Насос для установки в трубе-шахте

Amacan P

50 Гц
Amacan P 500 - 270
Amacan P 600 - 350

Руководство по эксплуатации/монтажу



Номер материала: 01662609

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 SE & Co. KGaA, Frankenthal 10.10.2018

Содержание

1 Общие сведения 7
1.1 Основные положения 7
1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов 7
1.3 Целевая группа 7
1.4 Документы, действующие совместно с основными 7
1.5 Символы 7

2 Техника безопасности 9
2.1 Маркировка предупреждающих знаков 9
2.2 Общие сведения 9
2.3 Использование по назначению 10
2.4 Квалификация и обучение персонала 10
2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства 10
2.6 Работы с соблюдением техники безопасности 11
2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора 11
2.8 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу 11
2.9 Недопустимые способы эксплуатации 12
2.10 Указания по взрывозащите 12
2.10.1 Ремонт 12

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация 13
3.1 Проверка комплекта поставки 13
3.2 Транспортирование 13
3.2.1 Доставка насосного агрегата 13
3.2.2 Подъем и опускание насосного агрегата 13
3.2.3 Транспортировка насосного агрегата 15
3.3 Хранение/консервация 16
3.4 Возврат 17
3.5 Утилизация 18

4 Описание насоса/насосного агрегата 19
4.1 Общее описание 19
4.2 Условное обозначение 19
4.3 Заводская табличка 19
4.4 Конструктивное исполнение 20
4.5 Способы установки 20
4.6 Конструкция и принцип работы 22
4.7 Объем поставки 23
4.8 Габаритные размеры и масса 23

5 Установка / Монтаж 24
5.1 Указания по технике безопасности 24
5.2 Проверка перед началом установки 24
5.2.1 Проверка места установки 24
5.2.2 Проверка рабочих характеристик 24
5.2.3 Проверка смазочной жидкости торцового уплотнения 24
5.2.4 Проверка направления вращения 25
5.3 Опускание насосного агрегата в трубу-шахту 27
5.3.1 Указания по правильной установке 28
5.3.2 Установка без несущего каната 29
5.3.3 Установка с помощью несущего каната 29
5.3.4 Установка с помощью несущего каната и опорного элемента 32
5.4 Электроподключение 36
5.4.1 Указания по планированию распределительного устройства 36
5.4.2 Электрическое подключение 41

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации 44
6.1 Ввод в эксплуатацию 44
6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию 44

6.1.2 Включение ... 45
6.2 Границы рабочего диапазона ... 45
6.2.1 Эксплуатация с питанием от сети энергоснабжения ... 46
6.2.2 Частота включения ... 46
6.2.3 Работа с частотным преобразователем ... 46
6.2.4 Перекачиваемая среда ... 46
6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение ... 48
6.3.1 Выключение ... 48
6.3.2 Мероприятия по выводу из эксплуатации ... 48
6.4 Повторный пуск в эксплуатацию ... 49
7 Техобслуживание/текущий ремонт ... 50
7.1 Правила техники безопасности ... 50
7.2 Техническое обслуживание/осмотр ... 52
7.2.1 Осмотры ... 52
7.3 Снятие насосного агрегата ... 54
7.3.1 Снятие насосного агрегата ... 54
7.3.2 Опорожнение и очистка ... 55
7.3.3 Проверка стренги троса ... 55
7.3.4 Проверка защитного провода ... 56
7.3.5 Проверка на утечки через торцевое уплотнение ... 56
7.4 Смазка и смена смазочных материалов ... 57
7.4.1 Смазка торцевого уплотнения ... 57
7.4.2 Смазка подшипников качения ... 60
7.5 Демонтаж насосного агрегата ... 61
7.5.1 Общие указания и правила техники безопасности ... 61
7.5.2 Подготовка насосного агрегата ... 62
7.5.3 Демонтаж входного сопла ... 62
7.5.4 Демонтаж рабочего колеса ... 63
7.5.5 Демонтаж торцевого уплотнения ... 63
7.5.6 Демонтаж узла двигателя ... 64
7.6 Монтаж насосного агрегата ... 66
7.6.1 Общие указания/правила техники безопасности ... 66
7.6.2 Монтаж запасного кабельного ввода ... 68
7.6.3 Монтаж крышки корпуса двигателя ... 69
7.6.4 Монтаж торцового уплотнения ... 70
7.6.5 Установка рабочего колеса ... 72
7.6.6 Установка входного сопла ... 73
7.6.7 Проверка герметичности ... 74
7.7 Проверить электроподключение и двигатель ... 76
7.8 Моменты затяжки ... 76
7.9 Резерв запасных частей ... 77
7.9.1 Заказ запасных частей ... 77
7.9.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296 ... 77
8 Возможные неисправности, их причины и способы устранения ... 78
9 Прилагаемая документация ... 80
9.1 Чертеж общего вида ... 80
9.2 Стренга троса ... 83
9.3 Схемы электроподключения ... 85
9.3.1 Схема электрических подключений ... 85
9.3.2 Схемы подключения датчиков ... 86
9.4 Взрывозащитные зазоры взрывозащищенных двигателей ... 88
9.5 Размеры [мм] ... 89
9.6 Установочные чертежи ... 91
9.6.1 Тип установки BU ... 91
9.6.2 Тип установки BG ... 94
9.6.3 Тип установки CU ... 96
9.6.4 Тип установки CG ... 99
9.6.5 Тип установки DU ... 101
9.6.6 Тип установки DG ... 104

9.6.7 Габаритные размеры напольного ребра 106
10 Свидетельство о безопасности оборудования 108
Указатель 109

Глоссарий

ECB-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 оборудования 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 сведения

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации предназначено для типорядов и исполнений, указанных на титульной странице.

Руководство по эксплуатации содержит сведения о надлежащем и безопасном применении устройства на всех стадиях эксплуатации.

На заводской табличке указываются типоряд и типоразмер, основные эксплуатационные данные, номер заказа и номер позиции заказа. Номер заказа и номер позиции заказа однозначно описывают насосный агрегат и служат для его идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

Чтобы не потерять право на гарантийное обслуживание, в случае возникновения неисправности следует немедленно связаться с ближайшим сервисным центром KSB.

1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов

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

1.3 Целевая группа

Целевая группа данного руководства по эксплуатации — это технически обученный обслуживающий персонал. (⇨ Глава 2.4, Страница 10)

1.4 Документы, действующие совместно с основными

Таблица 1: Перечень сопутствующей документации

Документ	Содержание
Техническая спецификация	Описание технических характеристик насоса/ насосного агрегата
Гидравлические характеристики	Характеристики напора, требуемого кавитационного запаса, КПД и потребляемой мощности
Сборочный чертеж[1)]	Чертеж насосного агрегата в разрезе
Документация субпоставщиков[1)]	Руководства по эксплуатации и другая документация к принадлежностям и встроенным частям
Списки запасных частей[1)]	Описание запасных частей

Для принадлежностей и/или встроенных частей следует учитывать соответствующую документацию их изготовителей.

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Необходимое условие для выполнения действий
▷	Действия, которые необходимо выполнить для соблюдения требований безопасности
⇨	Результат действия
⇨	Перекрестные ссылки

1) Если входит в комплект поставки

Символ	Значение
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Указание — рекомендации и важные требования по работе с устройством.

2 Техника безопасности

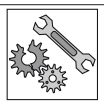
ОПАСНО

Все приведенные в этой главе указания сообщают о высокой степени угрозы.

В дополнение к приведенным здесь общим сведениям, касающимся техники безопасности, необходимо учитывать и приведенную в других главах информацию по технике безопасности, относящуюся к выполняемым действиям.

2.1 Маркировка предупреждающих знаков

Таблица 3: Характеристики предупреждающих знаков

Символ	Пояснение
ОПАСНО	**ОПАСНО** Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведет к смерти или тяжелой травме.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, она может привести к смерти или тяжелой травме.
ВНИМАНИЕ	**ВНИМАНИЕ** Этим сигнальным словом обозначается опасность; игнорирование которой может привести к нарушению работоспособности устройства.
	**Взрывозащита** Этот знак предоставляет информацию о защите от возникновения взрывов во взрывоопасных зонах в соответствии с Техническим регламентом ТР ТС 012/2011.
	**Общая опасность** Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность, способную привести к смерти или травме.
	**Опасность поражения электрическим током** Этот символ в сочетании с сигнальным словом обозначает опасность поражения электрическим током и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	**Повреждение машины** Этот символ в сочетании с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для устройства и его работоспособности.

2.2 Общие сведения

Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по безопасному обращению с изделием, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и техническом обслуживании, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба персоналу и оборудованию.

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

Перед монтажом и вводом в эксплуатацию данное руководство по эксплуатации должно быть прочитано и полностью усвоено соответствующим квалифицированным обслуживающим персоналом/пользователем.

Руководство по эксплуатации должно всегда находиться на месте эксплуатации устройства и быть доступно для обслуживающего персонала.

Указания в виде надписей, нанесенных непосредственно на изделие, должны выполняться и всегда содержаться в разборчивом состоянии. Это касается, например:

- стрелки-указателя направления вращения
- маркировок присоединений
- заводской таблички

За соблюдение местных предписаний, которые не указаны в данном руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая организация.

2.3 Использование по назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только в соответствии с назначением и в пределах диапазонов, указанных в сопутствующей документации.
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при его технически исправном состоянии.
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично собранном состоянии запрещена.
- Насос должен использоваться для перекачивания только тех жидкостей, которые указаны в технической спецификации или документации для данного исполнения.
- Эксплуатация насоса без перекачиваемой среды запрещена.
- Необходимо соблюдать ограничения режима длительной работы ($Q_{мин}$ и $Q_{макс}$), на которые указано в технической спецификации или документации (возможные повреждения: поломка вала, выход из строя подшипников, повреждения торцового уплотнения и т.д.)
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной и максимальной подачи (например, во избежание перегрева, повреждений торцового уплотнения, кавитационных повреждений, повреждений подшипников).
- Насос/насосный агрегат всегда должен работать с правильным направлением вращения.

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 по эксплуатации ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим последствиям:
  - опасность травмирования в результате поражения электрическим током, термического, механического и химического воздействия, а также угроза взрыва;
  - отказ важных функций оборудования;
  - невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ремонта;
  - угроза для окружающей среды вследствие утечки опасных веществ.

2.6 Работы с соблюдением техники безопасности

Помимо приведенных в руководстве указаний по безопасности и использованию по назначению, обязательными для соблюдения являются положения следующих документов по правилам техники безопасности:

- Инструкции по предотвращению несчастных случаев, предписания по технике безопасности и эксплуатации
- Инструкция по взрывозащите
- Правила техники безопасности при работе с опасными веществами
- Действующие нормы, директивы и законы

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- Установить предоставляемые заказчиком защитные устройства (например, для защиты от прикосновений), препятствующие доступу к горячим, холодным и подвижным деталям, и проверить их функционирование.
- Не снимать защитные устройства (напр., для защиты от прикосновений) во время эксплуатации.
- Эксплуатирующая организация обязана предоставлять персоналу средства индивидуальной защиты и следить за их обязательным применением.
- Утечки (например, через уплотнение вала) опасных сред (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) должны отводиться таким образом, чтобы не возникало опасности для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать действующие 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 необходимо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочной станции аварийного останова.

2.8 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу

- Переналадка или изменение конструкции насоса/насосного агрегата допускаются только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали/компоненты. Использование других деталей/компонентов исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы на насосе/насосном агрегате должны выполняться только после его остановки.
- Все работы на насосном агрегате следует проводить только после его обесточивания.
- Насос/насосный агрегат должен быть доведен до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.

- Строго соблюдать приведенную в руководстве по эксплуатации последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇨ Глава 6.3, Страница 48)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.
- Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует выполнить указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇨ Глава 6.1, Страница 44)

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

Эксплуатация насоса/насосного агрегата за границами предельных значений запрещена. Эти значения приведены в технической спецификации и руководстве по эксплуатации.

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

2.10 Указания по взрывозащите

ОПАСНО

Обязательно соблюдать 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 также и в случае их периодической эксплуатации за пределами взрывоопасных зон.
Во взрывоопасных зонах разрешается эксплуатировать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку **и** соответствующее назначение согласно технической спецификации.

При эксплуатации взрывозащищенного насосного агрегата в соответствии с Техническим регламентом ТР ТС 012/2011 действуют специальные условия.
При этом следует уделять особое внимание отмеченным данным символом разделам данного руководства по эксплуатации.
Взрывозащита гарантируется только при использовании по назначению.
Не выходить за пределы значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.
Предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.10.1 Ремонт

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

Восстановление прочных на пробой при воспламенении зазоров может производиться только в соответствии с конструктивными предписаниями изготовителя. Проведение ремонтных работ в соответствии со значениями таблиц релевантных стандартов недопустимо.

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта 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 направить сообщение об этом в письменной форме KSB или уведомить организацию-поставщика и страховую компанию.

3.2 Транспортирование



⚠ ОПАСНО

Ненадлежащая транспортировка

Опасность для жизни вследствие падения деталей!

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Для крепления грузозахватного приспособления следует использовать предусмотренную для этого точку строповки.
- ▹ 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 подъемный трос или цепь на насосе и кране.
- ▹ Использовать только прошедшие испытания, маркированные и сертифицированные грузозахватные приспособления.
- ▹ Соблюдать местные предписания по транспортировке.
- ▹ Руководствоваться документацией изготовителя грузозахватных приспособлений.
- ▹ Несущая способность грузозахватных приспособлений должна быть больше массы, указанной на заводской табличке поднимаемого насосного агрегата. Дополнительно учитывать поднимаемые части установки.

3.2.1 Доставка насосного агрегата

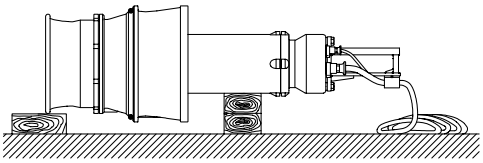


Рис. 1: Транспортировка насосного агрегата в оригинальной упаковке

- Насосный агрегат поставляется в горизонтальном положении на подходящей транспортной стойке.
- К месту установки насосный агрегат транспортируется в оригинальной упаковке с помощью подходящего подъемника.
  Соблюдать центр тяжести и точки строповки на транспортировочных ящиках!
  Данные о массе указаны на заводской табличке и в технической спецификации.
  (⇨ Глава 4.3, Страница 19)

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 электрическим кабелем подсоединения

Причинение вреда здоровью и материального ущерба!

- ▹ Принять меры против падения электрических кабелей подсоединения.
- ▹ Избегать прокладки незакрепленных лежащих кабелей вблизи оборудования.
- ▹ При перемещении насосного агрегата обеспечить достаточное расстояние до электрических кабелей подсоединения.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащее обращение при установке в вертикальное положение/ опускании в горизонтальное положение

Причинение вреда здоровью и материального ущерба!

- ▹ В зависимости от размера насоса/насосного агрегата использовать один или два подъемника.
- ▹ Зафиксировать насосный агрегат подходящими средствами, чтобы исключить его опрокидывание, падение или перекатывание.
- ▹ При подъеме соблюдать безопасное расстояние (возможно раскачивание).
- ▹ Подложить под транспортировочное основание дополнительные подкладки, чтобы исключить его опрокидывание.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей

Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!

- ▹ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.

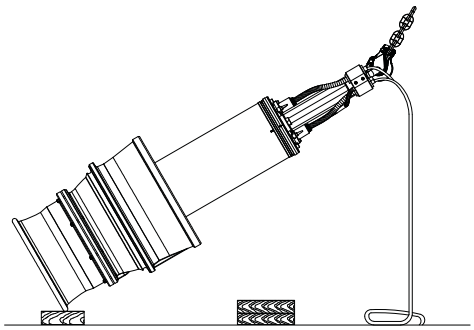


ВНИМАНИЕ

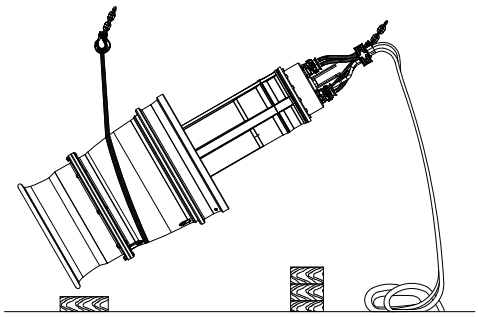
Ненадлежащее хранение

Повреждение электрических проводов!

- ▹ Закрепить электрокабель в кабельном вводе, чтобы предупредить деформацию.
- ▹ Удалить защитные кожухи с электропроводки непосредственно перед установкой.



Установка насосного агрегата в вертикальное положение с помощью одного крана



Установка насосного агрегата в вертикальное положение с помощью двух кранов

✓ Выбрано подходящее подъемное устройство (например, кран).

1. a) При использовании одного подъемного устройства: зацепить транспортировочную петлю за скобу насосного агрегата.
   b) 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/неправильное размещение

Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!

- ▹ Насосный агрегат устанавливать вертикально двигателем вверх.
- ▹ Следует зафиксировать насосный агрегат соответствующими средствами, чтобы исключить его опрокидывание или переворачивание.
- ▹ Необходимо учитывать массу, указанную в технической спецификации/заводской табличке.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащее обращение с электрическим кабелем подсоединения

Причинение вреда здоровью и материального ущерба!

- ▹ Принять меры против падения электрических кабелей подсоединения.
- ▹ Избегать прокладки незакрепленных лежащих кабелей вблизи оборудования.
- ▹ При перемещении насосного агрегата обеспечить достаточное расстояние до электрических кабелей подсоединения.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей

Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!

- ▹ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащее обращение при установке в вертикальное положение/ опускании в горизонтальное положение

Причинение вреда здоровью и материального ущерба!

- ▷ В зависимости от размера насоса/насосного агрегата использовать один или два подъемника.
- ▷ Зафиксировать насосный агрегат подходящими средствами, чтобы исключить его опрокидывание, падение или перекатывание.
- ▷ При подъеме соблюдать безопасное расстояние (возможно раскачивание).
- ▷ Подложить под транспортировочное основание дополнительные подкладки, чтобы исключить его опрокидывание.

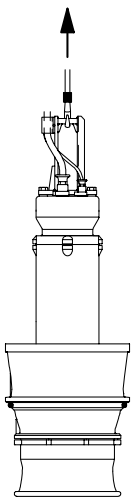


Рис. 2: Транспортировка насосного агрегата в вертикальном положении

Транспортировать насосный агрегат в изображенном на рисунке положении подходящим подъемником.

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 действия влажности, грязи или вредителей при хранении

Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!

- ▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде насос/насосный агрегат и комплектующие необходимо закрыть водонепроницаемым покрытием.



ВНИМАНИЕ

Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений

Негерметичность или повреждение насоса!

- ▷ При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.

Таблица 4: Условия хранения

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

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

1. Раз в квартал проворачивать рабочее колесо вручную.

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇨ Глава 7.3.2, Страница 55)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.
3. Если насос использовался для транспортировки сред, остатки которых вызывают коррозию при контакте с атмосферной влагой или воспламеняются при соприкосновении с кислородом, выполнить дополнительную нейтрализацию и продуть насос не содержащим воды инертным газом.
4. К насосу всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
   Указать принятые меры по защите и обеззараживанию.
   (⇨ Глава 10, Страница 108)



УКАЗАНИЕ

При необходимости свидетельство о безопасности оборудования может быть скачано из Интернета по адресу: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Утилизация



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы

Опасность для людей и окружающей среды!

- ▷ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость.
- ▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску.
- ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

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. Утилизировать или передать на 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 600- 350 / 40 4 XAG1

Таблица 5: Пояснения к условному обозначению

Обозначение	Значение	
Amacan	Типоряд	
P	Тип рабочего колеса	
	P	Осевое рабочее колесо (пропеллер)
A	Ступень давления	
	A	
	B	
4	Число лопастей	
600	Номинальный диаметр трубы-шахты [мм]	
350	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]	
40	Габарит двигателя	
4	Число полюсов двигателя	
XA	Модификация двигателя	
	UA	Стандартное исполнение
	XA	Взрывозащита Ex II Gb c IIB T3
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

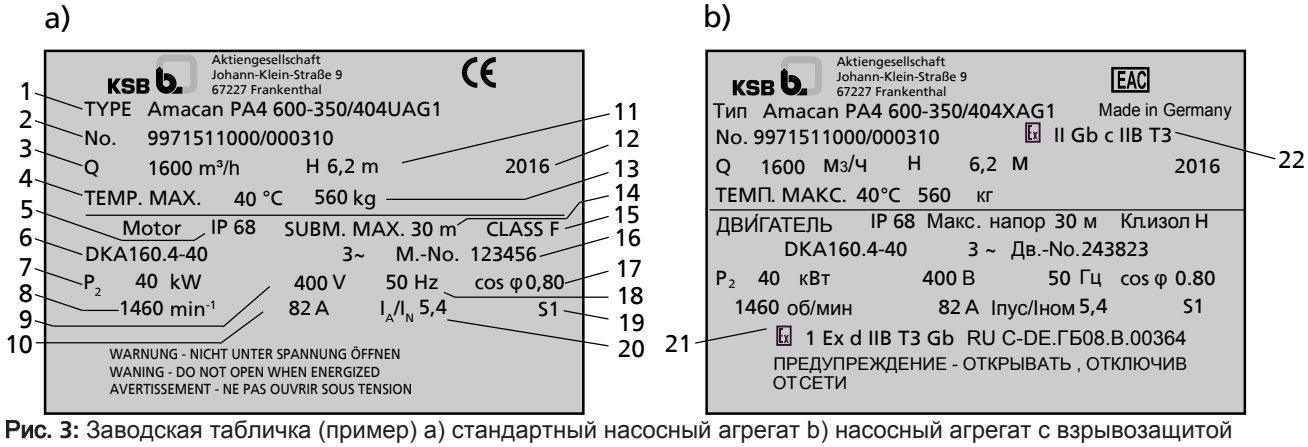


Рис. 3: Заводская табличка (пример) a) стандартный насосный агрегат b) насосный агрегат с взрывозащитой

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 термостойкости изоляции обмотки	16	Номер двигателя
17	Коэффициент мощности в расчетной точке	18	Расчетная частота
19	Режим работы	20	Кратность пускового тока
21	Маркировка взрывозащиты погружного электродвигателя	22	Маркировка взрывозащиты насосного агрегата

4.4 Конструктивное исполнение

Конструкция

- Полностью затопляемый насос для установки в трубе-шахте (погружной электронасосный агрегат)
- Несамовсасывающий
- Моноблочная конструкция
- Одноступенчатый
- Вертикальная установка

Привод

- Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором
- Двигатель, встроенный во взрывозащищенный насосный агрегат, имеет маркировку взрывозащиты Ex db IIB.
- Степень защиты IP68 согласно EN 60529/IEC529

Уплотнение вала

- 2 установленных друг за другом независимых от направления вращения торцовых уплотнения с камерой СОЖ
- Камера утечек

Тип рабочего колеса

- Осевое рабочее колесо в исполнении ECB

Подшипник

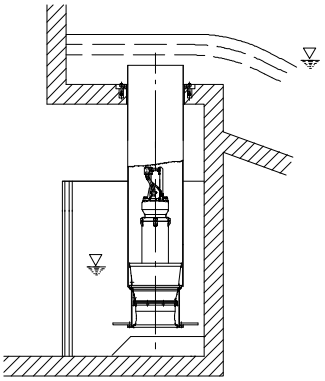
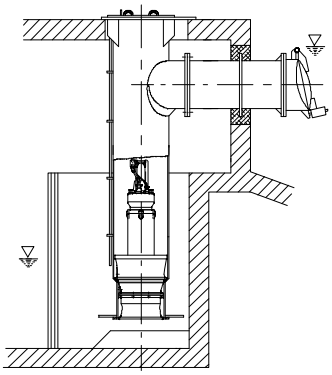
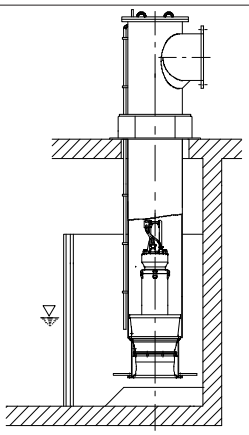
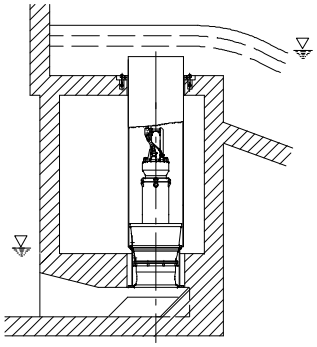
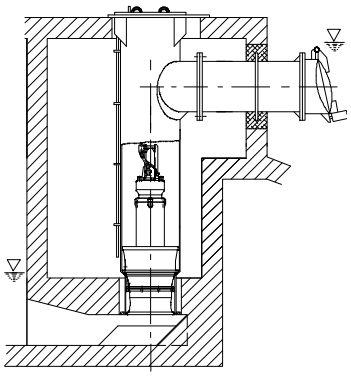
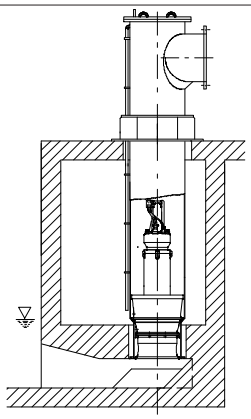
- Подшипник качения с консистентной смазкой

4.5 Способы установки

Существует шесть различных вариантов исполнения[2)]:

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

Таблица 6: Обзор способов установки

		
Труба-шахта BU 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
		
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

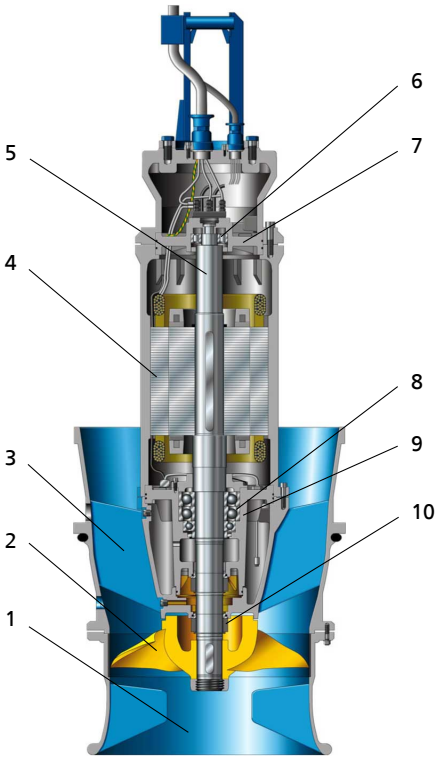


Рис. 4: Amacan с аксиальной крыльчаткой

1	Всасывающий патрубок (входное сопло)	2	Рабочее колесо
3	Корпус направляющей лопатки	4	Электродвигатель
5	Вал	6	Подшипник, со стороны двигателя
7	Корпус подшипника, со стороны двигателя	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 вращающимся рабочим колесом (2) во вращательном движении. 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 заключены в корпус (7 и 9).

