Amacan S

Amacan S 650 - 364
Amacan S 650 - 365
Amacan S 650 - 404
Amacan S 650 - 405
Amacan S 800 - 505

Руководство по эксплуатации/монтажу

Идентификационный номер: 01356978

Импрессум

Руководство по эксплуатации/монтажу Amacan S
Оригинальное Руководство по эксплуатации

KSB Aktiengesellschaft Halle

Все права защищены. Содержание не может распространяться, копироваться, обрабатываться, передаваться третьей стороне без письменного согласия KSB.

Как правило действительно: Возможны технические изменения.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 21.09.2011

Оглавление

Глоссарий 5

1 Общие указания 6

1.1 Основные положения 6

1.2 Установка комплектующих агрегатов 6

1.3 Целевая группа 6

1.4 Документы, действующие совместно с основными 6

1.5 Символы 6

2 Безопасность 8

2.1 Символы предупреждающих указаний 8

2.2 Общие указания 8

2.3 Использование по назначению 8

2.4 Квалификация и обучение персонала 9

2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства 9

2.6 Безопасная работа 10

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора 10

2.8 Указания по технике безопасности при проведении работ по техобслуживанию, осмотру и монтажу 10

2.9 Недопустимые способы эксплуатации 11

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация 12

3.1 Проверить комплект поставки 12

3.2 Транспортировка 12

3.3 Хранение/консервация 15

3.4 Возврат 16

3.5 Утилизация 16

4 Описание насоса/насосного агрегата 18

4.1 Общее описание 18

4.2 Наименование 18

4.3 Заводская табличка 18

4.4 Конструктивное исполнение 19

4.5 Типы установки 19

4.6 Конструкция и принцип действия 21

4.7 Объем поставки 21

4.8 Габаритные размеры и масса 22

5 Установка/монтаж 23

5.1 Правила техники безопасности 23

5.2 Проверка перед началом установки 23

5.3 Опускание насосного агрегата в трубную шахту 25

5.4 Электроподключение ... 30

6 Пуск в эксплуатацию/прекращение работы ... 36

6.1 Пуск в эксплуатацию ... 36

6.2 Границы рабочего диапазона ... 37

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение ... 39

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию ... 39

7 Техобслуживание/уход ... 41

7.1 Правила техники безопасности ... 41

7.2 Техобслуживание/инспекция ... 41

7.3 Снятие насосного агрегата ... 43

7.4 Смазка и смена смазочных материалов ... 46

7.5 Демонтаж насосного агрегата ... 51

7.6 Монтаж насосного агрегата ... 55

7.7 Моменты затяжки болтов ... 63

7.8 Содержание запасных частей ... 64

8 Неисправности: причины и меры по устранению ... 65

9 Сопутствующая документация ... 66

9.1 Чертеж общего вида ... 66

9.2 Направляющая для кабелей ... 69

9.3 Схема электрических подключений ... 70

9.4 Чертеж с размерами ... 71

9.5 Планы размещения ... 73

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС ... 93

11 Свидетельство о безопасности ... 94

Указатель ... 95

Глоссарий

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

Свидетельство о безопасности подтверждает, что насос/насосный агрегат был опорожнен надлежащим образом и поэтому части, соприкасавшиеся с перекачиваемыми жидкостями, более не представляют опасности для окружающей среды и здоровья человека.

1 Общие указания

1.1 Основные положения

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

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

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

1.2 Установка комплектующих агрегатов

При монтаже неполного машинного оборудования, поставляемого фирмой KSB, необходимо соблюдение указаний соответствующих подразделов, касающихся техобслуживания/ухода.

1.3 Целевая группа

Данное руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, имеющих техническое образование. (⇨ Глава 2.4 Страница 9)

1.4 Документы, действующие совместно с основными

Таблица 1: Обзор сопроводительной документации

Документ	Содержание
Технический паспорт	Описание технических характеристик насоса/ насосного агрегата
Гидравлические характеристики	Поля характеристик с указанием напора, кавитационного запаса насоса NPSH , КПД и потребляемой мощности
Чертеж общего вида[1)]	Описание насосного агрегата в разрезе
Документация субпоставщиков [1)]	Руководства по эксплуатации и другая документация по комплектующим и принадлежностям
Перечни запасных частей[1)]	Описание запасных частей

Для комплектующих и/или принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

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

1) если оговорено в комплекте поставки

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

2 Безопасность

ОПАСНО

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

2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 3: Значение предупреждающих символов

Символ	Расшифровка
ОПАСНО	**ОПАСНО** Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведёт к смерти или тяжелой травме.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, то она может привести к смерти или тяжелой травме.
ВНИМАНИЕ	**ВНИМАНИЕ** Этим сигнальным словом обозначается опасность; несоблюдение указаний может привести к опасности для машины и её работоспособности.
	Общая опасность Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, связанную со смертью или травмой.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, которая может привести к поражению электрическим током, и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в комбинации с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для машины и её работоспособности.

2.2 Общие указания

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

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

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

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

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

- - стрелку, указывающую направление вращения;
- - обозначения для разъемов
- - заводскую табличку

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

2.3 Использование по назначению

Насос/насосный агрегат разрешается использовать исключительно в сферах применения,указанных в сопроводительной документации.

- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только в технически безупречном состоянии.
- Не разрешается эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично смонтированном состоянии.
- Насос должен использоваться только для перекачки жидкостей, указанных в паспорте или технической документации для данного исполнения.
- Запрещено эксплуатировать насос без перекачиваемых жидкостей.
- Необходимо придерживаться допустимых пределов непрерывной эксплуатации (Q_{min}[2] и Q_{max}[3]), указанных в техническом паспорте и документации, в противном случае возможны повреждения: поломка вала, поломка подшипников, повреждение торцевого уплотнения, и т.д.).
- Следуйте данным по максимальному объему перекачиваемой жидкости, приведенным в паспорте или в техдокументации (не допускайте перегрева, повреждений торцевых уплотнений, кавитационных повреждений, повреждений подшипников и т.д.).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в паспорте или техдокументации, согласовываются с изготовителем.

Предупреждение неправильных способов использования

- Не допускайте работу при оборотах ниже минимально допустимых, которые необходимы для полного открытия обратных клапанов во избежания снижения давления / риска засорения.
- Не допускается превышение допустимых температурных границ, диапазона давления и т. д., указанных в паспорте или техдокументации.
- Соблюдать все указания по технике безопасности и действиям, приведенные в данном руководстве.

2.4 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый монтажом, управлением, техобслуживанием и осмотром, должен иметь соответствующую квалификацию.

Область ответственности, компетенция и контроль персонала, занятого монтажом, управлением, техобслуживанием и осмотром, должны быть в точности определены эксплуатирующей организацией.

Если персонал не владеет необходимыми знаниями, необходимо 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 указаний данного руководства ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим опасностям:
  - опасность поражения персонала электрическим током или травмирования в результате температурного, механического и химического воздействия, а также опасность взрыва;
  - отказ важных функций оборудования;

---

2) минимально допустимая производительность

3) максимально допустимая производительность

– невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ухода;
– возникновение опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ.

2.6 Безопасная работа

Помимо приведенных в руководстве указаний по безопасности и применению по назначению необходимо выполнять следующиеправила техники безопасности:

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

2.7 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

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

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

- Переделка или изменение конструкции насоса допустимы только по согласованию с изготовителем.
- Использовать только оригинальные или одобренные производителем детали. Использование других деталей исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатант должен обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу исключительно уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.
- Все работы с насосом/насосным агрегатом должны выполняться только после его остановки.
- Корпус насоса должен быть охлажден до температуры окружающей среды.
- Давление в насосе должно быть стравлено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇨ Глава 6.3 Страница 39)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья жидкости, должны быть подвергнуты дезактивации.
- Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние.

Перед повторным пуском в эксплуатацию следует соблюдать указания раздела «Пуск в эксплуатацию». (⇨ Глава 6.1 Страница 36)

2.9 Недопустимые способы эксплуатации

Запрещается эксплуатировать насос или насосный агрегат в условиях, превышающих предельные значения. Эти значения приведены в паспорте или техдокументации.

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

3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

3.1 Проверить комплект поставки

1. При получении товара проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. При обнаружении повреждений при транспортировке их необходимо запротоколировать и письменно информировать об этом компанию KSB.

3.2 Транспортировка

⚠ ОПАСНОСТЬ

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.

3.2.1 Доставка насосного агрегата

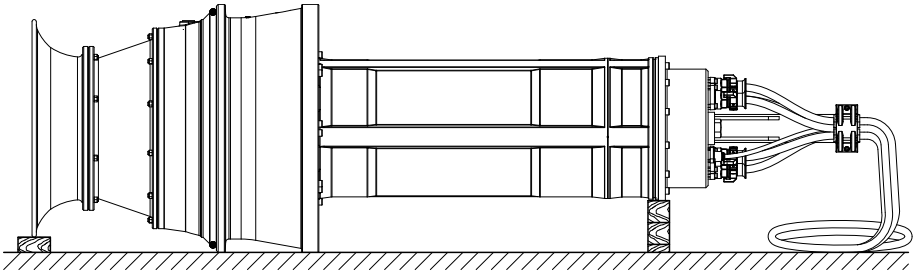


Рисунок 1: Доставка насосного агрегата

- Насосный агрегат доставляется в горизонтальном положении на подходящей опорной конструкции.
- К месту установки насосный агрегат транспортируется в оригинальной упаковке с помощью подходящего подъемника.
  При этом необходимо учитывать центр тяжести, агрегата и использовать штатные точки подвеса.!
  Массу агрегата см. на заводской табличке или в техническом паспорте.

3.2.2 Подъем и опускание насосного агрегата

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опрокидывание насосного агрегата
Защемление рук и ног!

- ▹ Подпереть или подвесить насосный агрегат.

	ВНИМАНИЕ
	Ненадлежащее хранение Повреждение электрических проводов! ▹ Закрепить электрокабель в кабельном вводе, чтобы предупредить деформацию. ▹ Удалить защитные кожухи с электропроводки непосредственно перед установкой.

	⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**
	неправильная установка Травмы и материальный ущерб! ▹ Насосный агрегат устанавливать вертикально двигателем вверх. ▹ Следует зафиксировать насосный агрегат соответствующими средствами, чтобы исключить его опрокидывание или переворачивание. ▹ Учитывать массу, указанную в паспорте/ заводской табличке.

	⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**
	Ненадлежащее обращение с соединительным электрическим кабелем при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировке Травмы и материальный ущерб ▹ Принять меры против падения соединительных электрических кабелей

	⚠ **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**
	Ненадлежащее обращение при подъеме в вертикальное положение/опускании в горизонтальное положение Травмы и материальный ущерб! ▹ Воспользоваться соответствующими средствами, чтобы исключить опрокидывание и падение насосного агрегата. ▹ При подъеме соблюдать достаточное безопасное расстояние (возможно раскачивание). ▹ Подложить под транспортировочное основание дополнительные прокладки, чтобы исключить опрокидывание.

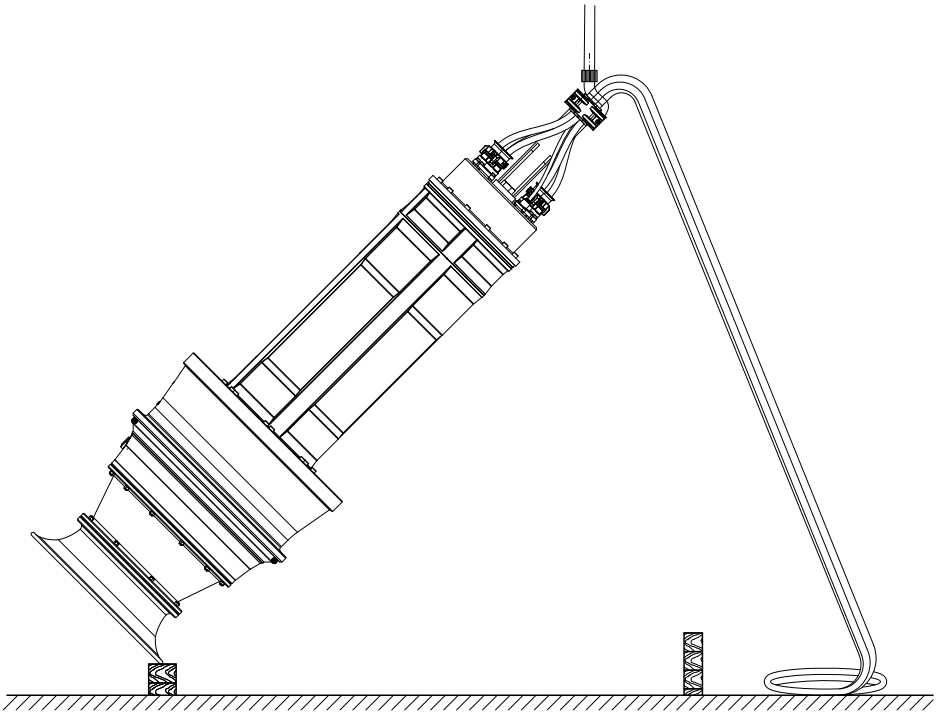


Рисунок 2: Подъем и опускание насосного агрегата

✓ Выбран подходящий подъемник.

1. Зацепить транспортировочную петлю за скобу насосного агрегата.
2. Приподнять насосный агрегат подъемником (например, краном).
   - ⇨ Разворачивать насосный агрегат через край входного сопла или корпус насоса допускается только на деревянном основании!
   - ⇨ Следите за тем, чтобы не надломился соединительный электрический кабель!
3. Установить насосный агрегат на ровном, чистом основании и принять меры против его опрокидывания или падения.

3.2.3 Транспортировка насосного агрегата

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	неправильная установка Травмы и материальный ущерб! ▹ Насосный агрегат устанавливать вертикально двигателем вверх. ▹ Следует зафиксировать насосный агрегат соответствующими средствами, чтобы исключить его опрокидывание или переворачивание. ▹ Учитывать массу, указанную в паспорте/ заводской табличке.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Ненадлежащее обращение при подъеме в вертикальное положение/опускании в горизонтальное положение Травмы и материальный ущерб! ▹ Воспользоваться соответствующими средствами, чтобы исключить опрокидывание и падение насосного агрегата. ▹ При подъеме соблюдать достаточное безопасное расстояние (возможно раскачивание). ▹ Подложить под транспортировочное основание дополнительные прокладки, чтобы исключить опрокидывание.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Ненадлежащее обращение с соединительным электрическим кабелем при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировке Травмы и материальный ущерб ▹ Принять меры против падения соединительных электрических кабелей

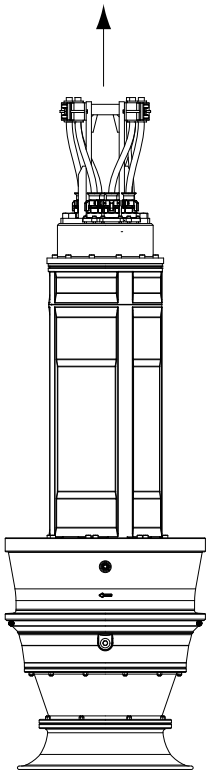


Рисунок 3: Транспортировка насосного агрегата

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, двигателем 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

Повреждения, возникающие при хранении в результате воздействия влажности, загрязнений или вредителей.
Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!

- При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде агрегат и комплектующие следует обязательно обеспечить водонепроницаемым покрытием.

ВНИМАНИЕ

Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений
Негерметичность или повреждение насосного агрегата!

- Закрытые отверстия агрегата разрешается открывать только во время монтажа.

Таблица 4: Условия хранения

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

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

1. Раз в месяц проворачивать рабочее колесо вручную.

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇨ Глава 7.3.2 Страница 45)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности, после транспортировки вредных, взрывоопасных, горячих или других опасных перекачиваемых жидкостей.
3. Если установка использовалась для транспортировки жидкостей, остатки которых под воздействием атмосферной влаги вызывают коррозию или воспламеняются при контакте с кислородом, необходимо дополнительно промыть, очистить установку и для сушки продуть ее инертным газом без содержания воды.
4. К насосу/насосному агрегату всегда должна прилагаться полностью заполненная декларация об отсутствии нарушений.
   Обязательно указать принятые меры безопасности и обеззараживания. (⇨ Глава 11 Страница 94)

УКАЗАНИЕ

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

3.5 Утилизация

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости
Опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды!

- Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизовать.
- При необходимости надеть защитную одежду и защитную маску.
- Соблюдать предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

1. Демонтировать насос/насосный агрегат.
   При демонтаже собрать смазки и жидкие смазочные материалы.

2. Разделить материалы насоса, например, на
   - металлические части
   - пластмассовые части
   - электронные элементы
   - смазки и масла
3. Осуществлять утилизацию в соответствии с местными предписаниями и правилами.

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

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

4.2 Наименование

Пример: Amacan S 650-365 / 80 4 UAG2

Таблица 5: Расшифровка наименования

Сокращение	Значение
Amacan	Серия
S	Тип рабочего колеса, например S = диагональное рабочее колесо
650	Номинальный диаметр трубы-шахты [мм]
365	Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]
80	Мощность двигателя
4	Количество пар полюсов
UA	Исполнение двигателя, UA = стандартное исполнение
G2	Материал корпуса, например, G2 = серый чугун

4.3 Заводская табличка

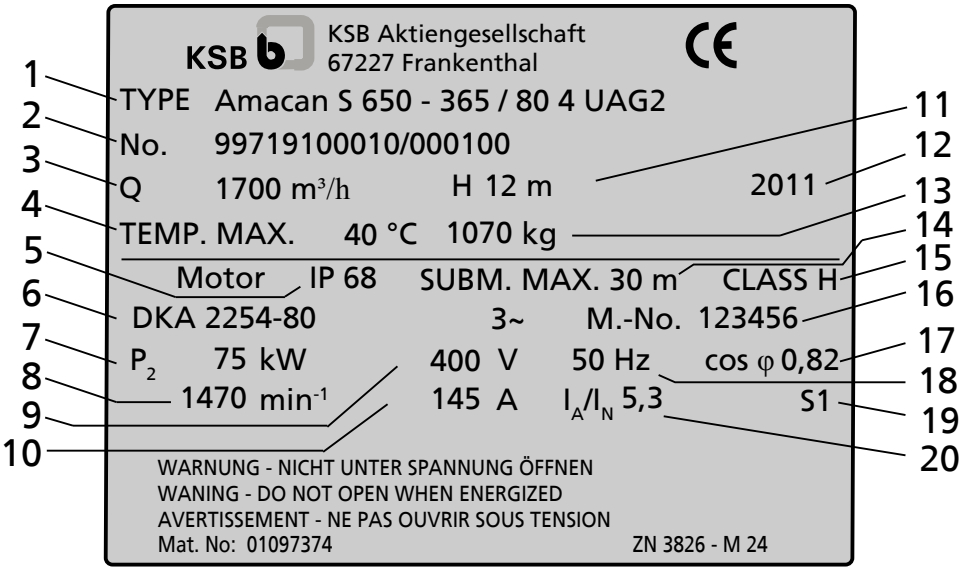


Рисунок 4: Заводская табличка: Стандартный насосный агрегат (пример)

1	Наименование	2	Номер заказа KSB
3	Производительность	4	Максимальная температура перекачиваемой жидкости и окружающей среды
5	Тип защиты	6	Тип двигателя
7	Расчетная мощность	8	Расчетная частота вращения
9	Расчетное напряжение	10	Расчетный ток
11	Напор	12	Год выпуска
13	Общий вес	14	Максимальная глубина погружения
15	Класс нагревостойкости изоляции обмотки	16	Номер двигателя
17	Коэффициент мощности в расчетной точке	18	Расчетная частота
19	Режим работы	20	Кратность пускового тока

4.4 Конструктивное исполнение

Тип конструкции

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

Тип рабочего колеса

- Открытое диагональное рабочее колесо

Уплотнение вала

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

Подшипниковый узел

- Подшипники качения с консистентной смазкой

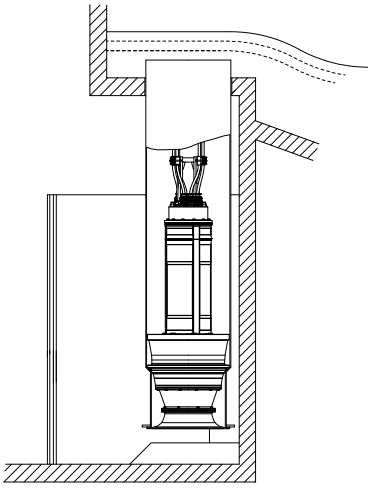
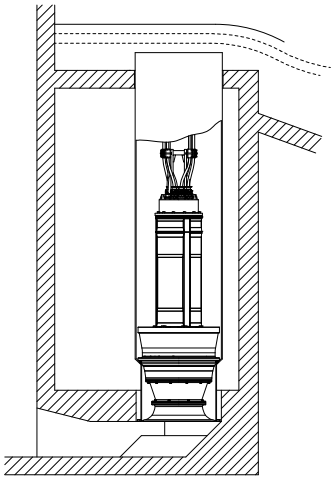
Привод

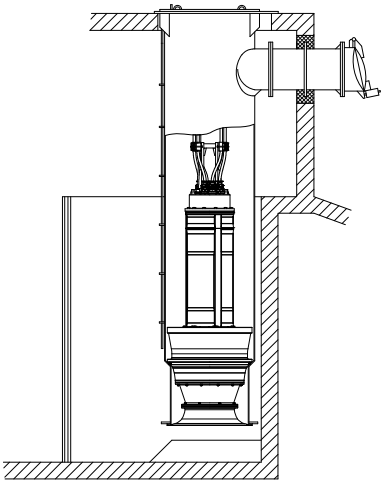
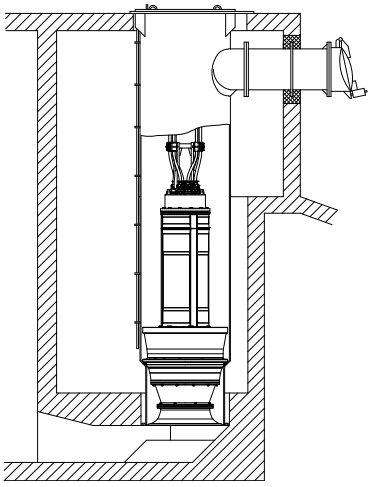
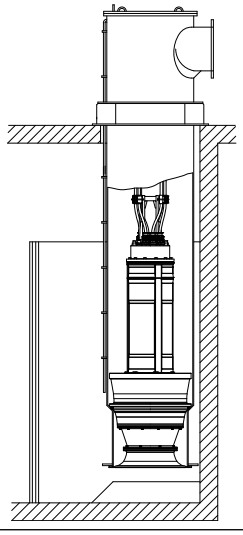
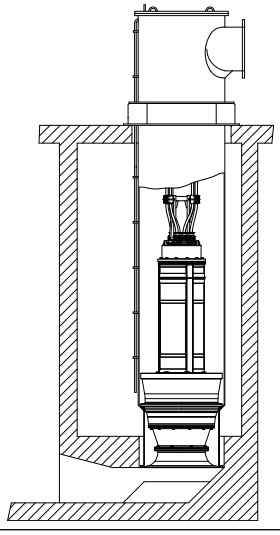
- Асинхронный двигатель трехфазного тока с короткозамкнутым ротором

4.5 Типы установки

С точки зрения установки различается шесть вариантов исполнения:

Таблица 6: Типы установки

	
Трубная шахта BU Напольное исполнение для установки в открытой входной камере	**Трубная шахта BG** Погружное исполнение для установки в закрытой входной камере при низком уровне воды на стороне всасывания

	
Трубная шахта CU Напольное исполнение для установки в открытой входной камере	**Трубная шахта CG** Напольное исполнение для установки в закрытой входной камере при низком уровне воды на стороне всасывания
	
Трубная шахта DU Напольное исполнение для установки в открытой входной камере	**Трубная шахта DG** Напольное исполнение для установки в закрытой входной камере при низком уровне воды на стороне всасывания

4.6 Конструкция и принцип действия

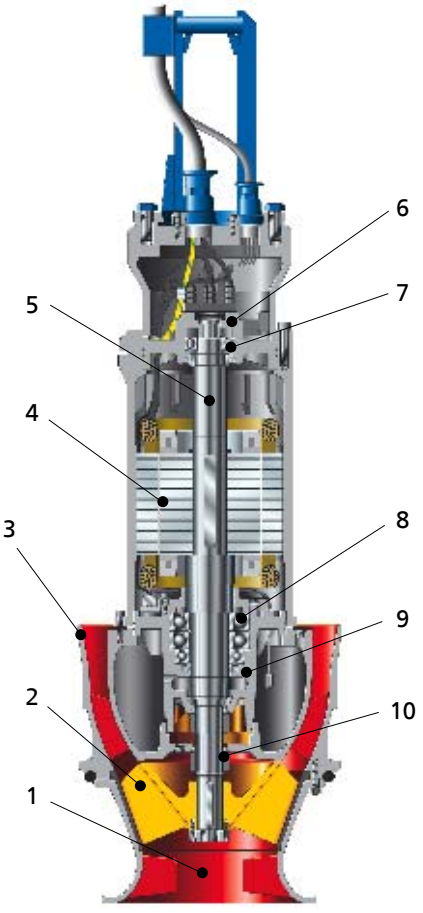


Рисунок 5: Amacan с диагональным рабочим колесом

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 насоса (3) кинетическая энергия перекачиваемой среды преобразуется в энергию напора и от вращательного движения отклоняется в диагональный поток. Место входа вала в корпус защищено от перекачиваемой жидкости уплотнением вала (10). Вал (5) установлен в двух подшипниках качения (7 и 8), которые крепятся в нижнем (9) и верхнем (6) корпусах подшипников.

