые значения отклонения для установочного конуса (выносной элемент Y): ISO 2768-mH
- Напорный фланец согласно DIN EN 1092-1 PN6/DIN EN 1092-2 PN6

График потерь



- ① - DN₂ = 200 mm
- ② - DN₂ = 250 mm
- ③ - DN₂ = 300 mm
- ④ - DN₂ = 350 mm
- ⑤ - DN₂ = 400 mm
- ⑥ - DN₂ = 500 mm
- ⑦ - DN₂ = 600 mm
- ⑧ - DN₂ = 700 mm
- ⑨ - DN₂ = 800 mm
- ⑩ - DN₂ = 900 mm
- ⑪ - DN₂ = 1000 mm
- ⑫ - DN₂ = 1100 mm
- ⑬ - DN₂ = 1200 mm
- ⑭ - DN₂ = 1300 mm
- ⑮ - DN₂ = 1400 mm
- ⑯ - DN₂ = 1500 mm
- ⑰ - DN₂ = 1600 mm

Формулы для расчета:

$$H = H_{\text{geo}} + \Delta H_v$$

17) Рассчитано для DN2 макс.

18) Соблюдать размер неукоснительно

19) Значение для максимальной длины двигателя

- ΔH_v
- Потери в нагнетательной трубе (трение в трубе)
 - $H_{v \text{ общ.}}$ (см. график)

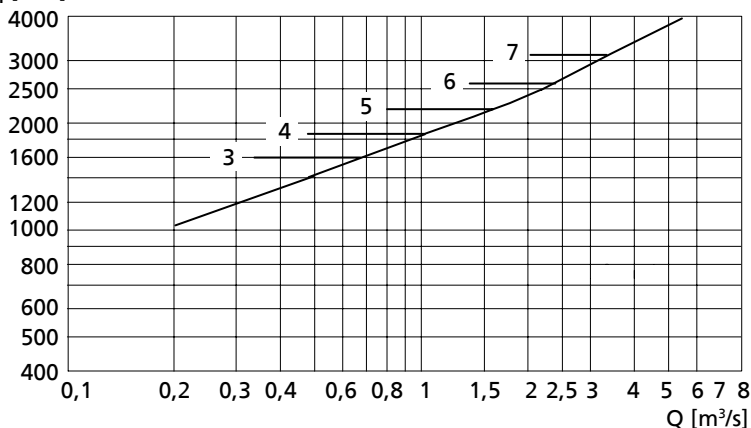
$H_{v \text{ общ.}}$ включает в себя:

- Колено
- Длина напорного трубопровода = $5 \times DN_2$
- Обратный затвор
- Потери на выходе $v^2/2g$

Графики для минимального уровня воды

Открытая камера
(исполнение без всасывающего экрана $\varnothing d_9$)

t_1 [mm]

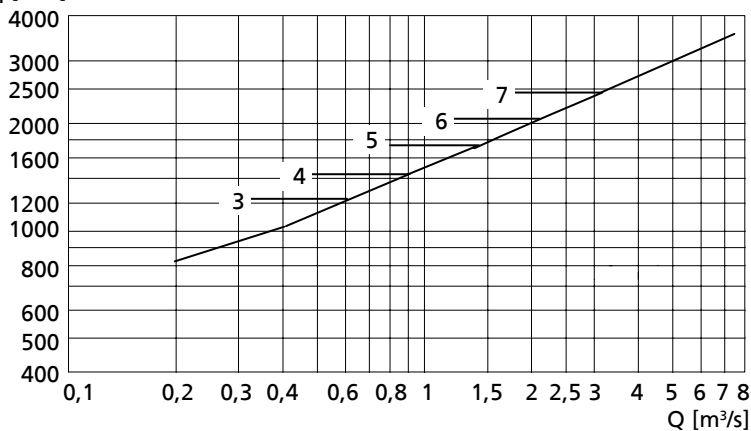


Пояснение

- 3 - Amacan P 700 - 470
4 - Amacan P 800/900 - 540
5 - Amacan P 1000 - 700
6 - Amacan P 1200 - 870
7 - Amacan P 1500/1600-1060

Открытая камера
(исполнение с всасывающим экраном $\varnothing d_9$)

t_1 [mm]