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.

Контрольное устройство

Насосные агрегаты оснащены большим количеством датчиков.

Стандарт

- Контроль температуры двигателя
- Контроль температуры нижнего подшипника
- Контроль температуры верхнего подшипника
- Контроль утечек через систему торцевого уплотнения
- Контроль утечек в двигательном отсеке

По запросу

- дополнительное устройство контроля температуры обмотки с Pt100

4.7 Объем поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насосный агрегат в сборе с электрическими кабелями подсоединения
- Уплотнительное кольцо круглого сечения
- Резервная заводская табличка

Дополнительные принадлежности:

- Несущий трос
- Принадлежности для монтажа кабельной сборки:
  - Фитинг
  - Натяжной замок
  - Опорный элемент
  - Грузовая скоба
  - Шланговые хомуты
- Кабельные чулки
- Труба-шахта
- Напольное ребро для предотвращения вихрей



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.

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!

- ▹ Соблюдать действующие предписания по взрывозащите.
- ▹ Соблюдать параметры, указанные в технической спецификации 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 твёрдых 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 торцового 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.

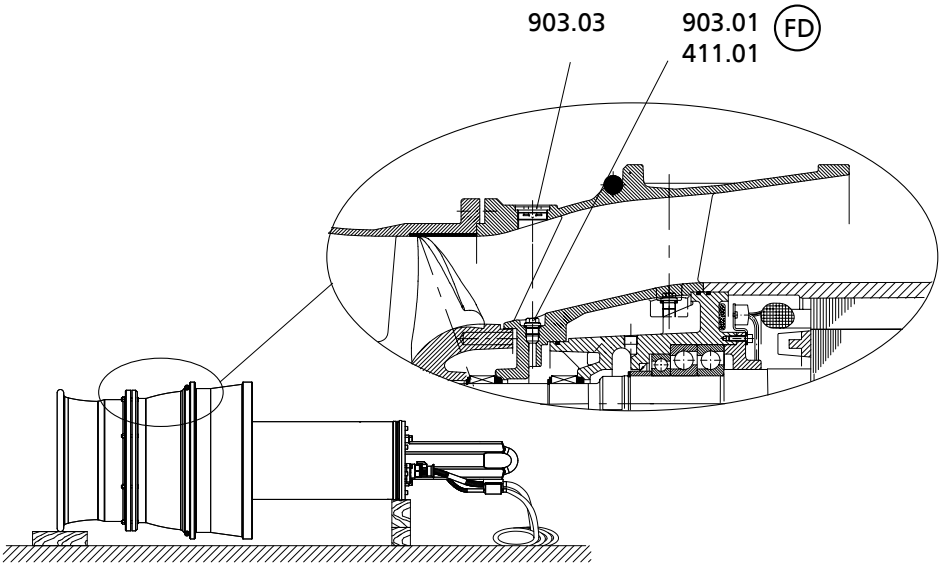


Рис. 5: Контроль уровня смазочной жидкости

Таблица 7: Пояснения к символам и специальным знакам

Символ	Пояснение
FD	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать **жидким герметиком** (например, Hylomar SQ32M).

1. Положить насосный агрегат горизонтально и принять меры, препятствующие его перекатыванию. (⇨ Глава 3.2.2, Страница 13)
2. При опускании в горизонтальное положение следить за тем, чтобы резьбовая пробка 903.03 была вверху.
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 0,3 л смазывающей жидкости указывает на неисправность торцевых уплотнений.

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 установке в вертикальное положение/ опускании в горизонтальное положение

Причинение вреда здоровью и материального ущерба!

- ▹ В зависимости от размера насоса/насосного агрегата использовать один или два подъемника.
- ▹ Зафиксировать насосный агрегат подходящими средствами, чтобы исключить его опрокидывание, падение или перекатывание.
- ▹ При подъеме соблюдать безопасное расстояние (возможно раскачивание).
- ▹ Подложить под транспортировочное основание дополнительные подкладки, чтобы исключить его 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

Руки и/или посторонние предметы в корпусе насоса

Травмы, повреждение насоса!

- ▹ Не просовывать руки и не допускать попадания посторонних предметов в насос.
- ▹ Проверить насос на наличие внутри него посторонних предметов.
- ▹ Убедиться, что транспортировочный крепеж снят.
- ▹ Принять необходимые меры предосторожности (например, надеть защитные очки).



ВНИМАНИЕ

«Сухой» ход насосного агрегата

Повышенная вибрация!

Повреждения торцовых уплотнений и подшипников!

- ▹ Запрещается включать насосный агрегат, не погруженный в жидкость, более чем на 60 секунд.

Проверка направления вращения выполняется перед монтажом насосного агрегата, т. е. в сухом состоянии.

1. Установить насосный агрегат в вертикальное положение, при этом убедиться в ровности опорной поверхности и принять меры против падения насосного агрегата. (⇨ Глава 3.2.2, Страница 13)
2. Подключить насосный агрегат к электрической сети и включить.
3. Проверить направление вращения следующим образом:
   - ⇨ 1. Если смотреть сверху в корпус направляющего аппарата, то рабочее колесо должно вращаться по часовой стрелке.
   - ⇨ 2. Понаблюдать за направлением вращения рабочего колеса. Направление вращения должно совпадать с направлением стрелки на корпусе направляющего аппарата.
4. При неправильном направлении вращения следует проверить правильность подключения питающего кабеля и при необходимости коммутационное устройство. Затем еще раз проверить направление вращения.

5. Если оно правильное, промаркировать концы проводов по клеммам в коммутационном шкафу.
6. Отсоединить питающий кабель и принять меры против непреднамеренного включения.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непреднамеренное включение насосного агрегата

Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека!

- ▷ 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 следует использовать предусмотренную для этого точку строповки.
- ▷ 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 подъемный трос или цепь на насосе и кране.
- ▷ Использовать только прошедшие испытания, маркированные и сертифицированные грузозахватные приспособления.
- ▷ Соблюдать местные предписания по транспортировке.
- ▷ Руководствоваться документацией изготовителя грузозахватных приспособлений.
- ▷ Несущая способность грузозахватных приспособлений должна быть больше массы, указанной на заводской табличке поднимаемого насосного агрегата. Дополнительно учитывать поднимаемые части установки.



⚠ ОПАСНО

Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах

Опасность взрыва!

Повреждение насосного агрегата!

- ▷ Соблюдать действующие предписания по взрывозащите.
- ▷ Соблюдать параметры, указанные в технической спецификации и на заводской табличке насоса и двигателя.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащее обращение с электрическим кабелем подсоединения

Причинение вреда здоровью и материального ущерба!

- ▷ Принять меры против падения электрических кабелей подсоединения.
- ▷ Избегать прокладки незакрепленных лежащих кабелей вблизи оборудования.
- ▷ При перемещении насосного агрегата обеспечить достаточное расстояние до электрических кабелей подсоединения.

	**⚠ 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.

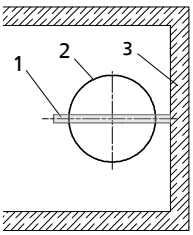


Рис. 6: Расположение напольного ребра

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.

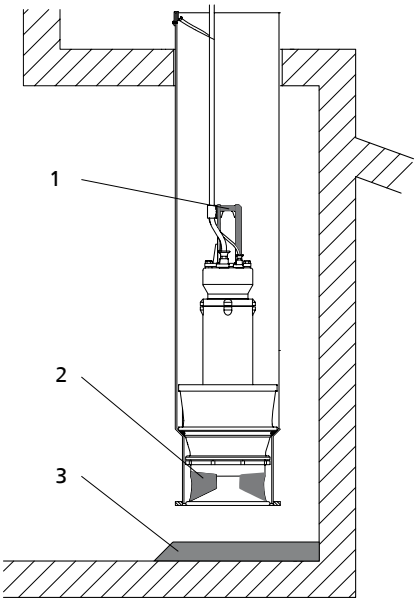


Рис. 7: Положение установки насосного агрегата

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.

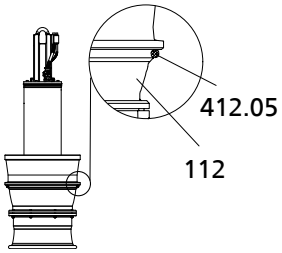


Рис. 8: Вкладывание уплотнительного кольца круглого сечения

При установке насосного агрегата следовать монтажному/габаритному чертежу.

1. Вложить входящее в комплект поставки уплотнительное кольцо круглого сечения 412.05 в паз корпуса направляющего аппарата 112, если оно не было предварительно установлено.
2. Зацепить крюк крана за бугель насосного агрегата.
3. Подвесить насосный агрегат над центром трубы-шахты и медленно опускать его, пока он не встанет в рекомендованное положение.
   (⇨ Глава 5.3.1, Страница 28)
4. Вручную натянуть электрические кабели подсоединения, и, при необходимости — с использованием кабельного чулка, закрепить в насосной шахте. Насосный агрегат при этом с места не поднимать.

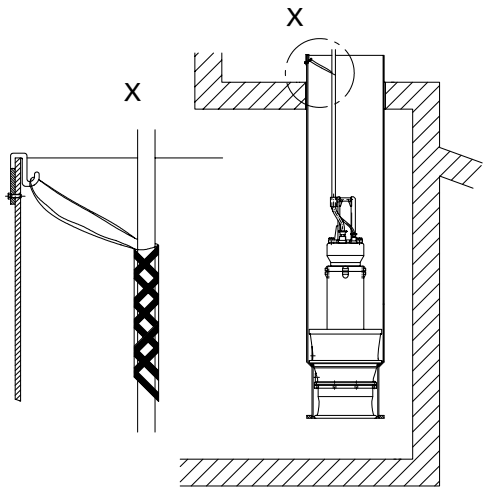


Рис. 9: Крепление кабельного чулка

5.3.3 Установка с помощью несущего каната

При установке насосного агрегата следовать монтажному/габаритному чертежу.

Перед монтажом насосного агрегата следует осмотреть несущий трос. Запрещается превышать допустимую грузоподъемность.

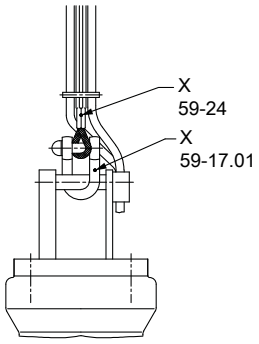


Рис. 10: X = обозначение грузоподъемности

59-24	Несущий трос
59-17.01	Грузовая скоба

ВНИМАНИЕ

Ненадлежащий монтаж

Повреждение насосного агрегата!

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Падение насосного агрегата при монтаже и демонтаже

Причинение вреда здоровью и материального ущерба!

- ▹ Запрещается использовать для подъема насосного агрегата стяжной замок, грузовую скобу или крышку трубы-шахты.
- ▹ Использовать только подъемную серьгу 59-47.

УКАЗАНИЕ

Перед монтажом натяжного замка проверить его шплинт на наличие трещин и/или разрывов. При наличии повреждений строго обязательно установить новый шплинт.

- ✓ Для подъема использовать подъемник достаточной грузоподъемности.
- ✓ Проведен контрольный осмотр несущего троса.
- ✓ Шплинт натяжного замка проверен на отсутствие повреждений.

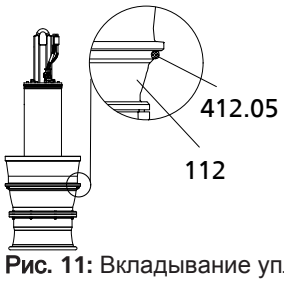


Рис. 11: Вкладывание уплотнительного кольца круглого сечения

1. Вложить входящее в комплект поставки уплотнительное кольцо круглого сечения 412.05 в паз корпуса направляющего аппарата 112, если оно не было предварительно установлено.

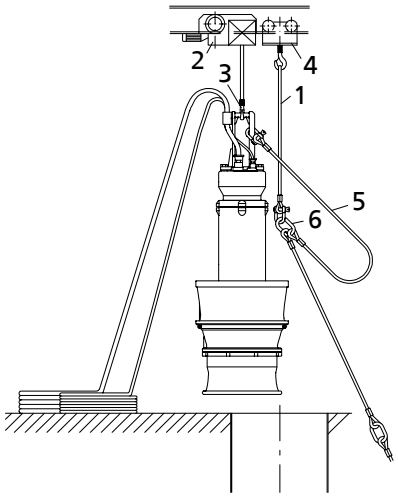


Рис. 12: Подъем и позиционирование насосного агрегата

2. Подвесить монтажную цепь или монтажный трос (1) к тележке (4) подъемника (2).

3. Прикрепить несущий трос (5) грузовой скобой к бугелю.
   (⇨ Глава 9.2, Страница 83)
   Оцинкованные грузовые скобы требуют фиксации болта с помощью Loctite 243.
   В случае грузовой скобы из высококачественной стали зафиксировать болты Loctite 243 после двукратного откручивания.
4. Проверить направление монтажа несущего троса.
   ⇨ Подъемная серьга (6) не должна находиться близко к агрегату.
5. Частично размотать несущий трос и соединительные кабели.
6. Опускать насосный агрегат в трубу-шахту до тех пор, пока бугель еще выглядывает из трубы-шахты в доступном положении.
7. Надежно закрыть трубу-шахту, оставив только рабочий просвет.
8. Навесить первую петлю несущего троса (5) на монтажный трос (1) так, чтобы насосный агрегат находился над трубой-шахтой в положении готовности к монтажу.
9. Отцепить крюк подъемника от петли несущего троса и передвинуть подъемник выше.

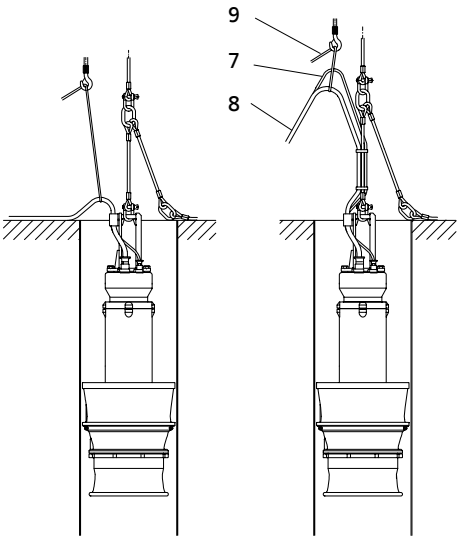


Рис. 13: Фиксация кабеля управления и силового кабеля

10. Подвесить кабель управления (7) и силовые кабели (8) с помощью веревки (9) к крюку (3) подъемника.
11. Отрезать фасонную деталь (a) таким образом, чтобы уложить между соседними зажимными клеммами.

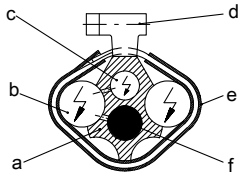


Рис. 14: Разрез кабельной укладки

12. Вложить несущий трос (f) и кабель управления (c) в фасонную деталь (a), при этом проследить, чтобы они оказались в своих каналах.
13. Натянуть электрические кабели подсоединения перекинутой через крюк подъемника веревкой.
14. Вложить силовые кабели (b) в углубления фасонной детали (a) и зафиксировать их, начиная снизу, шланговыми хомутами (d) с пластиковой оболочкой (e).
15. В области подъемной серьги, которая находится между отдельными участками троса, все кабели подсоединения провести петлей и закрепить их на расположенном выше участке каната.
16. Насосный агрегат постепенно опускается в трубу-шахту, при этом кабельный жгут через равные промежутки крепится шланговыми хомутами с оболочкой.

17. Выступающие края троса с острыми кромками (например, в зажимной клемме) закрыть термоусадочной трубкой, чтобы избежать повреждения силового кабеля и кабеля управления.

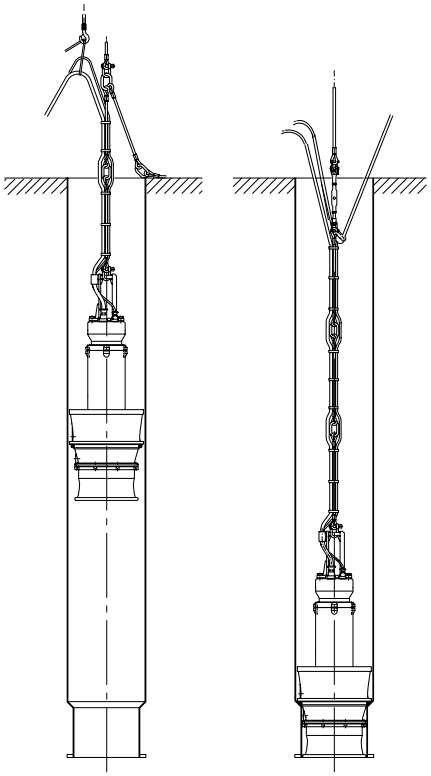


Рис. 15: Опускание насосного агрегата

18. На последнем этапе несущий трос с помощью грузовой скобы и натяжного замка подвешивается к проушине (имеющейся в трубе-шахте или на строительной конструкции). Фиксатор натяжного замка устанавливается с помощью шплинта. После вдевания разогнуть (развести) уголки шплинта в противоположные стороны.
19. Натяжной замок затянуть так, чтобы кабельный жгут был натянут, но не поднимал насос со своего места.
20. Отцепить крюк подъемника от подъемной серьги, освободить электрические кабели подсоединения от веревки и протянуть их к коммутационному шкафу.
21. Верхняя, свободно висящая подъемная серьга должна быть привязана к кабельному жгуту, чтобы избежать шумов и износа от перетирания.
22. Удалить защитное покрытие с трубы-шахты и установить крышку. Загерметизировать кабельные проходы при их наличии!

5.3.4 Установка с помощью несущего каната и опорного элемента

При установке насосного агрегата всегда следовать монтажному/габаритному чертежу.

Перед монтажом насосного агрегата следует осмотреть несущий трос. Запрещается превышать допустимую грузоподъемность.

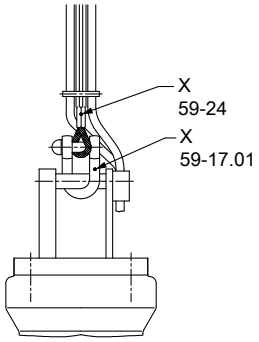


Рис. 16: X = обозначение грузоподъемности

59-24	Несущий трос
59-17.01	Грузовая скоба



ВНИМАНИЕ

Ненадлежащий монтаж

Повреждение насосного агрегата!

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



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Падение насосного агрегата при монтаже и демонтаже

Причинение вреда здоровью и материального ущерба!

- ▹ Запрещается использовать для подъема насосного агрегата стяжной замок, грузовую скобу или крышку трубы-шахты.
- ▹ Использовать только подъемную серьгу 59-47.



УКАЗАНИЕ

Перед монтажом стяжного замка проверить его шплинт на наличие трещин и/или разрывов. При наличии повреждений обязательно установить новый шплинт.

- ✓ Подготовлен подъемник достаточной грузоподъемности.
- ✓ Опорный элемент поставлен в заранее смонтированном состоянии и приготовлен.
- ✓ Проведен визуальный контроль несущего троса.
- ✓ Шплинт стяжного замка проверен на наличие повреждений.

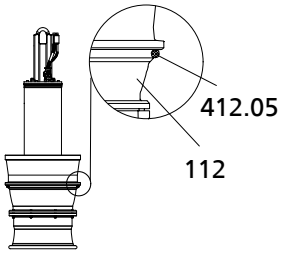


Рис. 17: Установка уплотнительного кольца круглого сечения

1. Вложить входящее в комплект поставки уплотнительное кольцо круглого сечения 412.05 в паз корпуса направляющего аппарата 112, если оно не было заранее установлено.

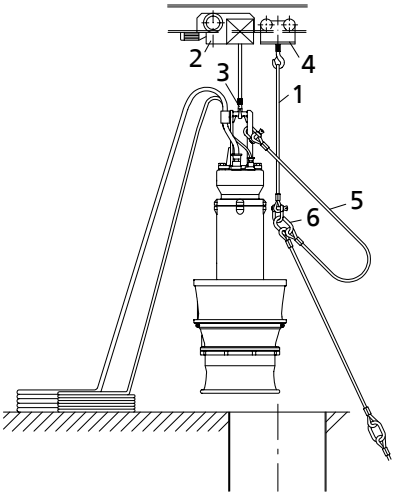


Рис. 18: Подъем и позиционирование насосного агрегата

2. Подвесить монтажную цепь или монтажный трос (1) к тележке (4) подъемника (2).
3. Прикрепить несущий трос (5) грузовой скобой к бугелю. Проверить монтажное положение несущего троса, свободная подъемная серьга (6) не должна находиться близко к насосному агрегату.
4. Частично размотать несущий трос и кабели подсоединения.
5. Опускать насосный агрегат в трубу-шахту до тех пор, пока над кромкой трубы-шахты не останется только бугель.
6. Надежно закрыть трубу-шахту, оставив только рабочий просвет.
7. Навесить первую петлю несущего троса (5) на монтажный трос (1), так чтобы насосный агрегат находился над трубой-шахтой в положении готовности к монтажу.
8. Отцепить крюк подъемника от петли несущего троса и передвинуть подъемник выше.

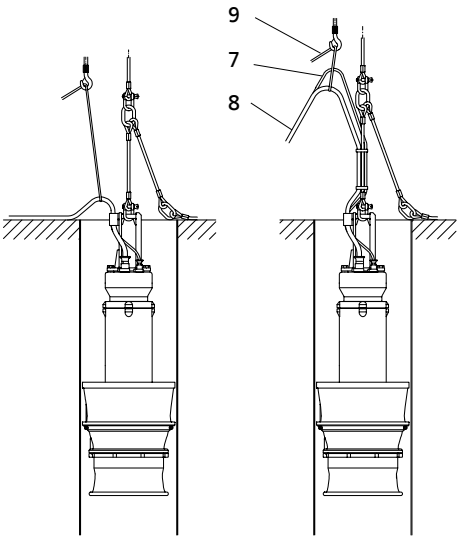


Рис. 19: Фиксация кабеля управления и силового кабеля

9. Подвесить кабель управления (7) и силовые кабели (8) с помощью пенькового каната (9) к крюку (3) подъемника.
10. Отрезать фитинг (a) таким образом, чтобы уложить между соседними зажимными клеммами.

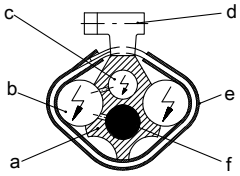


Рис. 20: Поперечное сечение кабельной сборки

11. Вложить несущий трос (f) и кабель управления (c) в фитинг (a), при этом проследить, чтобы они оказались в своих каналах.
12. Натянуть кабели подсоединения перекинутым через крюк подъемника пеньковым канатом.
13. Вложить силовые кабели (b) в углубления фитинга (a) и зафиксировать начиная снизу шланговыми хомутами (d) с пластиковой оболочкой (e).
14. Насосный агрегат поэтапно 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 троса, все кабели подсоединения обвести волной и закрепить их на расположенном выше участке троса.
16. Выступающие края троса с острыми кромками (например, в зажимной клемме) закрыть термоусадочной трубкой, чтобы избежать повреждения силового кабеля и кабеля управления.
17. В зависимости от положения опорного элемента 59-7 на несущем тросе (f) и с учетом типа установки отрезать фитинг (a), вложить в него несущий трос и кабель управления (c).
18. Вложить силовые кабели (b) в углубления фитинга (a) и зафиксировать шланговыми хомутами (d).

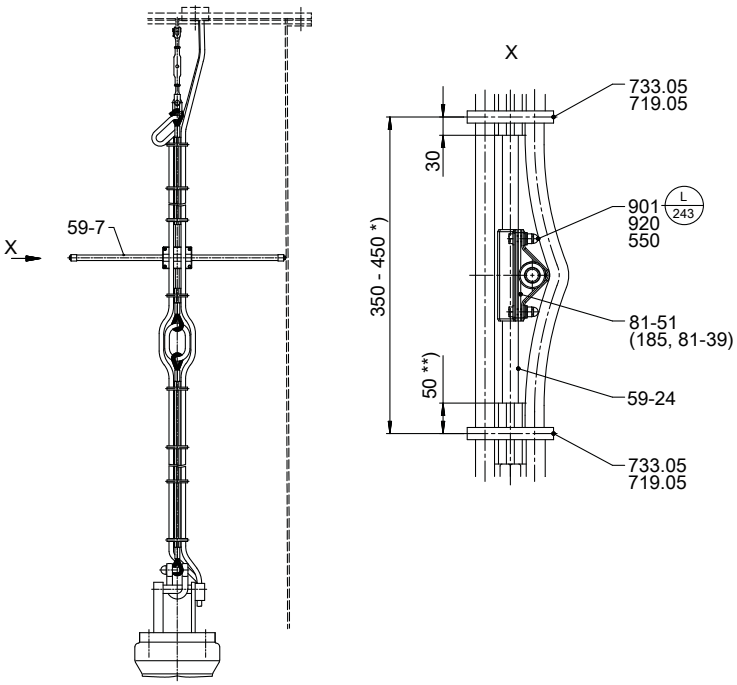


Рис. 21: Несущий трос с опорным элементом, размеры в мм
*) В зависимости от сечения провода,
**) При 1 или 3 тросах = 30 мм

19. Опорный элемент 59-7 зажимается с помощью направляющей пластины 55-1 на несущем тросе (f).
20. Отвернуть резьбовое соединение на направляющей пластине, расположить хомут 81-39 направляющей пластины вокруг несущего троса.
21. Соединить пластину 185 направляющей пластины, включая стеклопластиковый пруток, с помощью болтов с шестигранной головкой 901, шайб 550 и колпачковых гаек 920 с хомутом, затянуть и зафиксировать с помощью Loctite 243. (⇨ Глава 9.2, Страница 83)

УКАЗАНИЕ

Опорный элемент должен быть плотно прижат к несущему тросу. При необходимости использовать подкладку под хомут 81-39.