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.

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

4.7 Объем поставки

В зависимости от исполнения в объем поставки входят следующие позиции:

- Насосный агрегат в сборе с соединительными электрическими кабелями
- Прокладка круглого сечения
- Резервная заводская табличка

  опционально:
- Несущий трос
- Принадлежности для монтажа направляющей для кабелей
  - фасонная деталь
  - винтовая стяжка
  - опорный элемент
  - стяжная скоба
  - шланговые зажимы
- Кабельные чулки
- Напольное ребро для предотвращения завихрений у пола
- Трубная шахта

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

4.8 Габаритные размеры и масса

Данные о размерах и массе содержатся в монтажном чертеже/размерной схеме или паспорте насосного агрегата.

5 Установка/монтаж

5.1 Правила техники безопасности

	⚠ ОПАСНОСТЬ **Нахождение людей в резервуаре во время эксплуатации насосного агрегата** Поражение электрическим током! ▹ Запрещается запускать насосный агрегат до того, как люди покинули резервуаре.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ **Ненадлежащая установка во взрывоопасных зонах** Повреждение насосного агрегата! ▹ Соблюдать действующие предписания по взрывозащите. ▹ Соблюдать параметры, указанные в техпаспорте и на заводской табличке насоса и двигателя

	⚠ 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 уровня смазочной жидкости торцевого уплотнения

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ **неправильная установка** Травмы и материальный ущерб! ▹ Насосный агрегат устанавливать вертикально двигателем вверх. ▹ Следует зафиксировать насосный агрегат соответствующими средствами, чтобы исключить его опрокидывание или переворачивание. ▹ Учитывать массу, указанную в паспорте/ заводской табличке.

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

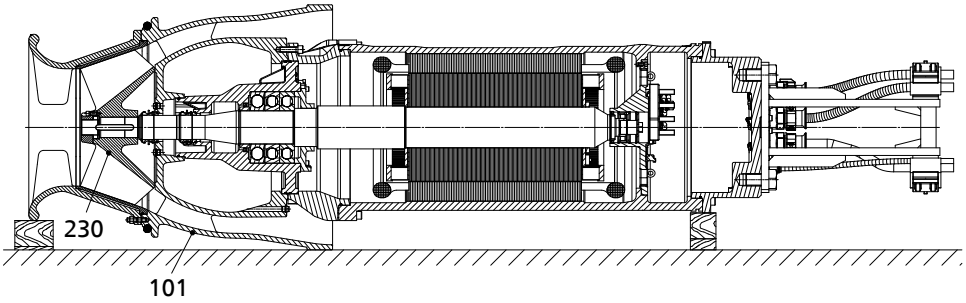


Рисунок 6: Визуальный контроль на следы течи масла

1. Положить насосный агрегат горизонтально и принять меры, препятствующие его перекатыванию.
2. Провести визуальный контроль.
   - ⇨ Если между рабочим колесом 230 и корпусом насоса 101 следов течи не обнаружено, камера заполнена смазочной жидкостью, как положено.
   - ⇨ Если между рабочим колесом 230 и корпусом насоса 101 видны следы течи, необходимо заполнить камеру смазочной жидкостью.

Для заполнения камеры смазочной жидкостью требуется частичный демонтаж насосного агрегата.
Очередность действий следующая:

Таблица 7: Очередность действий

Очередность	Действие	См. следующую главу
1	Поднять насос	(⇨ Глава 3.2.2 Страница 12)
2	Демонтировать входное сопло	(⇨ Глава 7.5.3 Страница 52)
3	Демонтировать рабочее колесо	(⇨ Глава 7.5.4 Страница 53)
4	Залить смазочную жидкость	(⇨ Глава 7.4.1.4.2 Страница 49)
5	Установить рабочее колесо	(⇨ Глава 7.6.5 Страница 60)
6	Установить входное сопло	(⇨ Глава 7.6.6 Страница 60)
7	Отрегулировать зазор	(⇨ Глава 7.6.7 Страница 61)

УКАЗАНИЕ

Неукоснительно соблюдайте правила техники безопасности, приведенные в соответствующих главах.

5.2.4 Проверка направления вращения

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Попадание рук или инородных тел в корпус насоса
Травмы, повреждение насоса!

- ▹ Никогда не помещать в насос руки или предметы.
- ▹ Проверить насос на наличие внутри него инородных тел.
- ▹ Принять необходимые меры защиты (например, надеть защитные очки и т.п.).

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ **Ненадлежащее обращение при подъеме в вертикальное положение/опускании в горизонтальное положение** Травмы и материальный ущерб! ▹ Воспользоваться соответствующими средствами, чтобы исключить опрокидывание и падение насосного агрегата. ▹ При подъеме соблюдать достаточное безопасное расстояние (возможно раскачивание). ▹ Подложить под транспортировочное основание дополнительные прокладки, чтобы исключить опрокидывание.

	ВНИМАНИЕ **"Сухой" ход насосного агрегата** Повышенные колебания! Повреждения торцевых уплотнений и подшипников! ▹ Никогда не включать насосный агрегат, не погруженный в жидкость, более чем на 60 секунд.

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

1. Поднять насосный агрегат в вертикальное положение, при этом убедиться в ровности опорной поверхности и принять меры против падения агрегата.
2. Присоединить агрегат к электрической сети и включить.
3. Проверить направление вращения следующим образом:
   ⇨ 1. При взгляде в корпус насоса сверху рабочее колесо должно вращаться по часовой стрелке.
   ⇨ 2. Понаблюдать за вращением рабочего колеса. Направление вращения должно совпадать с направлением стрелки на корпусе насоса.
4. Если это не так — проверить правильность подключения питающего кабеля и, при необходимости, распределительное устройство. Затем еще раз проверить направление вращения.
5. Если оно правильное — промаркировать концы жил кабеля на присоединительных зажимах в распределительном шкафу.
6. Отсоединить питающий кабель и исключить его несанкционированное присоединение.

5.3 Опускание насосного агрегата в трубную шахту

	⚠ 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. Чтобы создать оптимальные условия подачи, необходимо учитывать следующее:

1. **Проконтролировать форму конструкции!**
   Напольное ребро должно быть смонтировано согласно плану размещения, по центру под трубной шахтой.

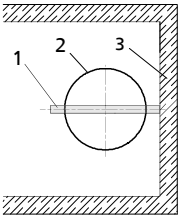


Рисунок 7: Расположение напольного ребра

1	Напольное ребро	2	Трубная шахта
3	Входная камера		

2. **Следите за направлением установки насосного агрегата!**
   Опускайте агрегат в трубную шахту так, чтобы антивихревые ребра (2) во входном сопле были направлены в ту же сторону, что и напольное ребро (3). Ориентируйтесь по направлению скобы насосного агрегата. Скоба (1) и антивихревые ребра (2) направлены одинаково.

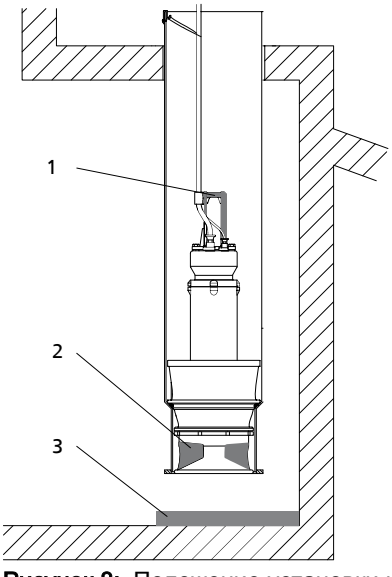


Рисунок 8: Положение установки насосного агрегата

1	Скоба	2	Антивихревые ребра
3	Напольное ребро		

5.3.2 Установка без несущего троса

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

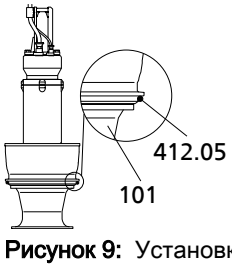


Рисунок 9: Установка прокладки круглого сечения

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

1. Установить прокладку круглого сечения 412.05, входящую в комплект поставки, в корпус насоса 101, если она не была предварительно установлена.
2. Зацепить скобу насосного агрегата крюком подъемного устройства.
3. Вывесить насосный агрегат над центром трубной шахты и медленно опускать его, пока он не встанет в рекомендованное положение. (⇨ Глава 5.3.1 Страница 25)
4. Хорошо натянуть соединительные кабели, и (возможно с использованием кабельного чулка) закрепить их в насосной шахте. Насосный агрегат при этом со своего места не поднимать.

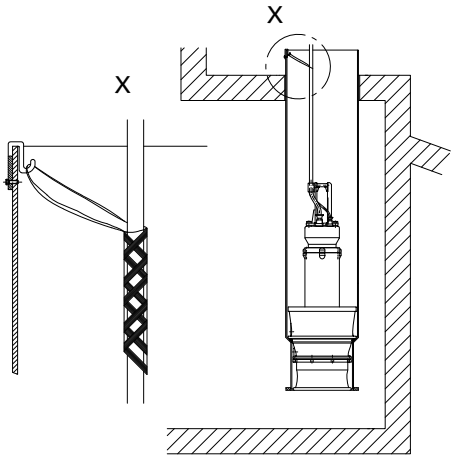


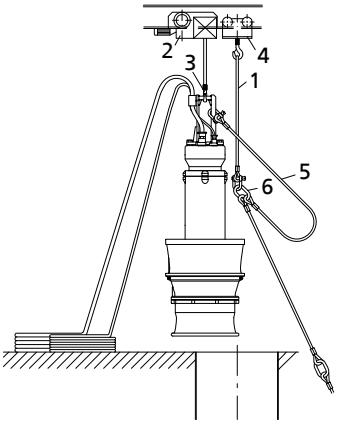
Рисунок 10: Крепление кабельного чулка

5.3.3 Установка с помощью несущего троса

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

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

	ВНИМАНИЕ **Падение насосного агрегата при установке и снятии** Повреждение машин и оборудования! ▹ Никогда не используйте для подъема насосного агрегата винтовую стяжку или стяжную скобу. ▹ Использовать только подъемную серьгу 59-47. (⇨ Глава 9.2 Страница 69)



Подъем и позиционирование насосного агрегата

1. Установить прокладку круглого сечения 412.05, входящую в комплект поставки, в корпус насоса 101, если она не была предварительно установлена.

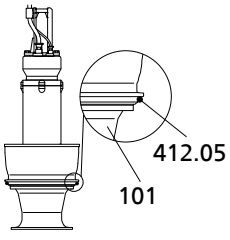
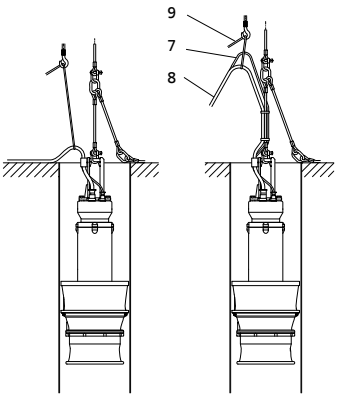
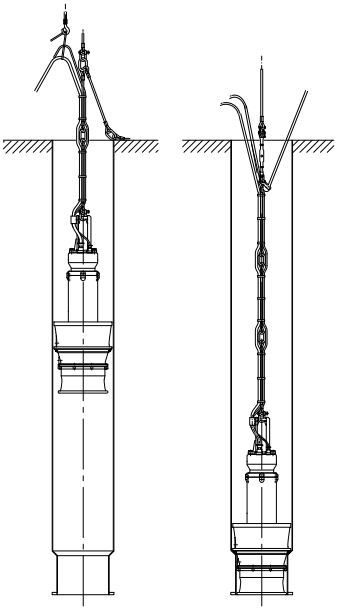


Рисунок 11: Установка прокладки круглого сечения

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



Фиксация контрольного и силового кабелей



Опускание насосного агрегата

9. Подвесить контрольный (7) и силовые (8) кабели с помощью веревки (9) к крюку (3) подъемника.
10. Приспособить фасонную деталь таким образом, чтобы она доставала от коуша до коуша троса.

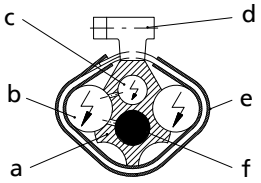


Рисунок 12: Поперечное сечение направляющей для кабелей

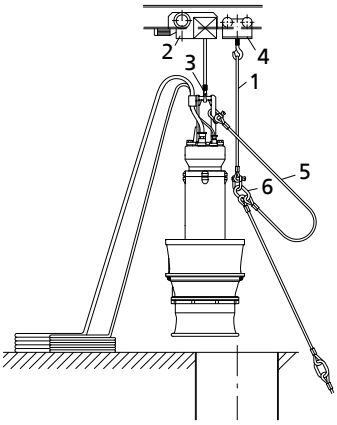
11. Вложить несущий трос (f) и контрольный кабель (c) в фасонную деталь (a), при этом проследить, чтобы они оказались в своих каналах.
12. Натянуть соединительные кабели перекинутой через крюк подъемника веревкой.
13. Вложить силовые кабели (b) в углубления фасонной детали (a) и зафиксировать, начиная снизу, шланговыми зажимами (d) с пластиковой оболочкой (e).
14. В области подъемной серьги, которая находится между отдельными частями троса, все соединительные кабели подготавливаются в форме петли и снова закрепляются на участке троса, находящемся выше.
15. Насосный агрегат постепенно опускается в трубную шахту, при этом стренга троса через равные промежутки крепится шланговыми зажимами с оболочкой.
16. Выступающие края троса с острыми кромками (например, в канатном замке) покрывают усадочной трубкой, чтобы избежать повреждения контрольного и силовых кабелей.
17. На последнем этапе несущий трос с помощью стяжной скобы и винтовой стяжки подвешивается к проушине (предусмотренной в трубной шахте или строительной конструкции).
    Внимание: Никогда не используйте для подъема насосного агрегата винтовую стяжку и стяжную скобу.
18. Винтовую стяжку затянуть так, чтобы стренга троса была натянута, но насос со своего места не поднимался.
19. Отцепить крюк подъемника от подъемной серьги, освободить соединительные кабели от веревки и протянуть их к распределительному шкафу!
20. Верхняя, свободно висящая подъемная серьга должна быть привязана к стренге троса, чтобы избежать шумов и перетирания.
21. Удалить защитное покрытие из трубной шахты и установить крышку. Загерметизировать направляющие проходы, если они имеются!

5.3.4 Установка с помощью несущего троса и опорного элемента

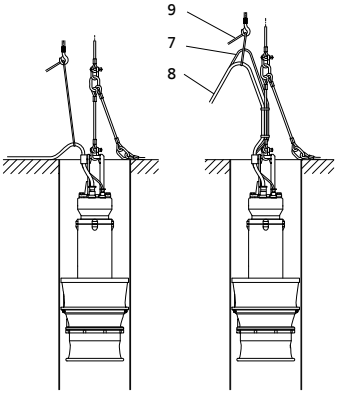
При установке насосного агрегата всегда следовать установочному плану и габаритному чертежу.

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

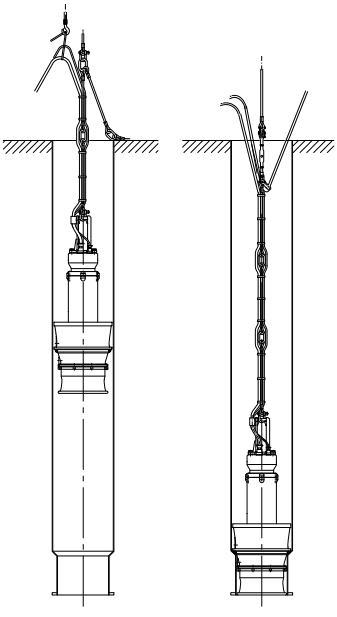
	ВНИМАНИЕ **Падение насосного агрегата при установке и снятии** Повреждение машин и оборудования! ▹ Никогда не используйте для подъема насосного агрегата винтовую стяжку или стяжную скобу. ▹ Использовать только подъемную серьгу 59-47. (⇨ Глава 9.2 Страница 69)



Подъем и позиционирование насосного агрегата



Фиксация контрольного и силового кабелей



Опускание насосного агрегата

1. Установить прокладку круглого сечения 412.05, входящую в комплект поставки, в корпус насоса 101, если она не была предварительно установлена.

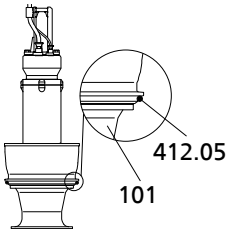


Рисунок 13: Установка прокладки круглого сечения

2. Подвесить монтажную цепь или монтажный трос (1) к тележке (4) подъемника (2).
3. Прикрепить несущий трос к скобе агрегата (5) с помощью стяжной скобы. Проверить направление монтажа несущего троса, свободная подъемная серьга (6) должна находиться на удалении от насосного агрегата.
4. Частично размотать несущий трос и соединительные кабели.
5. Приспустить насосный агрегат в трубную шахту, пока скоба агрегата не станет доступной.
6. Надежно закрыть трубную шахту, оставив только рабочий просвет.
7. Навесить первую петлю несущего троса (5) на монтажный трос (1) так, чтобы насосный агрегат находился над трубной шахтой в готовности к установке.
8. Отцепить крюк подъемника от петли несущего троса и передвинуть подъемник выше.
9. Подвесить контрольный (7) и силовые (8) кабели с помощью веревки (9) к крюку (3) подъемника.
10. Приспособить фасонную деталь таким образом, чтобы она доставала от коуша до коуша троса.

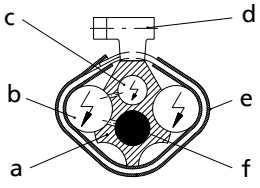


Рисунок 14: Поперечное сечение направляющей для кабелей

11. Вложить несущий трос (f) и контрольный кабель (c) в фасонную деталь (a), при этом проследить, чтобы они оказались в своих каналах.
12. Натянуть соединительные кабели перекинутой через крюк подъемника веревкой.
13. Вложить силовые кабели (b) в углубления фасонной детали (a) и зафиксировать, начиная снизу, шланговыми зажимами (d) с пластиковой оболочкой (e).

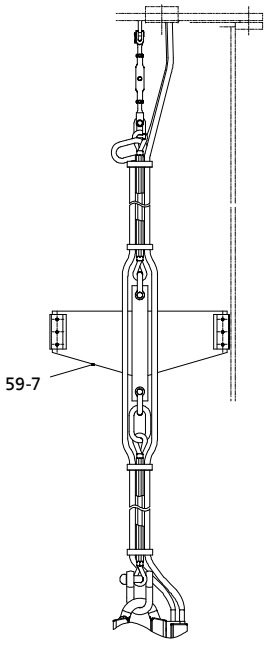


Рисунок 15: Пример несущего троса с опорным элементом

14. Насосный агрегат постепенно опускается в трубную шахту, при этом стренга троса через равные промежутки крепится шланговыми зажимами с оболочкой.
15. Выступающие края троса с острыми кромками (например, в канатном замке) покрывают усадочной трубкой, чтобы избежать повреждения контрольного и силовых кабелей.
16. Закрепить опорный элемент 59-7 с помощью стяжной скобы между двумя тросами. Протянуть контрольный и силовые кабели мимо опорного элемента внатяг к ближайшему шланговому зажиму и там зафиксировать.
17. Постепенно опустить насосный агрегат дальше в трубную шахту. Закрепить стренгу троса шланговым зажимом.
18. На последнем этапе несущий трос с помощью стяжной скобы и винтовой стяжки подвешивается к проушине (предусмотренной в трубной шахте или строительной конструкции).
    Внимание: Никогда не используйте для подъема насосного агрегата винтовую стяжку и стяжную скобу.
19. Винтовую стяжку затянуть так, чтобы стренга троса была натянута, но насос со своего места не поднимался.
20. Отцепить крюк подъемника от подъемной серьги, освободить соединительные кабели от веревки и протянуть их к распределительному шкафу!
21. Верхняя, свободно висящая подъемная серьга должна быть привязана к стренге троса, чтобы избежать шумов и перетирания.
22. Удалить защитное покрытие из трубной шахты и установить крышку. Загерметизировать направляющие проходы, если они имеются!