9.6.4 Тип компоновки CG

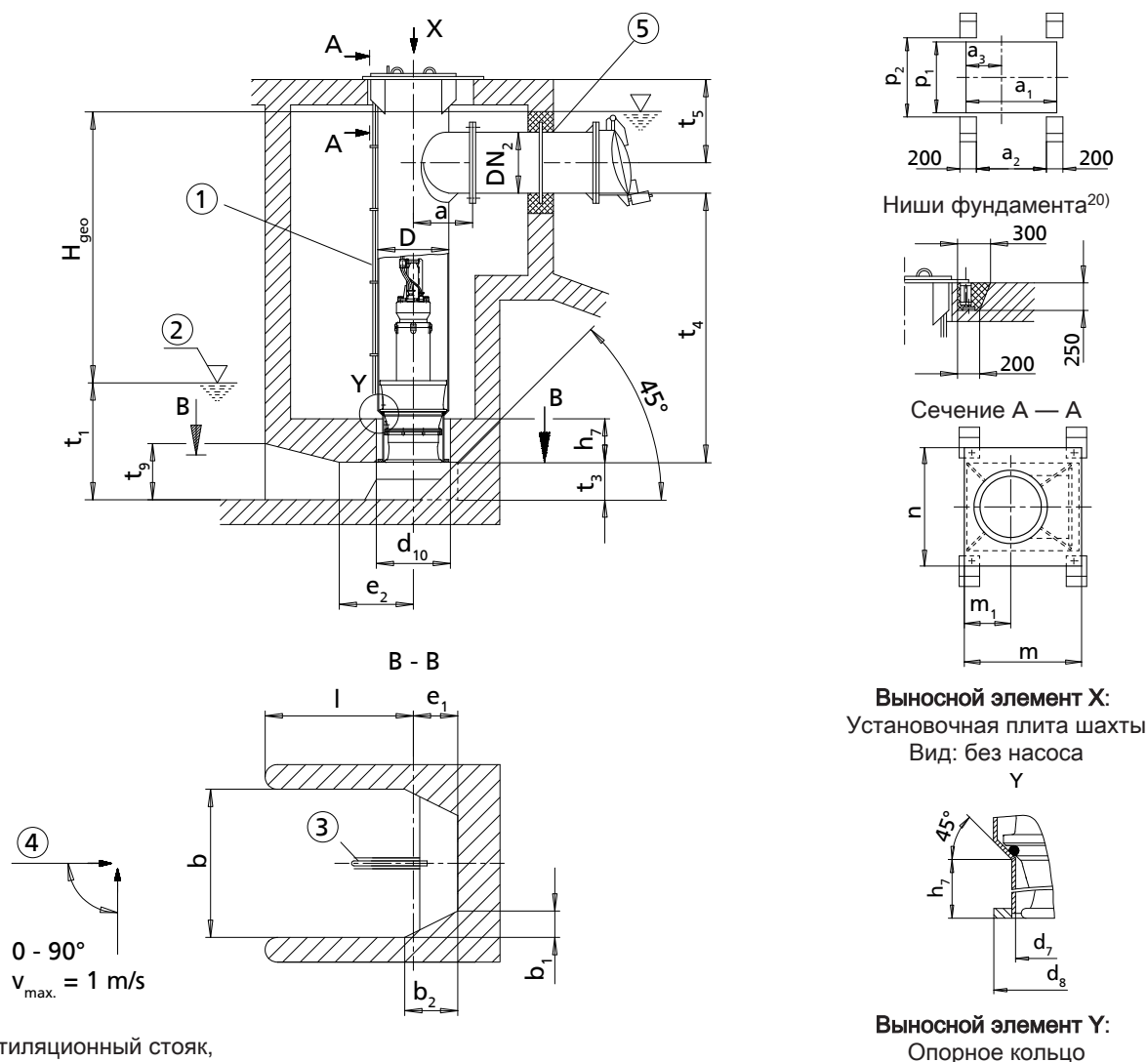


Таблица 54: Размеры [мм]

Типоразмер	DN ₂ мин.	DN ₂ макс.	D	a	a ₁ ²¹⁾	a ₂ ²¹⁾	a ₃ ²¹⁾	b	b ₁	b ₂	d ₇	d ₈	d ₁₀
700 - 470	400	700	711	650	1120	870	430	1500	300	600	600	710	740
800 - 540	500	800	813	700	1220	970	480	1800	360	720	680	810	860
900 - 540	600	900	914	760	1320	1070	530	1800	360	720	700	910	960
1000 - 700	700	1000	1016	810	1430	1160	580	2300	460	920	880	1015	1080
1200 - 870	900	1200	1220	910	1630	1360	680	2800	560	1120	1070	1220	1290
1500 - 1060	1200	1500	1524	1060	1960	1690	850	3500	700	1400	1330	1520	1600
1600 - 1060	1300	1600	1625	1110	2080	1810	920	3500	700	1400	1420	1620	1700

20) Все размеры ниш фундамента относятся к исполнению шахты без промежуточного фланца.

21) Рассчитано для DN2 макс.

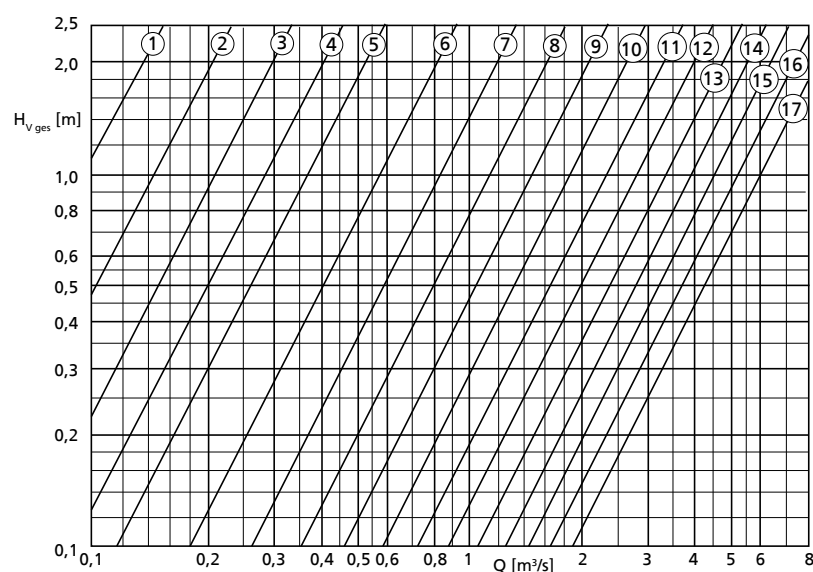
Таблица 55: Размеры [мм]

Типоразмер	e ₁ ²²⁾	e ₂	h ₇	l _{мин.}	m ²¹⁾	m ₁ ²¹⁾	n ²¹⁾	p ₁ ²¹⁾	p ₂ ²¹⁾	t ₃ ²²⁾	t _{4 мин.} ²³⁾	t _{5 мин.} ²¹⁾	t ₉
700 - 470	450	750	420	1500	1170	455	1260	960	1060	380	2400	770	570
800 - 540	519	900	525	1800	1270	505	1375	1075	1175	440	2450	835	660
900 - 540	519	900	515	1800	1380	560	1480	1180	1280	440	2650	925	660
1000 - 700	673	1150	765	2300	1520	625	1620	1280	1380	560	3250	980	850
1200 - 870	833	1400	1000	2800	1720	725	1850	1510	1610	680	4000	1100	1050
1500 - 1060	1048	1750	1460	3500	2050	895	2180	1840	1940	860	4050	1300	1320
1600 - 1060	1048	1750	1230	3500	2170	965	2280	1940	2040	860	4450	1380	1320