22. Отрезать фитинг так, чтобы он доходил до следующей зажимной клеммы. При этом следить за областью опорного элемента.
23. Протянуть натянутый силовой кабель и кабели управления мимо опорного элемента к следующему шланговому хомуту и там зафиксировать.

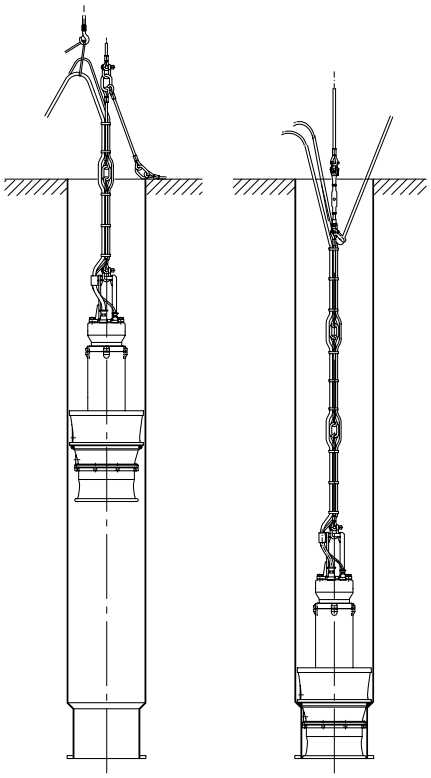


Рис. 22: Опускание насосного агрегата

24. Поэтапно опустить насосный агрегат в трубу-шахту. Закрепить кабельный жгут шланговыми хомутами.
25. На последнем этапе несущий трос с помощью грузовой скобы и стяжного замка подвешивается к проушине (имеющейся в трубе-шахте или на строительной конструкции). Стяжной замок фиксируется с помощью шплинта. После установки шплинта разогнуть (развести) его усики в противоположные стороны.
26. Стяжной замок затянуть так, чтобы кабельный жгут был натянут, но при этом не поднимал насос со своего места.
27. Отцепить крюк подъемника от подъемной серьги, освободить кабели подсоединения от пенькового каната и протянуть их к коммутационному шкафу!
28. Самая верхняя, свободно висящая подъемная серьга должна быть привязана к кабельному жгуту, чтобы избежать шумов и износа от перетирания.
29. Удалить защитное покрытие с трубы-шахты и установить крышку. Загерметизировать кабельные вводы (при наличии таковых)!

5.4 Электроподключение

5.4.1 Указания по планированию распределительного устройства

Для электрического подключения насосного агрегата следовать «Схемам электрических подключений». (⇨ Глава 9.3, Страница 85)
Насосный агрегат поставляется с присоединительной электропроводкой и предусматривает прямое подключение. Возможно включение по схеме «звезда-треугольник».

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 низковольтным сетям с номинальным напряжением и допусками по напряжению согласно IEC 60038 Необходимо учитывать допустимые отклонения.

5.4.1.1 Устройство защиты от перегрузки

1. Насосный агрегат защитить от перегрузки с помощью защитного устройства с термической задержкой согласно IEC 60947 и действующим региональным предписаниям.
2. Настроить устройство защиты от перегрузки на номинальный ток, указанный на заводской табличке. (⇨ Глава 4.3, Страница 19)

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 необходимо управление по уровню.
Следовать указаниям относительно минимального уровня перекачиваемой среды. (⇨ Глава 6.2.4.3, Страница 47)

5.4.1.3 Работа с частотным преобразователем

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

УКАЗАНИЕ

В случае насосных агрегатов с номинальным напряжением выше 500 В на выход частотного преобразователя следует установить фильтр dU/dt со скоростью возрастания напряжения, не выходящей за предельные значения, предусмотренные IEC 60034-17. В противном случае срок службы системы изоляции существенно сокращается.

⚠ 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 первую очередь - номинальный 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:

- Задать ограничение тока — максимум в 1,2 раза выше уровня тока, указанного на заводской табличке. Значение номинального тока указано 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 частоты 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. Для системы контроля встроенных датчиков эксплуатирующая сторона должна самостоятельно, путем соответствующего выбора и прокладки соединительных электрокабелей в установке, обеспечить надлежащую помехоустойчивость/помехозащищенность. Соединительный электрокабель/ контрольный кабель погружного электронасосного агрегата не должен быть изменен. Необходимо правильно выбирать устройства обработки измеренных сигналов. Для системы контроля датчика утечки внутри двигателя рекомендуется использовать специальное реле, поставляемое 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 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.

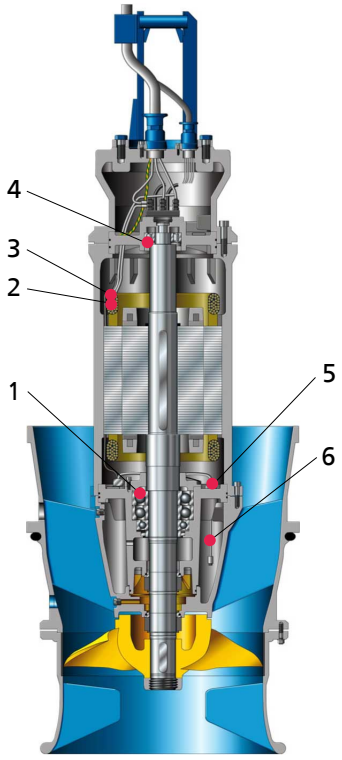


Рис. 23: Позиции датчиков

Позиция	Датчик	Стандартный	по запросу
1	Температура подшипника (нижний подшипник)	✗	-
2	Температура двигателя (Pt100)	-	✗
3	Температура двигателя (позистор)	✗	-
4	Температура подшипника (верхний подшипник)	✗	-
5	Утечка в двигателе	✗	-
6	Утечка через торцовое уплотнение	✗	-

5.4.1.4.1 Температура двигателя



⚠ ОПАСНО

Недостаточное охлаждение

Опасность взрыва!

Повреждение обмотки!

- ▹ Никогда не эксплуатировать насосный агрегат без действующего контроля температуры.
- ▹ Для взрывозащищенных насосных агрегатов использовать отключающее устройство терморезистора с запретом повторного включения и допуском для контроля температуры взрывозащищенных электродвигателей с типом взрывозащиты «герметичная изоляция» Ex d.

Три последовательно подключенных термистора (PTC) с разъемами № 10 и 11 контролируют температуру обмотки. Необходимо использовать терморезисторное отключающее устройство с блокировкой повторного включения. Во взрывозащищенных насосных агрегатах следует использовать терморезисторное отключающее устройство с допуском для контроля температуры взрывозащищенных электродвигателей с типом взрывозащиты «герметичная изоляция» Ex d.

Терморезистор Pt100

Двигатель может дополнительно оснащаться терморезисторами (PT100) в обмотке. Они могут использоваться для отображения температуры двигателя (цепь датчика макс. 6В/2мА).



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 двигатель



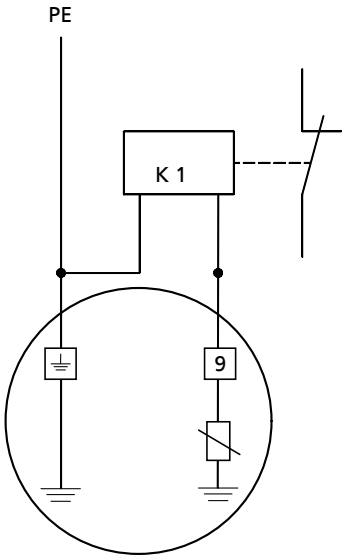
⚠ ОПАСНО

Неправильное подключение электрода контроля утечки

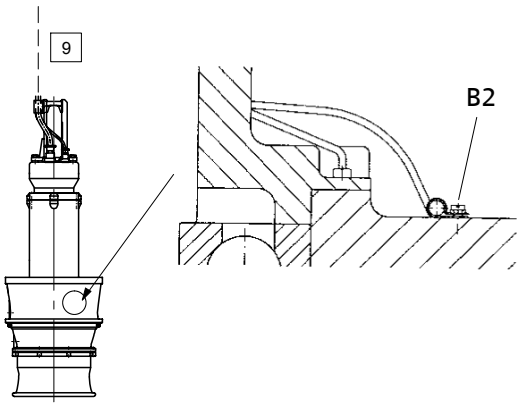
Опасность взрыва!

Угроза жизни из-за удара током!

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



Подключение электродного реле



Положение электрода

Внутри двигателя находится электрод для контроля утечки в зоне обмотки (B2). Электрод предназначен для подключения к электродному реле (маркировка жил 9). 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

5.4.1.4.3 Утечка через торцевое уплотнение

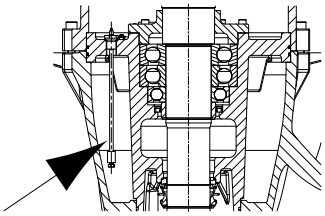


Рис. 24: Поплавковый выключатель

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

5.4.1.4.4 Температура подшипников

На подшипниках насосного агрегата установлены датчики температуры подшипников. Оба датчика являются термометрами сопротивления типа Pt100 (маркировка жил 15 и 16). Они должны подключаться к термореле с входом PT100 и двумя независимыми выходами для двух различных точек переключения (цепь датчика макс. 6 В/2 мА).

Установить следующие предельные значения:

- Аварийный сигнал при 110 °C
- Отключение насосного агрегата при 130 °C

5.4.2 Электрическое подключение



⚠ ОПАСНО

Выполнение работ с электрическим подключением неквалифицированным персоналом

Угроза жизни при поражении электрическим током!

- ▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком.
- ▷ Соблюдайте предписания IEC 60364 и при взрывозащите ТР ТС 012/2011.



⚠ 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 защемления кабелей.
- ▹ Запрещается поднимать насосный агрегат за электрические кабели.
- ▹ При необходимости подогнать длину кабелей по месту.



ВНИМАНИЕ

Перегрузка двигателя

Повреждение двигателя!

- ▹ Защитить двигатель при помощи предохранительного устройства с термозадержкой согласно IEC 60947 и действующим региональным предписаниям.

Выполнить электрическое подключение в соответствии со схемами подключения (⇨ Глава 9.3, Страница 85) в Приложении и Указания по планированию коммутационного устройства (⇨ Глава 5.4.1, Страница 36) .

Насосный агрегат поставляется с кабелями подсоединения. Следует использовать все кабели и подключать все промаркированные жилы кабеля управления.



⚠ ОПАСНО

Неправильное подключение

Опасность взрыва!

- ▹ Место подключения кабелей должно находиться за пределами взрывоопасных зон или внутри электрооборудования, разрешенного для категории приборов II Gb.





⚠ 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.



⚠ ОПАСНО

Электрическое подключение поврежденных электрических кабелей подсоединения

Угроза жизни в результате поражения электрическим током!

- ▹ Перед подключением проверить, не повреждены ли кабели подсоединения.
- ▹ Подключать поврежденные кабели подсоединения запрещается.
- ▹ Заменить поврежденные электрические кабели подсоединения.

ВНИМАНИЕ

Подсасывание

Повреждение электрического провода!

- ▷ Выбрав лишнюю длину, вывести электропровод вверх.

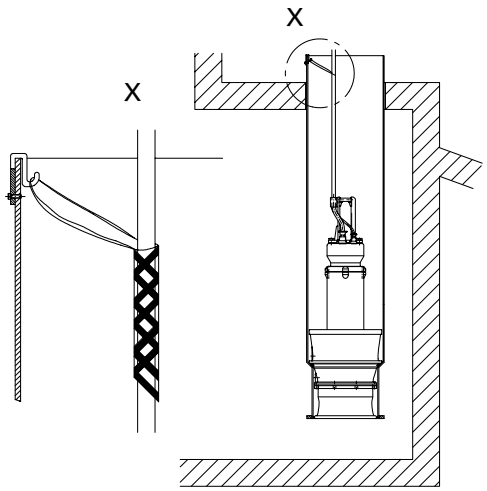


Рис. 25: Крепление электрического соединительного кабеля

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 для ввода в эксплуатацию



⚠ ОПАСНО

Нахождение людей внутри резервуара во время эксплуатации насосного агрегата

Поражение электрическим током!

Опасность травмирования!

Опасность гибели в результате утопления!

- ▷ Запрещается пускать насосный агрегат при отсутствии специальных защитных устройств, если в резервуаре находятся люди.
- ▷ Если во время эксплуатации насоса люди соприкасаются с перекачиваемой жидкостью (например, в спортивных или досуговых сооружениях), проектировщик / эксплуатирующая сооружение организация отвечают за выполнение законных предписаний.
- ▷ Необходимо предусмотреть наличие специальных электрических и механических защитных устройств, отвечающих требованиям законодательства и действующим предписаниям.



⚠ 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.
- Проверено направление вращения.
- 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 проводятся мероприятия повторного ввода в эксплуатацию. (⇨ Глава 6.4, Страница 49)
- Защитные устройства, имеющие значение для обеспечения безопасности, должны быть установлены и исправны.

6.1.2 Включение



⚠ ОПАСНО

Нахождение людей внутри резервуара во время эксплуатации насосного агрегата

Поражение электрическим током!

Опасность травмирования!

Опасность гибели в результате утопления!

- ▹ Запрещается пускать насосный агрегат при отсутствии специальных защитных устройств, если в резервуаре находятся люди.
- ▹ Если во время эксплуатации насоса люди соприкасаются с перекачиваемой жидкостью (например, в спортивных или досуговых сооружениях), проектировщик / эксплуатирующая сооружение организация отвечают за выполнение законных предписаний.
- ▹ Необходимо предусмотреть наличие специальных электрических и механических защитных устройств, отвечающих требованиям законодательства и действующим предписаниями.



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.

✓ Имеется достаточный уровень перекачиваемой жидкости.



ВНИМАНИЕ

Запуск при закрытой запорной арматуре

Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Никогда не включать насосный агрегат при закрытой запорной арматуре.

1. Полностью открыть запорную арматуру (при наличии) 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 Эксплуатация с питанием от сети энергоснабжения



⚠ ОПАСНО

Превышение допусков при эксплуатации с подключением к сети энергоснабжения

Опасность взрыва!

- ▷ Запрещается эксплуатировать взрывозащищенный насос/насосный агрегат вне допустимого диапазона.

Максимальное допустимое отклонение рабочего напряжения от расчетного составляет ±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 в час.

Эти значения действительны для подключения к сети (непосредственного или через 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.

Максимальная допустимая температура перекачиваемой и окружающей среды указана на заводской табличке или в технической спецификации.

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 «t_1» (см. план установки/габаритный чертеж).

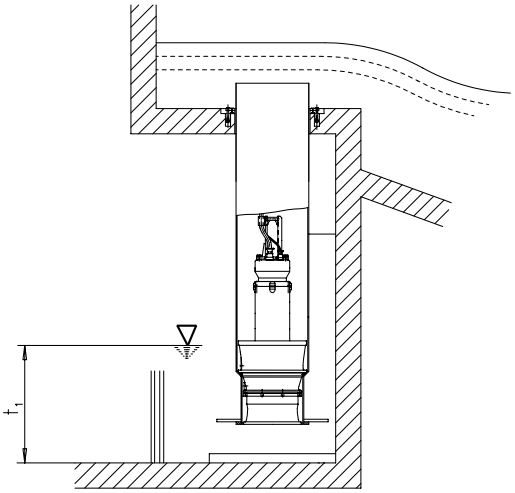


Рис. 26: Пример: минимальный уровень перекачиваемой среды

6.2.4.4 Абразивные перекачиваемые 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

Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом

Угроза жизни при поражении электрическим током!

- Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированными электриками.
- Соблюдать предписания IEC 60364, а также действующие региональные предписания.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непреднамеренное включение насосного агрегата

Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека!

- 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 среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы

Опасность травмирования!

- Соблюдать законодательные положения.
- При сливе перекачиваемой среды принять меры для защиты людей и окружающей среды.
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.



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 режима функционального управления насосного агрегата необходимо обеспечить достаточное количество перекачиваемой жидкости.

1. При длительном простое необходимо ежеквартально включать насосный агрегат. Включать приблизительно на одну минуту.
   Тем самым предупреждается формирование отложений внутри насоса и на непосредственно прилегающем к нему участке подвода жидкости.

Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

✓ Соблюдать предписания по технике безопасности. (⇨ Глава 7.1, Страница 50)

1. Очистить насосный агрегат.
2. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервирующее средство, особенно в области щелевого уплотнения рабочего колеса.

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию насосного агрегата выполнять шаги по вводу в эксплуатацию. (⇨ Глава 6.1, Страница 44)

Выполнять с учетом границы рабочего диапазона.

Перед повторным вводом в эксплуатацию после хранения насосного агрегата следует дополнительно обратить внимание на указания по техническому обслуживанию/надзору.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Отсутствие защитных приспособлений

Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой средой!

▹ После окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть незамедлительно установлены на место и приведены в рабочее состояние.



УКАЗАНИЕ

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

7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности

Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу только уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.



⚠ 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

Неправильное техобслуживание насосного агрегата

Опасность взрыва!

Повреждение насосного агрегата!

- Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата.
- Составить график техобслуживания, в который должны быть включены такие пункты, как смазочные материалы, электрический кабель подсоединения, подшипниковая опора и уплотнение вала.



⚠ ОПАСНО

Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом

Угроза жизни при поражении электрическим током!

- Допускать к проведению работ по электрическому подключению только квалифицированных электриков.
- Соблюдать предписания EN 60079.



⚠ ОПАСНО

Опасность падения при работах на большой высоте

Опасность для жизни при падении с большой высоты!

- При выполнении монтажных или демонтажных работ не влезать на насос/насосный агрегат.
- Использовать предохранительные приспособления, например, крышки ограждений, заграждения и т.д.
- Соблюдать местные предписания по охране труда и предотвращению травматизма.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непреднамеренное включение насосного агрегата

Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека!

- Принять меры против случайного включения насосного агрегата.
- Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Просовывание рук и других частей тела и/или посторонних предметов внутрь рабочего колеса и/или в зону всасывания

Опасность травмирования! Повреждение погрузного электронасосного агрегата!

- ▹ Запрещается просовывать руки, другие части тела или посторонние предметы в рабочее колесо и/или в зону всасывания.
- ▹ Проверить, свободно ли вращается рабочее колесо.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы

Опасность травмирования!

- ▹ Соблюдать законодательные положения.
- ▹ При сливе перекачиваемой среды принять меры для защиты людей и окружающей среды.
- ▹ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горячая поверхность

Опасность травмирования!

- ▹ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей

Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!

- ▹ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные 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 техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить сервисная служба KSB или авторизированные мастерские. Контактные адреса можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу www.ksb.com/contact.

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание/осмотр

KSB рекомендует производить регулярное техническое обслуживание согласно следующему графику:

Таблица 8: Перечень работ по техническому обслуживанию

Интервал техобслуживания	Работа по техническому обслуживанию	См. ...
Через 4000 ч, не реже одного раза в год	Измерение сопротивления изоляции	(⇨ Глава 7.2.1.1, Страница 52)
Через 8000 ч, не реже одного раза в три года	Проверка стренги троса	(⇨ Глава 7.3.3, Страница 55)
	Проверка защитного провода	(⇨ Глава 7.3.4, Страница 56)
	Проверка датчиков	(⇨ Глава 7.2.1.2, Страница 53)
	Проверка на наличие утечки через торцовое уплотнение	(⇨ Глава 7.3.5, Страница 56)
	Замена смазочного средства	(⇨ Глава 7.4.1.4, Страница 58)
Через 16000 ч, не реже одного раза в 5 лет	Смазка подшипников качения	(⇨ Глава 7.4.2.1, Страница 60)
	Капитальный ремонт	

При использовании насосного агрегата с анодами протекторной защиты необходимо выполнить первую проверку анодов протекторной защиты спустя 6 месяцев. При необходимости заменить аноды протекторной защиты. Если износ анодов протекторной защиты 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 снова вводить насосный агрегат в эксплуатацию не разрешается.

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 9: Измерение сопротивления

Измерение между присоединениями...	Значение сопротивления
	[Ω]
10 и 11	200 - 1000
31 и 32 [3)]	100 - 120

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 на том же месте в обмотке статора.

Датчик протечки внутрь двигателя

Таблица 10: Измерение сопротивления датчика протечки внутрь двигателя

Измерение между подсоединениями...	Значение сопротивления
	[кОм]
9 и защитный провод (PE)	> 60

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

Поплавковое реле (утечка через торцовое уплотнение)

Таблица 11: Измерение сопротивления поплавкового реле

Измерение между присоединениями ...	Значение сопротивления
	[Ω]
3 и 4	< 1

Если измеренные значения указывают на то, что выключатель разомкнут, необходимо проверить торцовое уплотнение на предмет утечки.

Датчик температуры подшипников

Таблица 12: Измерение сопротивления, температура подшипников

Измерение между присоединениями...	Значение сопротивления
	[Ω]
15 и 16	от 100 до 120
16 и 17	от 100 до 120

Если полученное при измерении значение не превышает допустимого и если отключающее устройство датчика температуры ранее отключило насос, необходимо проверить и при необходимости заменить подшипники качения.

3) По запросу

7.3 Снятие насосного агрегата

7.3.1 Снятие насосного агрегата



⚠ ОПАСНО

Работы на насосе/насосном агрегате без надлежащей подготовки

Опасность травмирования!

- ▹ Отключить насосный агрегат надлежащим образом.
- ▹ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах.
- ▹ Опорожнить насос и сбросить давление.
- ▹ При необходимости закрыть имеющиеся дополнительные подсоединения.
- ▹ Дать насосному агрегату остыть до температуры окружающей среды.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащее обращение с электрическим кабелем подсоединения

Причинение вреда здоровью и материального ущерба!

- ▹ Принять меры против падения электрических кабелей подсоединения.
- ▹ Избегать прокладки незакрепленных лежащих кабелей вблизи оборудования.
- ▹ При перемещении насосного агрегата обеспечить достаточное расстояние до электрических кабелей подсоединения.



⚠ 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 кабели подсоединения отсоединены от клемм и защищены от несанкционированного подключения.

✓ Труба-шахта открыта и надежно прикрыта так, что открытым остается только рабочий просвет.

✓ Имеется в наличии подходящий подъемник.

1. Подвесить монтажную цепь или монтажный трос к тележке подъемника.
2. Отсоединить первую сверху грузовую проушину от кабельного жгута, навесить на крюк подъемника и передвинуть подъемник выше.
3. Открыть и снять натяжной замок.



УКАЗАНИЕ

Не допускать падения незакрепленных деталей в насосный зумпф!

4. Поднять насосный агрегат до второй грузовой проушины на кабельном жгуте.

5. Подвесить монтажную цепь или монтажный трос с помощью грузовой скобы к первой грузовой проушине (вместе с крюком подъемника).
6. Отцепить крюк подъемника и навесить на вторую грузовую проушину.
7. Поднять насосный агрегат до третьей грузовой проушины. Отцепить монтажную цепь или монтажный трос от первой грузовой проушины и прицепить к третьей грузовой проушине.
8. Поднять насосный агрегат до четвертой грузовой проушины. Отцепить крюк подъемника и навесить на четвертую грузовую проушину.
9. Повторять этот процесс до тех пор, пока бугель насоса не окажется выше трубы-шахты, после этого прицепить крюк подъемника.
10. Удалить защитное покрытие с 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, пока он не будет зафиксирован во избежание падения.
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 среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы

Опасность для людей и окружающей среды!

- ▹ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость.
- ▹ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску.
- ▹ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

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 10, Страница 108)

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 утечки через торцевое уплотнение

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы

Опасность для людей и окружающей среды!

- ▷ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость.
- ▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску.
- ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

⚠ 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 утечки нужна для оценки функционирования торцевого уплотнения со стороны привода.

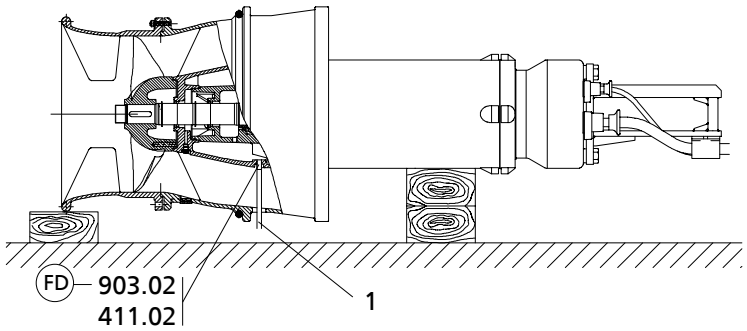


Рис. 27: Проверка камеры утечки

Таблица 13: Пояснения к символам и специальным знакам

Символ	Пояснение
FD	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать **жидким герметиком** (например, Hylomar SQ32M).

✓ Приготовить подходящую емкость для слива утечки.

✓ 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 таким образом, чтобы отверстие камеры сбора утечек было направлено вниз.
   ⇨ Если жидкость не появится или, после многолетней работы, вытечет небольшое количество жидкости (меньше 0,3 литра), торцовые уплотнения в порядке. Объем вытекшей жидкости, превышающий 0,3 литра означает, что торцовые 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



⚠ ОПАСНО

Перегрев в области уплотнения вала

Опасность взрыва!

Повреждение насосного агрегата!

▹ Регулярно проверять состояние и уровень смазочных средств в промежуточной камере торцового уплотнения и при необходимости пополнять их.