5.4 Электроподключение

5.4.1 Указания по планированию распределительного устройства

Для электрического подключения насосного агрегата следовать указаниям содержащихся в приложении "Схем электросоединений".
Насосный агрегат поставляется с присоединительной электропроводкой и предусматривает прямое подключение.

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 электросетям с номинальным напряжением и допусками по напряжению согласно IEC 38, а также другим сетям или устройствам электропитания с максимальным колебанием напряжения ±10 %.

5.4.1.1 Устройство защиты от перегрузки

1. Насосный агрегат защитить от перегрузки с помощью защитного устройства с термическим замедлением согласно IEC 947 и регионально действующих предписаний.
2. Защитное устройство настроить в соответствии с указанным на заводской табличке значением номинального тока.

5.4.1.2 Контроль уровня

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 необходим контроль уровня.
Следовать указаниям относительно минимального уровня жидкости. (⇨ Глава 6.2.4.3 Страница 38)

5.4.1.3 Работа с частотным преобразователем

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

Выбор

При выборе частотного преобразователя обращать внимание на следующие данные:

- данные изготовителя
- электрические характеристики насосного агрегата, особенно номинальный ток

Запуск

- 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.

Работа

При эксплуатации насосного агрегата с частотным преобразователем соблюдать следующие ограничения:

- указанную на заводской табличке мощность двигателя P_2 использовать только на 95 %
- диапазон частот 25–50 Гц

Электромагнитная совместимость

При эксплуатации частотного преобразователя, в зависимости от его исполнения (тип, меры по подавлению помех, изготовитель), происходит излучение помех различной интенсивности. Во избежание превышения предельных значений согласно EN 50081 при использовании приводной системы, состоящей из погружного электродвигателя и преобразователя частоты, следует строго соблюдать указания производителя по электромагнитной совместимости преобразователя. Если производитель рекомендует экранированный питающий кабель, следует использовать насосный агрегат с таким кабелем.

Помехоустойчивость

Требования к помехоустойчивости согласно EN 50082 принципиально выполняются насосным агрегатом. Чтобы контролировать встроенные датчики, эксплуатирующая сторона должна самостоятельно обеспечить соответствующий выбор и укладку

кабелей для обеспечения надлежащей помехоустойчивости. Не следует самостоятельно изменять контрольный и силовые кабели насосного агрегата. Необходимо должным образом выбирать надлежащие устройства формирования сигнала. Для контроля датчика утечки в двигательном отсеке рекомендуется использовать специальное реле, поставляемое фирмой KSB.

5.4.1.4 Датчики

⚠ ОПАСНОСТЬ

Эксплуатация не полностью подключенного насосного агрегата
Повреждение насосного агрегата!

- Никогда не включать насосный агрегат с не полностью подключенными электропроводами или не работающим контрольными устройствами.

ВНИМАНИЕ

Некорректное подключение
Повреждение датчиков!

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

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

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

УКАЗАНИЕ

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

Все датчики находятся внутри насосного агрегата и подключены к электрическим цепям.
Схему подключения и маркировку проводов см. в "Схеме электрических соединений".
Указания по отдельным датчикам и настройке предельных значений приведены в нижеследующих разделах.

5.4.1.4.1 Температура двигателя

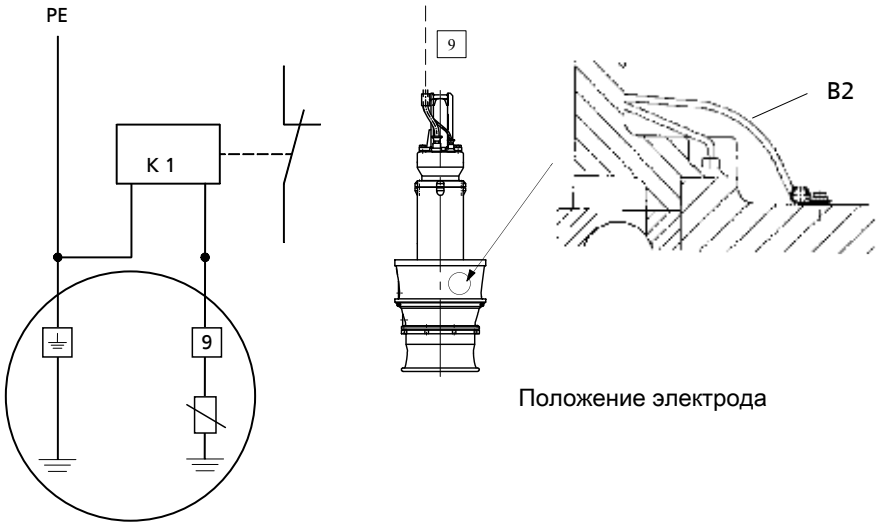
ВНИМАНИЕ

Недостаточное охлаждение
Повреждение насоса / насосного агрегата!

- Никогда не эксплуатируйте насос / насосный агрегат без работоспособной системы контроля температуры.

3 подключенных последовательно термистора (PTC) с присоединениями № 10 и 11 следят за температурой обмотки. Необходимо использовать термисторный расцепитель с блокировкой повторного включения.

5.4.1.4.2 Утечка в двигатель



Положение электрода

Подключение электродного реле

Внутри двигателя находится электрод для контроля утечки в зоне обмотки. Электрод предусматривает подключение к электродному реле (маркировка жил 9). Срабатывание электродного реле должно приводить к отключению насосного агрегата.

Электродное реле (K1) должно отвечать следующим требованиям:

- Контур сенсорного элемента от 10 до 30 В ~
- Ток срабатывания от 0,5 до 3 мА
  (соответствует сопротивлению срабатывания от 3 до 60 кОм)

5.4.1.4.3 Утечка через торцевое уплотнение

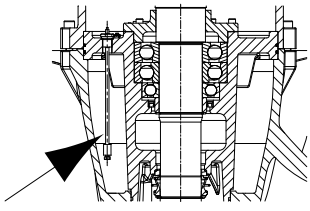


Рисунок 16: Поплавковый выключатель

В камере утечек торцевых уплотнений находится поплавковый выключатель (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 нижнем подшипнике насосного агрегата установлен датчик температуры подшипника. Датчик представляет собой термометр сопротивления типа PT100. Его необходимо подключить к термореле с входом PT-100 и двумя независимыми выходами для двух различных точек подключения (цепь датчика макс. 6 В/2 мА).

Установить следующие предельные значения:

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

В качестве опции датчик температуры может быть установлен и на верхнем подшипнике. По подключению и настройкам он идентичен датчику на нижнем подшипнике. Следует проверить по техпаспорту, установлен ли на насосном агрегате датчик температуры подшипника.

5.4.2 Электрическое подключение

⚠ ОПАСНОСТЬ

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

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное подключение к электросети
Повреждение электросети, короткое замыкание!

- Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.

ВНИМАНИЕ

Ненадлежащая прокладка
Повреждение электрических проводов!

- Никогда не перемещайте электропроводку при температуре ниже -25 °C.
- Не допускать перегибов и защемления электропроводки.
- Запрещается поднимать насосный агрегат за электрические провода.

ВНИМАНИЕ

Перегрузка двигателя
Повреждение погружной электромешалки!

- Защитите двигатель при помощи предохранительного устройства с термозадержкой согласно IEC 947 и действующим региональным предписаниям.

Электрическое подключение выполнять в соответствии с электрическими схемами (⇨ Глава 9.3 Страница 70)в приложении и указаниями по проектированию распределительного устройства .

Насосный агрегат поставляется с соединительными кабелями. Принципиально использовать все кабели и подключить все маркированные жилы контрольного кабеля.

⚠ ОПАСНОСТЬ

Эксплуатация не полностью подключенного насосного агрегата
Повреждение насосного агрегата!

- Никогда не включать насосный агрегат с не полностью подключенными электропроводами или не работающим контрольными устройствами.

⚠ ОПАСНОСТЬ

Электрическое подключение поврежденной проводки
Угроза жизни в результате поражения электрическим током!

- Перед подключением проверить, не повреждена ли электропроводка.
- Подключать поврежденную проводку запрещается.

ВНИМАНИЕ

Подсасывание
Повреждение электрического провода!

- Выбрав лишнюю длину, вывести электропровод вверх.

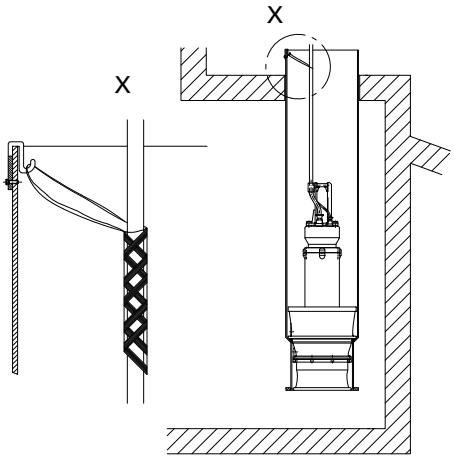


Рисунок 17: Крепление электрического соединительного кабеля

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).

	⚠ ОПАСНОСТЬ **Касание работающего насосного агрегата** Поражение электрическим током! ▹ Убедитесь, что во время работы нельзя извне дотронуться до насосного агрегата.

6 Пуск в эксплуатацию/прекращение работы

6.1 Пуск в эксплуатацию

6.1.1 Необходимые условия для ввода в эксплуатацию

⚠ ОПАСНОСТЬ

Нахождение людей в резервуаре во время эксплуатации насосного агрегата
Поражение электрическим током!

- ▹ Запрещается запускать насосный агрегат до того, как люди покинули резервуаре.

⚠ 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, что выполнены следующие условия:

- Проверена смазочная жидкость.
- Проверено направление вращения.
- Насосный агрегат надлежащим образом подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами.
- Насосный агрегат установлен в трубной шахте надлежащим образом.
- Обеспечен минимальный уровень перекачиваемой среды.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия, необходимые перед повторным вводом в эксплуатацию. (⇨ Глава 6.4 Страница 39)

6.1.2 Включение

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 среды.

ВНИМАНИЕ

Запуск при закрытой запорной арматуре
Повышенные колебания!
Повреждения торцевых уплотнений и подшипников!

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

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

6.1.3 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.

6.2 Границы рабочего диапазона

⚠ ОПАСНОСТЬ

Превышение границ рабочего диапазона
Повреждение насосного агрегата!

- Соблюдать рабочие параметры, указанные в техпаспорте.
- Избегать эксплуатации при закрытой запорной арматуре.
- Никогда не эксплуатировать насосный агрегат при рабочих характеристиках, отклоняющихся от указанных ниже.

6.2.1 Рабочее напряжение

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 превышать указанную частоту включения.

Во избежание перегрева двигателя и избыточной нагрузки на двигатель, уплотнения и подшипники число включений не должно превышать 10 в час и 5000 в год.

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

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

6.2.4 Перекачиваемая среда

6.2.4.1 Температура перекачиваемой жидкости

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

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

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

6.2.4.2 Плотность транспортируемой жидкости

Мощность, потребляемая насосом, повышается пропорционально плотности перекачиваемой жидкости.

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

6.2.4.3 Минимальный уровень перекачиваемой среды

	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, если уровень перекачиваемой среды не ниже значения «t_1» (см. соответствующий план размещения).

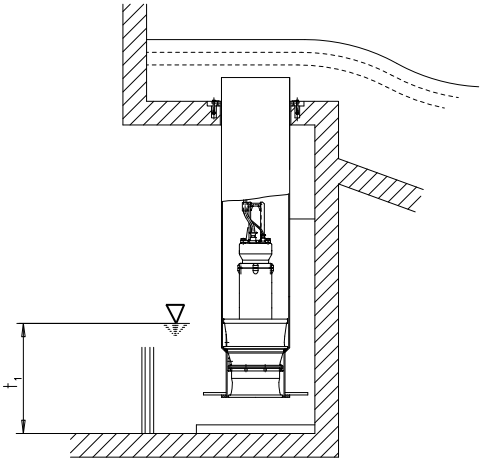


Рисунок 18: Пример: Минимальный уровень перекачиваемой среды

6.2.4.4 Абразивные среды

Не допускается содержание твердых веществ выше значений, указанных в техпаспорте.
При перекачивании среды с абразивными компонентами следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насосный агрегат остается в смонтированном состоянии

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

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ **Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости** Опасность травмы! ▹ Соблюдать законодательные положения. ▹ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды. ▹ Насосы, перекачивающие опасные для здоровья жидкости, подлежат дезактивации.

	ВНИМАНИЕ **Опасность замерзания** Повреждение насосного агрегата! ▹ Если существует опасность замерзания, насосный агрегат необходимо извлечь из рабочей среды, очистить, законсервировать и отправить на хранение.

✓ Для функционального прогона насосного агрегата необходимо обеспечить достаточное количество перекачиваемой жидкости.

1. При длительном простое необходимо ежемесячно или ежеквартально запускать насосный агрегат примерно на одну минуту.
   Тем самым предупреждается формирование отложений внутри насоса и непосредственно в прилегающем к нему участке подающего трубопровода.

Насос/агрегат демонтируется и помещается на хранение

✓ Выполняются предписания по технике безопасности. (⇨ Глава 7.1 Страница 41)

1. Очистить насосный агрегат.
2. Законсервировать насосный агрегат.
3. Выполнить указания, приведенные в раздел (⇨ Глава 3.3 Страница 15).

6.4 Повторный пуск в эксплуатацию

При повторном пуске в эксплуатацию необходимо выполнять указания по пуску в эксплуатацию (⇨ Глава 6 Страница 36) и соблюдать пределы рабочего диапазона .

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

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ **Отсутствие защитных устройств** Травмы от подвижных частей или выхода среды! ▹ Непосредственно после окончания работ все устройства безопасности и защиты должны быть установлены на место и приведены в рабочее состояние.

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

7 Техобслуживание/уход

7.1 Правила техники безопасности

Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, осмотрам и монтажу только уполномоченным квалифицированным персоналом, предварительно детально ознакомленным с настоящим руководством.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Непреднамеренное включение насосного агрегата
Опасность травмирования движущимися частями!

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости
Опасность травмы!

- ▹ Соблюдать законодательные положения.
- ▹ При выпуске среды принять меры защиты людей и окружающей среды.
- ▹ Насосы, перекачивающие опасные для здоровья жидкости, подлежат дезактивации.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горячие поверхности
Опасность травмы!

- ▹ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Недостаточная устойчивость
Защемление рук и ног!

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

При выполнении работ по техобслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы по дорогостоящим ремонтным работам и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата.

УКАЗАНИЕ

Все работы по техобслуживанию, уходу и монтажу может осуществить ремонтная служба KSB. Контактные адреса приведены в прилагаемом списке: «Адреса» или в интернете по адресу "www.ksb.com/contact".

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техобслуживание/инспекция

Компания KSB рекомендует производить регулярное техобслуживание насосного агрегата согласно следующему графику:

Таблица 8: Обзор работ по техобслуживанию

Периодичность техобслуживания	Работа по техобслуживанию	см. ...
через 4000 ч, но не реже раза в год	Проверка защитного провода	(⇨ Глава 7.2.1.1 Страница 42)
	Измерение сопротивления изоляции	(⇨ Глава 7.2.1.2 Страница 42)
через 8000 ч, но не реже, чем раз в 3 года	Проверка стренги троса	(⇨ Глава 7.3.3 Страница 45)
	Проверка датчиков	(⇨ Глава 5.4.1.4 Страница 32)
	Контроль утечки через торцевое уплотнение	(⇨ Глава 5.2.3 Страница 23)
	Замена смазочной жидкости	(⇨ Глава 7.4.1 Страница 46)
через 16000 ч, но не реже, чем раз в 5 лет	Капитальный ремонт (смазка подшипников качения (⇨ Глава 7.4.2 Страница 50))	

Катодная (анодная) защита в исполнении G3 для морской воды должна проверяться каждые 6–12 месяцев и, при необходимости, заменяться.

7.2.1 Осмотры

7.2.1.1 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.

⚠ ОПАСНОСТЬ

Неисправность защитного провода
Поражение электрическим током!

▹ Запрещается эксплуатировать насосный агрегат с неисправным защитным проводом.

7.2.1.2 Измерение сопротивления изоляции

В ходе ежегодного техобслуживания необходимо измерять сопротивление изоляции обмотки электродвигателя.

✓ Отключить насосный агрегат в распределительном шкафу.

✓ Измерение производится при помощи прибора для измерения сопротивления изоляции.

✓ Максимальное измеряемое напряжение составляет 1000 В.

1. Произвести измерение обмотки на массу.
   Для этого соединить все концы обмотки.
2. Измерение датчика температуры обмотки на массу.
   Для этого соединить друг с другом все концы проводов датчика температуры обмотки, а также все концы обмотки с массой.

⇨ Сопротивление изоляции концов жил на массу не должно быть ниже 1 МОм. Если полученное значение ниже, необходимо произвести отдельные замеры для двигателя и кабелей. Для этого замера необходимо отсоединить электропроводку от двигателя.

УКАЗАНИЕ

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

УКАЗАНИЕ

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

7.2.1.3 Проверка датчиков

ВНИМАНИЕ

Слишком высокое испытательное напряжение
Повреждение датчиков!

- Никогда не используйте при проверке датчиков напряжение выше 30 В.

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 контактами...	Значение сопротивления
10 и 11	200–1000 Ом

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

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

Датчики утечки в двигателе

Таблица 10: Измерение сопротивления датчика утечки в двигателе

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

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

Поплавковый выключатель (утечка через торцевое уплотнение)

Таблица 11: Измерение сопротивления поплавкового выключателя

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

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

Датчик температуры подшипников

Таблица 12: Измерение сопротивления датчика температуры подшипников

Измерение между контактами...	Значение сопротивления
15 и 16 16 и 17	100–120 Ом

7.3 Снятие насосного агрегата

7.3.1 Снятие насосного агрегата

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Падение в незащищенное отверстие шахты
Опасность травмы!

- Защитить открытую шахту от падения на время всего процесса установки или снятия.
- Предусмотреть подходящее ограждение.

⚠ ОПАСНОСТЬ

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

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Никогда не используйте для подъема насосного агрегата винтовую стяжку и стяжную скобу
Опасность травмирования!
Повреждение насосного агрегата!

- ▹ Для зацепления и подъема насосного агрегата используйте только подъемные серьги и несущий трос . (⇨ Глава 9.2 Страница 69),

✓ Электрические соединительные кабели отсоединены от зажимов и защищены от несанкционированного подключения.

✓ Трубная шахта открыта, а ее поверхность надежно защищена вплоть до рабочего просвета.

✓ Имеется в наличии подходящий подъемник.

1. Подвесить монтажную цепь или монтажный трос к тележке подъемника.
2. Освободить первую сверху подъемную серьгу стренги троса, навесить на крюк подъемника, и передвинуть подъемник выше.
3. Ослабить и отцепить винтовую стяжку.

УКАЗАНИЕ

Не допускайте падения незакрепленных деталей в приямок насоса!

4. Поднять насосный агрегат до второй подъемной серьги в стренге троса.
5. Подвесить монтажную цепь или монтажный трос с помощью стяжной скобы к первой подъемной серьге (вместе с крюком подъемника).
6. Отцепить крюк подъемника и навесить на вторую подъемную серьгу.
7. Поднять насосный агрегат до третьей подъемной серьги. Отцепить монтажную цепь или монтажный трос от первой подъемной серьги и прицепить к третьей подъемной серьге.
8. Поднять насосный агрегат до четвертой подъемной серьги. Отцепить крюк подъемника и навесить на четвертую подъемную серьгу.
9. Повторять этот процесс до тех пор, пока скоба насоса не окажется выше трубной шахты, после этого прицепить крюк подъемника.
10. Удалить защитное покрытие из трубной шахты.
11. Поднять насосный агрегат из трубной шахты, переместить в сторону и поставить.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опрокидывание насосного агрегата
Защемление рук и ног!

- ▹ Подпереть или подвесить насосный агрегат.

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

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

Также см. для этого
- Направляющая для кабелей [⇨ 69]

7.3.2 Опорожнение и очистка

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости Опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды! ▹ Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизовать. ▹ При необходимости надеть защитную одежду и защитную маску. ▹ Соблюдать предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

1. Промыть насос, если он эксплуатировался в агрессивных, взрывоопасных, горячих или других опасных средах.
2. Перед транспортировкой в мастерскую обязательно необходимо промыть и очистить насос.
   К насосному агрегату дополнительно следует приложить свидетельство о безопасности оборудования. (⇨ Глава 11 Страница 94)

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 Контроль утечки через торцевое уплотнение

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Вредные и/или горячие перекачиваемые жидкости Опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей среды! ▹ Промывочную жидкость, а также остатки жидкости следует собрать и утилизовать. ▹ При необходимости надеть защитную одежду и защитную маску. ▹ Соблюдать предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Избыточное давление в камере со смазочной жидкостью
Разбрызгивание жидкости при открывании камеры со смазочной жидкостью при рабочей температуре!

▹ Осторожно вывернуть резьбовые пробки камеры со смазочной жидкостью.

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.

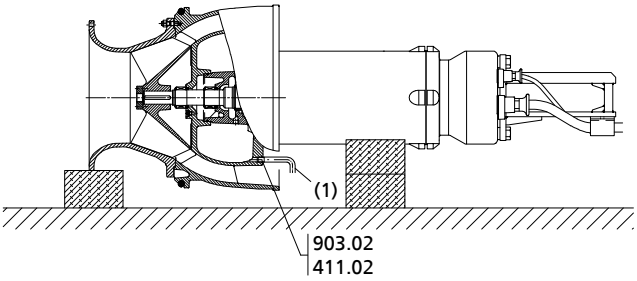


Рисунок 19: Контроль утечки через торцевое уплотнение

✓ Приготовить подходящую емкость для вытекшей жидкости.

✓ Насосный агрегат лежит горизонтально на ровном основании и зафиксирован от перекатывания. (⇨ Глава 3.2 Страница 12)

1. Подставьте емкость под резьбовую пробку 903.02
2. Извлечь резьбовую пробку 903.02 и уплотнительное кольцо 411.02. Табличка: Слейте вытекшую жидкость!
3. Ввернуть трубку (1) достаточной длины с резьбой G $^1/_2$ ".
4. Осторожно повернуть насосный агрегат, пока трубка не окажется направленной вниз.
5. Слить вытекшую жидкость в подставленную емкость.
   ⇨ Если жидкость не появится или, после многолетней работы агрегата вытечет только небольшое количество — торцевые уплотнения в порядке. Объем вытекшей жидкости более 1,0 литра означает, что торцевые уплотнения неисправны и должны быть заменены.
6. Удалить трубку и ввернуть на место резьбовую пробку 903.02 с уплотнительным кольцом 411.02, применив жидкий герметик.