Допустимые отклонения размеров:

- Величина отклонений размеров строительных конструкций согласно DIN 18 202, часть 4, группа В
- Сварная конструкция: В/Ф по DIN EN ISO 13920
- Допустимые значения отклонения для установочного конуса (выносной элемент Y): ISO 2768-mH
- Напорный фланец согласно DIN EN 1092-1 PN6/DIN EN 1092-2 PN6

График потерь



- ① - DN₂ = 200 mm
- ② - DN₂ = 250 mm
- ③ - DN₂ = 300 mm
- ④ - DN₂ = 350 mm
- ⑤ - DN₂ = 400 mm
- ⑥ - DN₂ = 500 mm
- ⑦ - DN₂ = 600 mm
- ⑧ - DN₂ = 700 mm
- ⑨ - DN₂ = 800 mm
- ⑩ - DN₂ = 900 mm
- ⑪ - DN₂ = 1000 mm
- ⑫ - DN₂ = 1100 mm
- ⑬ - DN₂ = 1200 mm
- ⑭ - DN₂ = 1300 mm
- ⑮ - DN₂ = 1400 mm
- ⑯ - DN₂ = 1500 mm
- ⑰ - DN₂ = 1600 mm

Формулы для расчета:

$$H = H_{\text{гео}} + \Delta H_v$$

 ΔH_v

- Потери в нагнетательной трубе (трение в трубе)
- $H_{v \text{ общ.}}$ (см. график)

 $H_{v \text{ общ.}}$ включает в себя:

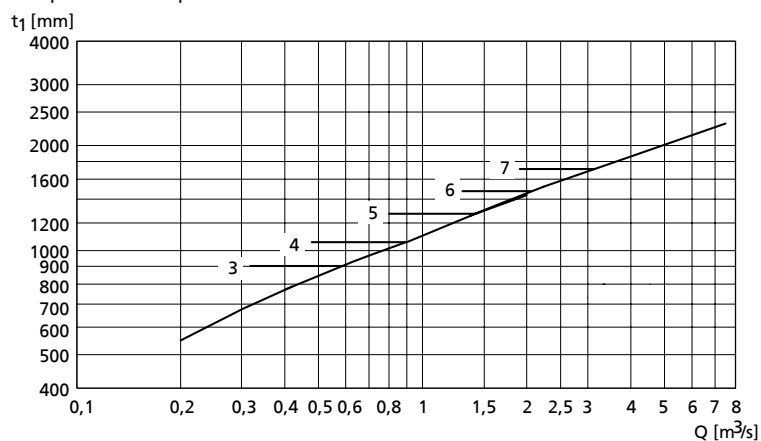
- Колено
- Длина напорного трубопровода = 5 x DN₂
- Обратный затвор
- Потери на выходе $v^2/2g$

²²⁾ Соблюдать размер неукоснительно

²³⁾ Значение для максимальной длины двигателя

График для минимального уровня воды

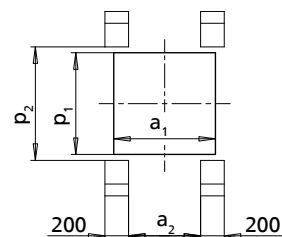
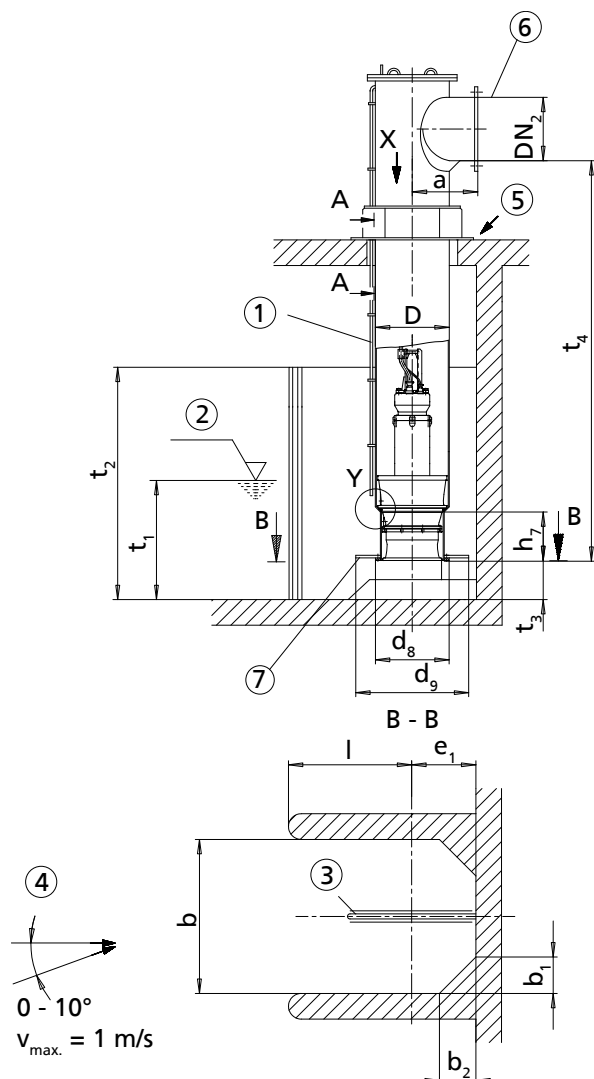
Закрытая камера



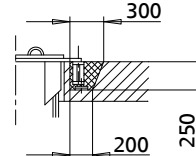
Пояснение

- 3 - Amacan P 700 - 470
- 4 - Amacan P 800/900 - 540
- 5 - Amacan P 1000 - 700
- 6 - Amacan P 1200 - 870
- 7 - Amacan P 1500/1600 - 1060