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

Промежуточная камера заполнена на заводе-изготовителе экологически безвредной нетоксичной смазкой медицинского качества (если заказчик не потребовал иного). Для смазки торцовых уплотнений допускается использовать следующие виды жидкой смазки:

Таблица 14: Качество жидкой смазки

Название	Характеристики	
Парафиновое или вазелиновое масло в качестве альтернативы: моторное масло класса от SAE 10W до SAE 20W	Кинематическая вязкость при 40 °C	< 20 мм²/с
	Температура воспламенения (по Кливленду)	> 160 °C

Название	Характеристики	
Парафиновое или вазелиновое масло в качестве альтернативы: моторное масло класса от SAE 10W до SAE 20W	Температура застывания (точка застывания)	< -15 °C

Рекомендованные сорта:

- Merkur WOP 40 PB, фирма SASOL
- Вазелиновое масло Merkur Pharma 40, фирма DEA
- Жидкое парафиновое масло № 7174, фирма Merck
- Равнозначные аналоги медицинского качества, нетоксичные
- 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 15: Объем жидкой смазки

Типоразмер	Объем жидкой смазки
	[l]
500 - 270	0,46
600 - 350	0,65

7.4.1.4 Замена смазочной жидкости



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вредные и/или горячие жидкие смазки

Угроза для окружающей среды и людей!

▷ Во время слива жидкой смазки принять меры по защите людей и окружающей среды.

▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску.

▷ Собрать и удалить жидкие смазки.

▷ 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 установке в вертикальное положение/ опускании в горизонтальное положение** Причинение вреда здоровью и материального ущерба! ▹ Использовать подходящий подъемник в зависимости от размера насоса. ▹ Зафиксировать насосный агрегат подходящими средствами, чтобы исключить его опрокидывание, падение или перекатывание. ▹ При подъеме соблюдать безопасное расстояние (возможно раскачивание). ▹ Подложить под транспортировочное основание дополнительные подкладки, чтобы исключить его опрокидывание.

7.4.1.4.1 Слив смазочной жидкости

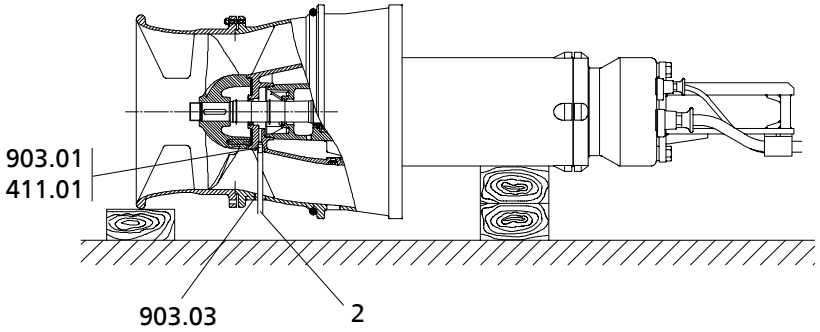


Рис. 28: Слив смазочной жидкости

1. Положить насосный агрегат горизонтально и принять меры, препятствующие его перекатыванию.
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, ввернуть 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

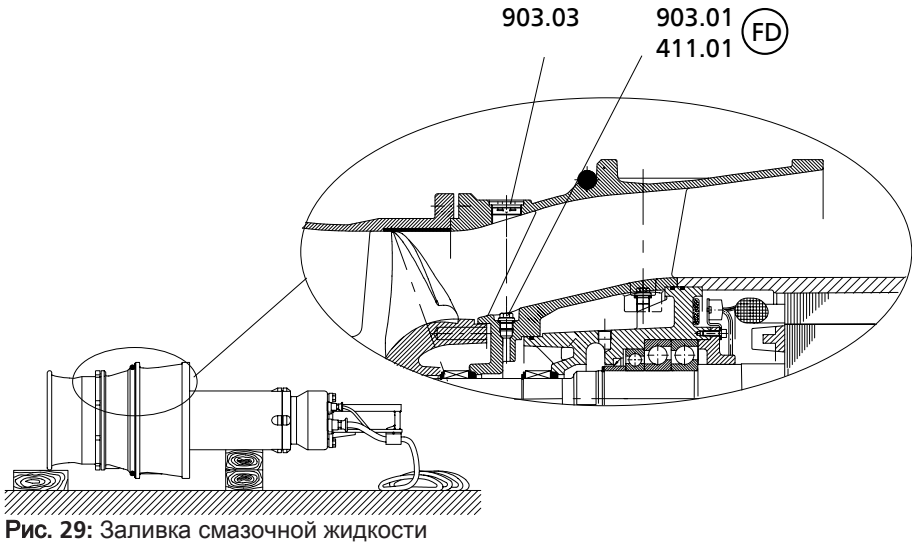


Рис. 29: Заливка смазочной жидкости

Таблица 16: Пояснения к символам и специальным знакам

Символ	Пояснение
FD	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать **жидким герметиком** (например, Hylomar SQ32M).

1. Положить насосный агрегат горизонтально и принять меры, препятствующие его перекатыванию.
2. Извлечь резьбовую пробку 903.03.
3. Вывернуть резьбовую пробку 903.01 и снять уплотнение 411.01.
4. Ввернуть трубку достаточной длины с резьбой G 1/2.
5. Залить смазочную жидкость через трубку.
6. Вытащить трубку, на резьбовую пробку 903.01 нанести жидкий герметик и ввернуть ее вместе 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 консистентной 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 17: 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

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

- Тип A: Klüberquiet BQH 72-102, фирма Klüber Lubrication, KG München (⇨ Глава 7.4.2.1, Страница 60)

7.4.2.3 Количество смазки

Таблица 18: Объем консистентной смазки

Типоразмер	Сорт консистентной смазки	Объем консистентной смазки	
		со стороны привода	со стороны насоса
		[см³]	[см³]
500 - 270	Тип A	30	140
600 - 350	Тип A	30	280

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 на насосе/насосном агрегате, выполняемые неквалифицированным персоналом

Опасность травмирования!

- ▹ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горячая поверхность

Опасность травмирования!

- ▹ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей

Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!

- ▹ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные 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 перекатывание 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 перекатывания.

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 54)
3. Очистить насосный агрегат. (⇨ Глава 7.3.2, Страница 55)
4. Слить смазочную жидкость. (⇨ Глава 7.4.1.4, Страница 58)
5. Опорожнить камеру сбора утечек и оставить ее открытой на время демонтажа. (⇨ Глава 7.3.5, Страница 56)

7.5.3 Демонтаж входного сопла

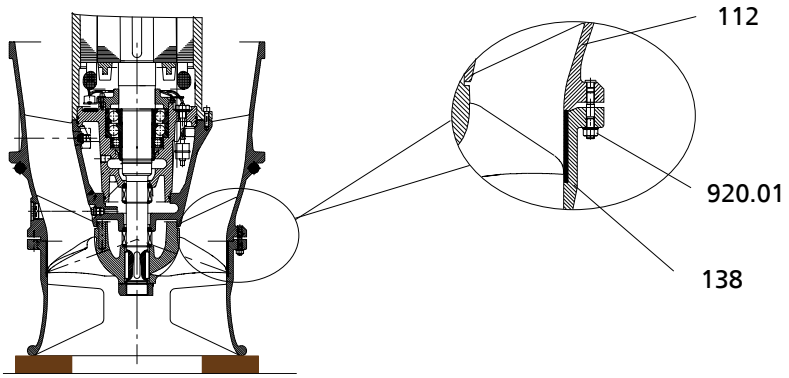


Рис. 30: Демонтаж входного сопла

✓ 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 перекатыванию.

7.5.4 Демонтаж рабочего колеса

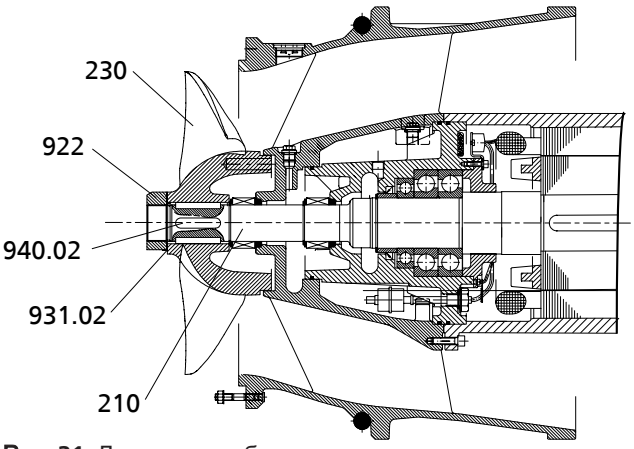


Рис. 31: Демонтаж рабочего колеса

✓ Насосный агрегат лежит горизонтально на деревянном основании и зафиксирован от перекатывания.

✓ Смазочная и вытекшая жидкость слиты.

1. Разблокировать стопорную шайбу 931.02.
2. Открутить гайку рабочего колеса 922.
3. Снять рабочее колесо 230 с вала 210.
4. Удалить призматические шпонки 940.02 из вала 210.
5. Принять меры по защите резьбы вала от повреждений.

7.5.5 Демонтаж торцевого уплотнения

7.5.5.1 Торцовое уплотнение со стороны рабочего колеса

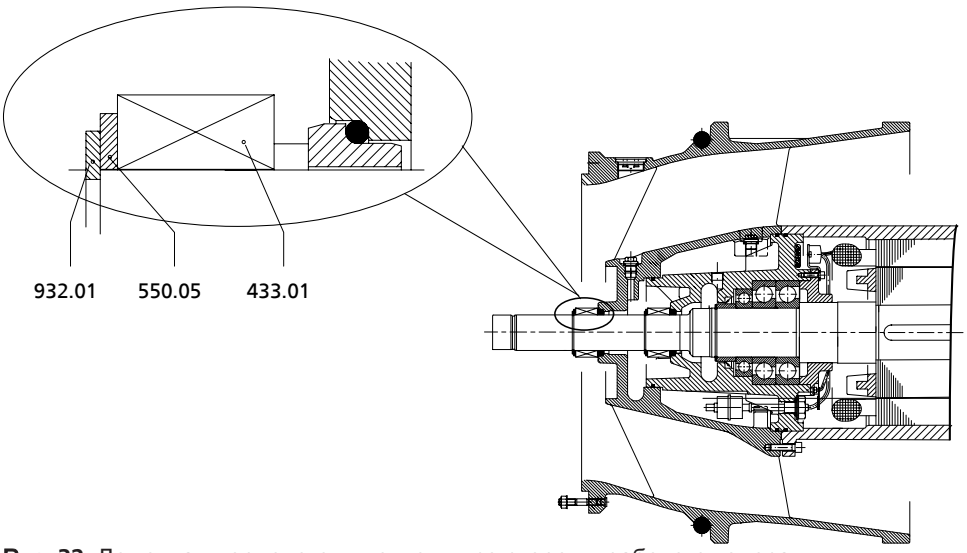


Рис. 32: Демонтаж торцового уплотнения со стороны рабочего колеса

✓ Насосный агрегат лежит горизонтально на деревянном основании и зафиксирован от перекатывания. (⇨ Глава 3.2, Страница 13)

✓ Рабочее колесо демонтировано.

1. Удалить стопорное кольцо 932.01 и шайбу 550.05.
2. Снять торцовое уплотнение 433.01 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 Торцовое уплотнение со стороны привода

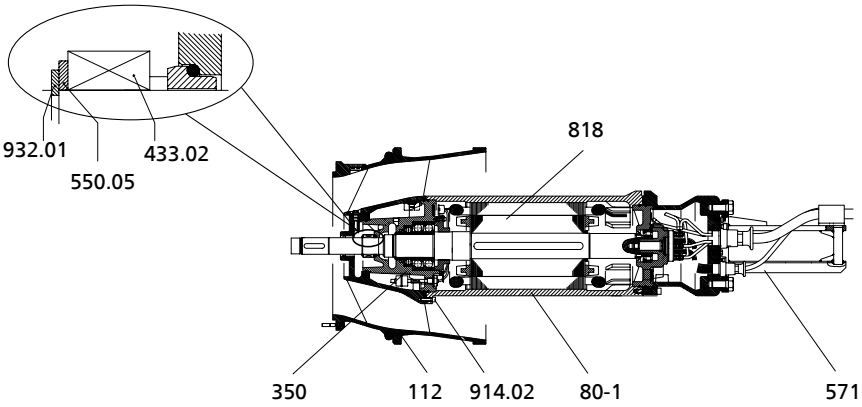


Рис. 33: Демонтаж торцового уплотнения со стороны привода

✓ Торцовое уплотнение со стороны рабочего колеса снято.

1. Зацепить насосный агрегат и выровнять его. (⇨ Глава 3.2, Страница 13)
   Снова установить корпусом направляющей лопатки 112 на входное сопло.
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 перекатывания. (⇨ Глава 3.2, Страница 13)
5. Удалить стопорное кольцо 932.01 и шайбу 550.05.
6. Осторожно стянуть с вала торцовое уплотнение 433.02 и его ответное кольцо.

7.5.6 Демонтаж узла двигателя

Ex	**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.

Ex	**УКАЗАНИЕ** Двигатели взрывозащищенных насосных агрегатов выполнены в соответствии с требованиями типа взрывозащиты «Герметичная изоляция». Работы на узлах двигателя, влияющие на взрывозащиту, например, замена обмотки или ремонт с механической обработкой, требуют приемки экспертом с соответствующим допуском или должны проводиться изготовителем. Внутреннее устройство моторного отделения не должно изменяться. Восстановление прочных на пробой при воспламенении зазоров может производиться только в соответствии с конструктивными предписаниями изготовителя. Проведение ремонтных работ в соответствии со значениями релевантных стандартов недопустимо.

При демонтаже узла двигателя и электрического соединительного кабеля следует убедиться в том, что жилы и клеммы однозначно маркированы для последующего монтажа.

7.5.6.1 Демонтировать крышку корпуса двигателя

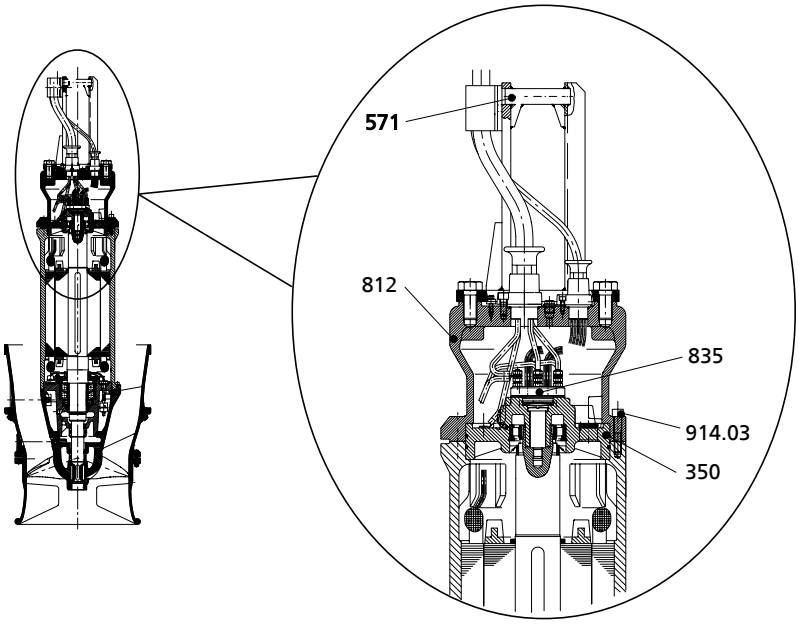


Рис. 34: Снятие крышки корпуса двигателя

- ✓ Имеется в наличии подходящий подъемник.
- ✓ Зажимы кабелей насосного агрегата отсоединены, насосный агрегат надежно установлен на ровном основании в вертикальном положении.

1. Зацепить подъемное приспособление за бугель 571.
2. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.03.
3. Осторожно поднять крышку корпуса двигателя 812.
4. Снять кабельную стяжку.
5. Поднять крышку корпуса двигателя дальше таким образом, чтобы получить возможность отсоединить кабель управления и силовой кабель.
6. Отсоединить концы жил кабеля управления от соответствующей штепсельной колодки.
7. Отсоединить жилы силового кабеля от клеммной платы 835, отсоединить защитный провод, а при использовании экранированного кабеля — экран кабеля, от корпуса подшипника 350.
8. Уложить крышку корпуса двигателя 812 и зафиксировать ее от скатывания.

7.5.6.2 Демонтаж кабельного ввода с соединительным проводом

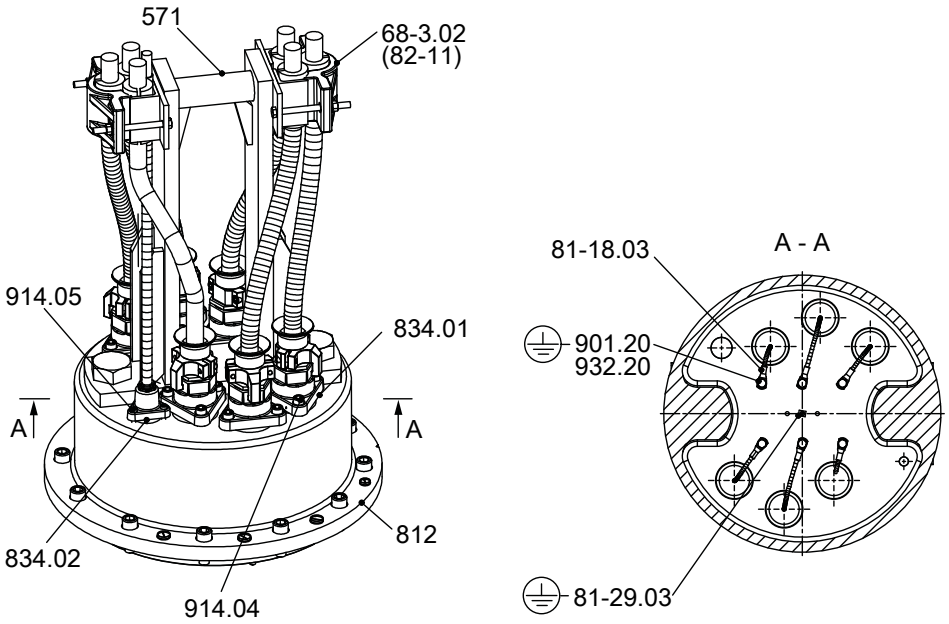


Рис. 35: Демонтаж кабеля подсоединения и кабельного ввода

Демонтаж силового кабеля

✓ Крышка корпуса двигателя снята, уложена на ровное основание и зафиксирована от перекатывания.

1. Снять кабельный амортизатор 82-11 или защитную пластину 68-3.02 с бугеля 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. Отвернуть резьбовое соединение 914.04 кабельного ввода 834.01.
4. Извлечь кабельный ввод 834.01 из центрирующего элемента в крышке корпуса двигателя 812.

Демонтаж кабеля управления

✓ Крышка корпуса двигателя снята, уложена на ровное основание и зафиксирована от перекатывания.

1. Отсоединить жилы кабеля управления от штекера 81-2.
2. Отвернуть 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

Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!

- ▹ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные 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.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Недостаточная устойчивость

Защемление рук и ног!

- ▹ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.



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 узла двигателя проверить поверхности значимых для взрывозащиты зазоров на наличие повреждений. Заменить детали с поврежденными поверхностями взрывозащитных зазоров. Во взрывозащищенных насосных агрегатах допускается использовать только оригинальные запчасти KSB. Расположение поверхностей взрывозащитных зазоров см. в приложении «Поверхности взрывозащитных зазоров».Все резьбовые соединения, фиксирующие герметичное пространство, 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

Произвести сборку насосного агрегата, руководствуясь сборочным чертежом.

Уплотнения

- Кольца круглого сечения
  - Проверить кольца круглого сечения на повреждения и при необходимости заменить на новые.
  - Запрещается использовать кольца круглого сечения, склеенные из погонного материала.
- Вспомогательные монтажные средства
  - От вспомогательных монтажных средств следует по возможности отказаться.

Моменты затяжки

При монтаже затянуть все болты в соответствии с требованиями .
Все винтовые соединения, которые закрывают герметичные камеры, дополнительно обработать фиксирующим средством (Loctite тип 243).

7.6.2 Монтаж запасного кабельного ввода

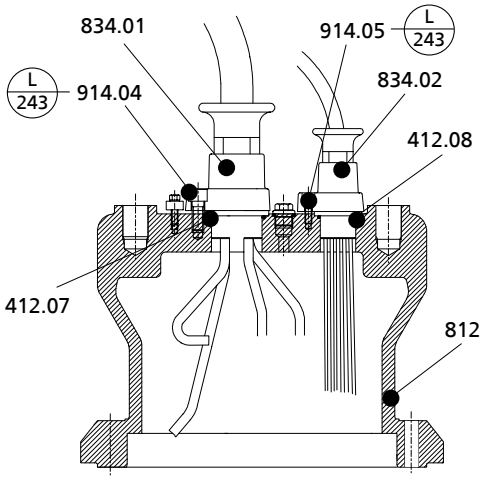


Рис. 36: Установка кабельного ввода

Таблица 19: Значение символов или специальные символы

Символ	Пояснения
L 243	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. Откорректировать длину жил провода в оригинальном кабельном вводе.
2. Установить маркировку жил согласно оригинальному кабельному вводу.
3. Надвинуть 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.

Монтаж кабеля управления

✓ Крышка корпуса двигателя снята, уложена на ровное основание и зафиксирована от перекатывания.

1. Откорректировать длину жил провода в оригинальном кабельном вводе.
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.

7.6.3 Монтаж крышки корпуса двигателя



⚠ ОПАСНО

Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом

Угроза жизни в результате поражения электрическим током!

- ▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком.
- ▷ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — IEC 60079.

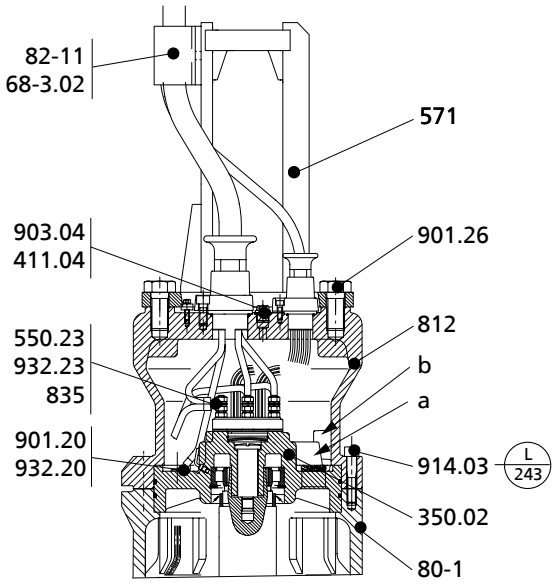


Рис. 37: Монтаж крышки корпуса двигателя

a	Защита от проворачивания корпуса подшипника	b	Ответная часть на крышке корпуса двигателя

Таблица 20: Значение символов или специальные символы

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

✓ В паз на корпусе подшипника 350.02 уложено новое кольцо круглого сечения.

1. Зацепить крышку корпуса двигателя 812 за скобу 571 и опустить ее на корпус подшипника 350.02 до рабочего просвета.
2. Надлежащим образом подключить клеммы контрольного кабеля к клеммной колодке.
3. Подсоединить жилы силового кабеля с помощью шайбы 550.23, стопорного кольца 932.23 и гаек к клеммной плате 835, следуя схеме электрических соединений.
4. Закрепить защитный провод (зелено-желтая изоляция жилы) силового кабеля с помощью винта 901.20 и пружинной шайбы 932.20 на корпусе подшипника 350.02.
5. Стянуть контрольный и силовые кабели кабельной стяжкой.
6. Медленно опустить крышку корпуса двигателя 812 на корпус двигателя 811. Правильно установить защиту от проворачивания корпуса подшипника и ответную часть на крышке корпуса двигателя.
7. Зафиксировать крышку корпуса двигателя 812 и корпус двигателя 811 или секционный двигатель 80-1 винтами с внутренним шестигранником 914.03 и нанести средство Loctite 243.
   Соблюдать момент затяжки! (⇨ Глава 7.8, Страница 76)

8. Подготовиться к проверке герметичности двигателя. Чтобы получить доступ к резьбовым пробкам для проверки герметичности, отвернуть винты 901.26 на скобе 571.
9. Проверка герметичности (⇨ Глава 7.6.7.2, Страница 75)
10. Привинтить скобу 571 винтами с шестигранной головкой 901.26. Соблюдать момент затяжки! (⇨ Глава 7.8, Страница 76)
11. Уложить силовой кабель и кабель управления с оплеткой 81-97 в защитную пластину 82-11 или 68-3.02.
12. Закрепить крышку на скобе.

7.6.4 Монтаж торцового 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 Торцовое уплотнение со стороны привода

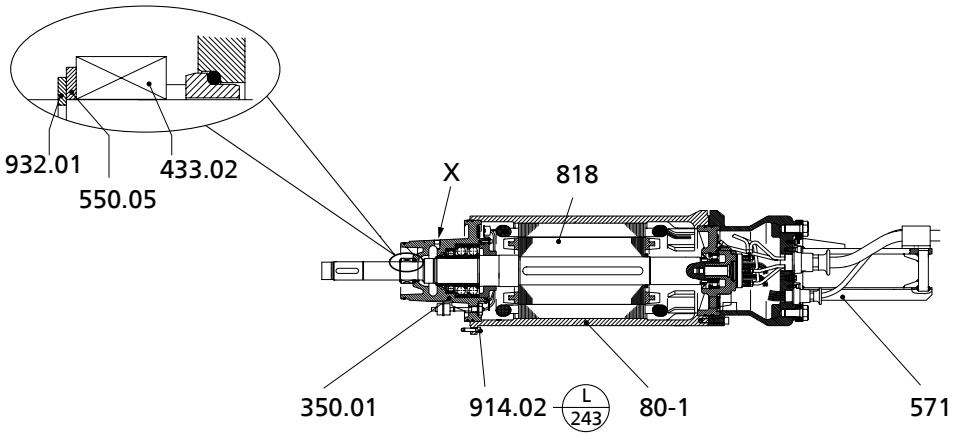


Рис. 38: Монтаж торцового уплотнения со стороны привода

Таблица 21: Значение символов или специальные символы

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

✓ Насосный агрегат лежит горизонтально на подходящем основании и зафиксирован от перекатывания.

1. Вдавить ответное кольцо торцового уплотнения 433.02 вместе с кольцом круглого сечения в посадочное отверстие корпуса подшипника 350.01 с помощью подходящей втулки.
2. Сдвинуть сильфон торцевого уплотнения 433.02 на валу до прилегания к ответному кольцу.