7.4 Смазка и смена смазочных материалов

7.4.1 Смазка торцевого уплотнения

Торцевое уплотнение смазывается смазочной жидкостью из форкамеры.

7.4.1.1 Периодичность

Менять смазочную жидкость через каждые 8000 часов работы, но не реже одного раза в 3 года.

7.4.1.2 Качество смазочной жидкости

Приемная камера заполнена на заводе-изготовителе безопасным для окружающей среды, не токсичным смазывающим веществом медицинского качества (если заказчик не потребовал иного).

Для смазки торцевых уплотнений можно использовать следующие смазочные жидкости:

Таблица 13: Качество смазочной жидкости

Обозначение	Свойства	
Парафиновое масло или вазелиновое масло альтернативно — моторное масло класса от SAE 10W до SAE 20W	Кинематическая вязкость при 40 °C	< 20 мм/с²
	Температура вспышки (по Кливленду)	> 160 °C
	Температура застывания (Pourpoint)	< -15 °C

Рекомендуемые сорта:

- Merkur WOP 40 PB, фирма SASOL
- Вазелиновое масло Merkur Pharma 40, фирма DEA
- Жидкое парафиновое масло №. 7174, фирма Merck
- равнозначные аналоги медицинского качества, 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 14: Количество смазочной жидкости

Типоразмер насоса	Количество смазочной жидкости [л]
650 - 364	1,6
650 - 365	1,6
650 - 404	1,6
650 - 405	1,6
800 - 505	1,8

7.4.1.4 Замена смазочной жидкости

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вредные и/или горячие смазывающие жидкости
Угроза для людей и окружающей среды!

▹ Во время слива смазывающей жидкости примите меры по защите людей и окружающей среды.

▹ При необходимости надевать защитную одежду и защитную маску.

▹ Собрать и удалить смазывающую жидкость.

▹ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Избыточное давление в камере со смазочной жидкостью
Разбрызгивание жидкости при открывании камеры со смазочной жидкостью при рабочей температуре!

▹ Осторожно вывернуть резьбовые пробки камеры со смазочной жидкостью.

7.4.1.4.1 Слив смазочной жидкости

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	неправильная установка Травмы и материальный ущерб! ▹ Насосный агрегат устанавливать вертикально двигателем вверх. ▹ Следует зафиксировать насосный агрегат соответствующими средствами, чтобы исключить его опрокидывание или переворачивание. ▹ Учитывать массу, указанную в паспорте/ заводской табличке.

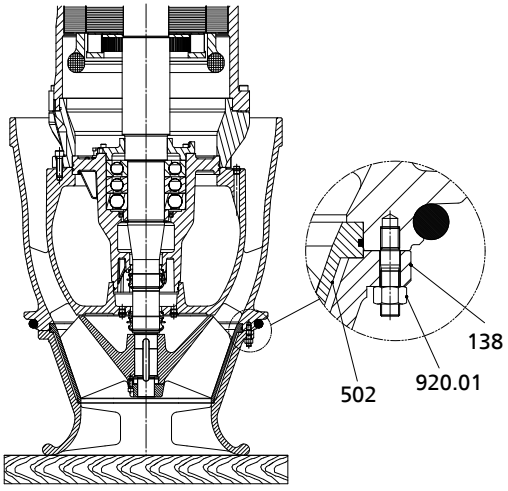


Рисунок 20: Снятие входного сопла

✓ Насос стоит вертикально входным соплом на деревянном основании и защищен от падения.

✓ Имеется в наличии подходящая емкость для сбора смазочной жидкости.

1. Отвернуть гайки 920.01.
2. Зацепить крюком подъемника скобу насосного агрегата и приподнять его над входным соплом со щелевым кольцом.
3. Положить насосный агрегат горизонтально на деревянное основание и принять меры, препятствующие его перекатыванию.

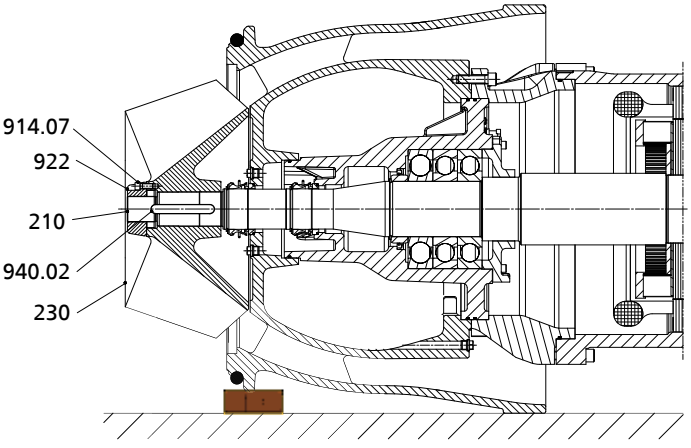


Рисунок 21: Демонтаж рабочего колеса

4. Отвернуть винты с цилиндрической головкой 914.07 и гайку рабочего колеса 922.
5. Снять рабочее колесо 230 с вала 210.

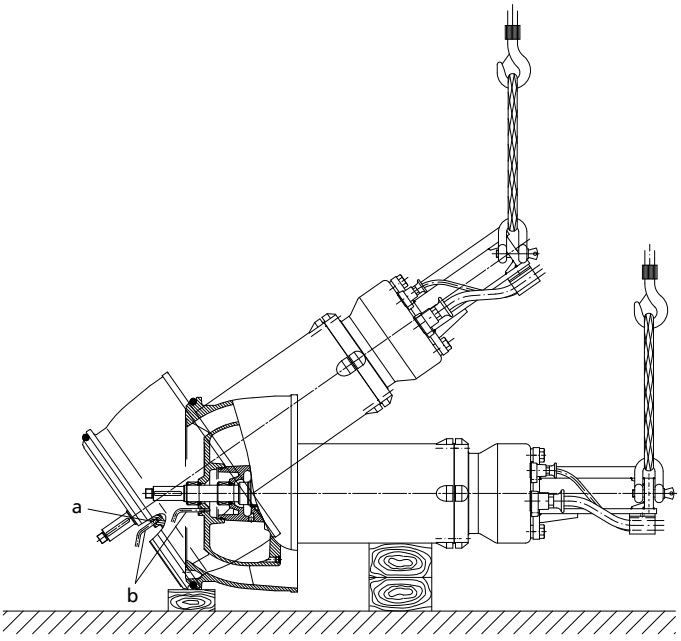


Рисунок 22: Слить смазочную жидкость

a	Сливное отверстие для масла	b	Трубка

В торце корпуса насоса 101 находится резьбовая пробка сливного отверстия для масла.

1. Вывернуть резьбовую пробку 903.01, удалить уплотнение 411.01.
2. Ввернуть трубку (2) достаточной длины с резьбой G $^1/_2$ ".
3. Осторожно повернуть насосный агрегат, пока трубка не окажется направленной вниз.
4. Слить смазочную жидкость в подходящую емкость. При этом медленно приподнимать насос. Слитую смазочную жидкость утилизировать специальным образом.
5. Удалить трубку, ввернуть резьбовую пробку 903.01 маслосливного отверстия, использовав новое уплотнительное кольцо и жидкий герметик.

7.4.1.4.2 Заливка смазочной жидкости

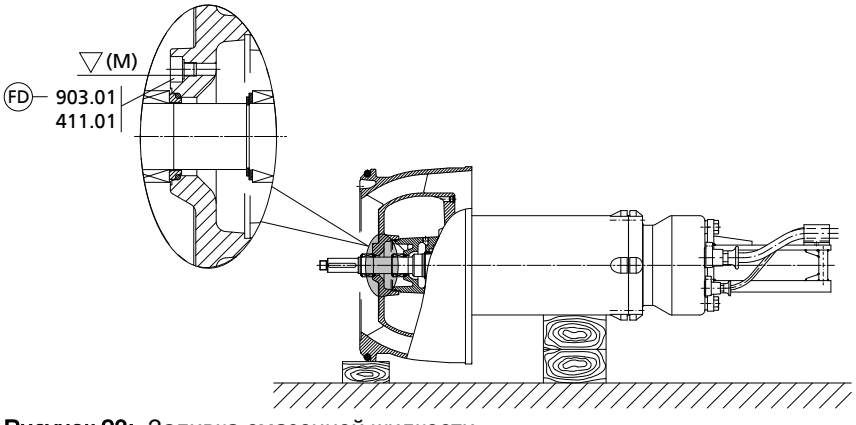


Рисунок 23: Заливка смазочной жидкости

Таблица 15: Расшифровка значков и специальной маркировки

Значок	Значение
FD	Помеченные таким значком уплотнительные поверхности всегда обрабатывать **жидким герметиком** (например, Hylomar SQ32M).

✓ Насосный агрегат уложен горизонтально на ровное основание и зафиксирован от перекатывания.

✓ Резьбовая пробка 903.01 и уплотнительное кольцо 411.01 в заливном отверстии удалены.

1. Ввернуть в заливное отверстие трубку достаточной длины с резьбой G $^1/_2$".
2. Через эту трубку залить смазочную жидкость до перелива.
3. Удалить трубку, ввернуть резьбовую пробку 903.01 маслосливного отверстия, использовав новое уплотнительное кольцо 411.01 и жидкий герметик.

УКАЗАНИЕ

При первом вводе в эксплуатацию: Если недостает более 1,0 л смазочной жидкости, это указывает на неисправность торцевого уплотнения.

7.4.2 Смазка подшипников качения

Насосный агрегат оснащен подшипниками качения с пластичной смазкой.

7.4.2.1 Периодичность

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

7.4.2.2 Качество пластичной смазки

ВНИМАНИЕ

Смешивание различных сортов консистентной смазки
Повреждение насосного агрегата!

▹ Необходимо использовать правильный сорт смазки.

▹ Смешивать различные сорта консистентной смазки запрещается.

Для смазки подшипников качения допускается использовать следующие виды пластичной смазки:

Таблица 16: Характеристики смазочных материалов

Базовое масло	Загуститель	Класс по классификации NLGI (Национальный Институт Консистентных Смазок)(DIN 51518)	Пенетрация перемешанной смазки при 25 °C, 0,1мм (DIN 51818)	Точка каплепадения (ISO 2176)	Температурный диапазон применения	Вязкость при 40°C (DIN 51562)
Смазочное масло на основе сложных эфиров	Полимочевина	2	от 265 до 295	>250 °C	от -40 до +180 °C	100

Периодичность технического обслуживания зависят от сорта смазки, заложенной производителем.
Klüberquiet BQH 72-102, фирма Klüber Lubrication, KG München (⇨ Глава 7.4.2.1 Страница 50)

7.4.2.3 Количество смазки

Таблица 17: Количество смазки

Типоразмер	Количество смазки [см³]	
	со стороны двигателя	со стороны насоса
650 - 364	30	600
650 - 365	30	600
650 - 404	30	600
650 - 405	30	600
800 - 505	30	600

7.5 Демонтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания и правила техники безопасности

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Работы, проводимые с насосом/насосным агрегатом неквалифицированным персоналом
Опасность травмы!

- ▹ Работы по ремонту и техобслуживанию должны производиться только специально обученным персоналом.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горячие поверхности
Опасность травмы!

- ▹ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.

⚠ ОПАСНОСТЬ

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 электрокабель.
- ▹ Ни в коем случае не использовать поставляемые с устройством цепи или стропы в качестве стандартных строповочных приспособлений.
- ▹ Надежно закрепить транспортировочные тросы или цепи на насосе и подвесить насос к крану.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей
Травмы и материальный ущерб!

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Избыточное давление внутри насосного агрегата
Опасность травмирования при открывании!

- ▹ Открывать внутренние камеры с осторожностью.

	⚠ 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.

Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности и выполнять указания.

При демонтажеи монтажеруководствоваться сборочным чертежом.

В случае повреждений обращайтесь в нашу сервисную службу.

7.5.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить подачу электропитания и заблокировать от повторного включения.
2. Извлечь насосный агрегат из трубной шахты. (⇨ Глава 7.3.1 Страница 43)
3. Очистить насосный агрегат. (⇨ Глава 7.3.2 Страница 45)
4. Слить смазочную жидкость (⇨ Глава 7.4.1.4.1 Страница 48)
5. Опорожнить камеру утечки и оставить ее открытой на время демонтажа.

7.5.3 Демонтаж входного сопла

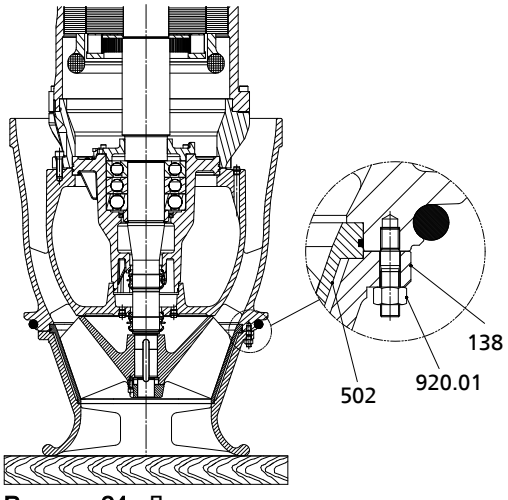


Рисунок 24: Демонтаж входного сопла

✓ 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. Щелевое кольцо 502 остается при этом на входном сопле 138.

3. Положить насосный агрегат горизонтально на деревянное основание и принять меры, препятствующие его перекатыванию.

7.5.4 Демонтаж рабочего колеса

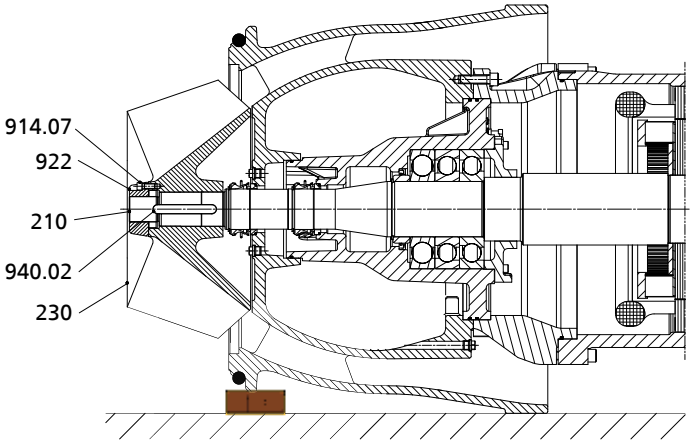


Рисунок 25: Демонтаж рабочего колеса

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

✓ Вытекшая жидкость слита.

1. Отвернуть винт с цилиндрической головкой 914.07 и гайку рабочего колеса 922.
2. Снять рабочее колесо 230 с вала 210.
3. Удалить призматические шпонки 940.02 из вала 210.
4. Принять меры по защите от повреждений резьбы на валу.

7.5.5 Демонтаж торцевого уплотнения

7.5.5.1 Демонтаж торцевого уплотнения на стороне рабочего колеса

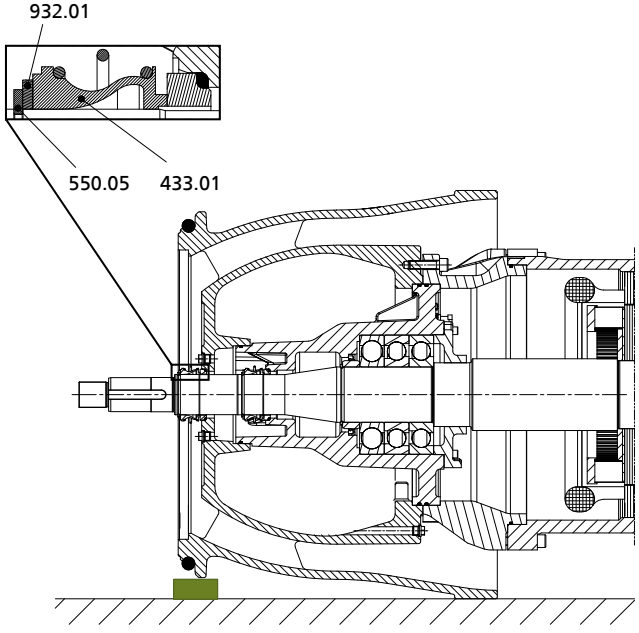


Рисунок 26: Демонтаж торцевого уплотнения

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

✓ Рабочее колесо демонтировано.

✓ Смазочная жидкость слита.

1. Удалить стопорное кольцо 932.01 и шайбу 550.05.
2. Стянуть торцевое уплотнение 433.01 с вала.

УКАЗАНИЕ

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

7.5.5.2 Демонтаж торцевого уплотнения со стороны привода

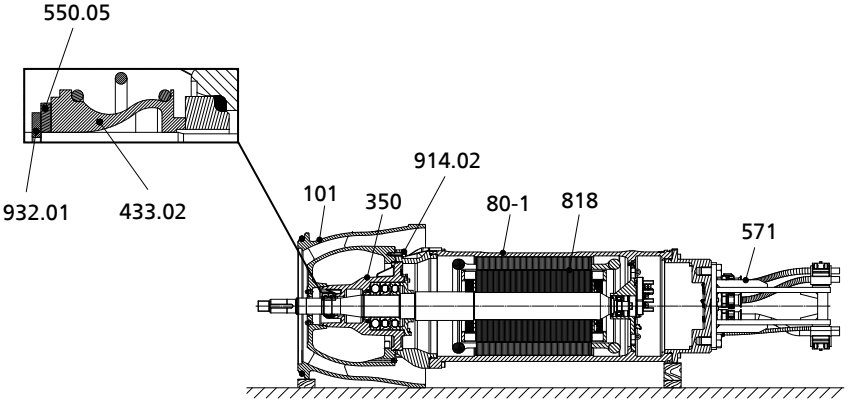


Рисунок 27: Демонтаж торцевого уплотнения

✓ Торцевое уплотнение со стороны рабочего колеса снято.

1. Зацепить насосный агрегат и поднять. Установить его корпусом насоса 101 снова на входное сопло.
2. Отвернуть винты с цилиндрической головкой 914.02.
3. Зацепить насосный агрегат за скобу 571 и извлечь из корпуса насоса 101.
4. Уложить секционный двигатель 80-1, включая ротор 818 с подшипником и корпусом подшипника 350 на деревянное основание и зафиксировать от перекатывания.
5. Удалить стопорное кольцо 932.01 и шайбу 550.05.
6. Осторожно стянуть с вала торцевое уплотнение 433.02 и его ответное кольцо.

7.5.6 Демонтаж двигательного узла

При демонтаже двигательного узла и электрических кабелей следует убедиться в том, что жилы кабелей и зажимы однозначно промаркированы для последующего монтажа.

7.5.6.1 Снятие крышки корпуса двигателя

УКАЗАНИЕ

Демонтировать крышку корпуса двигателя допускается только при замене электрического соединительного кабеля.

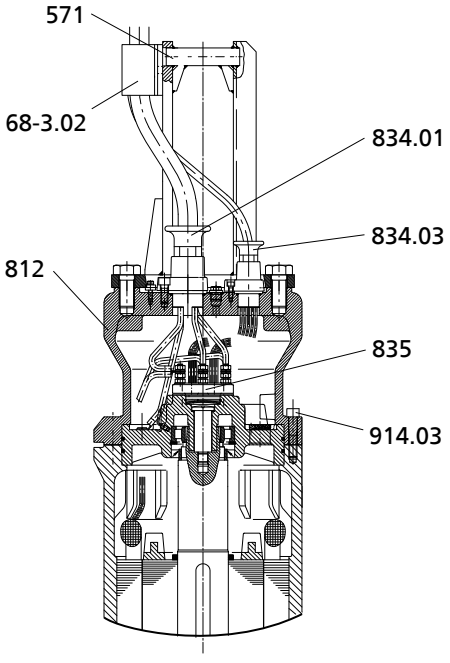


Рисунок 28: Снятие крышки корпуса двигателя

✓ Имеется в наличии подходящий подъемник.

✓ Кабели насосного агрегата отсоединены от зажимов, насосный агрегат надежно установлен на ровном основании в вертикальном положении.

1. Зацепить крюк подъемника за скобу 571.
2. Отвернуть винты с внутренним шестигранником 914.03.
3. Осторожно приподнять крышку корпуса двигателя 812.
4. Удалить кабельную стяжку.
5. Приподнять крышку корпуса двигателя дальше до положения, в котором можно будет отсоединить контрольный и силовой кабели.
6. Отсоединить кабельный ввод силового кабеля 834.01 и кабельный ввод контрольного кабеля 834.03 внутри двигателя.
7. Отвинтить кабельные вводы 834.01 и 834.03 от крышки корпуса двигателя 812.
8. Снять защитную пластину 68-3.02 и извлечь кабельный ввод.

7.6 Монтаж насосного агрегата

7.6.1 Общие указания и правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ **Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей** Травмы и материальный ущерб! ▹ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортные средства, подъемные устройства, захваты.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ **Детали с острыми кромками** Опасность травмы в результате пореза! ▹ При выполнении работ по монтажу и демонтажу всегда следует соблюдать необходимую аккуратность и осторожность. ▹ Носить защитные перчатки.

	ВНИМАНИЕ **Неквалифицированный монтаж** Повреждение насоса! ▹ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▹ Всегда использовать оригинальные запасные детали.

	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 чертежом общего вида.

Уплотнения

- Прокладки круглого сечения
  - Проверить прокладки круглого сечения на предмет повреждений, при необходимости заменить новыми.
  - Запрещается использовать прокладки круглого сечения, склеиваемые из погонного материала.
- Вспомогательные монтажные средства
  - От вспомогательных средств следует по возможности отказаться.

Моменты затяжки

Затянуть все болты при монтаже надлежащим образом. (⇨ Глава 7.7 Страница 63)

7.6.2 Предварительный монтаж крышки корпуса двигателя

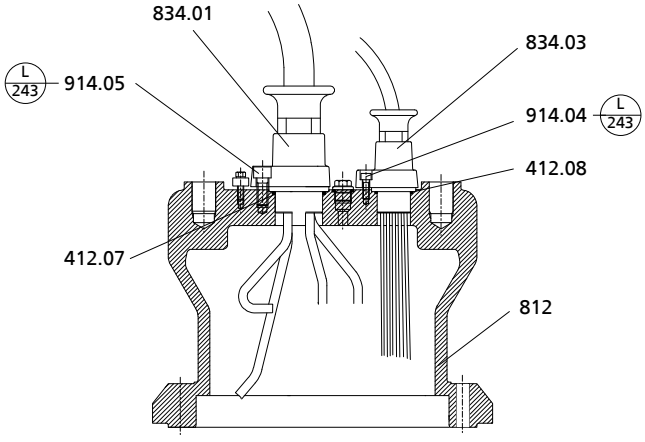


Рисунок 29: Предварительный монтаж крышки корпуса двигателя

L 243	Помеченные болтовые соединения всегда обрабатывать средством **Loctite 243** для предотвращения развинчивания.