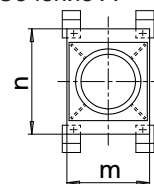
9.6.5 Тип компоновки DU



Ниши фундамента²⁴⁾

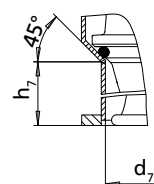


Сечение А — А



Выносной элемент X:
Установочная плита шахты
Вид: без насоса

Y



Выносной элемент Y:
Опорное кольцо

- ①: вентиляционный стояк,
- ②: минимальный уровень воды (значения см. на графике на следующей странице),
- ③: напольное ребро (⇒ Глава 9.6.7 Страница 125) ,
- ④: приток,
- ⑤: не герметично,
- ⑥: напорный трубопровод подключен к трубе-шахте без внутренних напряжений и силового воздействия.
- ⑦: всасывающий экран — дополнительное оборудование для уменьшения минимального уровня воды t_1

Таблица 56: Размеры [мм]

Типоразмер	DN ₂ мин.	DN ₂ макс.	D	a	a ₁	a ₂	b	b ₁		b ₂	
								без всасывающего экрана d ₈	с всасывающим экраном d ₉	без всасывающего экрана d ₈	с всасывающим экраном d ₉
700 - 470	400	700	711	650	860	610	1500	300	—	300	—
800 - 540	500	800	813	700	960	710	1800	360	—	360	—
900 - 540	600	900	914	760	1060	810	1800	360	—	360	—
1000 - 700	700	1000	1016	810	1160	910	2300	460	—	460	—

²⁴⁾ Все размеры ниш фундамента относятся к исполнению шахты без промежуточного фланца.

Типоразмер	DN ₂ мин.	DN ₂ макс.	D	a	a ₁	a ₂	b	b ₁		b ₂	
								без всасывающе го экрана d ₈	с всасывающи м экраном d ₉	без всасывающе го экрана d ₈	с всасывающи м экраном d ₉
1200 - 870	900	1200	1220	910	1360	1110	2800	560	—	560	—
1500 - 1060	1200	1500	1524	1060	1670	1420	3500	700	—	700	—
1600 - 1060	1300	1600	1625	1110	1770	1520	3500	700	—	700	—

Таблица 57: Размеры [мм]

Типоразмер	d ₇	d ₈	d ₉	e ₁ ²⁵⁾		h ₇	l _{мин.}	m	n	p ₁	p ₂	t ₃ ²⁵⁾	t _{4 мин.} ²⁶⁾
				без всасывающе го экрана d ₈	с всасывающи м экраном d ₉								
700 - 470	600	710	1100	450	650	420	1050	930	1160	860	960	380	2400
800 - 540	680	810	1250	500	700	525	1300	1030	1260	960	1060	440	2450
900 - 540	700	910	1250	550	700	515	1300	1130	1360	1060	1160	440	2650
1000 - 700	880	1015	1600	600	900	765	1700	1240	1500	1160	1260	560	3250
1200 - 870	1070	1220	2000	700	1100	1000	2100	1440	1700	1360	1460	680	4000
1500 - 1060	1330	1520	2450	850	1300	1460	2650	1760	2010	1670	1770	860	4050
1600 - 1060	1420	1620	2450	900	1300	1230	2600	1870	2130	1770	1870	860	4450

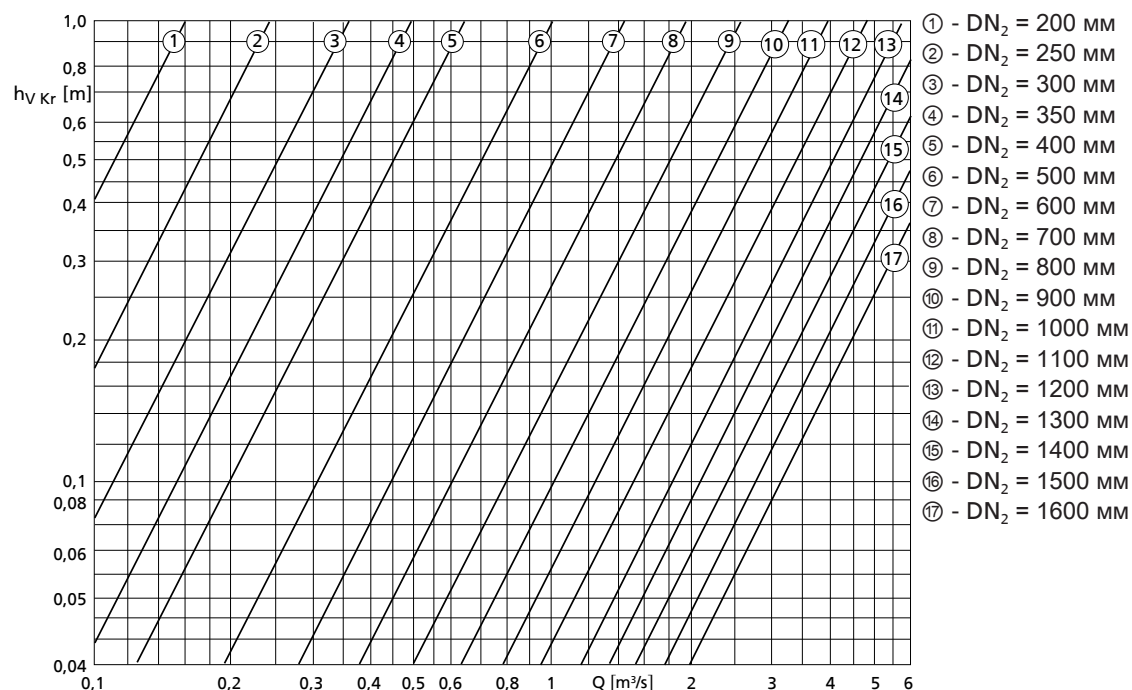
 $t_2 = 1,1 \times \text{уровень воды, макс. } 2 \times t_1$