3. Сдвинуть по валу шайбу 550.05 и стопорное кольцо 932.01 и давить гильзой на стопорное кольцо до тех пор, пока оно не зафиксируется аксиально в канавке вала.
4. Ввернуть контрольное устройство в отверстие для утечек (X) в корпусе подшипника 350.01 и проверить герметичность.
(⇨ Глава 7.6.4.1.1, Страница 71)
5. Зацепить скобу крюком подъемника и поднять секционный двигатель 80-1, включая ротор 818 с подшипником и корпусом подшипника 350.01.
(⇨ 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 Торцовое уплотнение со стороны рабочего колеса

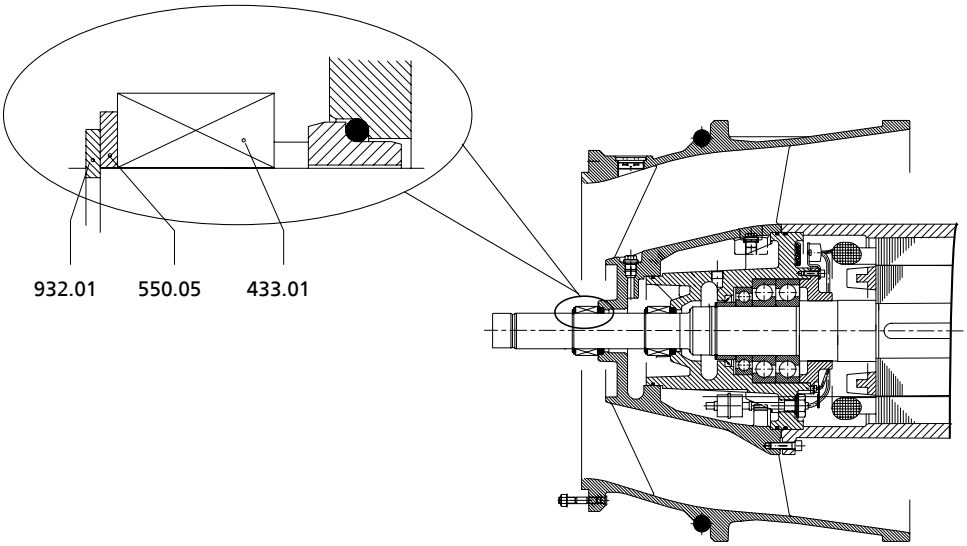


Рис. 39: Монтаж торцевого уплотнения на стороне рабочего колеса

✓ Корпус направляющей лопатки соединен с двигателем.

✓ Насосный агрегат лежит горизонтально на деревянном основании и зафиксирован от перекатывания.

1. Подходящей втулкой вдавить ответное кольцо торцового уплотнения 433.01 вместе с кольцом круглого сечения в посадочное отверстие корпуса направляющей лопатки.
2. Осторожно сдвинуть сильфон торцового уплотнения до прилегания к ответному кольцу.
3. Сдвинуть по валу шайбу 550.05 и стопорное кольцо 932.01 и давить гильзой на стопорное кольцо до тех пор, пока оно не зафиксируется аксиально в канавке вала.
4. Проверить герметичность камеры со смазочной жидкостью.
(⇨ Глава 7.6.7.1, Страница 74)
5. Заполнить камеру смазочной жидкостью и закрыть ее.

7.6.5 Установка рабочего колеса

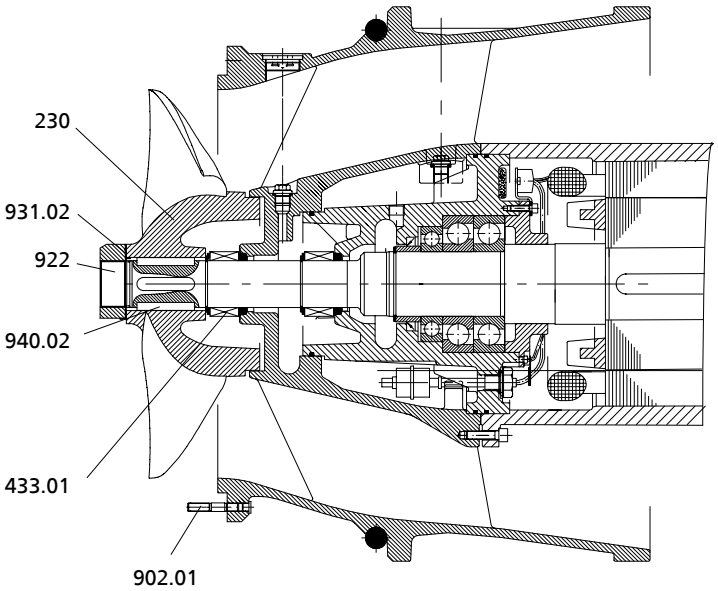


Рис. 40: Установка рабочего колеса

- ✓ Насосный агрегат лежит горизонтально на деревянном основании и зафиксирован от перекатывания.
- ✓ Торцевое уплотнение 433.01 со стороны рабочего колеса установлено.

1. Вставить две призматические шпонки 940.02.
2. Смазать седло и резьбу вала со всех сторон монтажной пастой, которая исключает «съедание» деталей из хромистой стали.
3. Надвинуть рабочее колесо 230 на вал ротора до буртика.
4. Надеть стопорную шайбу 931.02.
5. Вкрутить гайку рабочего колеса 922 в резьбу вала и затянуть.
6. Пригнуть стопорную шайбу к плоскости под ключ на гайке рабочего колеса.

7.6.6 Установка входного сопла

7.6.6.1 Установка входного сопла для ступени давления A

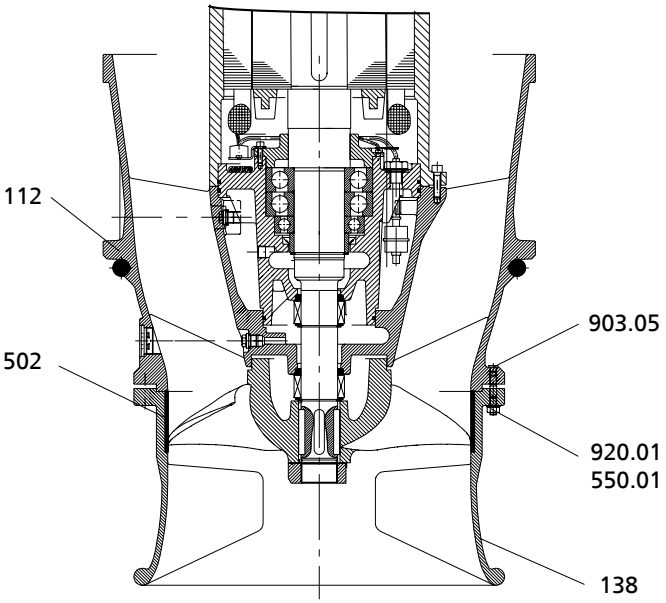


Рис. 41: Рабочее колесо ступени давления A

- ✓ 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. Окончательно опустить насосный агрегат на входное сопло 138.
5. Зафиксировать все резьбовые шпильки 902.01 соответствующими гайками 920.01 и шайбами 550.01.
   Соблюдать момент затяжки. (⇨ Глава 7.8, Страница 76)
6. Закрыть винтовые отверстия резьбовыми пробками 903.05.

Таблица 22: Диаметр щелевого кольца [мм]

Типоразмер	Номинальный диаметр
500 - 270	270 + 0,1
600 - 350	350 + 0,1

7.6.6.2 Установка входного сопла для ступени давления B

У рабочего колеса ступени давления B 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.

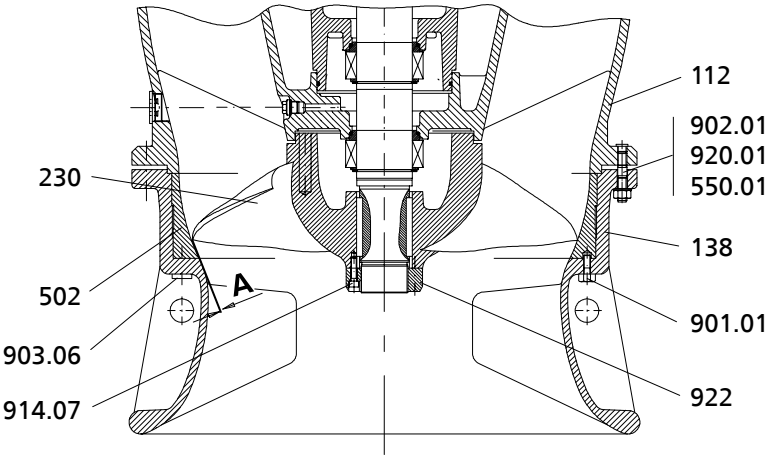


Рис. 42: Рабочее колесо ступени давления B

- ✓ 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 резьбовые шпильки 920.01 находились напротив отверстий.
4. Окончательно опустить насосный агрегат на входное сопло 138.
5. Зафиксировать все резьбовые шпильки 902.01 соответствующими гайками 920.01 и шайбами 550.01.
   Соблюдать момент затяжки. (⇨ Глава 7.8, Страница 76)
6. Закрыть винтовые отверстия резьбовыми пробками 903.05.
7. Установить зазор «A» между рабочим колесом 230 и щелевым кольцом 502, вращая гайку рабочего колеса в обратном направлении.
8. Установить зазор «A», используя измерительный датчик, см. приведенную таблицу.
9. Совместить отверстия в рабочем колесе 230 и гайке рабочего колеса 922 и зафиксировать винтами с цилиндрической головкой 914.07.

Таблица 23: Зазор «A»

Типоразмер	Стандарт A [мм]	Увеличенный зазор [4] A [мм]
500 - 270	--	--
600 - 350	0,35	0,9

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.

4) для активного ила или перекачиваемой среды с длинноволокнистыми примесями

Во время проверки герметичности необходимо руководствоваться следующими значениями:

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

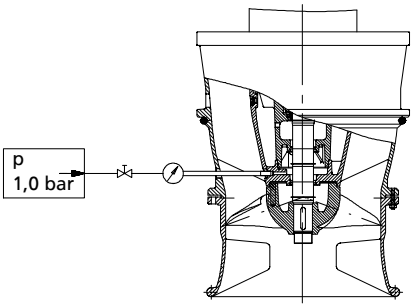


Рис. 43: Ввинчивание контрольного устройства

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

⚠ ОПАСНО

Негерметичность или отсутствие резьбовой пробки

Опасность взрыва!

Повреждение электродвигателя!

- ▷ Эксплуатировать насосный агрегат без резьбовой пробки 903.04 запрещается.
- ▷ Принять меры против самоотвинчивания резьбовой пробки 903.04 (использовать состав Loctite 243).

Во время проверки необходимо руководствоваться следующими значениями:

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

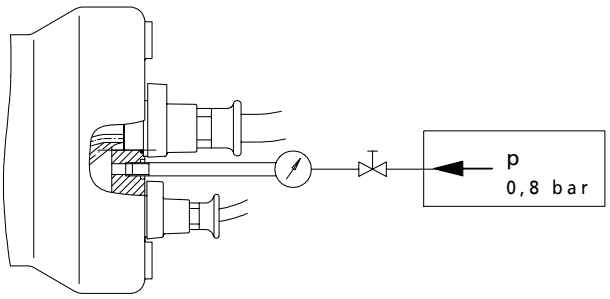


Рис. 44: Проверка герметичности двигательного отсека

1. Выкрутить резьбовую пробку 903.04 и уплотнительное кольцо 411.04 из крышки корпуса двигателя.
2. Плотно ввернуть контрольное устройство в отверстие.

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. Извлечь контрольное устройство.
5. Принять меры против самоотвинчивания резьбовой пробки, используя состав Loctite 243 и жидкий герметик.
6. Ввернуть резьбовую пробку 903.04 с новым уплотнительным кольцом 411.04.

Таблица 24: Пояснения к символам и специальным знакам

Символ	Пояснение
L 243	Помеченные резьбовые соединения всегда обрабатывать средством **Loctite 243** для предотвращения откручивания.
FD	Помеченные уплотнительные поверхности всегда обрабатывать **жидким герметиком** (например, Hylomar SQ32M).

7.7 Проверить электроподключение и двигатель

После успешного монтажа выполнить шаги (⇨ Глава 7.2.1, Страница 52) и (⇨ Глава 7.3.4, Страница 56) .

7.8 Моменты затяжки

Таблица 25: Моменты затяжки [Н.м] в зависимости от резьбы, марки стали и класса прочности

Марка стали	-		A2, A4		A2, A4		1.4410		1.4462	
Класс прочности	8.8		-50		-70		$R_{p0,2}$ ≥ 530 Н/мм²		$R_{p0,2}$ ≥ 450 Н/мм²	
Резьба	Нижняя граница	Номинальное значение	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	2,1	2,4
M5	6,1	6,8	2,0	2,2	4,3	4,8	5,0	5,6	4,3	4,8
M6	10,3	11	3,4	3,7	7,2	8,0	8,5	9,5	7,2	8,0
M8	25	28	8,2	9,1	18	19	21	23	18	19
M10	49	55	16	18	35	38	41	45	35	38
M12	85	94	28	31	59	66	70	78	59	66
M14	134	149	44	49	94	105	111	124	94	105
M16	209	232	69	76	147	163	173	192	147	163
M20	408	453	134	149	287	319	338	375	287	319
M24	704	782	231	257	495	550	583	648	495	550
M27	1025	1139	36	374	721	801	849	944	721	801
M30	1403	1559	460	511	986	1096	1162	1291	986	1096
M33	1888	2098	619	688	1327	1475	1563	1737	1327	1475
M36	2445	2717	802	891	1719	1910	2025	2250	1719	1910
M42	3904	4338	1281	1423	2745	3050	3233	3592	2745	3050
M48	5880	6534	1929	2144	4135	4594	4870	5411	4135	4594



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 указывать следующие данные:

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

Все данные см. на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

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

7.9.2 Рекомендуемый резерв запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Таблица 26: 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	Уплотнительное кольцо круглого сечения, для герметизации трубы-шахты	2	3	4	5	6	8	100 %
433.01	Торцовое уплотнение со стороны насоса	2	3	4	5	6	7	90 %
433.02	Торцовое уплотнение со стороны привода	2	3	4	5	6	7	90 %
502	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
80-1	Узел двигателя	-	-	-	-	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 для проточной части 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 KSB.

A Насос не перекачивает жидкость

B Слишком низкая подача насоса

C Слишком большая потребляемая мощность/потребляемый ток

D Напор слишком мал

E Неспокойный и шумный ход насоса

Таблица 27: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	Возможная причина	Способ устранения[5)]
-	✗	-	-	✗	Слишком сильное падение уровня воды во время работы	Проверить подачу и емкость системы (площадь дна шахты) Проверить систему регулирования уровня
✗	✗	-	-	✗	Общий потребный кавитационный запас давления насоса $NPSH_{Насос}$ слишком велик Общий потребный кавитационный запас давления насоса $NPSH_{установка}$ слишком мал	Повысить уровень жидкости на стороне всасывания При необходимости очистить решетки
✗	✗	✗	-	✗	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.
✗	✗	✗	-	✗	Недостаточный приток к входу в насос	Улучшение притока во входную камеру (необходима консультация)
-	✗	✗	-	✗	Насос работает в недопустимом рабочем диапазоне (неполная загрузка или перегрузка)	Проверить рабочие характеристики насоса
✗	✗	-	✗	✗	Насос забит отложениями	Очистить вход и другие части насоса
-	✗	✗	✗	✗	Износ	Заменить изношенные детали
-	✗	-	✗	✗	Недопустимое содержание воздуха или газа в перекачиваемой жидкости	Необходима консультация
-	-	-	-	✗	Колебания, вызванные работой установки	Необходима консультация
-	-	✗	-	✗	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.
✗	-	-	-	-	отсутствует напряжение	Проверить электрическую установку Уведомить поставщика электроэнергии
✗	-	-	-	-	Повреждена обмотка двигателя или кабель	Заменить новым оригинальным кабелем KSB или запросить консультацию
-	-	✗	-	✗	Подшипники качения изношены или повреждены	Необходима консультация
✗	-	-	-	-	Термисторный расцепитель с блокировкой повторного включения для ограничителя температуры сработал из-за превышения допустимой температуры обмотки	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее

5) 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[5)]
✗	-	-	-	-	Сработало устройство контроля утечки в двигателе	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее
✗	-	-	-	-	Сработало устройство контроля торцевого уплотнения	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее
✗	-	-	-	-	Сработало устройство контроля температуры подшипников	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее

9 Прилагаемая документация

9.1 Чертеж общего вида

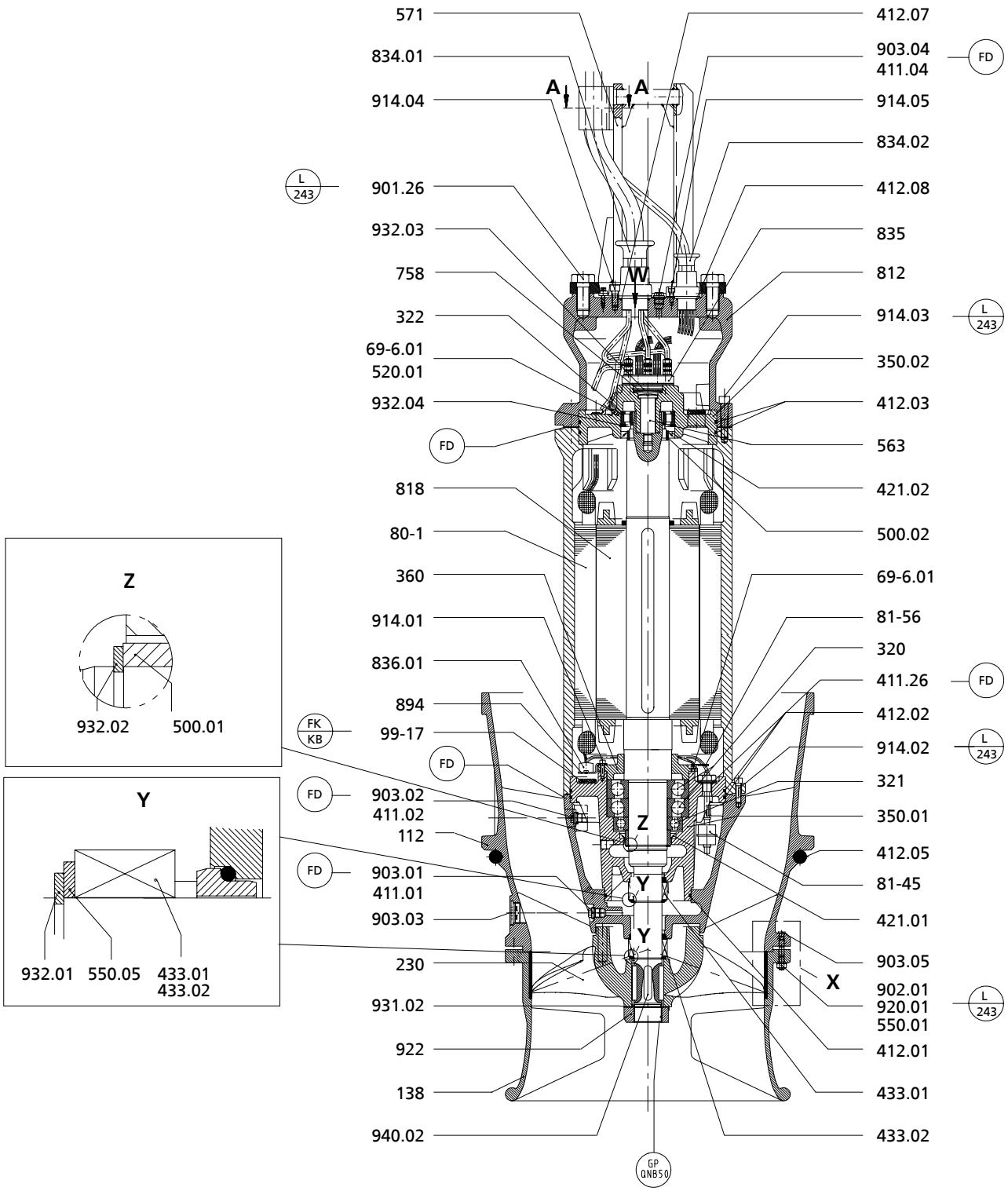
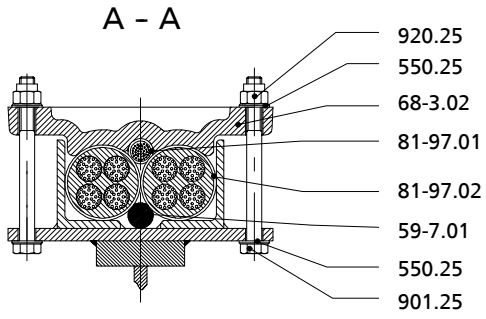
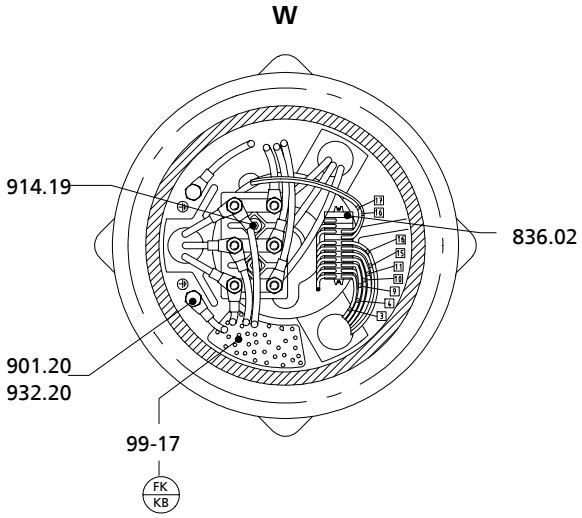


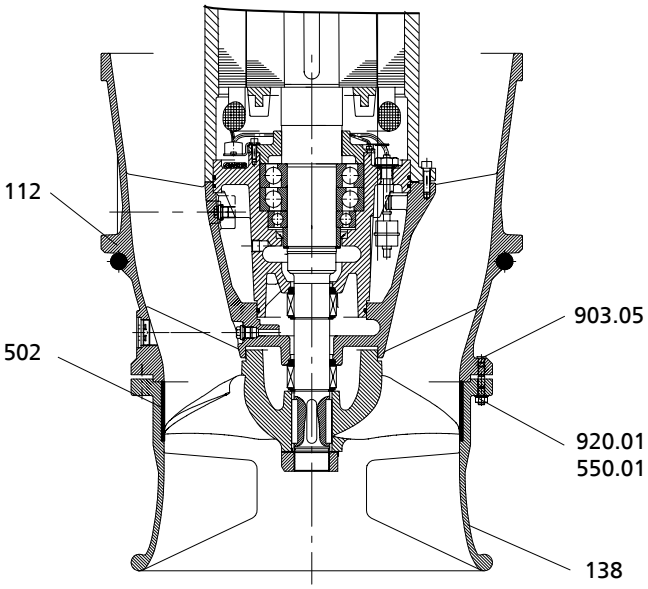
Рис. 45: Сборочный чертеж



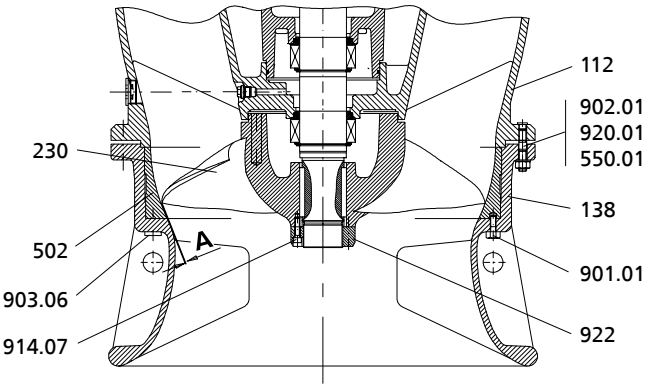
Сечение A-A: вид держателя



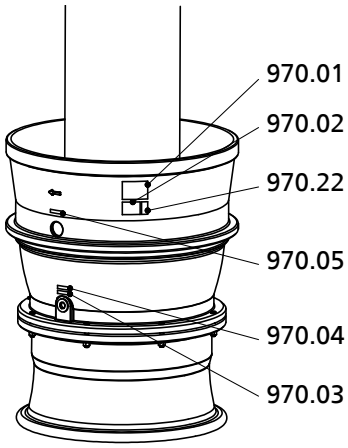
Выносной элемент W: вид клеммовой коробки



Выносной элемент X: вид щелевого кольца для ступени давления A



Выносной элемент X: вид щелевого кольца для ступени давления B



Таблички насоса

Таблица 28: Значение символов или специальные символы

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

Таблица 29: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
112	Корпус направляющей лопатки	80-1	Секционный двигатель
138	Входное сопло	81-45	Поплавковое реле
230	Рабочее колесо	81-56	Защита двигателя от влаги
320	Радиально-упорный шарикоподшипник	81-97.01/.02	Кабельный чехол
321	Радиальный шарикоподшипник	82-5	Адаптер
322	Роликоподшипник с цилиндрическими роликами	812	Крышка корпуса двигателя
350.01/.02	Корпус подшипника	818	Ротор
360	Крышка подшипника	834.01/.03	Кабельный ввод
411.01/.02/.04/.26	Уплотнительное кольцо	835	Клеммная плата
412.01/.02/.03/.05/.07/.08	Кольцо круглого сечения	836.01/.02	Клеммовая колодка
421.01/.02	Радиальное уплотнение	894	Консоль
433.01/.02	Торцовое уплотнение	99-17	Осушитель
59-7.01	Опорный элемент	901.01/.20/.25/.26	Винт с шестигранной головкой
500.01/.02	Кольцо	902.01	Шпилька
502	Щелевое кольцо	903.01/.02/.03/.04/.05	Резьбовая пробка
520.01	Втулка	914.01/.02/.03/.04/.05/.19	Винт с цилиндрической головкой
550.01/.05/.25	Шайба	920.01/.25	Гайка
563	Палец	922	Гайка рабочего колеса
571	Скоба	931.02/.20	Стопорная шайба
68-3.02	Крышка	932.01/.02/.03/.04	Стопорное кольцо
69-6.01	Датчик температуры	940.02	Призматическая шпонка
758	Сетчатая вставка	970.01/.02/.03/.04/.05/.22	Табличка