✓ Маркировка отдельных жил кабелей хорошо различима.

✓ Маркировка жил кабелей сверена со схемой электрических соединений.

1. Надеть прокладку круглого сечения 412.07 через короткие концы жил силового кабеля на самоцентрирующееся крепление.
2. Вставить кабельный ввод 834.01 с силовым кабелем и прокладкой круглого сечения 412.07 в предусмотренное для этого отверстие.
3. Зафиксировать кабельный ввод 834.01 винтами с внутренним шестигранником 914.05 и нанести средство Loctite 243.
4. Запрессовать жилы силового кабеля в кабельные наконечники.
5. Надеть прокладку круглого сечения 412.08 через короткие концы жил контрольного кабеля на самоцентрирующееся крепление в пазу.

6. Вставить кабельный ввод 834.03 с контрольным кабелем и прокладкой круглого сечения 412.08 в предусмотренное для этого отверстие.
7. Зафиксировать кабельный ввод 834.03 винтами с внутренним шестигранником 914.04 и нанести средство Loctite 243.
8. Кабели с кабельным чехлом 81-97 вставить в защитную пластину 68-3.02. (⇨ Глава 9.1 Страница 66)
9. Закрепить защитную пластину 68-3.02 на скобе 571. (⇨ Глава 9.1 Страница 66)

7.6.3 Монтаж крышки корпуса двигателя

⚠ ОПАСНОСТЬ

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

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

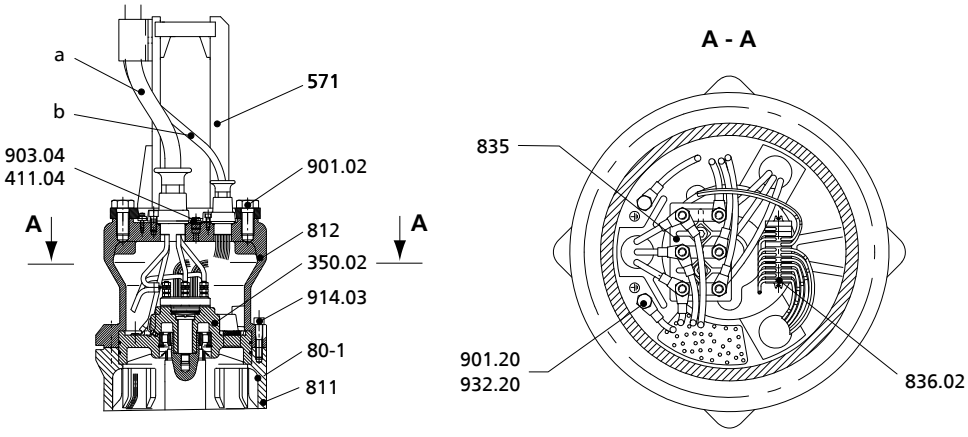


Рисунок 30: Монтаж крышки корпуса двигателя

Таблица 18: Заголовок таблицы

a	Силовой кабель
b	Контрольный кабель

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

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

1. Зацепить крышку корпуса двигателя 812 за скобу 571 и опустить ее на корпус двигателя 811 до рабочего просвета.
2. Закрепить контрольный кабель надлежащим образом на блоке зажимов 836.02 (привинчен к корпусу подшипника 350.02).
3. Концы жил силового кабеля запрессовать в кабельные наконечники и присоединить к зажимам блока зажимов 835 в соответствии со схемой подключения. Свериться со схемой электрических соединений!
4. Закрепить защитный провод (желто-зеленая 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. Выполнить проверку электрических соединительных кабелей и контрольной арматуры. (⇨ Глава 7.2.1 Страница 42)

7. После успешной проверки окончательно опустить крышку 812 на корпус двигателя 811 и корпус подшипника.
   Проследить, чтобы предохраняющие от проворачивания фиксаторы находились на одной линии.
8. Зафиксировать крышку корпуса двигателя 812 и корпус двигателя 811 или секционный двигатель 80-1 винтами с внутренним шестигранником 914.03, нанеся на винты средство Loctite 243.
   Соблюдать момент затяжки. (⇨ Глава 7.7 Страница 63)
9. Проверить герметичность двигателя.

7.6.4 Монтаж торцевого уплотнения

Для безупречного функционирования торцевых уплотнений необходимо:

- Защиту от прикосновения торцевых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
- Поверхность вала должна быть безупречно чистой и неповрежденной.
- Перед окончательной установкой торцевого уплотнения следует смочить скользящие поверхности маслом.
- Для более простого монтажа сильфонных и торцевых уплотнений смочите внутреннюю поверхность сильфона мыльной водой (не маслом).
- Чтобы предотвратить повреждения резинового сильфона, положите тонкую пленку (ок. 0,1... 0,3мм толщиной) вокруг конца вала.
  Насадите вращающийся узел на пленку и приведите в позицию монтажа.
  После этого удалите пленку.

7.6.4.1 Монтаж торцевого уплотнения на стороне привода

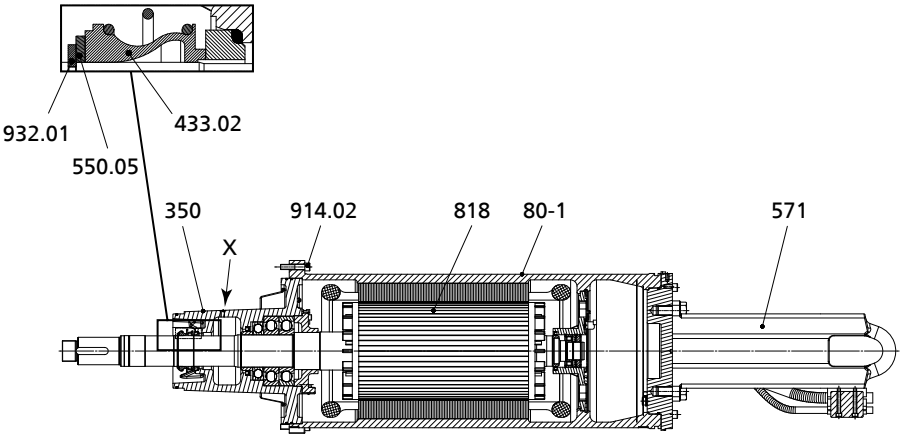


Рисунок 31: Монтаж торцевого уплотнения на стороне привода, X = отверстие для контрольного устройства

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

1. Подходящей гильзой вдавить ответное кольцо торцевого уплотнения 433.02 вместе с кольцевым уплотнением круглого сечения в посадочное отверстие корпуса подшипника 350.01.
2. Осторожно сдвинуть сильфон торцевого уплотнения 433.02 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 и проверить герметичность.

5. Зацепить скобу крюком подъемника и поднять секционный двигатель 80-1, включая ротор 818 с подшипником и корпусом подшипника 350.
6. Опустить насосный агрегат на корпус насоса и входное сопло, скрепить их винтами с внутренним шестигранником 914.02.

7.6.4.1.1 Проверка герметичности при монтаже торцевого уплотнения

Во время проверки необходимо руководствоваться следующими значениями:

- **Контрольная среда:** азот
- **Испытательное давление:** максимум 1 бар
- **Продолжительность проверки:** 5 минут

1. Во время проверки давление не должно снижаться.
   Если давление снижается, 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 Монтаж торцевого уплотнения на стороне рабочего колеса

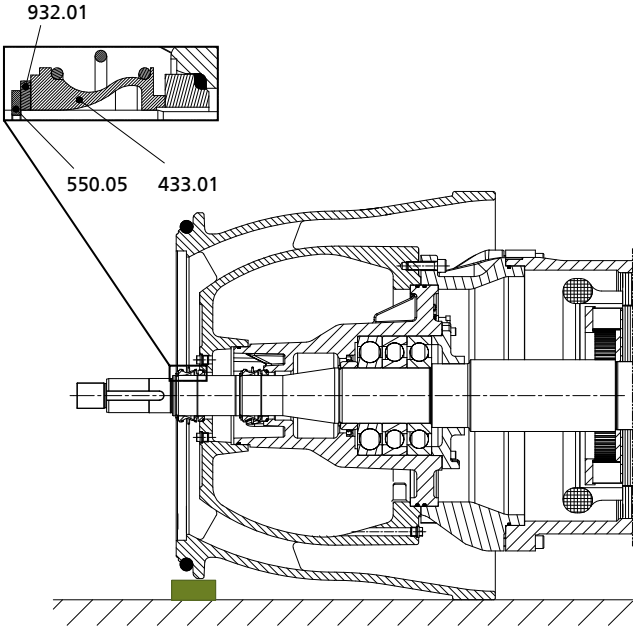


Рисунок 32: Монтаж торцевого уплотнения на стороне рабочего колеса

✓ Корпус насоса соединен с двигателем.

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

1. Подходящей гильзой вдавить ответное кольцо торцевого уплотнения 433.01 вместе с кольцевым уплотнением круглого сечения в посадочное отверстие корпуса насоса.
2. Осторожно сдвинуть сильфон торцевого 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 7.6.8 Страница 62)
5. Заполнить камеру смазочной жидкостью и закрыть.

7.6.5 Установка рабочего колеса

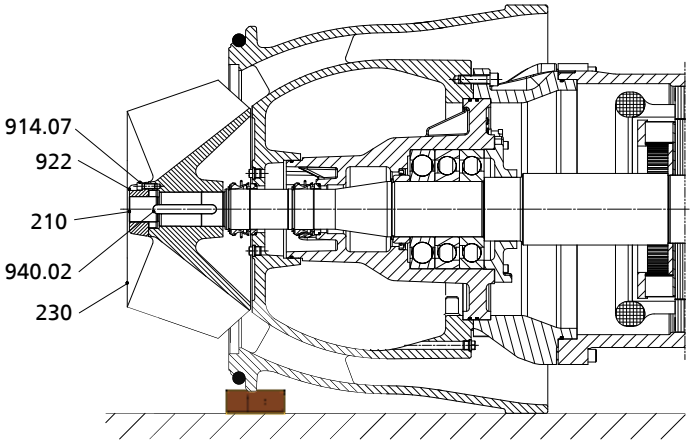


Рисунок 33: Установка рабочего колеса

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

✓ Торцевое уплотнение 433.02 на стороне рабочего колеса установлено.

1. Вставить и впрессовать в паз две призматические шпонки 940.02.
2. Смазать седло и резьбу вала со всех сторон монтажной пастой, которая исключает «съедание» деталей из хромистой стали.
3. Надвинуть рабочее колесо 230 на вал 210 до буртика.
   ⇨ Таким образом рабочее колесо вдвинуто глубже всего. В этом положении между входным соплом со щелевым кольцом и лопастями рабочего колеса получается максимально возможный зазор.
4. Навернуть гайку рабочего колеса 922 на резьбу вала.
5. Совместить отверстия в рабочем колесе 230 и гайке рабочего колеса 922 и зафиксировать винтами с цилиндрической головкой 914.07.

7.6.6 Установка входного сопла

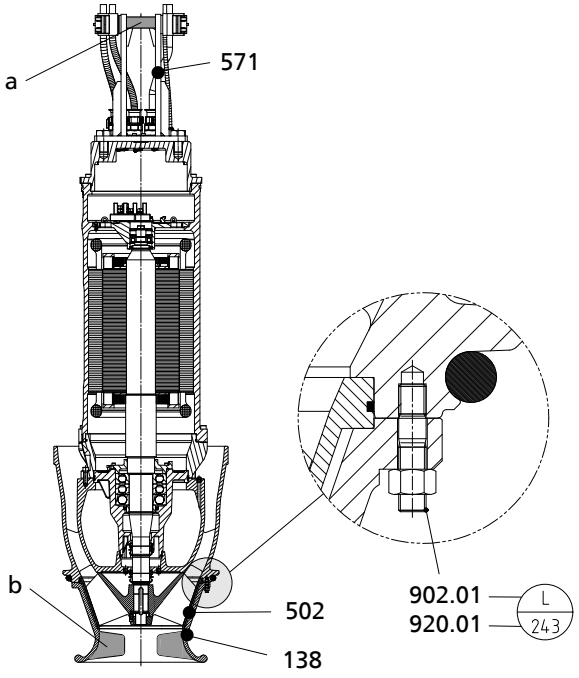


Рисунок 34: Выравнивание и установка входного сопла

a	Скоба	b	Ребра во входном сопле

✓ Входное сопло 138 стоит на ровном и твердом деревянном основании.

✓ Имеется в наличии подходящий подъемник.

✓ Насосный агрегат предварительно полностью смонтирован.

✓ Щелевое кольцо 502 вставлено во входное сопло 138.

1. Зацепить насосный агрегат за скобу 571 и осторожно привести в вертикальное положение.
2. Спозиционировать 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 902.01 находились напротив отверстий.
4. Окончательно опустить насосный агрегат на входное сопло 138.
5. Зафиксировать все резьбовые шпильки 902.01 гайками 920.01. Соблюдать момент затяжки! (⇨ Глава 7.7 Страница 63)

7.6.7 Регулировка зазора

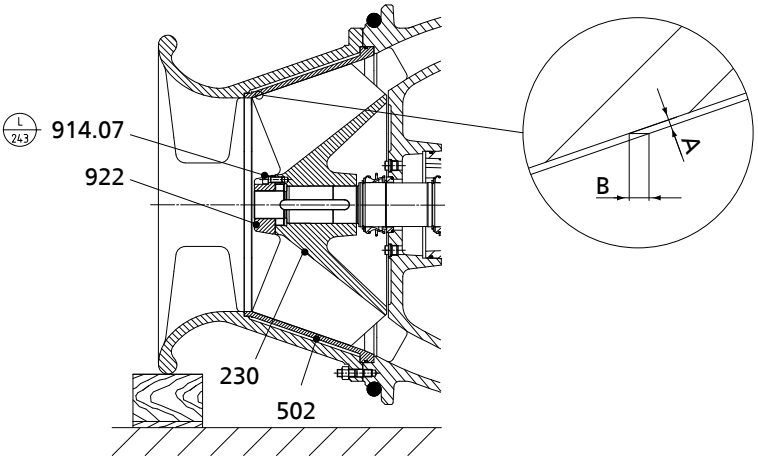


Рисунок 35: Регулировка зазора

Таблица 19: Расшифровка значков и специальной маркировки

Значок	Значение
L 243	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать средством **Loctite 243** для предотвращения развинчивания.

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

✓ Насосный агрегат полностью смонтирован.

1. Отвернуть винт с цилиндрической головкой 914.07 и гайку рабочего колеса 922.
2. Ввернуть в резьбовые отверстия с торцевой стороны рабочего колеса 230 соответствующие винты и/или резьбовые штоки и потянуть тем самым рабочее колесо вперед до тех пор, пока его лопасти не станут прилегать к щелевому кольцу 502 во входном сопле.
   ⇨ Таким образом, рабочее колесо займет крайнее, самое переднее положение (зазор = 0).
3. Навернуть гайку рабочего колеса 922 до ее прилегания к торцу ступицы рабочего колеса.
4. Дальнейшим навинчиванием гайки (около отметки «B») сдвигать рабочее колесо на валу до тех пор, пока не будет достигнута предписанная величина зазора «A».

5. Измерить зазор между лопастями рабочего колеса и щелевым кольцом 502 с помощью щупа. Контрольные измерения выполнить в нескольких местах по окружности.
6. Совместить два резьбовых отверстия на ступице рабочего колеса с двумя отверстиями на гайке рабочего колеса.
   ⇨ Для совмещения отверстий навинчивать гайку рабочего колеса дальше.
   ⇨ Не следует для совмещения отверстий вращать гайку в обратном направлении.
7. Зафиксировать гайку рабочего колеса винтами с цилиндрической головкой 914.07, застопорить ее и для проверки провернуть рабочее колесо насоса вручную. Рабочее колесо не должно задевать частей корпуса.

Таблица 20: Величины зазоров «A» и «B»

Типоразмер Amacan S	Величина зазора «A» [мм]	Величина зазора «B» [мм]
650 - 364	$0{,}45\ ^{+0{,}2}/_{-0{,}1}$	$1{,}5\ ^{+0{,}6}/_{-0{,}3}$
650 - 365	$0{,}45\ ^{+0{,}2}/_{-0{,}1}$	$1{,}5\ ^{+0{,}6}/_{-0{,}3}$
650 - 404	$0{,}55\ ^{+0{,}2}/_{-0{,}1}$	--
650 - 405	$0{,}55\ ^{+0{,}2}/_{-0{,}1}$	$1{,}7\ ^{+0{,}6}/_{-0{,}3}$
800 - 505	$0{,}55\ ^{+0{,}2}/_{-0{,}1}$	$1{,}6\ ^{+0{,}6}/_{-0{,}3}$

7.6.8 Проверка герметичности

7.6.8.1 Проверка герметичности камеры со смазочной жидкостью

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

Во время проверки необходимо руководствоваться следующими значениями:

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

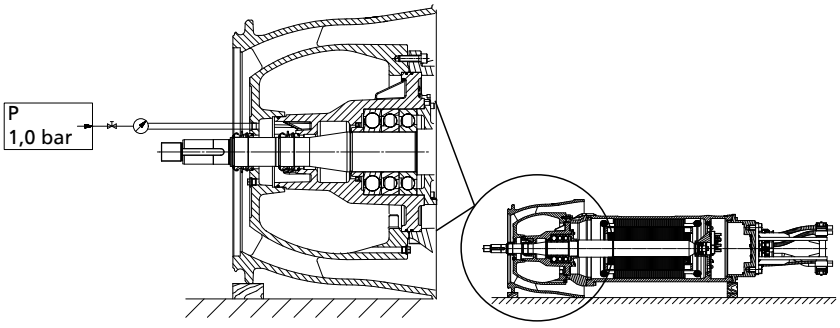


Рисунок 36: Ввинчивание контрольного устройства

✓ Торцевое уплотнение на стороне рабочего колеса смонтировано.

1. Контрольное устройство ввинчено в заливное отверстие смазочной жидкости G $^1/_2$.
2. Провести проверку герметичность согласно указанным выше значениям.
   Во время проверки давление не должно снижаться.
   Если давление снижается, проверить уплотнения и резьбовые соединения.
3. При необходимости снова проверить герметичность.
4. После достижения положительного результата проверки герметичности залить смазочную жидкость. (⇨ Глава 7.4.1.4.2 Страница 49)
5. Ввернуть резьбовую пробку 903.01 на место, использовав новое уплотнительное кольцо 411.01 и жидкий герметик.

7.6.8.2 Проверка герметичности двигателя

Во время проверки необходимо руководствоваться следующими значениями:

- **Контрольная среда:** азот
- **Испытательное давление:** максимум 1 бар
- **Продолжительность проверки:** 5 минут

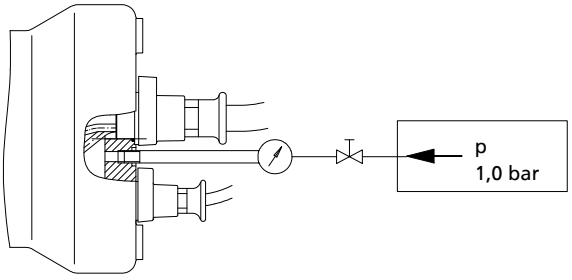


Рисунок 37: Проверка герметичности двигательного отсека

Таблица 21: Расшифровка значков и специальной маркировки

Значок	Значение
L 243	Помеченные винтовые соединения всегда обрабатывать средством **Loctite 243** для предотвращения развинчивания.

1. Вывернуть резьбовую пробку 903.04 с уплотнительным кольцом 411.04.
2. Плотно ввернуть в резьбовое отверстие G $^1/_2$" контрольное устройство.
3. Проверить герметичность, руководствуясь приведенными выше значениями.
   - ⇨ В течение всей проверки на герметичность давление не должно падать.
   - ⇨ Если давление падает, проверить уплотнения и резьбовые соединения.
4. При необходимости снова провести проверку на герметичность.
5. Извлечь контрольное устройство.

ВНИМАНИЕ

Негерметичность или отсутствие резьбовой пробки
Повреждение электродвигателя!

▹ Эксплуатировать насосный агрегат без резьбовой пробки 903.04 запрещается.

6. Принять меры против самоотвинчивания резьбовой пробки 903.04 (использовать средство Loctite 243).
7. Ввернуть резьбовую пробку 903.04 с новым уплотнительным кольцом 411.04.

7.7 Моменты затяжки болтов

Таблица 22: Моменты затяжки болтов

Резьба	Момент затяжки [Нм]		
	Класс прочности: A4-50	Класс прочности: A4-70	Класс прочности: 8.8
M5	-	4	3
M6	-	7	5
M8	-	17	25
M10	-	35	50
M12	-	60	85
M14	-	90	130
M16	-	150	210
M20	-	290	410
M24	230	-	700
M30	460	-	1400
M42	1300	-	3900
M48	1950	-	6000

7.8 Содержание запасных частей

7.8.1 Заказ запасных частей

Для заказа резервных и запасных частей необходимы следующие данные:

- Тип насоса
- Номер заказа KSB
- Номер двигателя

Все данные указаны на заводской табличке.

Далее необходимы сведения:

- Наименование детали
- Номер детали
- Количество запасных частей
- Адрес поставки
- Вид отправки (фрахтуемый груз, почта, экспресс-доставка, авиа-доставка)

Наименования и номера деталей приведены на сборочном чертеже.