Высота облицовки углов (b₁ и b₂) как t₂

Допустимые отклонения размеров:

- Величина отклонений размеров строительных конструкций согласно DIN 18 202, часть 4, группа В
- Сварная конструкция: В/Ф по DIN EN ISO 13920
- Допустимые значения отклонения для установочного конуса (выносной элемент Y): ISO 2768-mH
- Напорный фланец согласно DIN EN 1092-1 PN6/DIN EN 1092-2 PN6

График потерь


²⁵⁾ Соблюдать размер неукоснительно

²⁶⁾ Значение для максимальной длины двигателя

Формулы для расчета:

$$H = H_{\text{geo}} + \Delta H_v$$

 ΔH_v

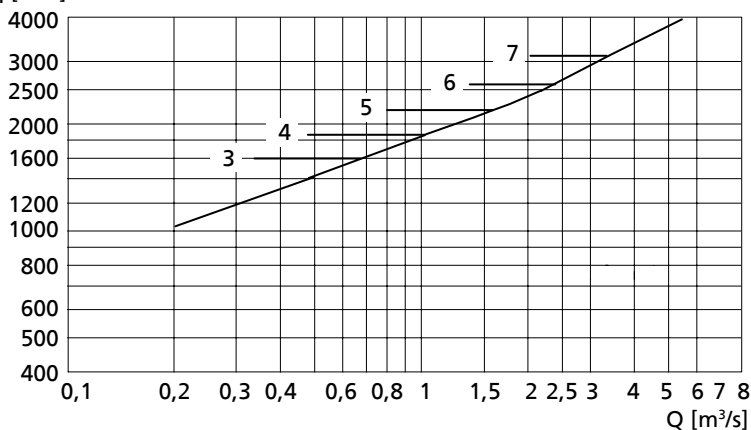
- Потери в отводе $h_{v_{kr}}$ (см. график)
- Потери в нагнетательной трубе (трение в трубе)
- $H_{v_{Anl.}}$ (арматура, ...)

 $H_{v_{Anl.}}$ определять относительно устройства.

Графики для минимального уровня воды

Открытая камера

(исполнение без всасывающего экрана $\varnothing d_8$)

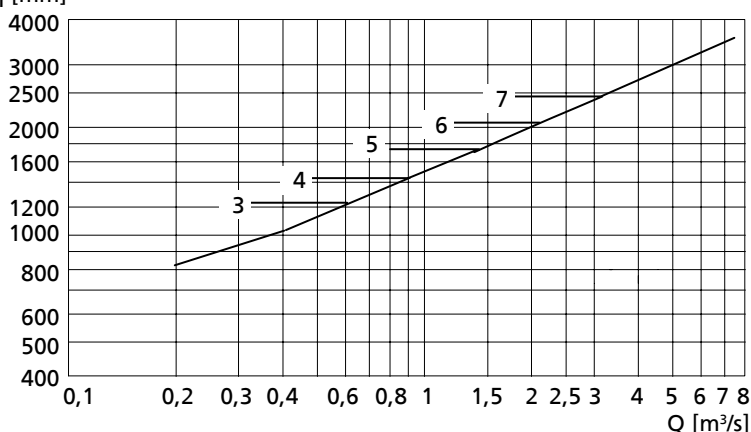
 t_1 [mm]


Пояснение

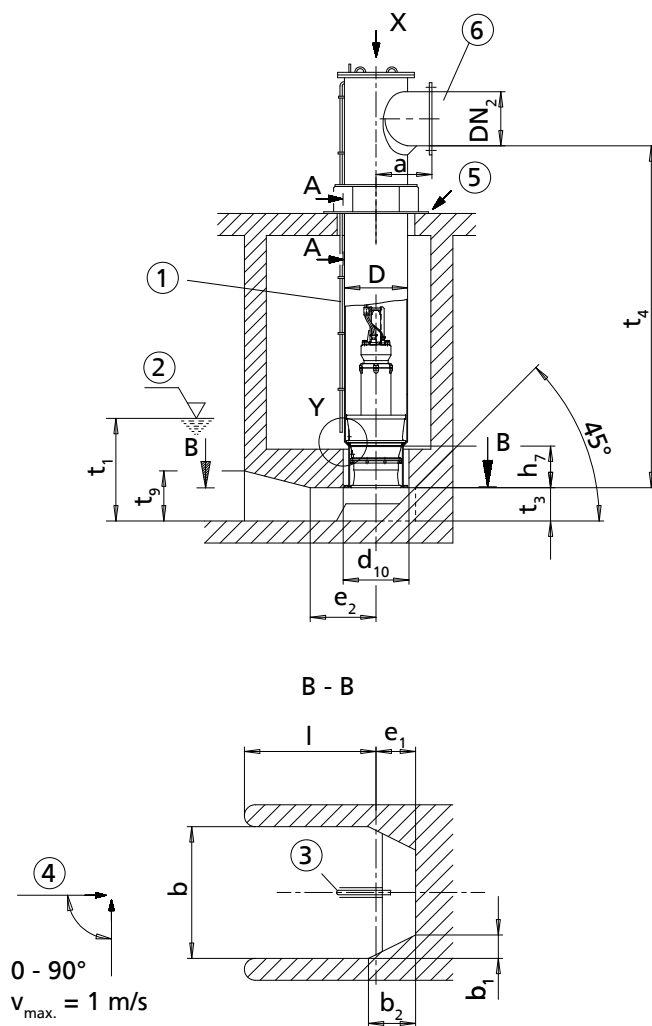
- 3 - Amacan P 700 - 470
- 4 - Amacan P 800/900 - 540
- 5 - Amacan P 1000 - 700
- 6 - Amacan P 1200 - 870
- 7 - Amacan P 1500/1600-1060