9.2 Стренга троса

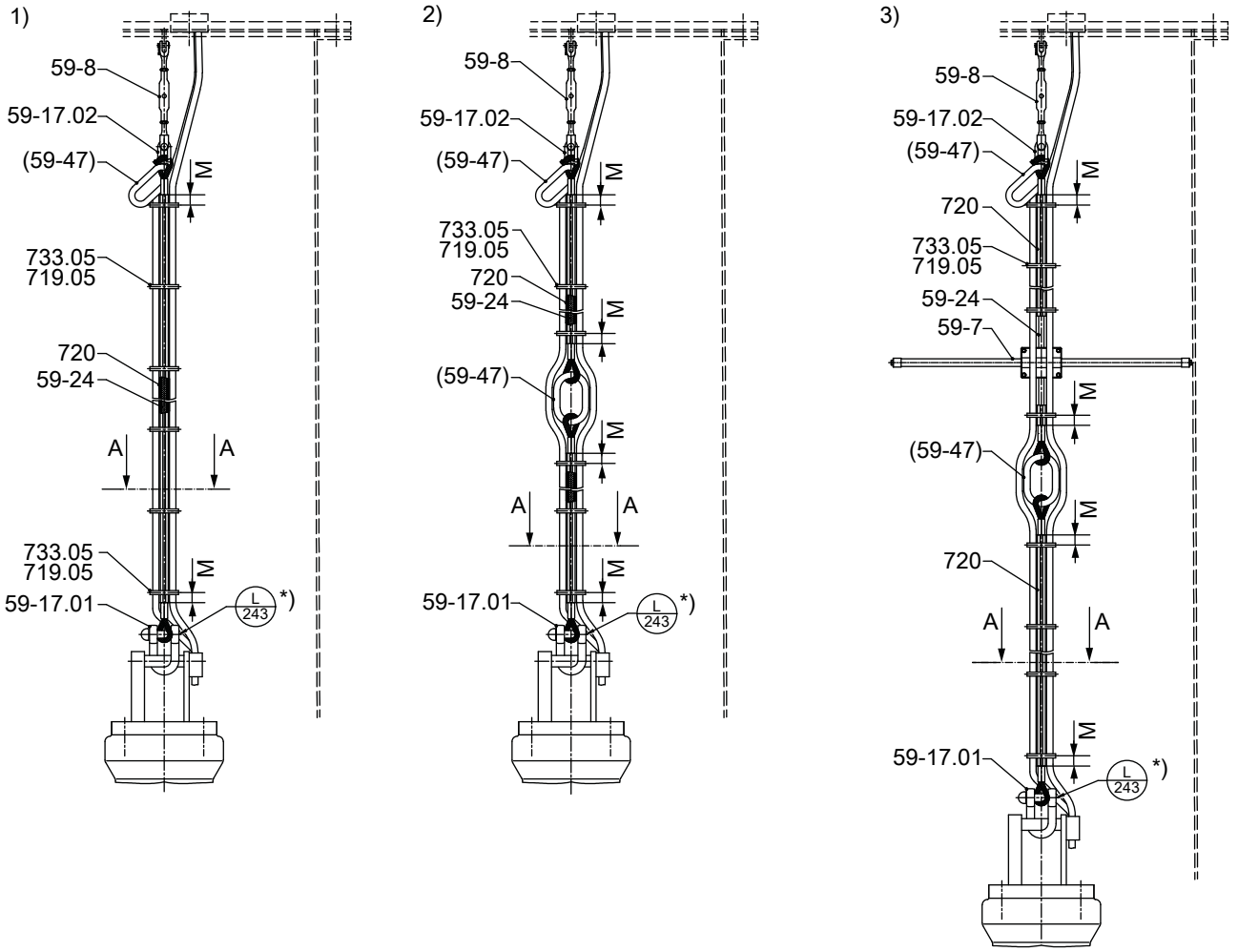


Рис. 46: Кабельный жгут

1)	Базовое исполнение
2)	Исполнение с грузовой проушиной
3)	Исполнение с опорным элементом

*): требуется только в оцинкованном варианте. (⇨ Глава 5.3.3, Страница 29)

УКАЗАНИЕ

Расстояние M = 50 мм

Таблица 30: Значение символов или специальные символы

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

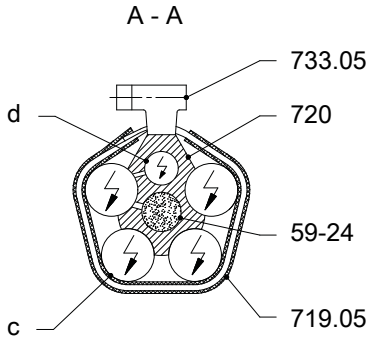


Рис. 47: Разрез A–A, расположение силового кабеля и кабеля управления, а также несущего троса

c	Силовой кабель	d	Кабель управления

Таблица 31: Спецификация деталей кабельного жгута

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
59-7	Опорный элемент	59-47	Грузовая проушина
59-8	Натяжной замок	719.05	Шланг
59-17.01/.02	Грузовая скоба	720	Фитинг
59-24	Трос / несущий трос	733.05	Шланговый хомут

9.3 Схемы электроподключения

9.3.1 Схема электрических подключений

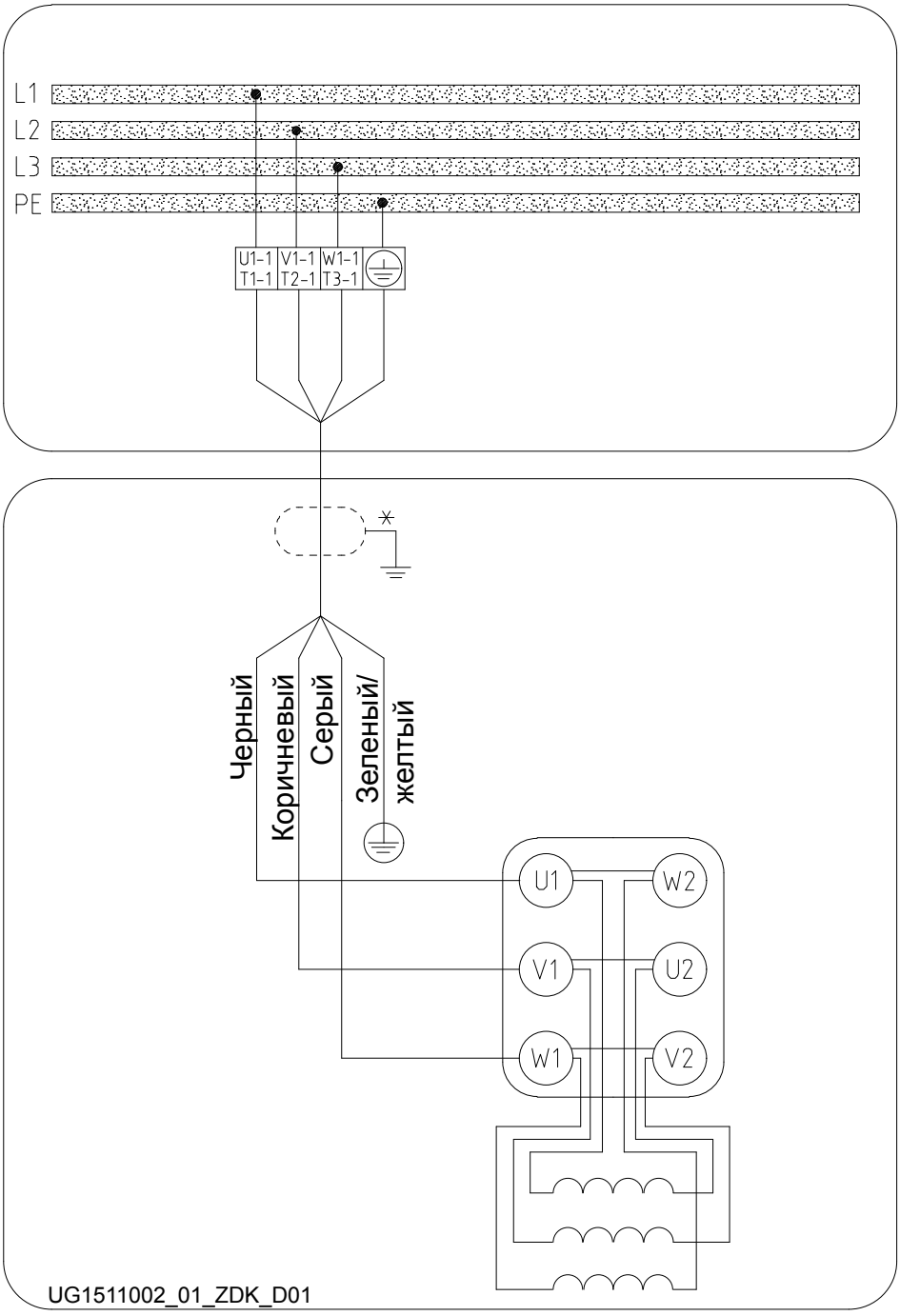


Рис. 48: Схема электрических подключений
* экранированные линии по запросу

9.3.2 Схемы подключения датчиков

Стандартные насосные агрегаты

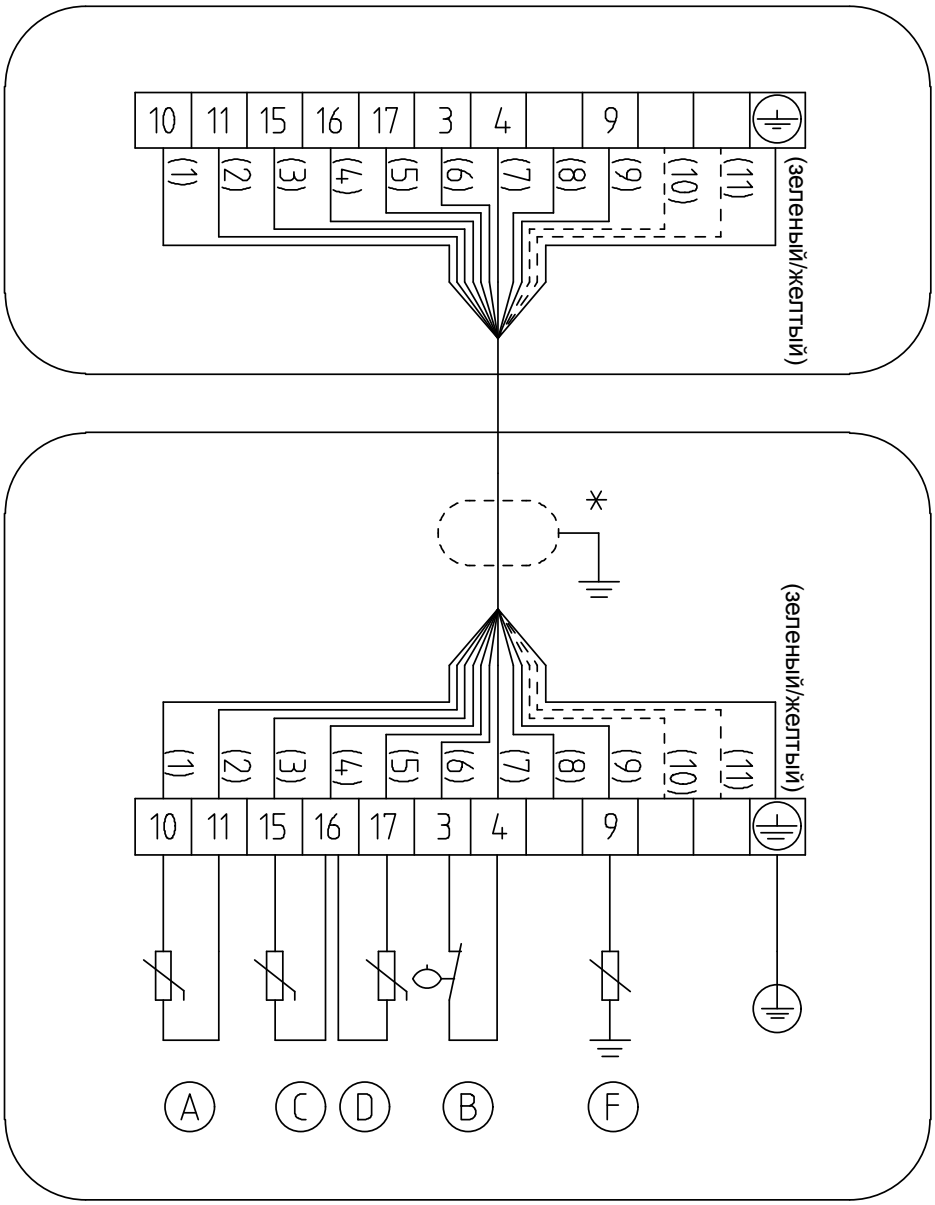


Рис. 49: Схема электрических подключений датчиков для стандартных насосных агрегатов

*	Экранированные линии — по запросу
Ⓐ	Температура двигателя (позистор)
Ⓑ	Утечка через торцовое уплотнение
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник)
Ⓕ	Утечка в двигателе

Насосные агрегаты с дополнительной системой контроля температуры двигателя Pt100

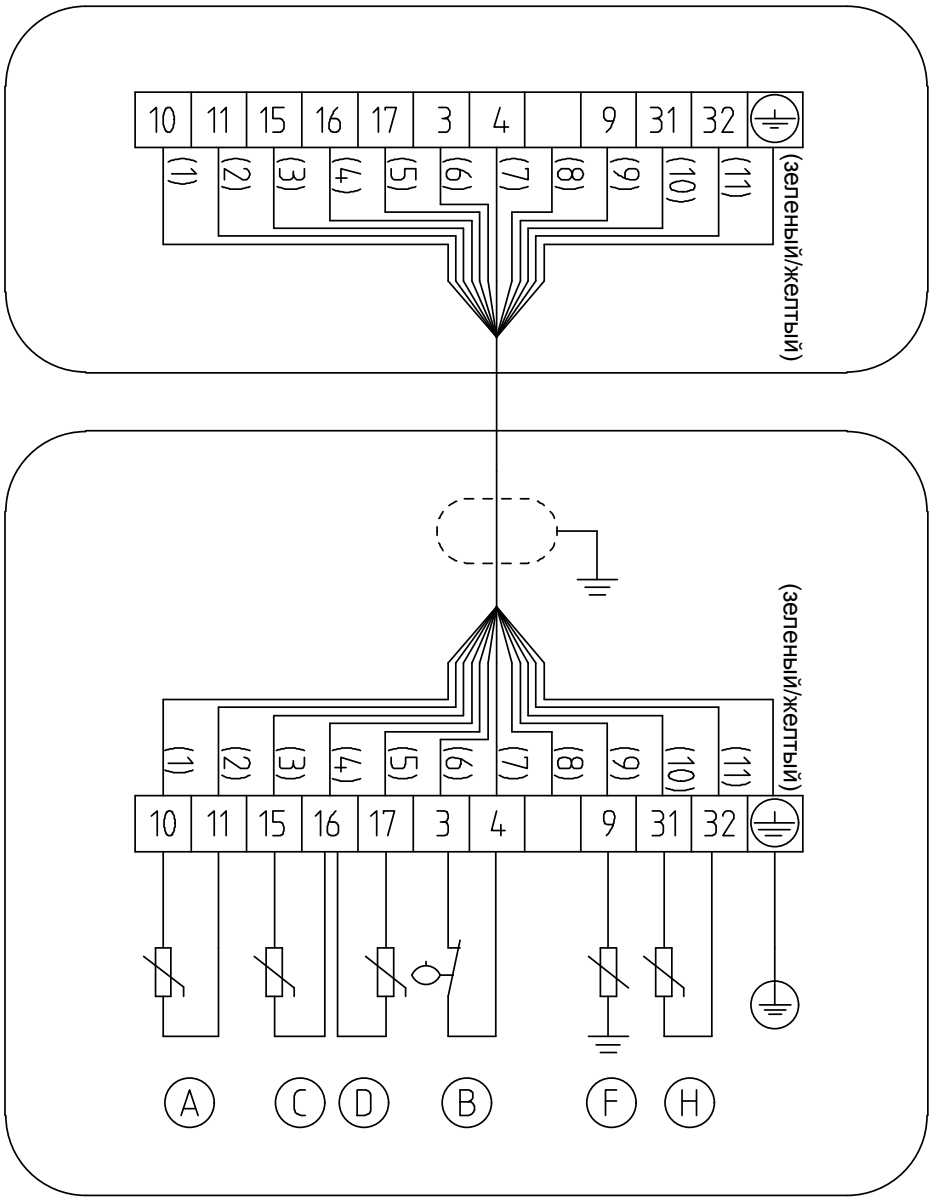


Рис. 50: Схема электрических подключений для насосных агрегатов с дополнительным контролем температуры двигателя с помощью Pt100

Ⓐ	Температура двигателя (позистор)
Ⓑ	Утечка через торцовое уплотнение
Ⓒ	Температура подшипника (нижний подшипник)
Ⓓ	Температура подшипника (верхний подшипник)
Ⓕ	Утечка в двигателе
Ⓗ	Температура двигателя (Pt100)

9.4 Взрывозащитные зазоры взрывозащищенных двигателей

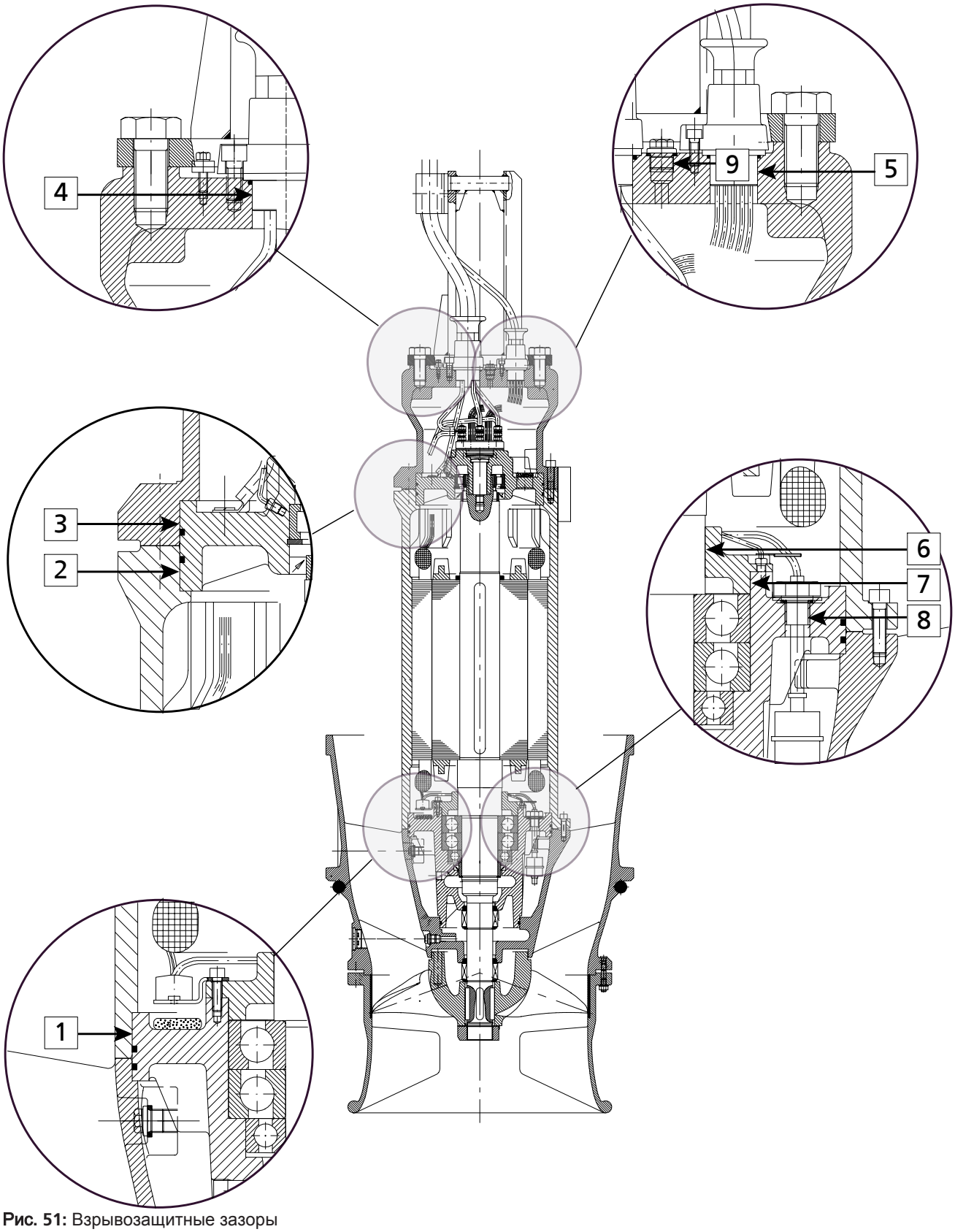


Рис. 51: Взрывозащитные зазоры

9.5 Размеры [мм]

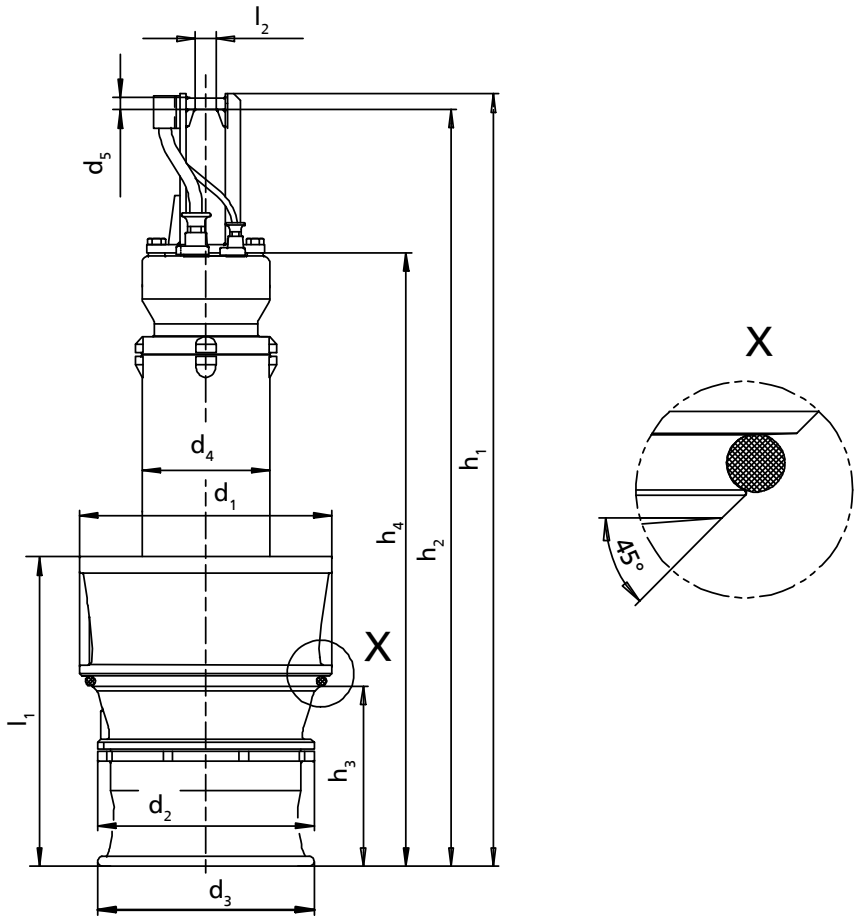


Рис. 52: Размеры насосного агрегата

Таблица 32: Габаритные размеры насосного агрегата [мм]

Типоразмер	Мощность 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	[6)][кг]
A 500-270	10	4	470	380	380	280	30	1550	1500	305	1150	500	70	365
A 500-270	16	4	470	380	380	280	30	1550	1500	305	1150	500	70	370
A 500-270	20	4	470	380	380	280	30	1710	1660	305	1310	500	70	410
A 500-270	6	6	470	380	380	280	30	1550	1500	305	1150	500	70	360
A 600-350	20	4	570	485	485	280	30	1825	1775	555	1425	820	70	515
A 600-350	32	4	570	485	485	280	30	1825	1775	555	1425	820	70	555
A 600-350	40	4	570	485	485	280	30	1825	1775	555	1425	820	70	560
A 600-350	60	4	570	485	485	280	30	2010	1960	555	1610	820	70	620
A 600-350	70	4	570	485	485	280	30	2010	1960	555	1610	820	70	650
A 600-350	10	6	570	485	485	280	30	1665	1615	555	1265	820	70	465
A 600-350	16	6	570	485	485	280	30	1665	1615	555	1265	820	70	480
A 600-350	25	6	570	485	485	280	30	1825	1775	555	1425	820	70	530
B 600-350	32	4	570	485	485	280	30	1825	1775	555	1425	820	70	555
B 600-350	40	4	570	485	485	280	30	1825	1775	555	1425	820	70	560
B 600-350	60	4	570	485	485	280	30	2010	1960	555	1610	820	70	620
B 600-350	70	4	570	485	485	280	30	2010	1960	555	1610	820	70	650