7.8.2 Рекомендуемое количество запасных частей для 2-годичной эксплуатации согласно DIN 24 296

Таблица 23: Рекомендуемое количество запасных частей

Номер детали	Наименование детали	Количество насосов (включая резервные насосы)						
		2	3	4	5	6	8	10 и более
138	Входное сопло	1	1	1	2	2	3	30 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	2	2	3	30 %
433.01 433.02	Торцевое уплотнение	2	3	4	5	6	7	90 %
322	Подшипник качения со стороны электродвигателя	1	1	2	2	3	4	50 %
320 321	Подшипник качения со стороны насоса	1	1	2	2	3	4	50 %
	Комплект уплотнений, двигатель / насос	4	6	8	8	9	10	100 %
	Комплект уплотнений, кабельный ввод	4	6	8	8	9	10	100 %
502	Щелевое кольцо	2	2	2	3	3	4	50 %
412.05	Прокладка круглого сечения, для герметизации трубной шахты	2	3	4	5	6	8	100 %

8 Неисправности: причины и меры по устранению

A Насос не качает

B Напор слишком мал

C Потребляемый ток / потребляемая мощность слишком велики

D Напор слишком мал

E Неспокойный и шумный ход насоса

Таблица 24: Неисправности, причины и меры по устранению

A	B	C	D	E	Возможная причина	Меры по устранению Перед проведением работ на находящихся под давлением частях насоса сбросить давление! Отсоединить насосный агрегат от электропитания
	X			X	Слишком сильное падение уровня воды во время работы	Проверить подачу и емкость системы (площадь дна шахты) Проверить систему регулирования уровня
X	X			X	Общий потребный кавитационный запас давления насоса $NPSH_{Pumpe}$ слишком велик Общий потребный кавитационный запас давления насоса $NPSH_{Anlage}$ слишком мал	Повысить уровень жидкости на стороне всасывания При необходимости очистить решетки
X	X	X		X	Проникновение воздуха в насос из-за образования воздушной воронки. — Уровень воды на всасывающей стороне слишком низок.	Поднять зеркало воды на всасывающей стороне; если это не получается, необходима консультация.
X	X	X		X	Недостаточный приток к входу в насос	Улучшение притока во входную камеру (необходима консультация)
	X	X		X	Насос работает в недопустимом рабочем диапазоне (неполная загрузка или перегрузка)	Проверить рабочие характеристики насоса
X	X		X	X	Насос забит отложениями	Очистить вход и другие части насоса
	X	X	X	X	Износ	Заменить изношенные детали
	X		X	X	Недопустимое содержание воздуха или газа в перекачиваемой жидкости	Необходима консультация
				X	Колебания, вызванные работой установки	Необходима консультация
		X		X	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.
X					отсутствует напряжение	Проверить электрический монтаж Уведомить поставщика электроэнергии
X					Неисправна обмотка двигателя или электрический кабель	Заменить новым оригинальным кабелем KSB или запросить консультацию
		X		X	Подшипники качения изношены или повреждены	Необходима консультация
X					Термисторный расцепитель с блокировкой повторного включения для ограничителя температуры сработал из-за превышения допустимой температуры обмотки.	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее
X					Сработало устройство контроля утечки в двигателе	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее
X					Сработало устройство контроля торцевого уплотнения	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее
X					Сработало устройство контроля температуры подшипников	Установить причину при помощи специалиста и устранить ее

9 Сопутствующая документация

9.1 Чертеж общего вида

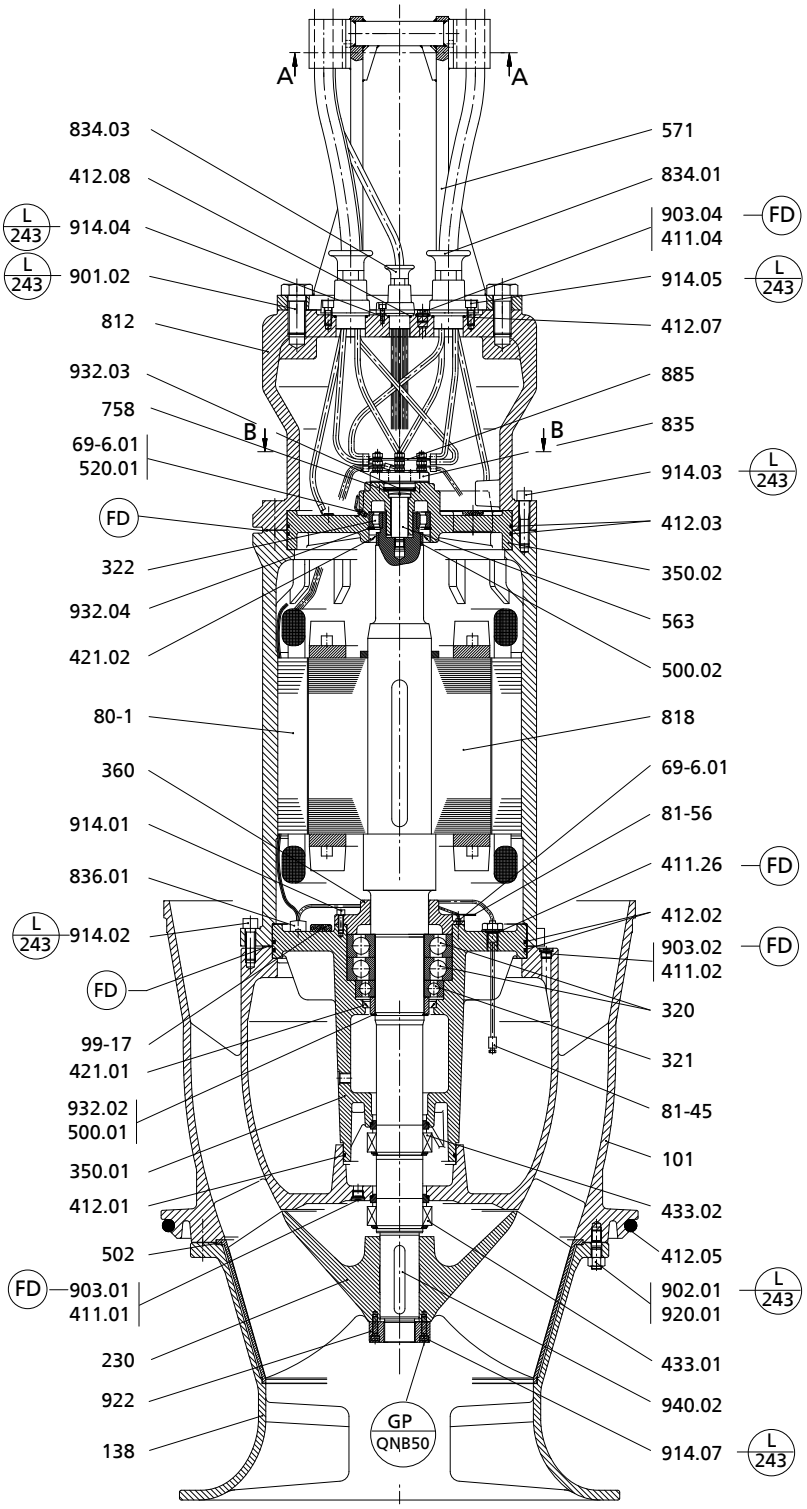
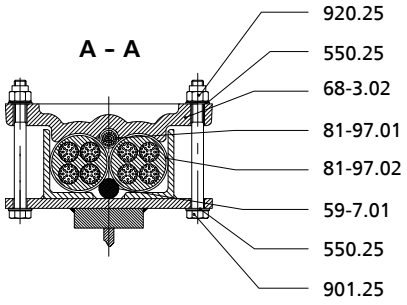
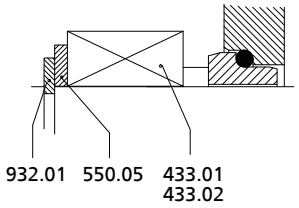


Рисунок 38: Чертеж общего вида

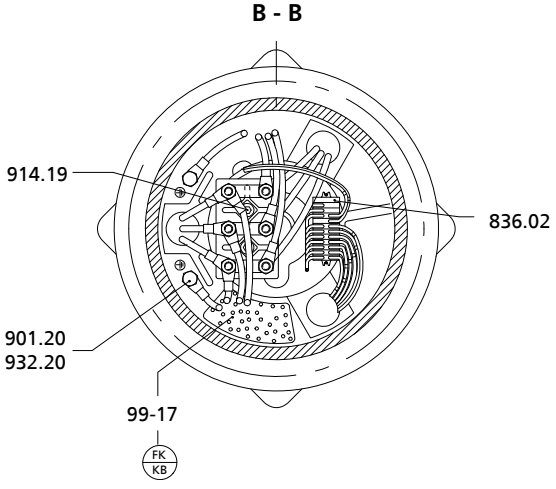
Таблица 25: Деталировочные чертежи



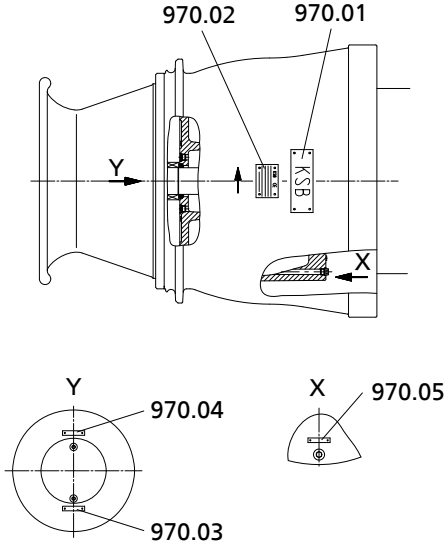
Деталировочный чертеж: Держатель



Деталировочный чертеж: Торцевое уплотнение



Деталировочный чертеж: Присоединительный отсек



970.01 - фирменная табличка
970.02 - заводская табличка
970.03 - маслосливное отверстие
970.04 - маслоналивное отверстие
970.05 - отверстие для слива вытекшей жидкости

Таблички насоса

Таблица 26: 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 27: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
101	Корпус насоса	758	Сетчатая вставка
138	Входное сопло	80-1	Секционный двигатель
230	Рабочее колесо	81-45	Поплавковый выключатель
320	Радиально-упорный шарикоподшипник	81-56	Защита двигателя от влаги
321	Радиальный шарикоподшипник	81-97.01/.02	Кабельный чехол

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
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	Уплотнение	835	Зажимная пластина
412.01/.02/.03/.05/.07/.08	Прокладка круглого сечения	836.01/.02	Блок зажимов
421.01/.02	Радиальное уплотнение	885	Цепь
433.01/.02/.03	Торцевое уплотнение	99-17	Осушитель
59-7.01	Опорный элемент	901.02/.20/.25	Винт с шестигр. головкой
500.01/.02	Кольцо	902.01	Резьбовая шпилька
502	Щелевое кольцо	903.01/.02/.04	Резьбовая пробка
520.01	Гильза	914.01/.02/.03/.04/.05/.07/.19	Винт с цилиндрической головкой
550.05/.25	Шайба	920.01/.25	Гайка
563	Палец	922	Гайка рабочего колеса
571	Скоба	932.01/.02/.03/.04/.20	Стопорное кольцо
68-3.02	Защитная пластина	940.02	Призматическая шпонка
69-6.01	Датчик температуры	970.01/.02/.03/.04/.05	Табличка

9.2 Направляющая для кабелей

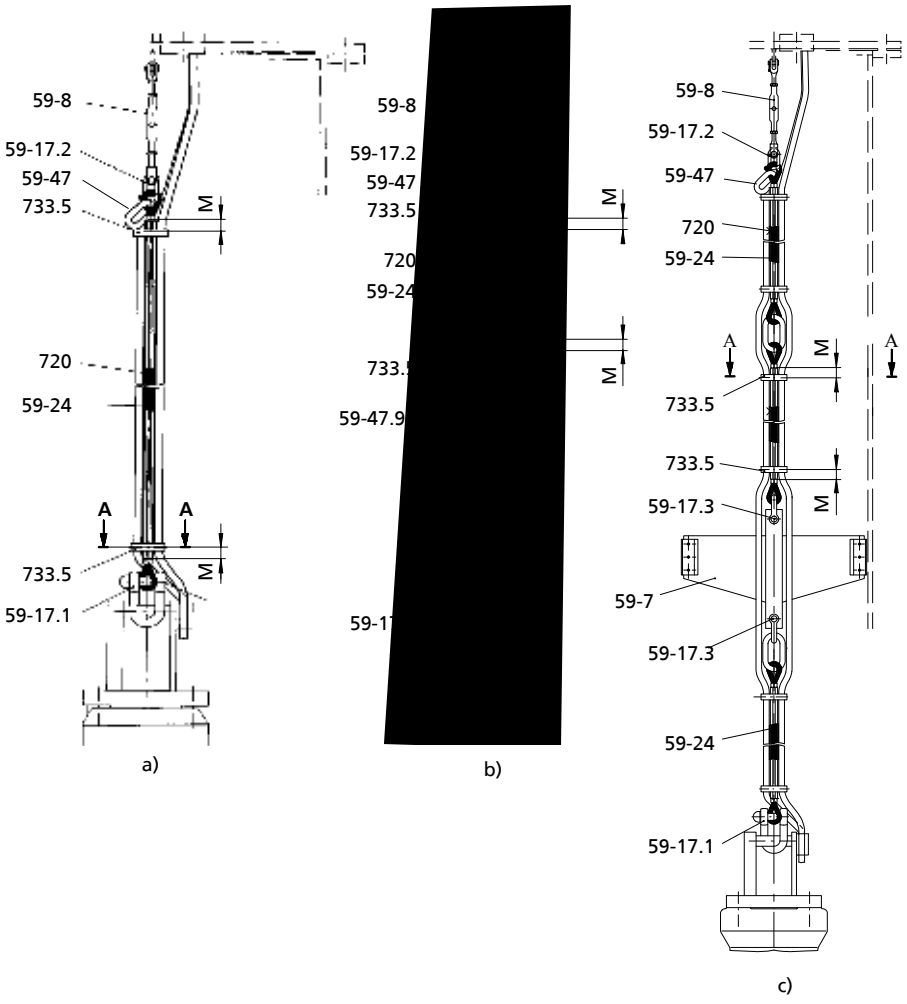


Рисунок 39: Направляющая для кабелей a) базовое исполнение b) с промежуточным кольцом c) с опорой

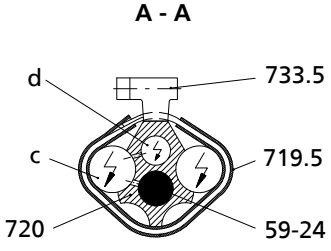


Рисунок 40: Сечение A–A, расположение троса, контрольного и силового кабелей

c	Силовой кабель	d	Контрольный кабель

Таблица 28: Спецификация деталей направляющей для кабелей

Номер детали	Наименование детали	Номер детали	Наименование детали
59-7	Опорный элемент	59-47	Подъемная серьга
59-8	Винтовая стяжка	719	Шланг
59-17	Стяжная скоба	720	Фасонная деталь
59-24	Трос	733	Шланговые зажимы

УКАЗАНИЕ

Расстояние M = 50–100 мм

9.3 Схема электрических подключений

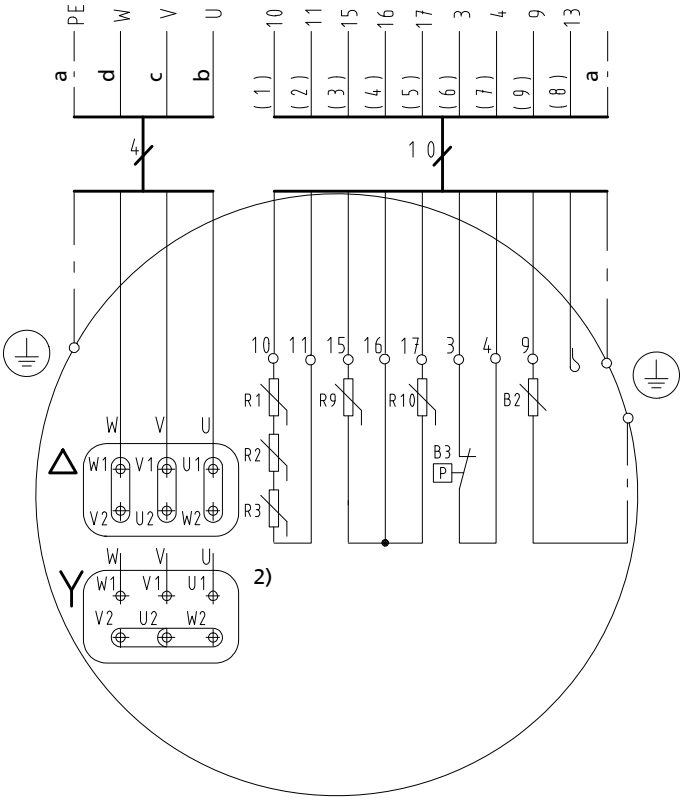


Рисунок 41: Схема электрических подключений

a	желто-зеленый	b	черный
c	коричневый	d	синий

2) Обмотки двигателя соединены звездой или треугольником (см. заводскую табличку)

Таблица 29: Назначение жил кабеля: контрольный кабель

Маркировка жилы	Датчики
10–11	Температура двигателя (PTC)
3–4	Утечка через торцевое уплотнение
15–16	Температура подшипника (нижний подшипник)
16–17	Температура подшипника (верхний подшипник)
9	Утечка в двигателе

9.4 Чертеж с размерами

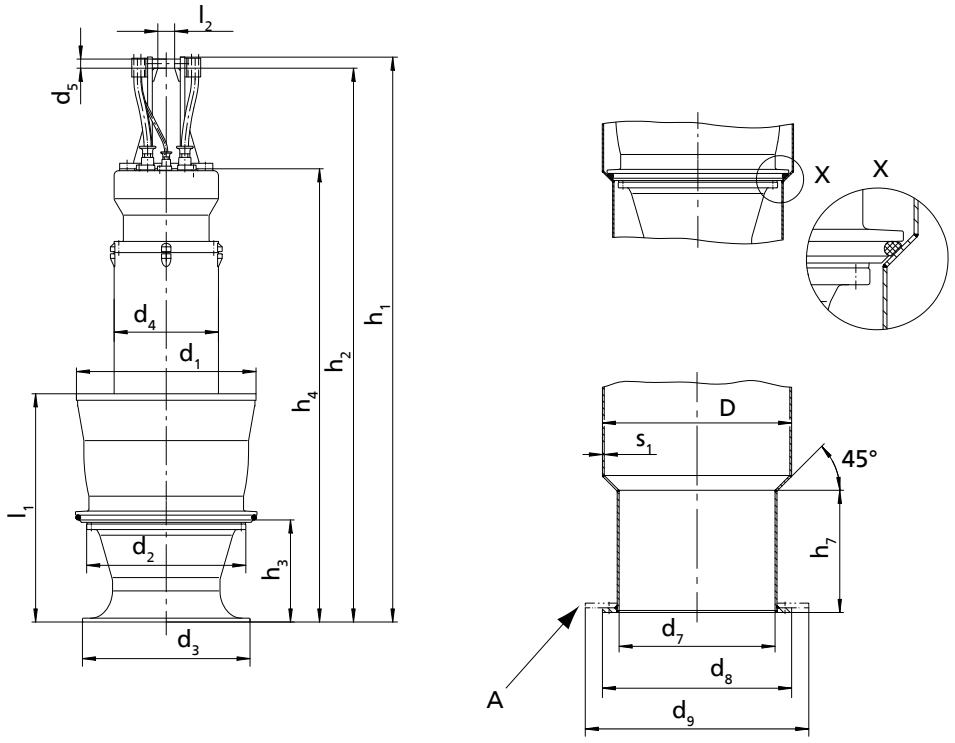


Рисунок 42: Чертеж с размерами

A	Всасывающий экран; опция для уменьшения минимального уровня воды

Таблица 30: Габаритные размеры насосного агрегата

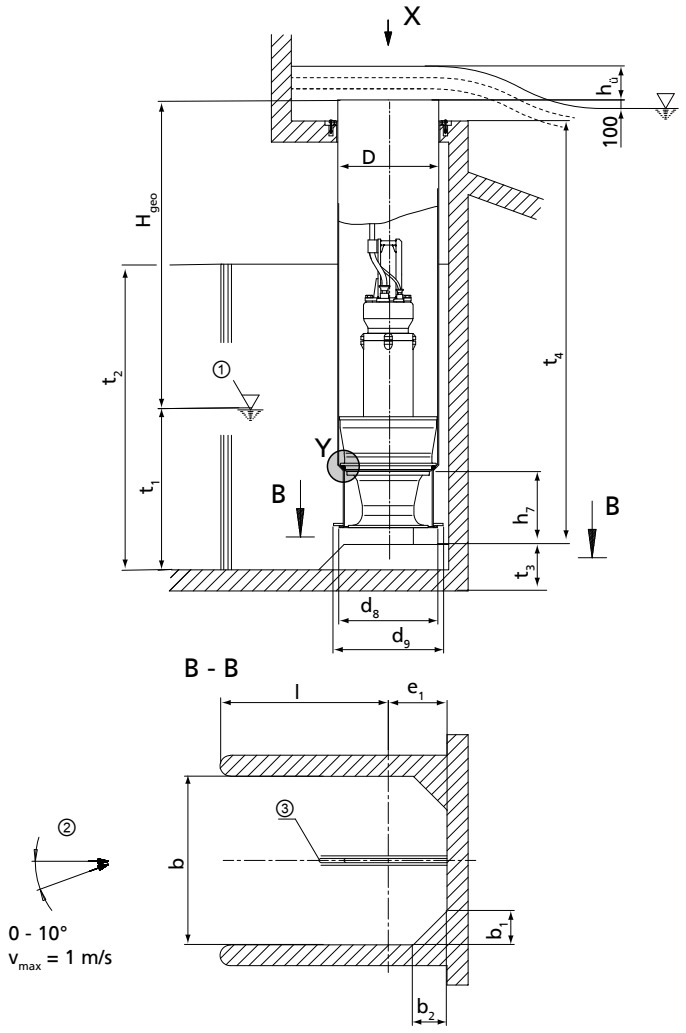
Типоразмер	Мощность двигателя	Количество пар полюсов	Насосный агрегат											
			h_1	h_2	h_3	h_4	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	l_1	l_2	Масса
	[кВт]		[мм]											[кг]
650 - 364	45	4	2090	2042	260	1605	625	500	510	390	35	651	70	970
	65		2090	2042		1605								970
	80		2290	2242		1805								1080
650 - 365	65	4	2090	2042	260	1605	625	500	510	390	35	651	70	960
	80		2290	2242		1805								1070
	100		2290	2242		1805								1100
	120		2290	2242		1805								1150
650 - 404	80	4	2305	2258	290	1820	620	--	500	390	35	665	70	1080
	100		2305	2258		1820								1120
	120		2305	2258		1820								1170
	140		2505	2458		2020								1300
650 - 405	120	4	2305	2258	290	1820	620	--	500	390	35	665	70	1160
	140		2505	2458		2020								1290
	160		2585	2528		2100				480	45		90	1550
	180		2585	2528		2100								1610
	200		2665	2608		2180								1690
	220		2665	2608		2180								1730
800 - 505	100	6	2375	2328	370	1890	775	665	645	390	35	795	70	1340
	120		2375	2328		1890								1380
	140		2575	2528		2090								1480
	150		2520	2463		2035				480	45		90	1790
	175		2600	2543		2115								1890