Открытая камера

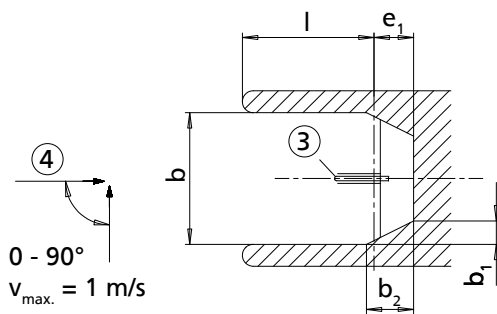
(исполнение с всасывающим экраном $\varnothing d_9$)

 t_1 [mm]


9.6.6 Тип компоновки DG



B - B



0 - 90°
 $v_{max.} = 1 \text{ m/s}$

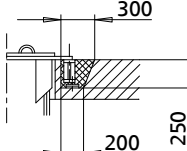
- ①: вентиляционный стояк,
- ②: минимальный уровень воды (значения см. на графике на следующей странице),
- ③: напольное ребро (⇒ Глава 9.6.7 Страница 125) ,
- ④: приток,
- ⑤: не герметично,
- ⑥: напорный трубопровод подключен к трубе-шахте без внутренних напряжений и силового воздействия.

Таблица 58: Размеры [мм]

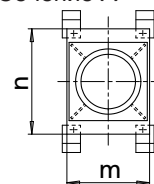
Типоразмер	DN ₂ мин.	DN ₂ макс.	D	a	a ₁	a ₂	b	b ₁	b ₂	d ₇	d ₈	d ₁₀
700 - 470	400	700	711	650	860	610	1500	300	600	600	710	740
800 - 540	500	800	813	700	960	710	1800	360	720	680	810	860
900 - 540	600	900	914	760	1060	810	1800	360	720	700	910	960
1000 - 700	700	1000	1016	810	1160	910	2300	460	920	880	1015	1080
1200 - 870	900	1200	1220	910	1360	1110	2800	560	1120	1070	1220	1290
1500 - 1060	1200	1500	1524	1060	1670	1420	3500	700	1400	1330	1520	1600
1600 - 1060	1300	1600	1625	1110	1770	1520	3500	700	1400	1420	1620	1700



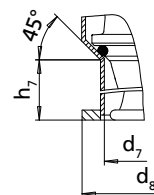
Ниши фундамента²⁷⁾



Сечение A — A



Выносной элемент X:
Установочная плита шахты
Вид: без насоса
Y



Выносной элемент Y:
Опорное кольцо

²⁷⁾ Все размеры ниш фундамента относятся к исполнению шахты без промежуточного фланца.

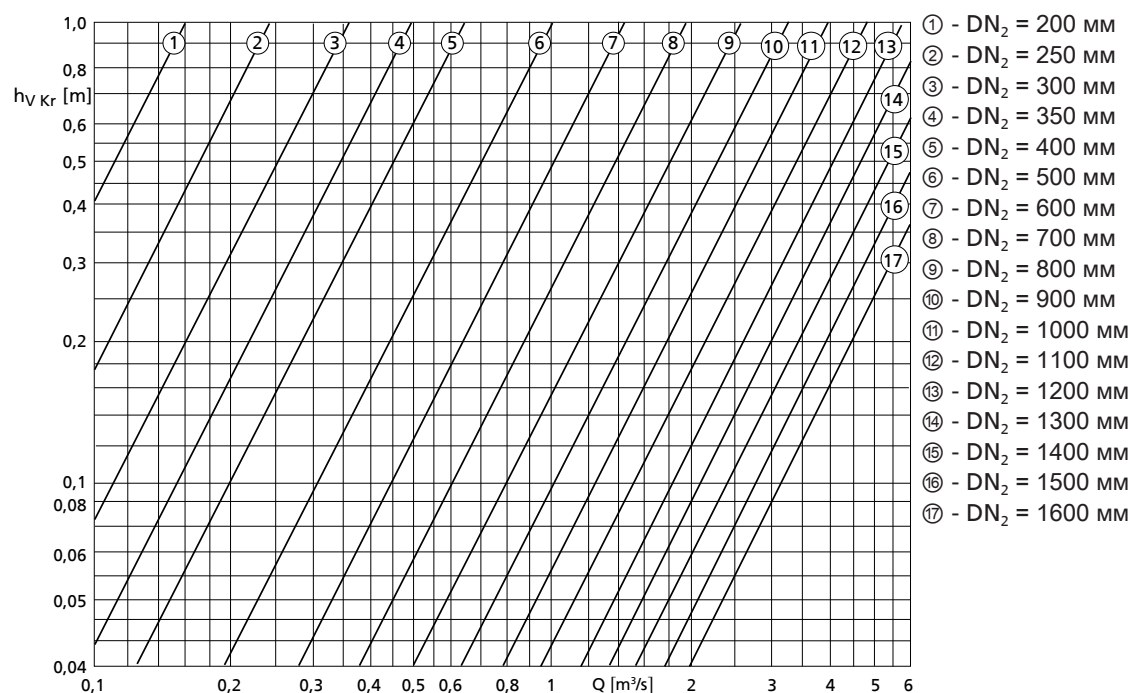
Таблица 59: Размеры [мм]

Типоразмер	e ₁ ²⁸⁾	e ₂	h ₇	l _{мин.}	m	n	p ₁	p ₂	t ₃ ²⁸⁾	t _{4 мин.} ²⁹⁾	t ₉
700 - 470	450	750	420	1500	930	1160	860	960	380	2400	570
800 - 540	519	900	525	1800	1030	1260	960	1060	440	2450	660
900 - 540	519	900	515	1800	1130	1360	1060	1160	440	2650	660
1000 - 700	673	1150	765	2300	1240	1500	1160	1260	560	3250	850
1200 - 870	833	1400	1000	2800	1440	1700	1360	1460	680	4000	1050
1500 - 1060	1048	1750	1460	3500	1760	2010	1670	1770	860	4050	1320
1600 - 1060	1048	1750	1230	3500	1870	2130	1770	1870	860	4450	1320

Допустимые отклонения размеров:

- Величина отклонений размеров строительных конструкций согласно DIN 18 202, часть 4, группа В
- Сварная конструкция: В/Ф по DIN EN ISO 13920
- Допустимые значения отклонения для установочного конуса (выносной элемент Y): ISO 2768-mH
- Напорный фланец согласно ISO 7005/2, DIN 2501 PN6

График потерь



Формулы для расчета:

$$H = H_{\text{geo}} + \Delta H_v$$

$$\Delta H_v$$

- Потери в отводе $h_{v \text{ Kr}}$ (см. график)
- Потери в нагнетательной трубе (трение в трубе)
- $H_{v \text{ Anl.}}$ (арматура, ...)