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

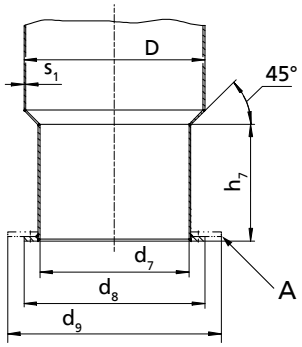


Рис. 53: Размеры трубы-шахты

A	Экран на всасывании; по запросу, для понижения минимального уровня воды

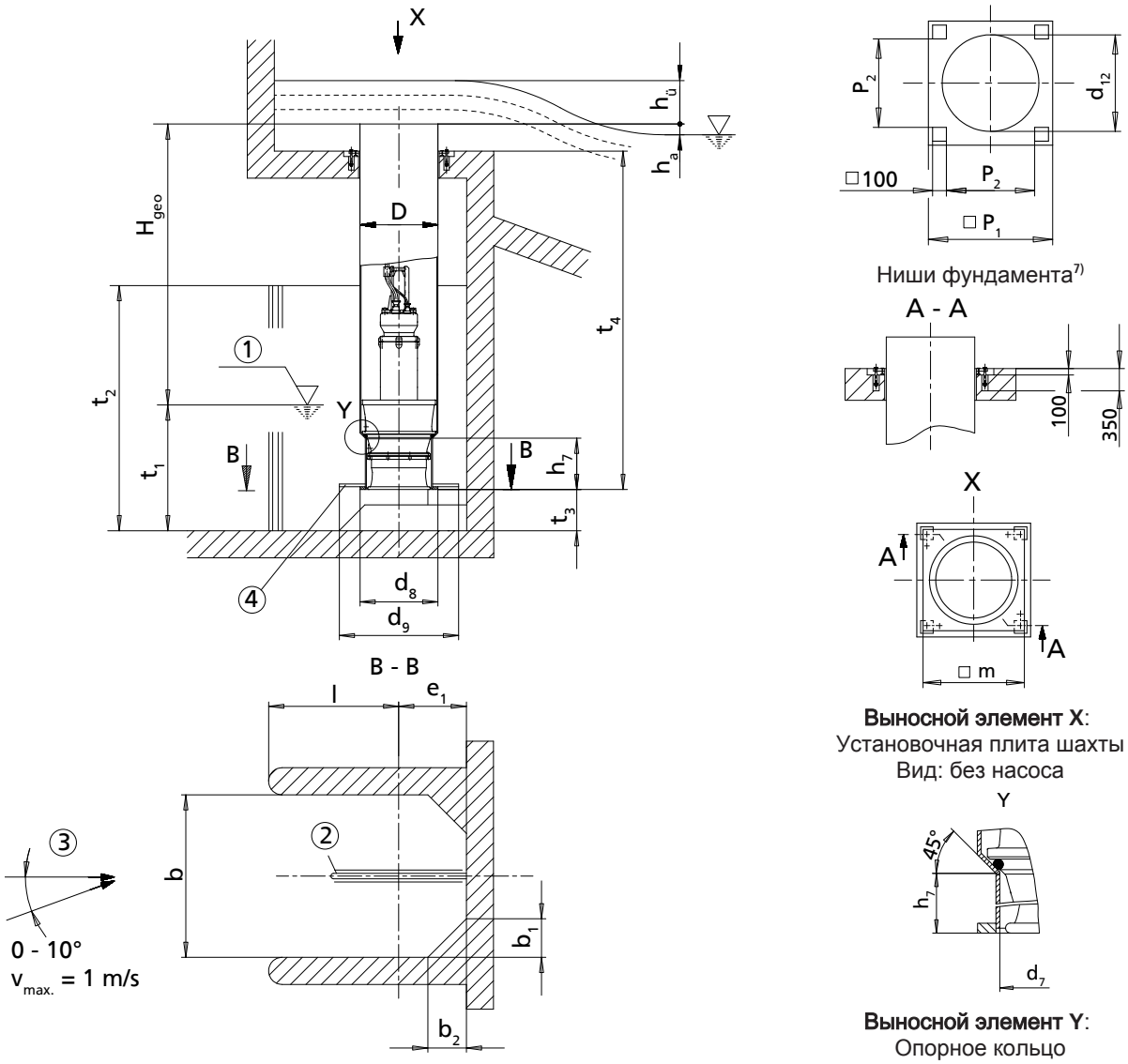
Таблица 33: Габаритные размеры трубы-шахты [мм]

Типоразмер	Мощность двигателя	Количество пар полюсов	D	d_7	d_8	d_9	h_7	s_1
A 500-270	10	4	508	400	505	650	295	7
A 500-270	16	4	508	400	505	650	295	7
A 500-270	20	4	508	400	505	650	295	7
A 500-270	6	6	508	400	505	650	295	7
A 600-350	20	4	610	500	610	800	540	7
A 600-350	32	4	610	500	610	800	540	7
A 600-350	40	4	610	500	610	800	540	7
A 600-350	60	4	610	500	610	800	540	7
A 600-350	70	4	610	500	610	800	540	7
A 600-350	10	6	610	500	610	800	540	7
A 600-350	16	6	610	500	610	800	540	7
A 600-350	25	6	610	500	610	800	540	7
B 600-350	32	4	610	500	610	800	540	7
B 600-350	40	4	610	500	610	800	540	7
B 600-350	60	4	610	500	610	800	540	7
B 600-350	70	4	610	500	610	800	540	7

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

9.6 Установочные чертежи

9.6.1 Тип установки BU



①: минимальный уровень воды (значения см. на графике на следующей странице),
②: напольное ребро (⇨ Глава 9.6.7, Страница 106) ,
③: приток,
④: всасывающий экран — опция для уменьшения минимального уровня воды t_1

Таблица 34: Размеры [мм]

Типоразмер	D	b	b_1		b_2		d_7	d_8	d_9
			без всасывающего экрана d_8	с всасывающим экраном d_9	без всасывающего экрана d_8	с всасывающим экраном d_9			
500 - 270	508	750	150	–	150	–	400	505	650
600 - 350	610	1250	250	–	250	–	500	610	800

8) размер соблюдать неукоснительно
9) Значение для максимальной длины двигателя

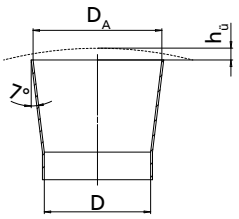
Таблица 35: Размеры [мм]

Типоразмер	d_{12}	e_1 [8)]		h_a	h_7	$l_{min.}$	m	p_1	p_2	t_3 [8)]	$t_{4\ min.}$ [9)]
		без всасывающего экрана d_8	с всасывающим экраном d_9								
500 - 270	550	350	400	100	295	400	600	700	440	200	1600
600 - 350	650	400	500	100	540	850	700	800	540	320	1900

t_2 = 1,1 x уровень воды, макс. 2 x t_1
Высота облицовки углов (b_1 и b_2) как t_2

Допустимые отклонения размеров:

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



Отображение высоты перепада
$h_ü$

График потерь

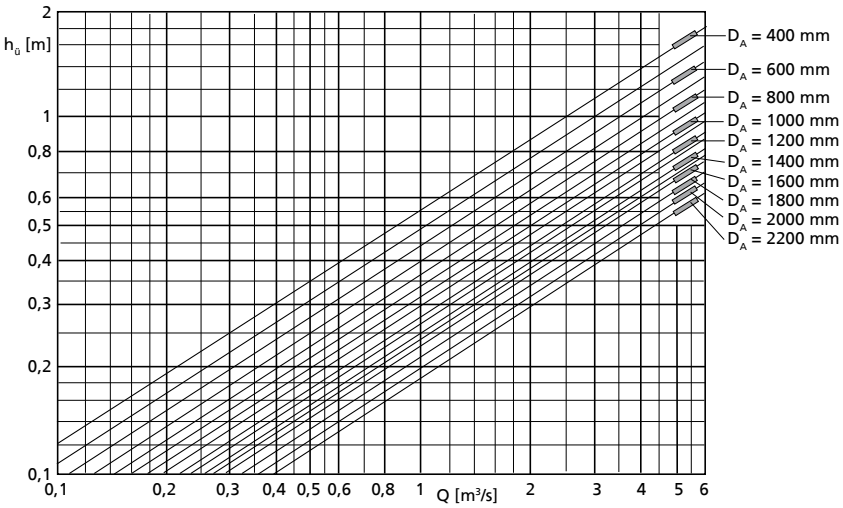


График потерь

Формулы для расчета:

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

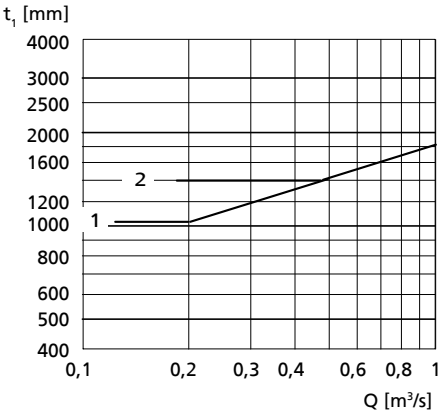
ΔH_v

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

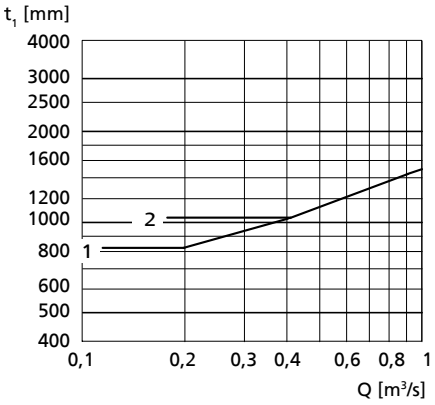
Высота перепада «$h_ü$» зависит от Q и исполнения стока ∅ D_A. Значения характеристик действительны только при беспрепятственном стоке во все стороны, в противном случае они будут только приблизительными.

График для минимального уровня воды

Открытая камера (исполнение без всасывающего экрана Ø d_8)



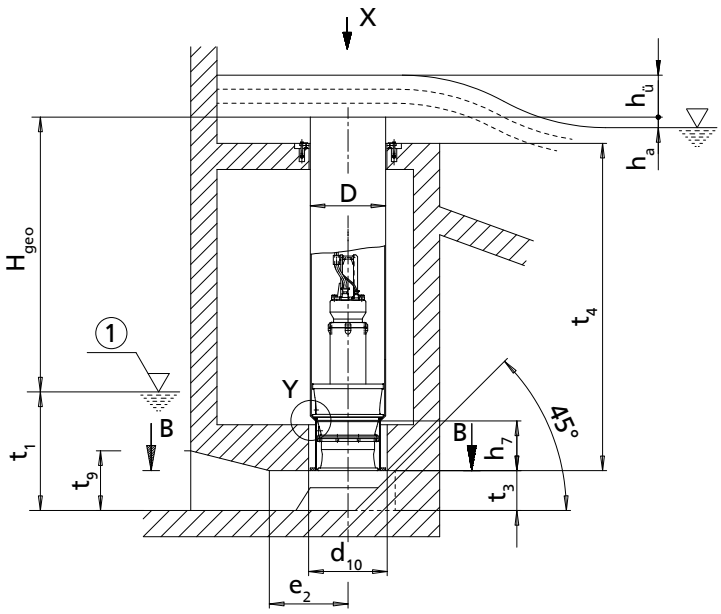
Открытая камера (исполнение с всасывающим экраном Ø d_9)

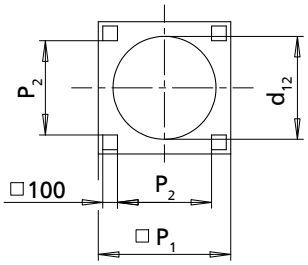


Пояснение

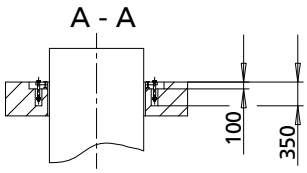
1 - Amacan P 500-270
2 - Amacan P 600-350

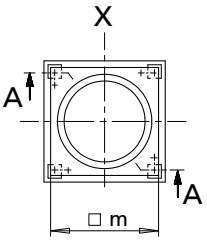
9.6.2 Тип установки BG



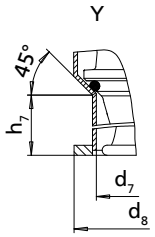


Ниши фундамента[10)]



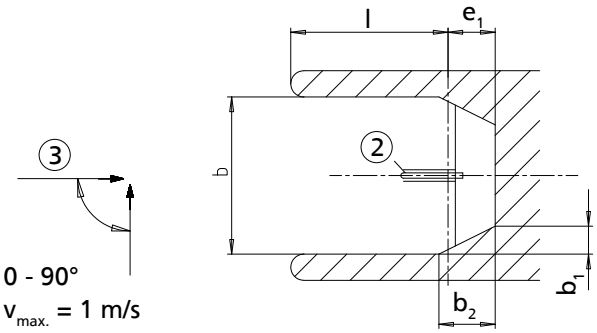


Выносной элемент X:
Установочная плита шахты
Вид: без насоса



Выносной элемент Y:
Опорное кольцо

B - B



①: минимальный уровень воды (значения см. на графике на следующей странице),
②: напольное ребро (⇨ Глава 9.6.7, Страница 106) ,
③: приток

Таблица 36: Размеры [мм]

Типоразмер	D	b	b_1	b_2	d_7	d_8	d_{10}	d_{12}	e_1 [11)]	e_2
500 - 270	508	750	150	300	400	505	540	550	259	375
600 - 350	610	1250	250	500	500	610	640	650	375	625

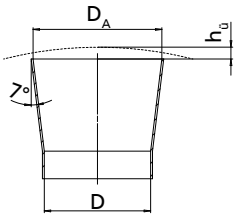
Таблица 37: Размеры [мм]

Типоразмер	h_a	h_7	$l_{min.}$	m	p_1	p_2	t_3 [11)]	$t_{4\ min.}$ [12)]	t_9
500 - 270	100	295	750	600	700	440	200	1600	280
600 - 350	100	540	1250	700	800	540	320	1900	470

Допустимые отклонения размеров:

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

10) Все размеры ниш фундамента относятся к исполнению шахты без промежуточного фланца.
11) размер соблюдать неукоснительно
12) Значение для максимальной длины двигателя



Отображение высоты перепада
$h_{ü}$

График потерь

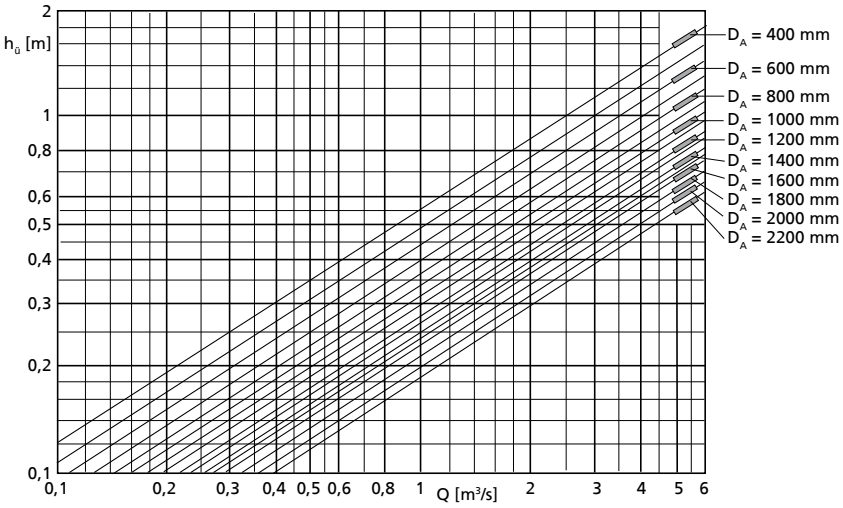


График потерь

Формулы для расчета:

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

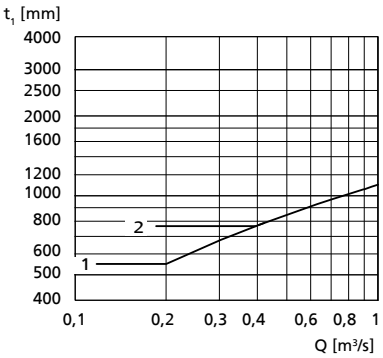
ΔH_v

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

Высота перепада «$h_{ü}$» зависит от Q и исполнения стока ∅ D_A. Значения характеристик действительны только при беспрепятственном стоке во все стороны, в противном случае они будут только приблизительными.

График для минимального уровня воды

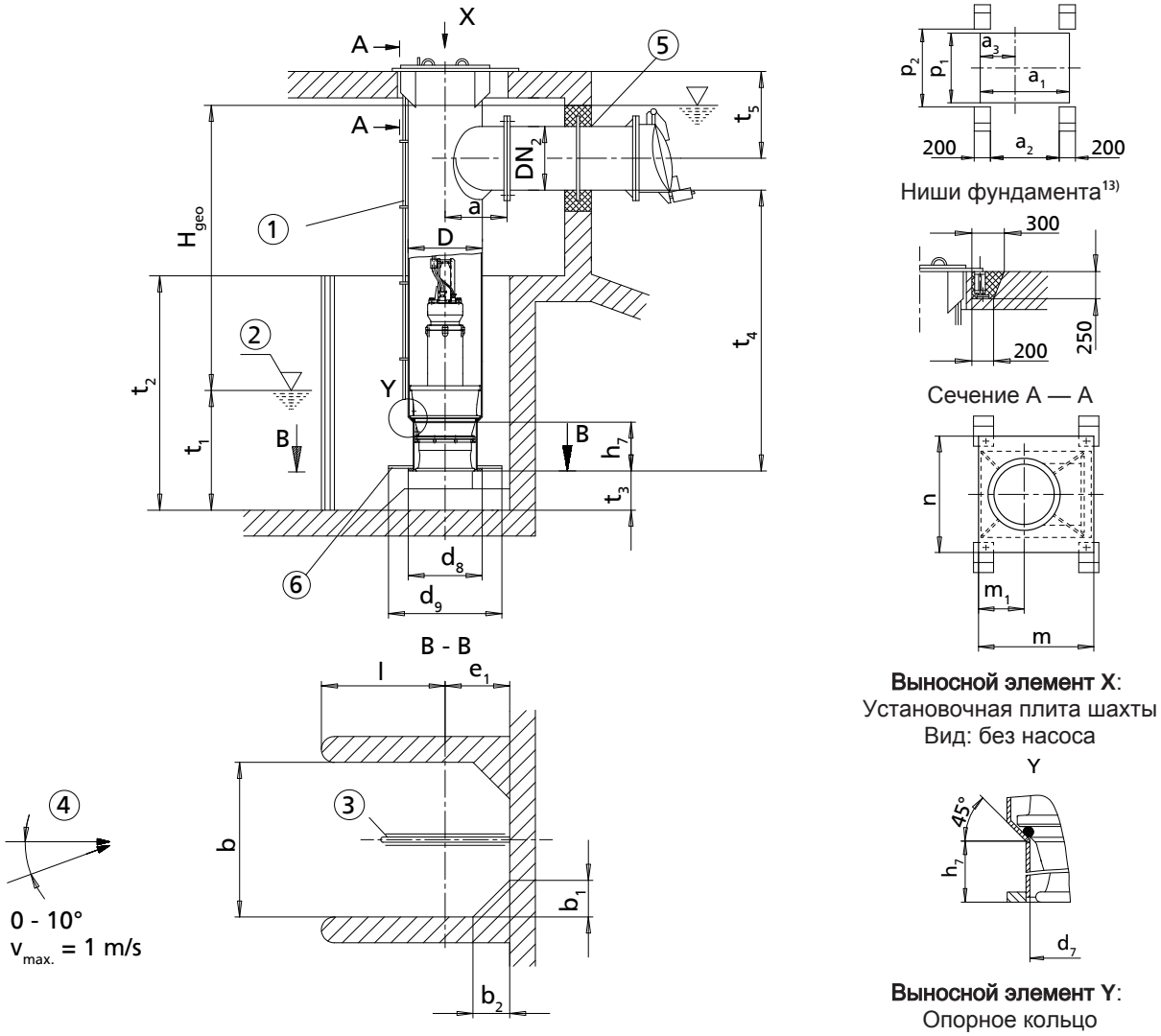
Закрытая камера



Пояснение

1 - Amacan P 500-270
2 - Amacan P 600-350

9.6.3 Тип установки CU



①: вентиляционный стояк,
②: минимальный уровень воды (значения см. на графике на следующей странице),
③: напольное ребро (⇨ Глава 9.6.7, Страница 106) ,
④: приток,
⑤: напорный трубопровод подключен к трубе-шахте без внутренних напряжений и силового воздействия.
⑥: всасывающий экран — опция для уменьшения минимального уровня воды t_1

Таблица 38: Габаритные размеры [мм]

Типоразмер	$DN_{2\ min.}$	$DN_{2\ макс.}$	D	a	a_1 14)	a_2 14)	a_3 14)	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
500 - 270	300	500	508	530	880	630	325	750	150	–	150	–
600 - 350	350	600	610	580	1000	750	380	1250	250	–	250	–

13) Все размеры ниш фундамента относятся к исполнению шахты без промежуточного фланца.
14) Рассчитано для DN2 макс.
15) Соблюдать размер неукоснительно
16) Значение для максимальной длины двигателя

Таблица 39: Габаритные размеры [мм]

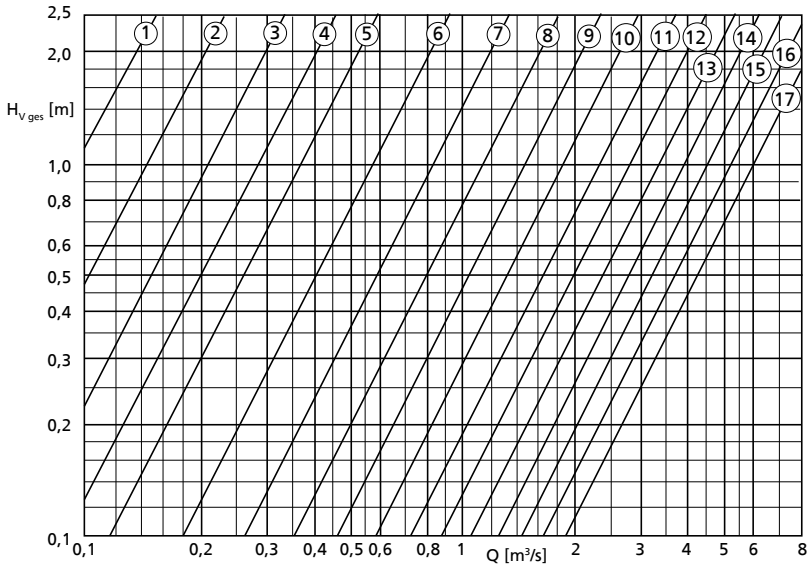
Типоразмер	d_7	d_8	d_9	e_1 [15]		h_7	$l_{min.}$	м [14]	m_1 [14]	n [14]	p_1 [14]	p_2 [14]	t_3 [15]	$t_{4\ мин.}$ [16]	$t_{5\ min.}$ [14]
				без всасывающего экрана d_8	с всасывающим экраном d_9										
500 - 270	400	505	650	350	400	295	400	930	350	1060	760	860	200	1700	670
600 - 350	500	610	800	400	500	540	850	1050	405	1160	860	960	320	2000	720

t_2 = 1,1 x уровень воды, макс. 2 x t_1
Высота облицовки углов (b_1 и b_2) как t_2

Допустимые отклонения размеров:

- отклонения размеров строительных конструкций согласно DIN 18202, часть 4, группа B
- Сварная конструкция: B/F по DIN EN ISO 13920
- Допустимые отклонения размеров установочного конуса (выносной элемент Y): ISO 2768-mH
- Напорный фланец согласно DIN EN 1092-1 PN6/DIN EN 1092-2 PN6

График потерь



① - DN_2 = 200 mm
② - DN_2 = 250 mm
③ - DN_2 = 300 mm
④ - DN_2 = 350 mm
⑤ - DN_2 = 400 mm
⑥ - DN_2 = 500 mm
⑦ - DN_2 = 600 mm
⑧ - DN_2 = 700 mm
⑨ - DN_2 = 800 mm
⑩ - DN_2 = 900 mm
⑪ - DN_2 = 1000 mm
⑫ - DN_2 = 1100 mm
⑬ - DN_2 = 1200 mm
⑭ - DN_2 = 1300 mm
⑮ - DN_2 = 1400 mm
⑯ - DN_2 = 1500 mm
⑰ - DN_2 = 1600 mm

Формулы для расчета:
$H = H_{geo} + \Delta H_v$

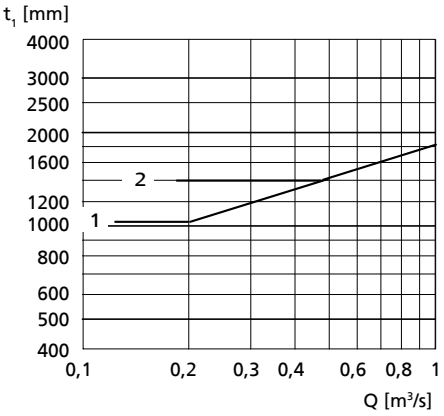
ΔH_v - Потери в нагнетательной трубе (трение в трубе)
- $H_{v\ общ.}$ (см. график)

$H_{v\ общ.}$ включает в себя:

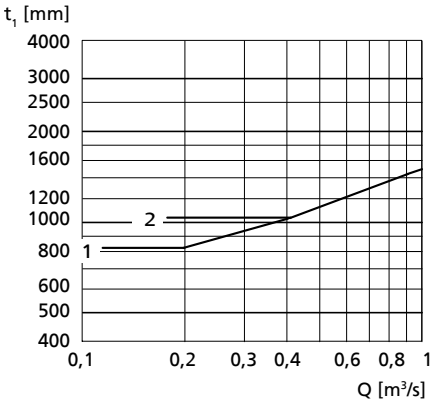
- Колено
- Длина напорного трубопровода = 5 x DN_2
- Обратный затвор
- Потери на выходе $v^2/2g$

График для минимального уровня воды

Открытая камера (исполнение без всасывающего экрана Ø d_8)



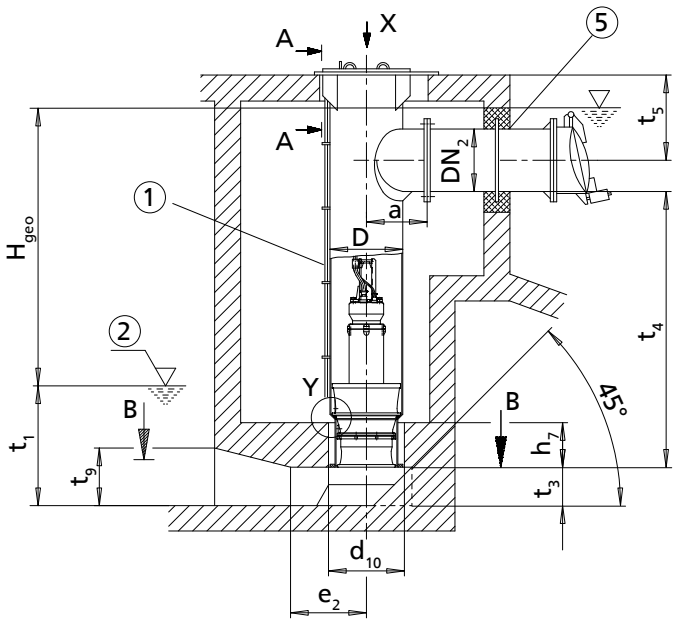
Открытая камера (исполнение с всасывающим экраном Ø d_9)

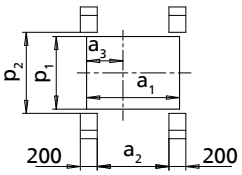


Пояснение

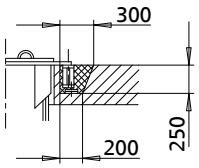
1 - Amacan P 500-270
2 - Amacan P 600-350

9.6.4 Тип установки CG

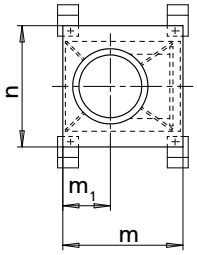




Ниши фундамента[17)]

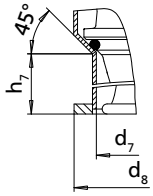


Сечение A — A



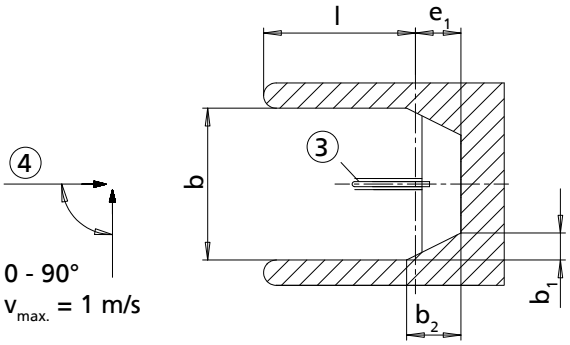
Выносной элемент X:
Установочная плита шахты
Вид: без насоса

Y



Выносной элемент Y:
Опорное кольцо

B - B



①: вентиляционный стояк
②: минимальный уровень воды (значения см. на графике на следующей странице),
③: напольное ребро (⇨ Глава 9.6.7, Страница 106) ,
④: приток,
⑤: напорный трубопровод подключен к трубе-шахте без внутренних напряжений и силового воздействия.