Таблица 31: Габаритные размеры трубной шахты

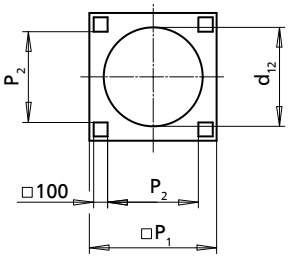
Типоразмер	Мощность двигателя	Количество пар полюсов	Исполнение шахты					
			D	d_7	d_8	d_9	h_7	s_1
	[кВт]		[мм]					
650 - 364	45	4	660	530	см. отдельные планы размещения	900	225	7,1
	65							
	80							
650 - 365	65	4	660	530		900	225	7,1
	80							
	100							
	120							
650 - 404	80	4	660	530		900	265	7,1
	100							
	120							
	140							
650 - 405	120	4	660	530		900	265	7,1
	140							
	160							
	180							
	200							
	220							
800 - 505	100	6	813	680		1050	335	8
	120							
	140							
	150							
	175							

9.5 Планы размещения

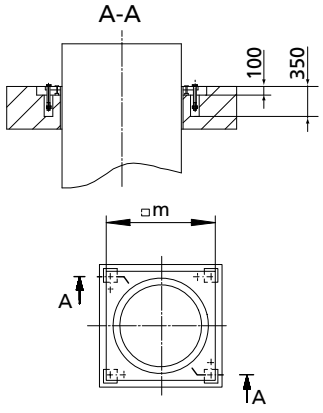
9.5.1 Пример способа размещения BU



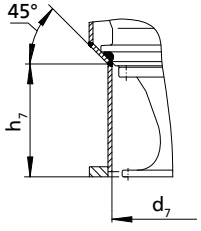
① Минимальный уровень воды (значения см. в диаграмме на следующей странице), ② приток, ③ напольное ребро (⇨ Глава 9.5.7 Страница 91)



Ниши фундамента [4)]



Выносной элемент X:
Установочная плита шахты
Вид: без насоса



Выносной элемент Y:
Опорное кольцо

Таблица 32: все размеры в [мм]

Типоразмер насоса	D	b	b_1		b_2		d_7	d_8	d_9	d_{12}
			без всасывающего экрана d_8	со всасывающим экраном d_9	без всасывающего экрана d_8	с всасывающим экраном d_9				
650 - 364	660	1000	200	--	200	--	530	660	900	700
650 - 365	660	1000	200	--	200	--	530	660	900	700
650 - 404	660	1000	200	--	200	--	530	660	900	700
650 - 405	660	1250	250	--	250	--	530	660	900	700
800 - 505	813	1250	250	--	250	--	680	810	1050	850

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

Таблица 33: все размеры в [мм]

Типоразмер насоса	e_1 [5]		h_7	$l_{min.}$	m	p_1	p_2	t_3 [5]	$t_{4\ min.}$ [6]
	без всасывающего экрана d_8	с всасывающим экраном d_9							
650 - 364	420	540	225	580	750	850	590	260	2350
650 - 365	420	540	225	580	750	850	590	260	2350
650 - 404	420	540	265	580	750	850	590	260	2560
650 - 405	420	540	265	830	750	850	590	320	2720
800 - 505	500	620	335	750	910	1000	740	320	2660

t_2 = 1,1 x уровень воды; макс. 2 x t_1 (в зависимости от напора H и строительной конструкции)
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 13 920
- Допуски для установочного конуса (выносной элемент Y): ISO 2768-mH

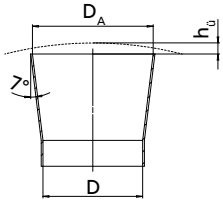


Рисунок 43:
Представление высоты перепада $h_ü$

Диаграмма потерь

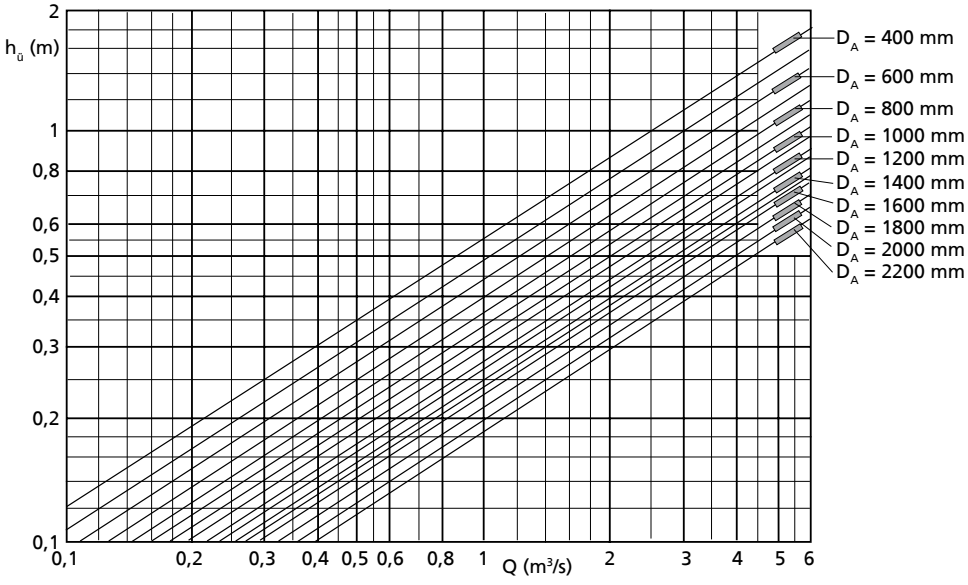


Рисунок 44: Диаграмма потерь

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

ΔH_v

- Высота перепада $h_ü$ (см. диаграмму)
- Потери в нагнетательной трубе (трение в трубе)
- Потери на выходе $v^2 / 2g$ (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.

5) размер соблюдать неукоснительно

6) заданное значение для максимальной длины двигателя

Диаграмма для минимального уровня воды t_1

Открытая камера

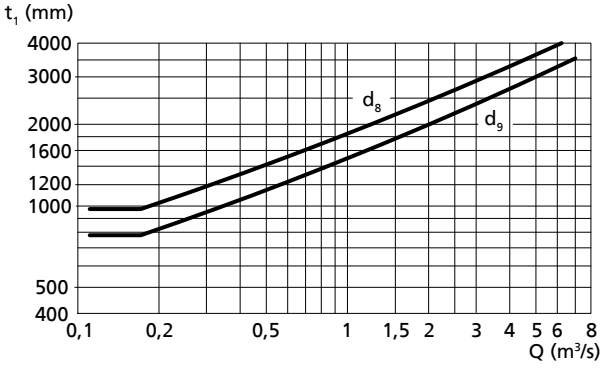
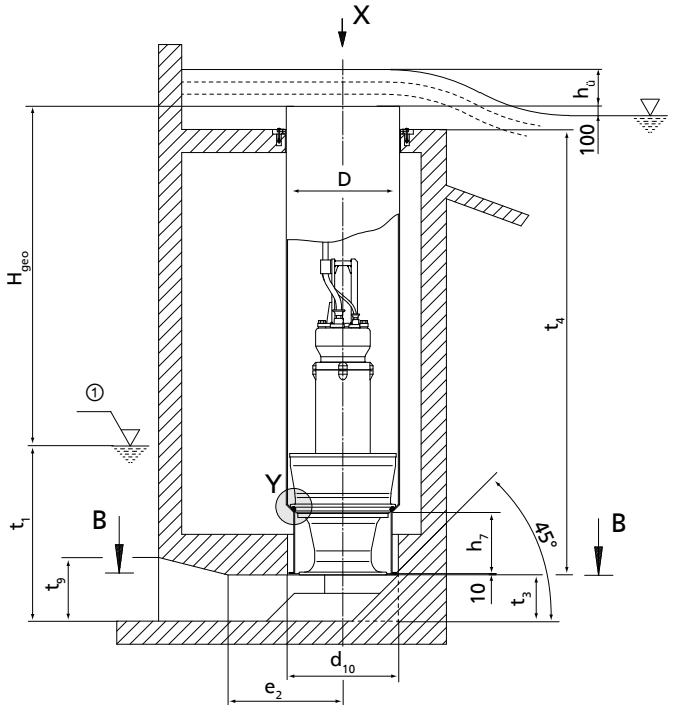
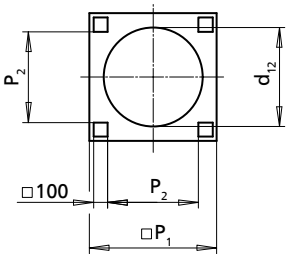


Рисунок 45: Минимальный уровень воды

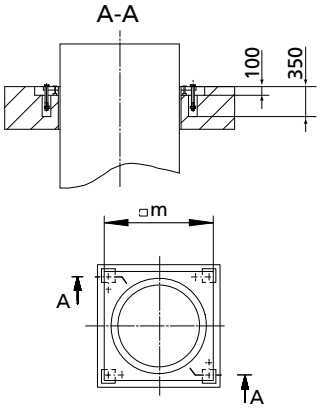
d_8 = исполнение: **без** всасывающего экрана (стандартно)
d_9 = исполнение: **с** всасывающим экраном

9.5.2 Пример способа размещения BG

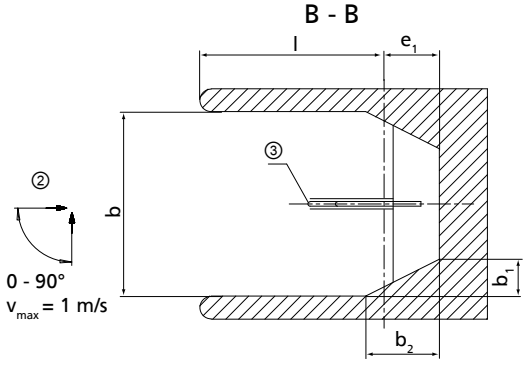




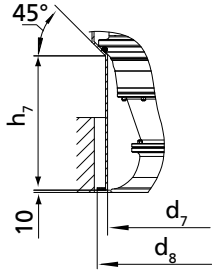
Ниши фундамента [7]



Выносной элемент X:
Установочная плита шахты Вид: без насоса



① Минимальный уровень воды (значения см. в диаграмме на следующей странице), ② приток, ③ напольное ребро (⇨ Глава 9.5.7 Страница 91)



Выносной элемент Y:
Опорное кольцо

Таблица 34: все размеры в [мм]

Типоразмер насоса	D	b	b_1	b_2	d_7	d_8	d_{10}	d_{12}	e_1 [8]
650 - 364	660	1000	200	400	530	550	600	700	300
650 - 365	660	1000	200	400	530	550	600	700	300
650 - 404	660	1000	200	400	530	550	600	700	300
650 - 405	660	1250	250	500	530	660	690	700	375
800 - 505	813	1250	250	500	680	700	735	850	375

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

8) размер соблюдать неукоснительно

Таблица 35: все размеры в [мм]

Типоразмер насоса	e_2	h_7	l_{min}	m	p_1	p_2	t_3 [9]	$t_{4\,min}$ [10]	t_9
650 - 364	500	225	1000	750	850	590	260	2350	375
650 - 365	500	225	1000	750	850	590	260	2350	375
650 - 404	500	265	1000	750	850	590	260	2560	375
650 - 405	625	265	1250	750	850	590	320	2720	470
800 - 505	625	335	1250	910	1000	740	320	2660	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 13 920
- Допуски для установочного конуса (выносной элемент Y): ISO 2768-mH

Диаграмма потерь

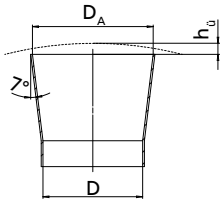


Рисунок 46: Представление высоты перепада $h_ü$

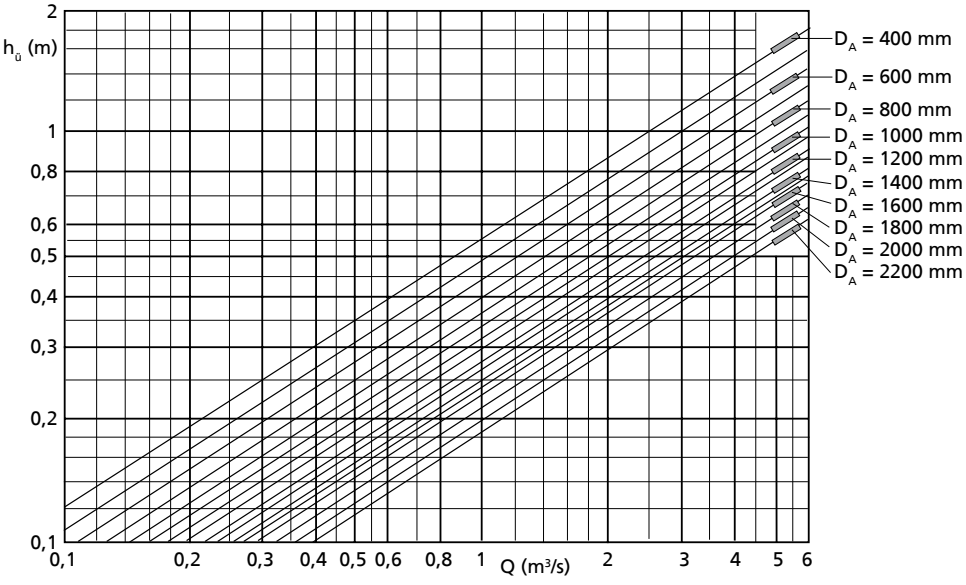


Рисунок 47: Диаграмма потерь

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

ΔH_v

- Высота перепада $h_ü$ (см. диаграмму)
- Потери в нагнетательной трубе (трение в трубе)
- Потери на выходе $v^2 / 2g$ (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.

Диаграмма для минимального уровня воды t_1

Закрытая камера

9) размер соблюдать неукоснительно

10) заданное значение для максимальной длины двигателя

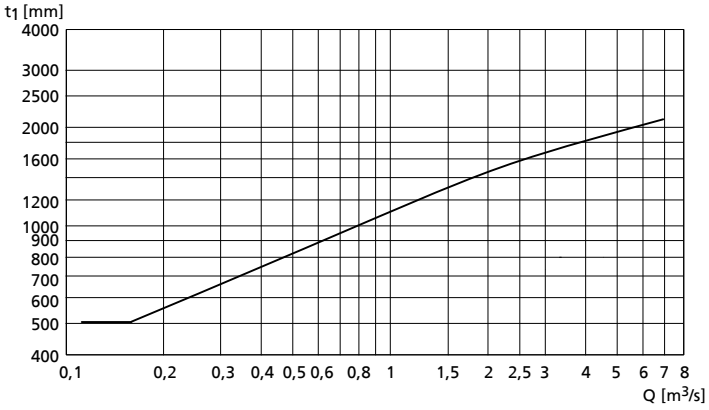
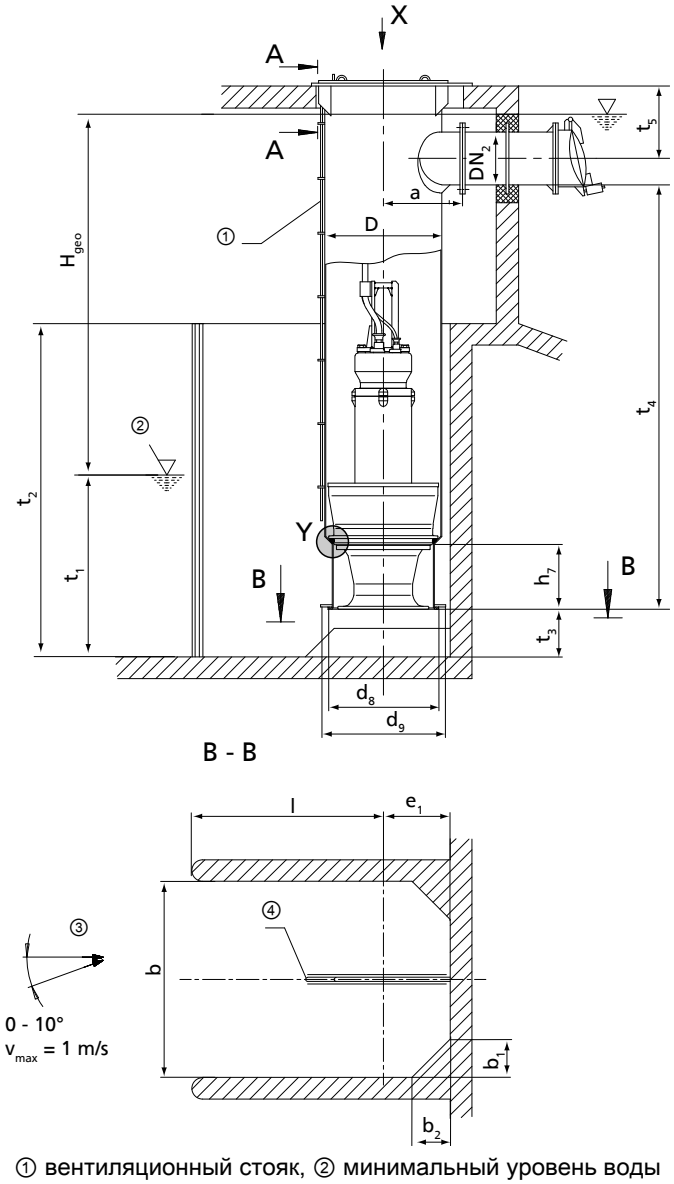
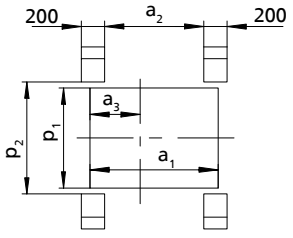


Рисунок 48: Минимальный уровень воды

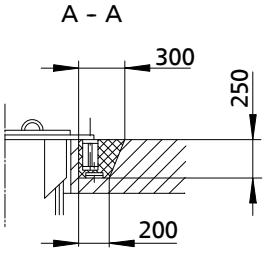
9.5.3 Пример способа размещения CU

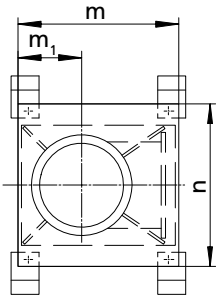


① вентиляционный стояк, ② минимальный уровень воды (значения см. в диаграмме на следующей странице), ③ приток, ④ напольное ребро (⇨ Глава 9.5.7 Страница 91)

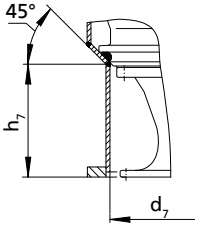


Ниши фундамента [11)]





Выносной элемент X:
Установочная плита шахты
Вид: без насоса



Выносной элемент Y:
Опорное кольцо

Таблица 36: все размеры в [мм]

Типоразмер насоса	D	DN_2 min	DN_2 max	a	a_1 [12)]	a_2 [12)]	a_3 [12)]	b	b_1		b_2		d_7
									без всасывающего экрана d_8	с всасывающим экраном d_9	без всасывающего экрана d_8	с всасывающим экраном d_9	
650 - 364	660	400	600	610	1050	800	405	1000	200	--	200	-	530
650 - 365	660	400	600	610	1050	800	405	1000	200	--	200	-	530

Типоразмер насоса	D	DN_2 min	DN_2 max	a	a_1 12)	a_2 12)	a_3 12)	b	b_1		b_2		d_7
									без всасывающего экрана d_8	с всасывающим экраном d_9	без всасывающего экрана d_8	с всасывающим экраном d_9	
650 - 404	660	400	600	610	1050	800	405	1000	200	--	200	-	530
650 - 405	660	400	600	610	1050	800	405	1250	250	--	250	-	530
800 - 505	813	500	800	700	1220	970	480	1250	250	--	250	-	680

Таблица 37: все размеры в [мм]

Типоразмер насоса	d_8	d_9	e_1 13)		h_7	l_{min}	m 14)	m_1 14)	n 14)	p_1 14)	p_2 14)	t_3 13)	$t_{4\,min}$ 15)	t_5 14)
			без всасывающего экрана d_8	с всасывающим экраном d_9										
650 - 364	660	900	420	540	225	580	1100	430	1160	860	960	260	2350	720
650 - 365	660	900	420	540	225	580	1100	430	1160	860	960	260	2350	720
650 - 404	660	900	420	540	265	580	1100	430	1160	860	960	260	2600	720
650 - 405	660	900	420	540	265	830	1100	430	1160	860	960	320	2750	720
800 - 505	810	1050	500	620	335	750	1270	505	1375	1075	1175	320	2700	835

t_2 = 1,1 x уровень воды; макс. 2 x t_1 (в зависимости от напора H и строительной конструкции)
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 13 920
- Допуски для установочного конуса (выносной элемент Y): ISO 2768-mH
- Напорный фланец согласно DIN EN 1092-1 PN6, DIN EN 1092-2 PN6

12) рассчитано для DN2max

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

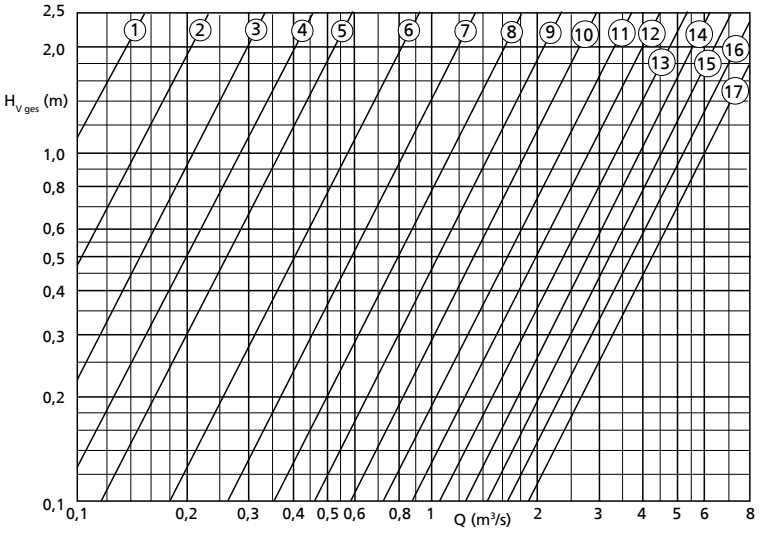
12) рассчитано для DN2max

13) размеры соблюдать неукоснительно

14) рассчитано для DN2max

15) заданное значение для максимальной длины двигателя

Диаграмма потерь



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

Формулы для расчета:

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

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

$H_{v\,общ.}$ включает в себя:
- отвод
- длина напорного трубопровода = 5 x DN_2
- обратный клапан
- потери на выходе $v^2/2g$