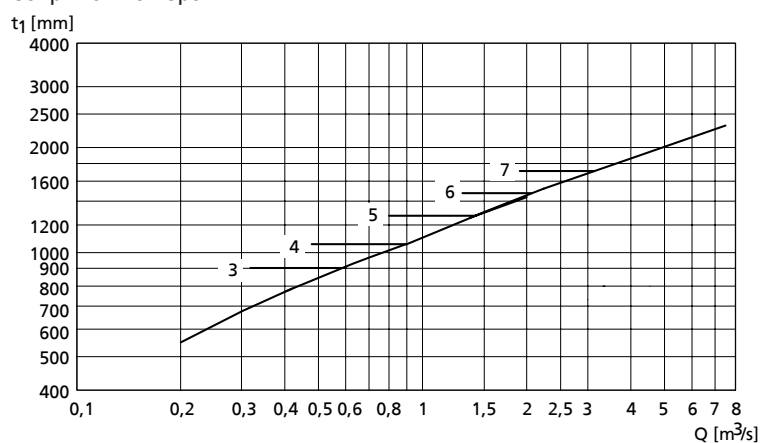
 $H_{v \text{ Anl.}}$ определять относительно устройства.

²⁸⁾ Соблюдать размер неукоснительно

²⁹⁾ Значение для максимальной длины двигателя

График для минимального уровня воды

Закрытая камера



Пояснение

- 3 - Amacan P 700 - 470
- 4 - Amacan P 800/900 - 540
- 5 - Amacan P 1000 - 700
- 6 - Amacan P 1200 - 870
- 7 - Amacan P 1500/1600 - 1060

См. также

- Габаритные размеры напольного ребра [⇒ 125]

9.6.7 Габаритные размеры напольного ребра

Конструкция входной камеры — поверхности стен (для предотвращения образования завихрений)

На стороне подачи насоса обязательно должно быть напольное ребро. Оно предотвращает появление заглубленного (припольного) водоворота, который, кроме прочего, может привести к снижению производительности насоса. Дополнительно к этому, бетонные поверхности стен и пола во входной камере должны быть шероховатыми. Из-за шероховатой поверхности уменьшается отделение пограничного слоя, которое приводит к завихрениям у стен и пола.

Напольное ребро и входная камера

- Антивихревые ребра во входном сопле должны быть направлены одинаково с напольным ребром.
- Упор скобы расположен так же, как ребра во входном сопле.

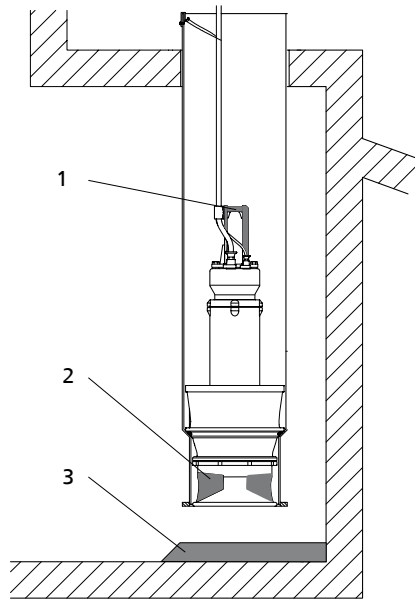
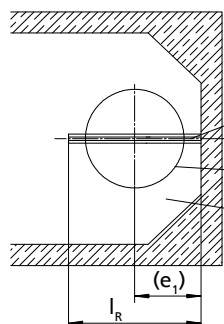
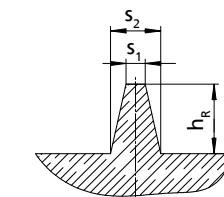


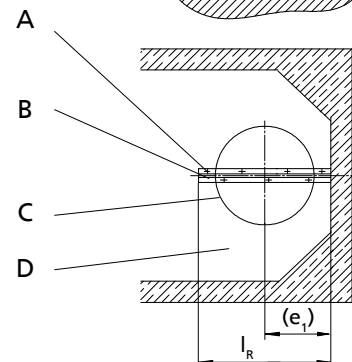
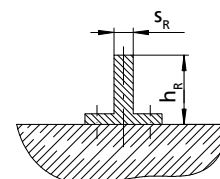
Рис. 62: Положение установки насосного агрегата

1	Скоба
2	Антивихревые ребра
3	Напольное ребро

Вариант 1: напольное ребро,
отлитое из бетона



Вариант 2:
стальной профиль



A	Привинчивается к полу входной камеры
B	Напольное ребро по центру под трубой-шахтой
C	Труба-шахта
D	Входная камера

Типы компоновки BU, CU, DU

Таблица 60: Размеры [мм]

Типоразмер	h_R	s_1	s_2	s_R	(e_1)		l_R	
					в исполнении без всасывающего экрана d_8	в исполнении с всасывающим экраном d_9	в исполнении без всасывающего экрана d_8	в исполнении с всасывающим экраном d_9
500 - 270	120	15	60	10	350	400	670	720
600 - 350	190	20	70	10	400	500	875	940
700 - 470	230	25	90	10	450	650	1000	1200
800 - 540	265	25	100	12	500	700	1165	1300
900 - 540	265	25	100	12	550	700	1165	1300
1000 - 700	335	30	120	12	600	900	1375	1675
1200 - 870	410	30	120	12	700	1100	1650	2050
1500 - 1060	515	40	140	12	850	1300	2050	2500
1600 - 1060	515	40	140	12	900	1300	2050	2500