Таблица 40: Размеры [мм]

Типоразмер	$DN_{2\ min.}$	$DN_{2\ max.}$	D	a	a_1[18)]	a_2[18)]	a_3[18)]	b	b_1	b_2	d_7	d_8	d_{10}
500 - 270	300	500	508	530	880	630	325	750	150	300	400	505	540
600 - 350	350	600	610	580	1000	750	380	1250	250	500	500	610	640

Таблица 41: Размеры [мм]

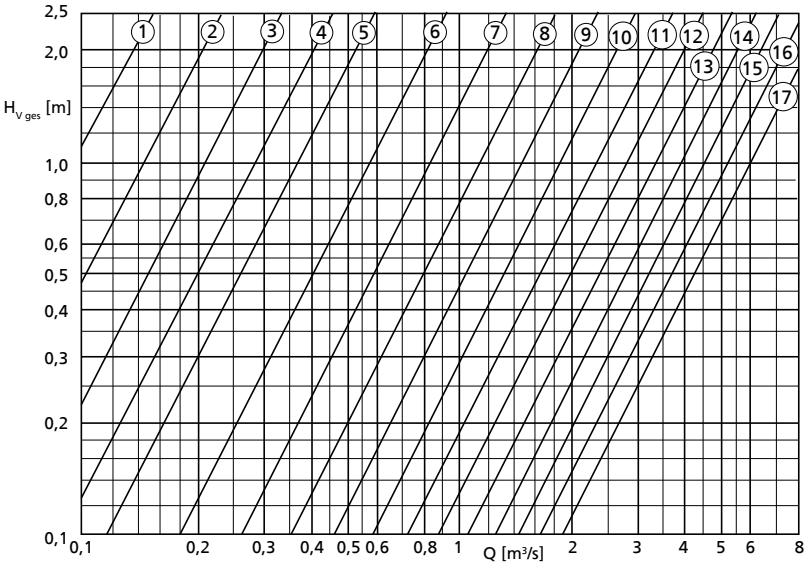
Типоразмер	e_1[19)]	e_2	h_7	$l_{min.}$	m[18)]	m_1[18)]	n[18)]	p_1[18)]	p_2[18)]	t_3[19)]	$t_{4\ min.}$[20)]	$t_{5\ min.}$[18)]	t_9
500 - 270	259	375	295	750	930	350	1060	760	860	200	1700	670	280
600 - 350	375	625	540	1250	1050	405	1160	860	960	320	2000	720	470

17) Все размеры ниш фундамента относятся к исполнению шахты без промежуточного фланца.
18) Рассчитано для DN2 max.
19) размер соблюдать неукоснительно
20) Значение для максимальной длины двигателя

Допустимые отклонения размеров:

- Величина отклонений размеров строительных конструкций согласно DIN 18 202, часть 4, группа B
- Сварная конструкция: B/F по DIN EN ISO 13920
- Допуски 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 - DN_2 = 200 mm
② - DN_2 = 250 mm
③ - DN_2 = 300 mm
④ - DN_2 = 350 mm
⑤ - DN_2 = 400 mm
⑥ - DN_2 = 500 mm
⑦ - DN_2 = 600 mm
⑧ - DN_2 = 700 mm
⑨ - DN_2 = 800 mm
⑩ - DN_2 = 900 mm
⑪ - DN_2 = 1000 mm
⑫ - DN_2 = 1100 mm
⑬ - DN_2 = 1200 mm
⑭ - DN_2 = 1300 mm
⑮ - DN_2 = 1400 mm
⑯ - DN_2 = 1500 mm
⑰ - DN_2 = 1600 mm

Формулы для расчета:

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

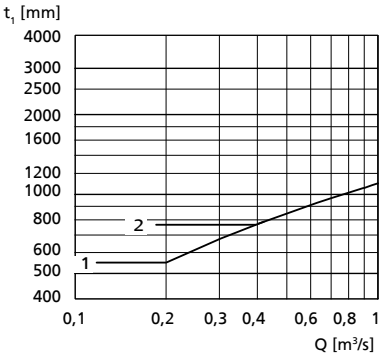
ΔH_v - Потери в нагнетательной трубе (трение в трубе)
- $H_{v\,общ.}$ (см. график)

$H_{v\,общ.}$ включает в себя:

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

График для минимального уровня воды

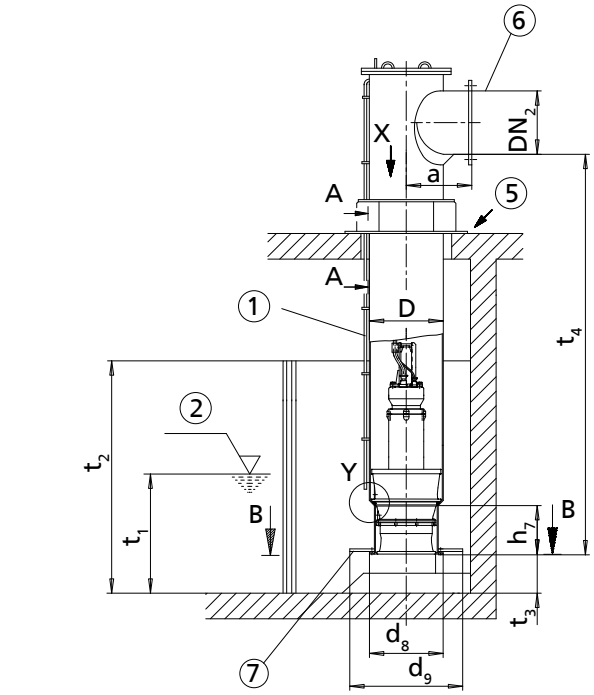
Закрытая камера



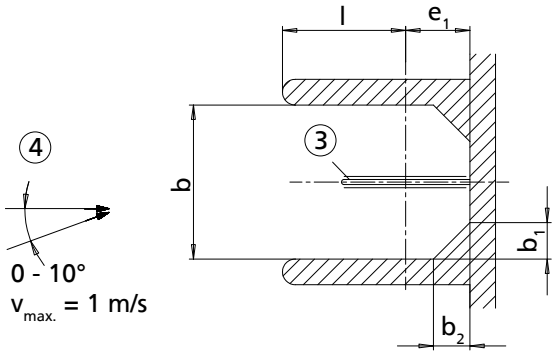
Пояснение

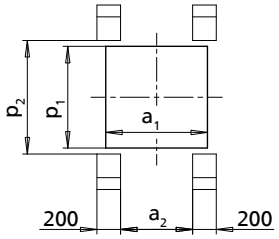
1 - Amacan P 500-270
2 - Amacan P 600-350

9.6.5 Тип установки DU

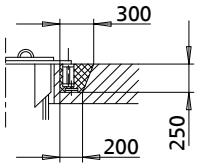


B - B

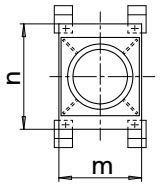




Ниши фундамента[21)]

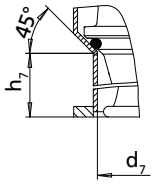


Сечение A — A



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 106) ,
④: приток,
⑤: не герметично,
⑥: напорный трубопровод подключен к трубе-шахте без внутренних напряжений и силового воздействия.
⑦: всасывающий экран - опция для уменьшения минимального уровня воды t_1

Таблица 42: Размеры [мм]

Типоразмер	DN_2 min.	DN_2 max.	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
500 - 270	300	500	508	530	650	400	750	150	–	150	–
600 - 350	350	600	610	580	760	510	1250	250	–	250	–

21) Все размеры ниш фундамента относятся к исполнению шахты без промежуточного фланца.
22) размер соблюдать неукоснительно
23) Значение для максимальной длины двигателя

Таблица 43: Размеры [мм]

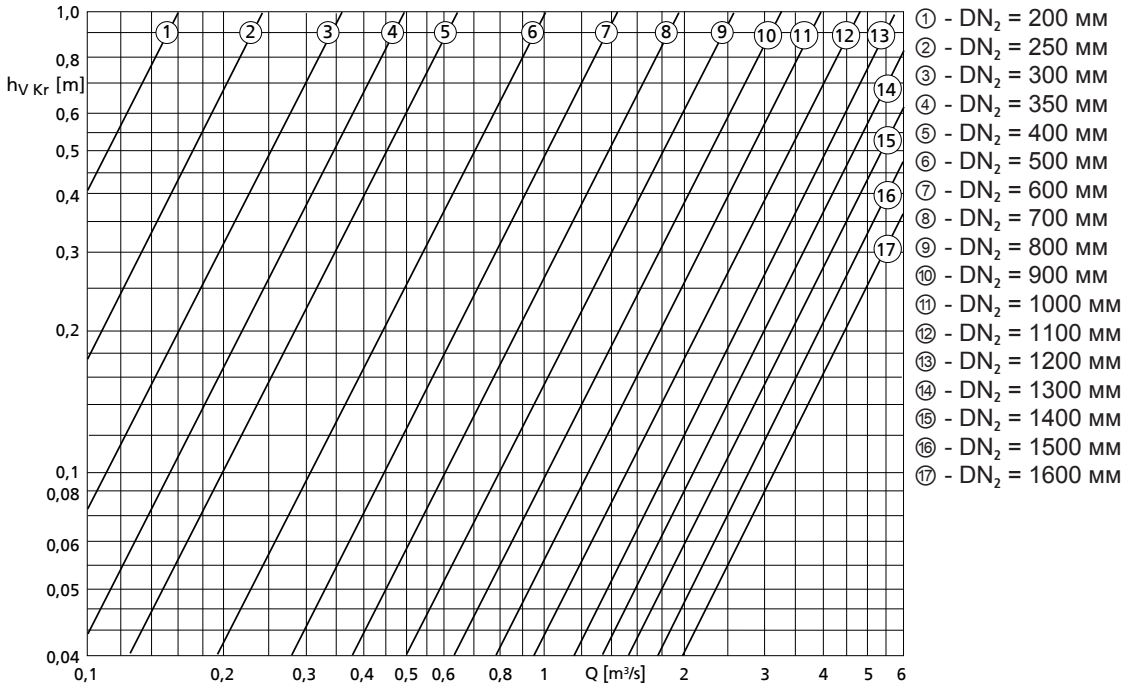
Типоразмер	d_7	d_8	d_9	e_1 [22)]		h_7	$l_{min.}$	m	n	p_1	p_2	t_3 [22)]	t_4 min. [23)]
				без всасывающего экрана d_8	с всасывающим экраном d_9								
500 - 270	400	505	650	350	400	295	400	720	950	650	750	200	1700
600 - 350	500	610	800	400	500	540	850	830	1060	760	860	320	2000

t_2 = 1,1 x уровень воды, макс. 2 x t_1
Высота облицовки углов (b_1 и b_2) как t_2

Допустимые отклонения размеров:

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

График потерь



Формулы для расчета:

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

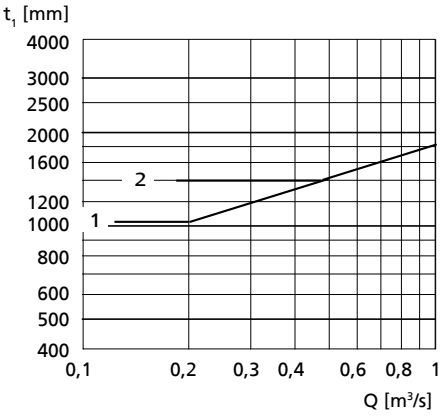
ΔH_v

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

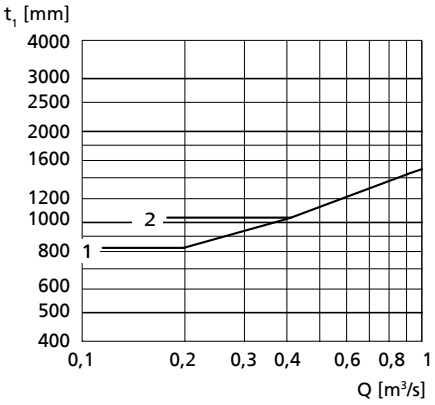
$H_{V\,Anl.}$ определять относительно устройства.

График для минимального уровня воды

Открытая камера (исполнение без всасывающего экрана Ø d_8)



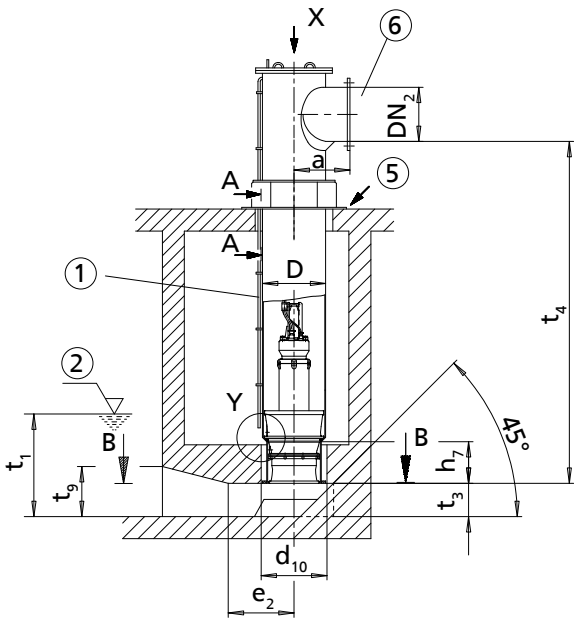
Открытая камера (исполнение с всасывающим экраном Ø d_9)



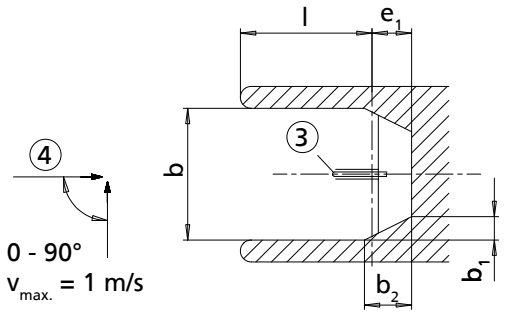
Пояснение

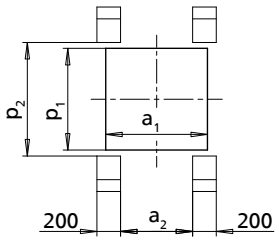
1 - Amacan P 500-270
2 - Amacan P 600-350

9.6.6 Тип установки DG

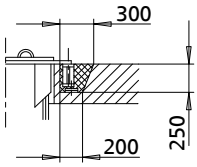


B - B

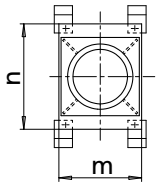




Ниши фундамента[24)]

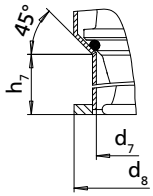


Сечение A — A



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 106) ,
④: приток,
⑤: не герметично,
⑥: напорный трубопровод подключен к трубе-шахте без внутренних напряжений и силового воздействия.

Таблица 44: Размеры [мм]

Типоразмер	$DN_{2\ min.}$	$DN_{2\ max.}$	D	a	a_1	a_2	b	b_1	b_2	d_7	d_8	d_{10}
500 - 270	300	500	508	530	650	400	750	150	300	400	505	540
600 - 350	350	600	610	580	760	510	1250	250	500	500	610	640

Таблица 45: Размеры [мм]

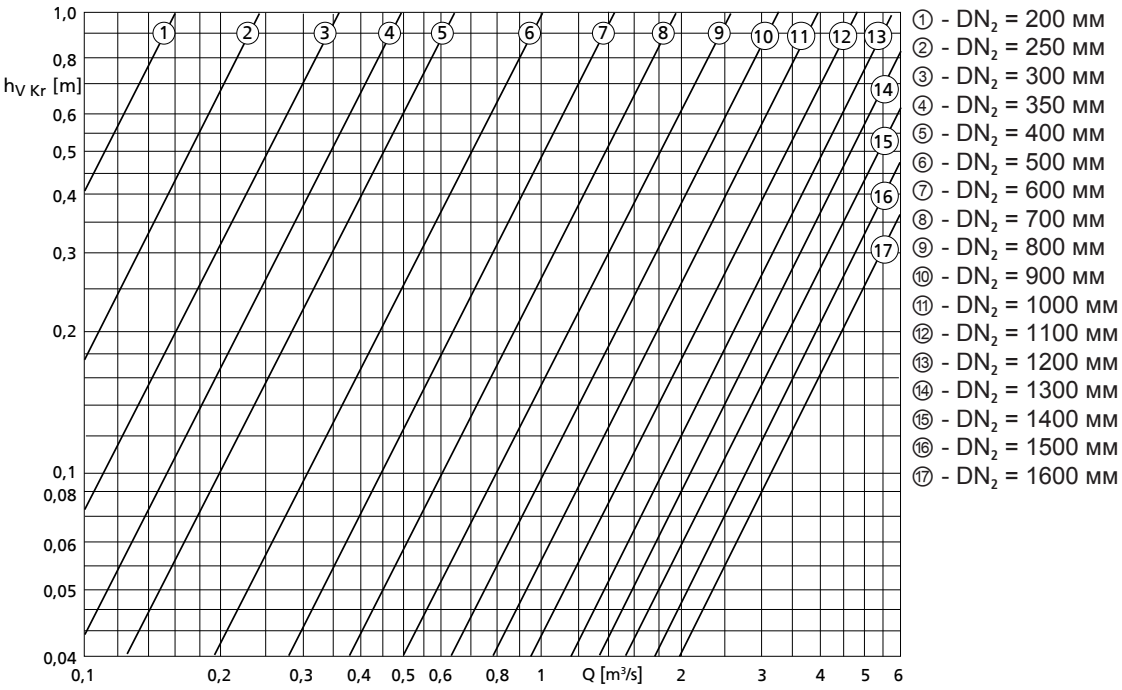
Типоразмер	e_1[25)]	e_2	h_7	$l_{min.}$	m	n	p_1	p_2	t_3[25)]	$t_{4\ min.}$[26)]	t_9
500 - 270	259	375	295	750	720	950	650	750	200	1700	280
600 - 350	375	625	540	1250	830	1060	760	860	320	2000	470

24) Все размеры ниш фундамента относятся к исполнению шахты без промежуточного фланца.
25) Размер соблюдать неукоснительно
26) Значение для максимальной длины двигателя

Допустимые отклонения размеров:

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

График потерь



Формулы для расчета:

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

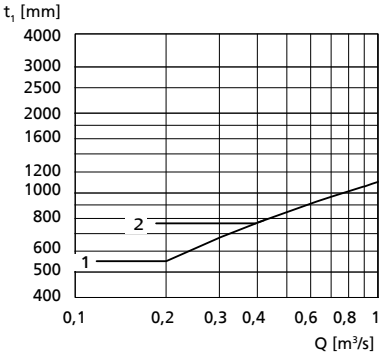
ΔH_v

- 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.

График для минимального уровня воды

Закрытая камера



Пояснение

1 - Amacan P 500-270
2 - Amacan P 600-350

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.

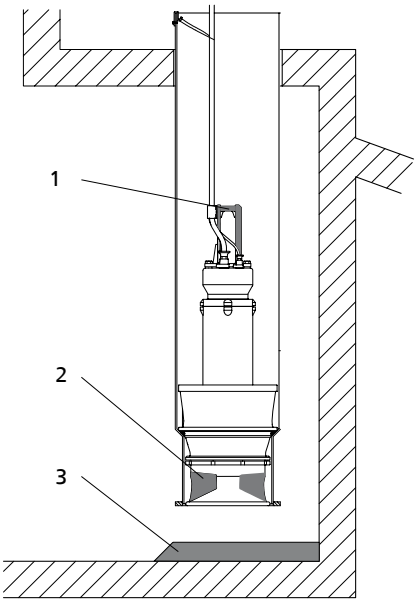
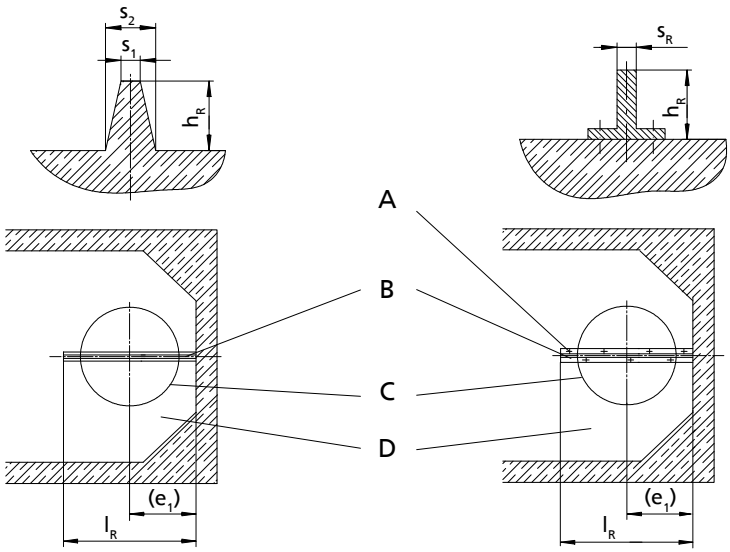


Рис. 54: Положение установки насосного агрегата

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 46: 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

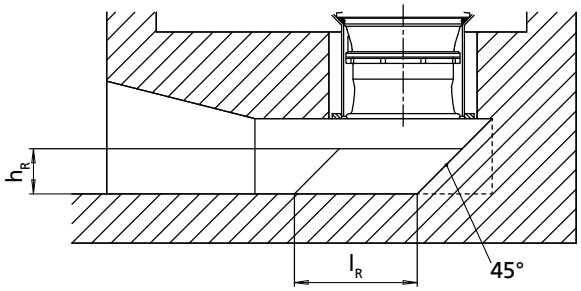


Рис. 55: Напольное ребро для закрытой камеры

Таблица 47: 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 Свидетельство о безопасности оборудования

Тип: .....

Номер заказа/

Номер позиции заказа[27]: .....

Дата поставки: .....

Область применения: .....

Перекачиваемая жидкость[27]: .....

Нужное отметить крестиком[27]:



☐ радиоактивная



☐ взрывоопасная



☐ едкая



☐ ядовитая



☐ вредная для здоровья



☐ биологически опасная



☐ легко воспламеняющаяся



☐ безопасная

Причина возврата[27]: .....

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

27) Обязательные для заполнения поля

Указатель

А

Абразивные среды 47

В

Ввод в эксплуатацию 44

Взрывозащита 12, 24, 25, 27, 37, 38, 40, 42, 43, 45, 46, 47, 50, 51, 57, 66

Включение 45

Возврат 17

Вывод из эксплуатации 49

Д

Датчики 39

Демонтаж 62

З

Запасная часть
- Заказ запасных частей 77

И

Использование по назначению 10

К

Комплект поставки 23

Консервация 16

Консистентная смазка
- Качество консистентной смазки 60

Конструкция 20

Контроль температуры подшипников 41

Контроль утечек 41

М

Моменты затяжки 76

Монтаж 24, 62

Н

Неисправности
- Причины и способы устранения 78

Неполные машины 7

Номер заказа 7

О

Области применения 10

Описание изделия 19

П

Перекачиваемая жидкость
- Плотность 47

Повреждение
- Заказ запасных частей 77

Повторный ввод в эксплуатацию 49

Подшипник 20

Помехоустойчивость 38

Привод 20

Р

Работа с частотным преобразователем 38, 46

Работы с соблюдением техники безопасности 11

Рабочее напряжение 46

Резерв запасных частей 77

Рекламации 7

С

Свидетельство о безопасности оборудования 108

Случай неисправности 7

Смазочная жидкость 57
- Количество 58

Сопутствующая документация 7

Т

Техника безопасности 9

Тип рабочего колеса 20

У

Уплотнение вала 20

Управление по уровню 37

Условное обозначение 19

Установка 24

Устройство защиты от перегрузки 37

Утечка через торцевое уплотнение 41

Утилизация 18

Х

Хранение 16, 49

Э

Электрическое подключение 42

Электромагнитная совместимость 38

1580.86/07-RU (01662609)

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0
www.ksb.com