Способы установки BG, CG, DG

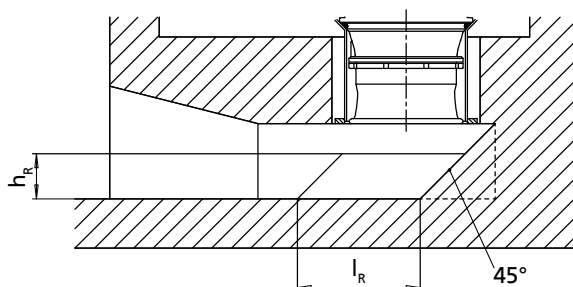


Рис. 63: Напольное ребро для закрытой камеры

Таблица 61: Размеры [мм]

Типоразмер	h_R	s_1	s_2	s_R	l_R
500 - 270	120	15	60	10	430
600 - 350	190	20	70	10	545
700 - 470	230	25	90	10	650
800 - 540	265	25	100	12	740
900 - 540	265	25	100	12	790
1000 - 700	335	30	120	12	940
1200 - 870	410	30	120	12	1150
1500 - 1060	515	40	140	12	1450
1600 - 1060	515	40	140	12	1500

Длину l_R напольного ребра необходимо подогнать с наклоном 45° во входной камере.

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Производитель:

KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Германия)

настоящим изготовитель заявляет, что изделие:

Amacan K, Amacan P, Amacan S

Номер заказа KSB

- соответствует всем требованиям следующих директив в их действующей редакции:
 - Насос / насосный агрегат Директива ЕС 2006/42/EG «Машинное оборудование»

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты:
 - ISO 12100,
 - EN 809,
 - EN 60034-1, EN 60034-5/A1

Уполномоченный на составление технической документации:

Фамилия
Должность
Адрес (фирма)
Адрес (улица, дом)
Адрес (почтовый индекс, населенный пункт) (страна)

Декларация соответствия нормам ЕС составлена:

Место, дата

.....³⁰⁾.....

Фамилия
Должность
Фирма
Адрес

³⁰⁾ Заверенный подписью сертификат соответствия поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности

Тип:
Номер заказа/
Номер позиции заказа³¹⁾:

Дата поставки:

Область применения:

Перекачиваемая жидкость³¹⁾:

Нужное отметить крестиком³¹⁾:



☐ радиоактивная



☐ взрывоопасная



☐ едкая



☐ ядовитая



☐ вредная для здоровья



☐ биологически опасная



☐ легко воспламеняющаяся



☐ безопасная

Причина возврата³¹⁾:

Примечания:

Изделие/принадлежности были перед отправкой/подготовкой тщательно опорожнены, а также очищены изнутри и снаружи.

Настоящим мы заявляем, что данное изделие свободно от опасных химикатов, а также биологических и радиоактивных веществ.

В насосах с приводом через магнитную муфту вынуть из насоса узел внутреннего ротора (рабочее колесо, крышка корпуса, опора кольца подшипника, подшипник скольжения, внутренний ротор) и очистить его. При негерметичности разделительного стакана также очищаются внешний ротор, фонарь подшипникового кронштейна, защита от утечек и подшипниковый кронштейн или промежуточный элемент.

В насосах с экранированным электродвигателем, для очистки из насоса необходимо вынуть ротор и подшипник скольжения. При негерметичности разделительного стакана камера статора проверяется на вход перекачиваемой жидкости и, при необходимости, снимается.

- ☐ Принимать особые меры предосторожности при последующем использовании не требуется.
☐ Необходимы следующие меры предосторожности в отношении промывочных средств, остаточных жидкостей и утилизации:

.....

.....

Мы подтверждаем, что вышеуказанные сведения правильные и полные, а отправка осуществляется в соответствии с требованиями законодательства.

.....
Место, дата и подпись

.....
Адрес

.....
Печать фирмы

³¹⁾ Обязательные для заполнения поля

Указатель

А

Абразивные среды 47

Б

Безопасная работа 10

В

Ввод в эксплуатацию 44
Взрывозащита 11, 23, 25, 26, 36, 37, 39, 42, 43, 45, 46, 50, 51, 68
Включение 44
Возврат 16
Вывод из эксплуатации 48

Д

Датчики 38
Демонтаж 62

З

Запчасть
Заказ запасных частей 81

И

Использование по назначению 9

К

Консервация 15
Консистентная смазка
 Качество консистентной смазки 60
Контроль температуры подшипников 40
Контроль утечек 40

М

Моменты затяжки резьбовых соединений 81
Монтаж 23, 62

Н

Неисправности
 Причины и способы устранения 83
Неполные машины 6
Номер заказа 6

О

Области применения 9

Объем поставки 21
Описание изделия 18

П

Перекачиваемая жидкость
 Плотность 46
Повторный ввод в эксплуатацию 48
Подключение к сети питания 42
Помехоустойчивость 37
Привод 19
Применение не по назначению 9

Р

Работа с частотным преобразователем 37, 46
Рабочее напряжение 45
Резерв запасных частей 82

С

Свидетельство о безопасности оборудования 128
Система регулирования уровня 36
Случай неисправности
 Заказ запасных частей 81
Смазочная жидкость 57
Сопроводительные документы 6

Т

Техника безопасности 8
Тип 19
Тип рабочего колеса 19

У

Уплотнение вала 19
Условное обозначение 18
Установка 23
Устройство защиты от перегрузки 36
Утечка через торцевое уплотнение 40
Утилизация 17

Х

Хранение 15, 48

Э

Электромагнитная совместимость 37



KSB Aktiengesellschaft

67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401

www.ksb.com

1580.87/04-RU (01593274)