Диаграмма для минимального уровня воды t_1

Открытая камера

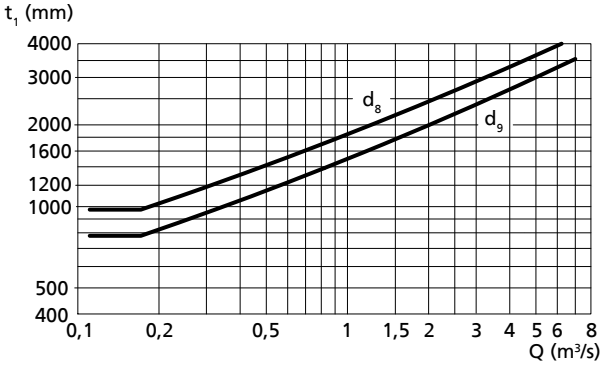
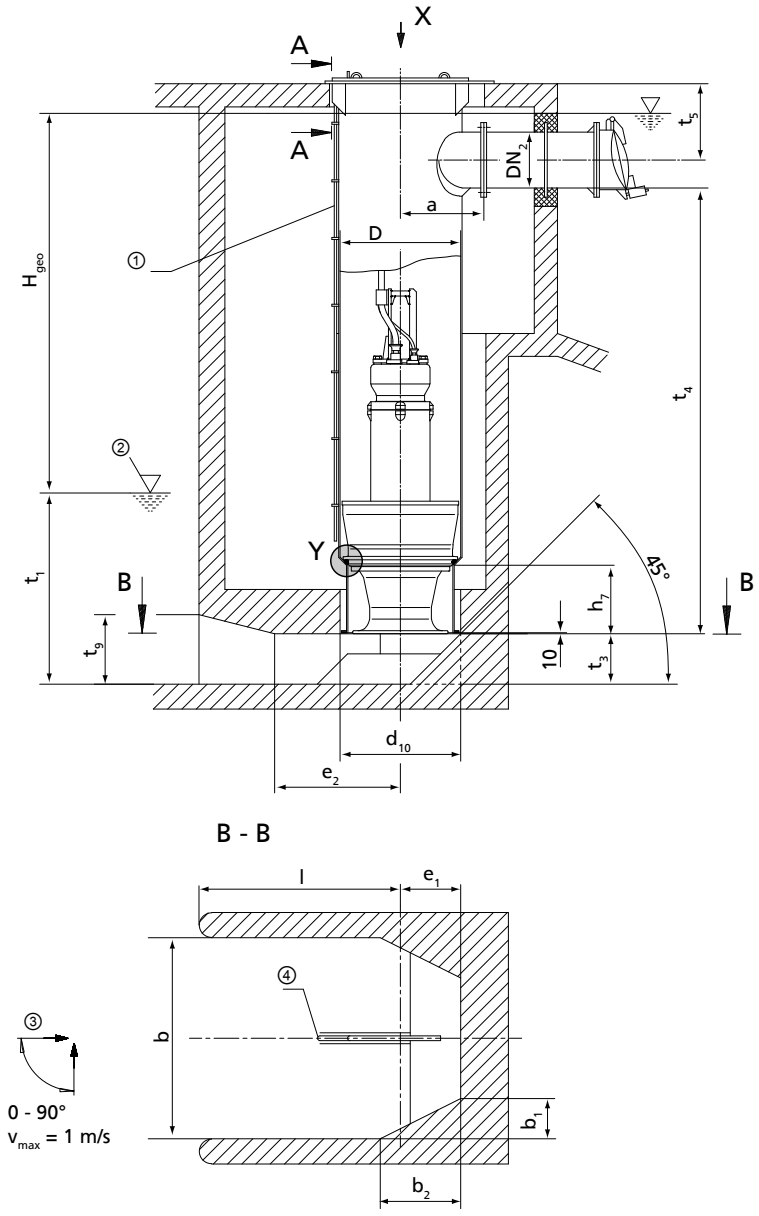


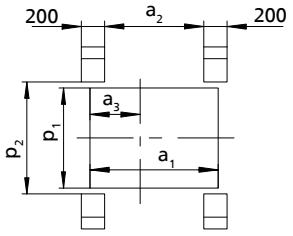
Рисунок 49: Минимальный уровень воды

d_8 = исполнение: **без** всасывающего экрана (стандартно)
d_9 = исполнение: **с** всасывающим экраном

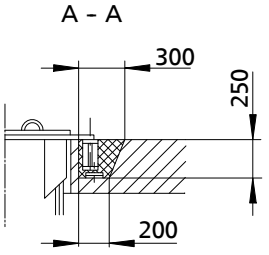
9.5.4 Пример способа размещения CG

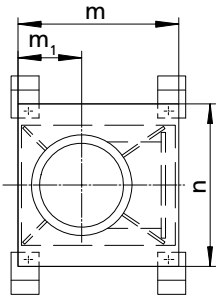


① вентиляционный стояк, ② минимальный уровень воды (значения см. в диаграмме на следующей странице), ③ приток, ④ напольное ребро (⇨ Глава 9.5.7 Страница 91)

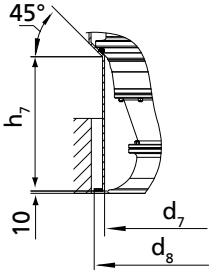


Ниши фундамента [16)]





Выносной элемент X:
Установочная плита шахты
Вид: без насоса



Выносной элемент Y:
Опорное кольцо

Таблица 38: все размеры в [мм]

Типоразмер насоса	D	DN_2 min	DN_2 max	a	a_1 [19)]	a_2 [19)]	a_3 [19)]	b	b_1	b_2	d_7	d_8	d_{10}
650 - 364	660	400	600	610	1050	800	405	1000	200	400	530	550	600
650 - 365	660	400	600	610	1050	800	405	1000	200	400	530	550	600
650 - 404	660	400	600	610	1050	800	405	1000	200	400	530	550	600
650 - 405	660	400	600	610	1050	800	405	1250	250	500	530	660	690
800 - 505	813	500	800	700	1220	970	480	1250	250	500	680	700	735

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

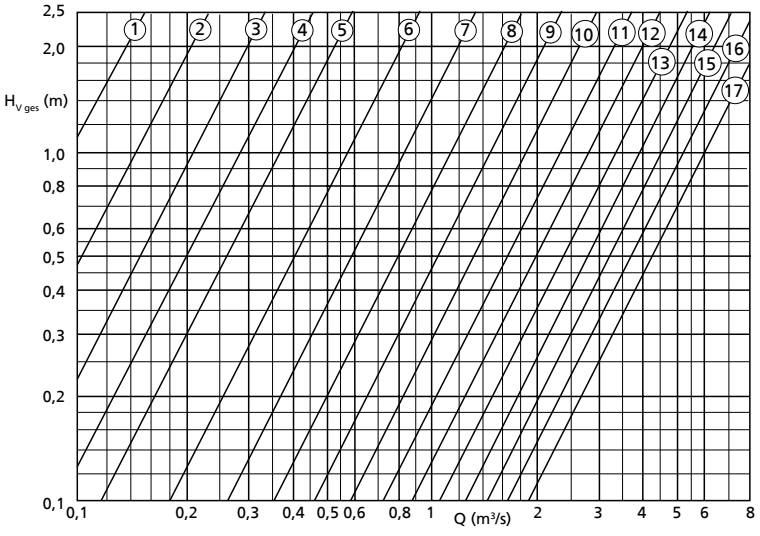
Таблица 39: все размеры в [мм]

Типоразмер насоса	e_1 [17]	e_2	h_7	l_{min}	m [19]	m_1 [19]	n [19]	p_1 [19]	p_2 [19]	t_3 [17]	$t_{4\ min}$ [18]	$t_{5\ min}$ [19]	t_9
650 - 364	300	500	225	1000	1100	430	1160	860	960	260	2350	720	375
650 - 365	300	500	225	1000	1100	430	1160	860	960	260	2350	720	375
650 - 404	300	500	265	1000	1100	430	1160	860	960	260	2600	720	375
650 - 405	375	625	265	1250	1100	430	1160	860	960	320	2750	720	470
800 - 505	375	625	335	1250	1270	505	1375	1075	1175	320	2700	835	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 13 920
- Допуски для установочного конуса (выносной элемент Y): ISO 2768-mH
- Напорный фланец согласно DIN EN 1092-1 PN6, DIN EN 1092-2 PN6

Диаграмма потерь



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

Формулы для расчета:

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

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

$H_{v\ общ.}$ включает в себя:
- отвод
- длина напорного трубопровода = 5 x DN_2
- обратный клапан
- потери на выходе $v^2/2g$

17) размер соблюдать неукоснительно

18) заданное значение для максимальной длины двигателя

19) рассчитано для DN2max

Диаграмма для минимального уровня воды t_1

Закрытая камера

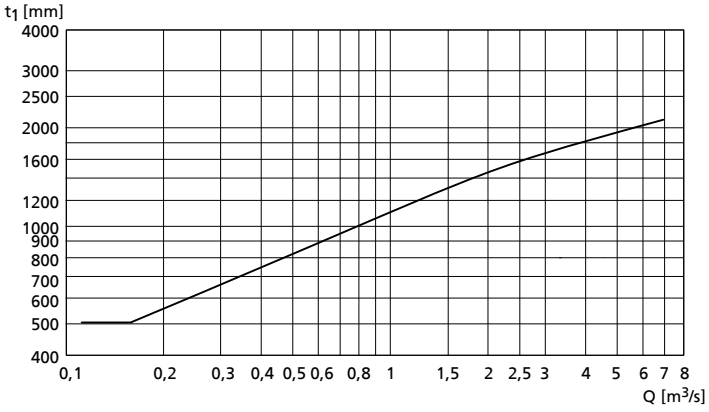
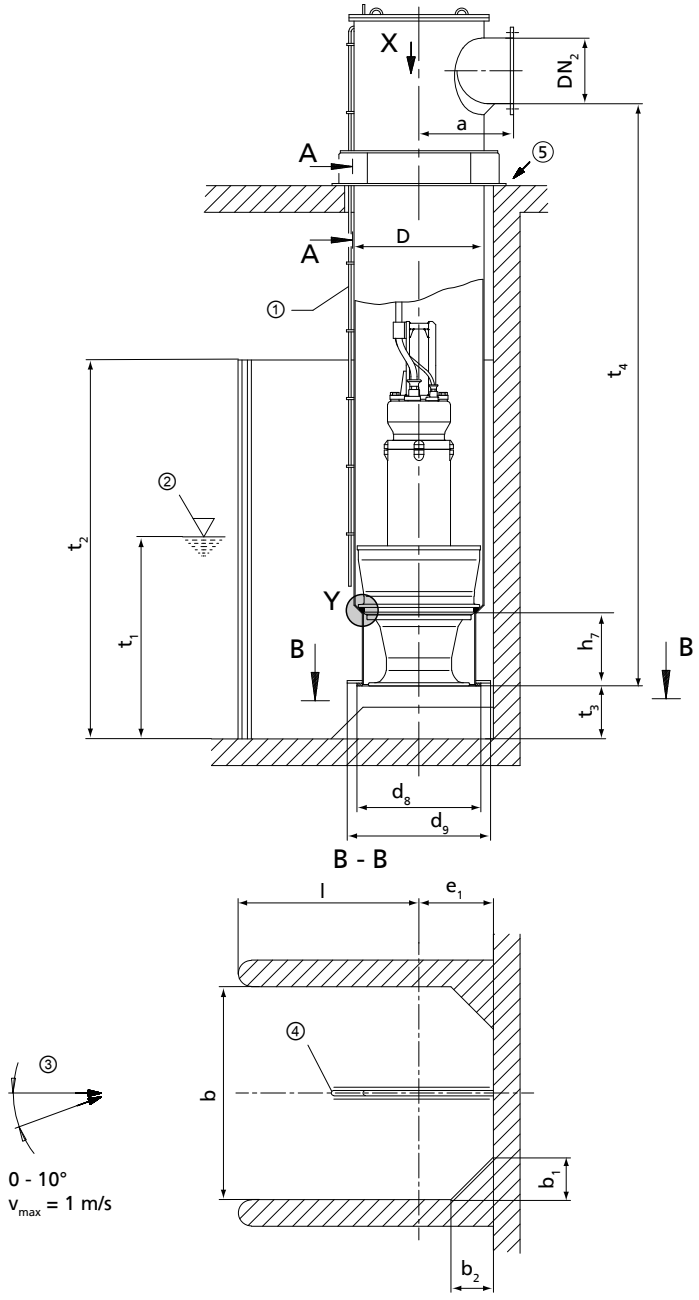
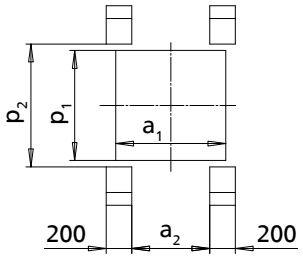


Рисунок 50: Минимальный уровень воды

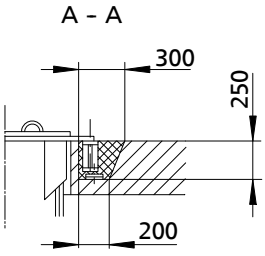
9.5.5 Пример способа размещения DU

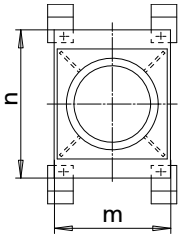


① вентиляционный стояк, ② минимальный уровень воды (значения см. в диаграмме на следующей странице), ③ приток, ④ напольное ребро (⇨ Глава 9.5.7 Страница 91) , ⑤ не герметично

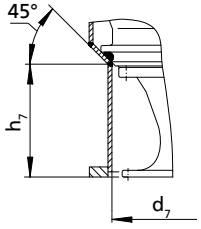


Ниши фундамента [20]





Выносной элемент X:
Установочная плита шахты
Вид: без насоса



Выносной элемент Y:
Опорное кольцо

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

Таблица 40: все размеры в [мм]

Типоразмер насоса	D	DN_2 min	DN_2 max	a	a_1	a_2	b	b_1		b_2		d_7
								без всасывающего экрана d_8	со всасывающим экраном d_9	без всасывающего экрана d_8	с всасывающим экраном d_9	
650 - 364	660	400	600	610	810	560	1000	200	--	200	--	530
650 - 365	660	400	600	610	810	560	1000	200	--	200	--	530
650 - 404	660	400	600	610	810	560	1000	200	--	200	--	530
650 - 405	660	400	600	610	810	560	1250	250	--	250	--	530
800 - 505	813	500	800	700	960	710	1250	250	--	250	--	680

Таблица 41: все размеры в [мм]

Типоразмер насоса	d_8	d_9	e_1[21]		h_7	l_{min}	m	n	p_1	p_2	t_3[21]	$t_{4\ min}$[22]
			без всасывающего экрана d_8	с всасывающим экраном d_9								
650 - 364	660	900	420	540	225	580	860	1110	810	910	260	2350
650 - 365	660	900	420	540	225	580	860	1110	810	910	260	2350
650 - 404	660	900	420	540	265	580	860	1110	810	910	260	2600
650 - 405	660	900	420	540	265	830	860	1110	810	910	320	2750
800 - 505	810	1050	500	620	335	750	1030	1260	960	1060	320	2700

t_2 = 1,1 x уровень воды; макс. 2 x t_1 (в зависимости от напора H и строительной конструкции)
высота облицовки углов (b_1 и b_2) как t_2

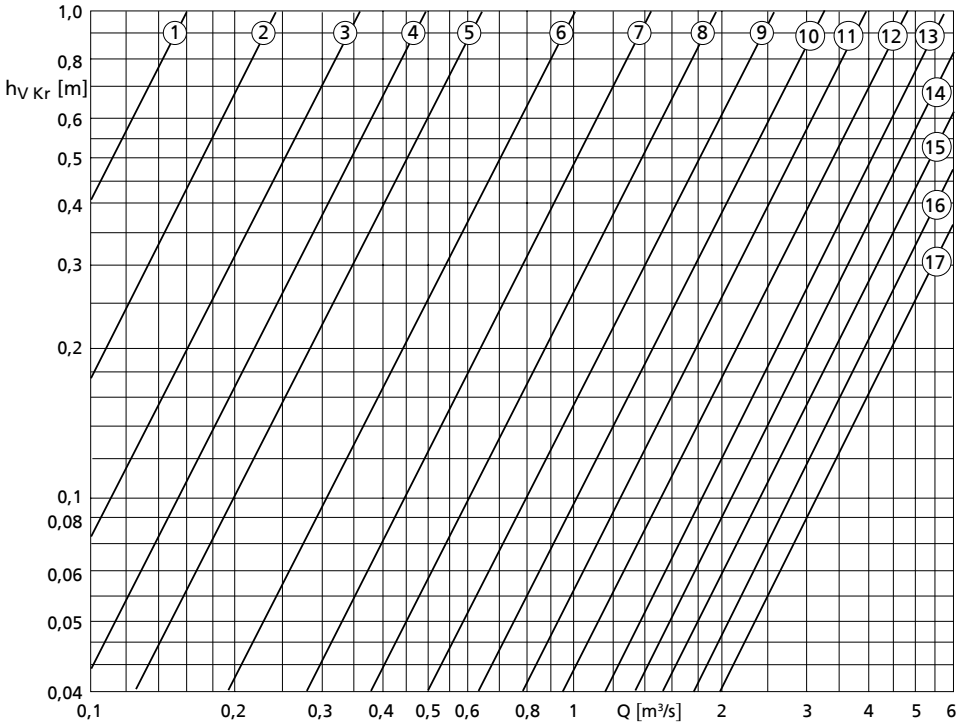
Допустимые отклонения размеров:

- Величина отклонений размеров строительных конструкций согласно DIN 18 202, часть 4, группа B
- Сварная конструкция: B/F по DIN EN ISO 13 920
- Допуски для установочного конуса (выносной элемент Y): ISO 2768-mH
- Напорный фланец согласно DIN EN 1092-1 PN6, DIN EN 1092-2 PN6

21) размер соблюдать неукоснительно

22) заданное значение для максимальной длины двигателя

Диаграмма потерь



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

Формулы для расчета:

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

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

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

Диаграмма для минимального уровня воды t_1

Открытая камера

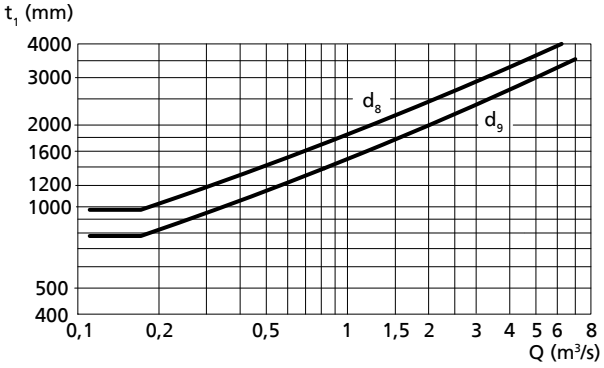
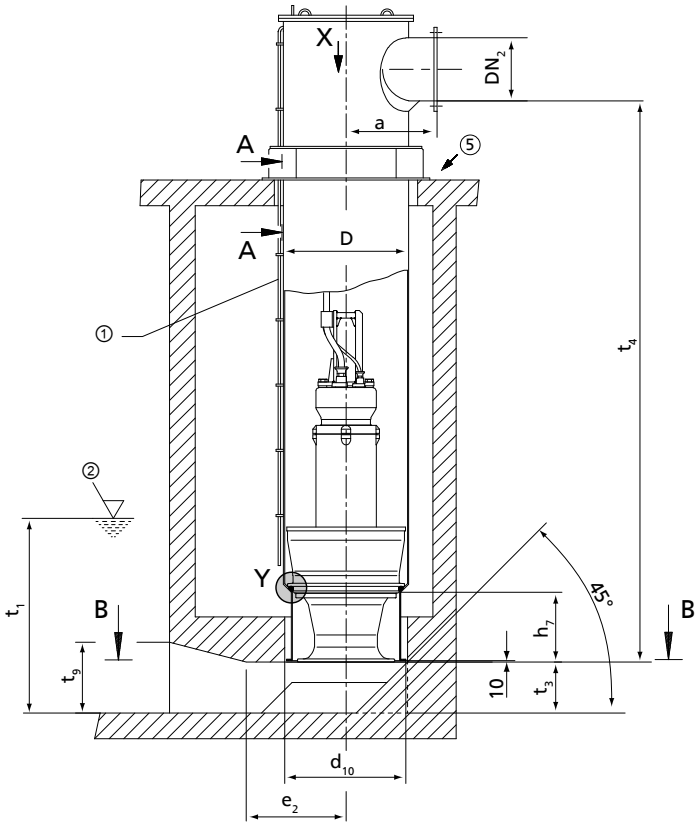
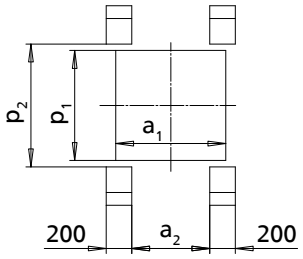


Рисунок 51: Минимальный уровень воды

d_8 = исполнение: **без** всасывающего экрана (стандартно)
d_9 = исполнение: **с** всасывающим экраном

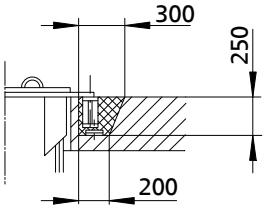
9.5.6 Пример способа размещения DG

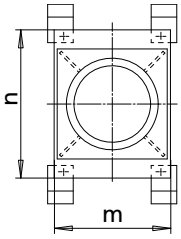




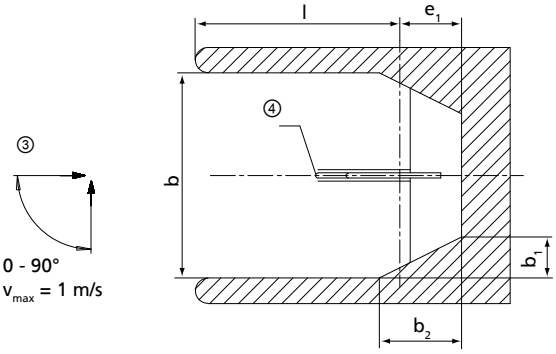
Ниши фундамента [23]

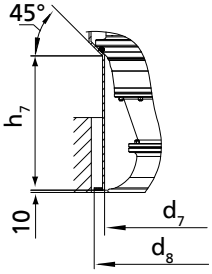
A – A





Выносной элемент X:
Установочная плита шахты Вид: без насоса





Выносной элемент Y:
Опорное кольцо

① вентиляционный стояк, ② минимальный уровень воды (значения см. в диаграмме на следующей странице),③ приток, ④ напольное ребро (⇨ Глава 9.5.7 Страница 91) , ⑤: не герметично

Таблица 42: все размеры в [мм]

Типоразмер насоса	D	DN_2 min	DN_2 max	a	a_1	a_2	b	b_1	b_2	d_7	d_8	d_{10}
650 - 364	660	400	600	610	810	560	1000	200	400	530	550	600
650 - 365	660	400	600	610	810	560	1000	200	400	530	550	600
650 - 404	660	400	600	610	810	560	1000	200	400	530	550	600
650 - 405	660	400	600	610	810	560	1250	250	500	530	660	690
800 - 505	813	500	800	700	960	710	1250	250	500	680	700	735

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

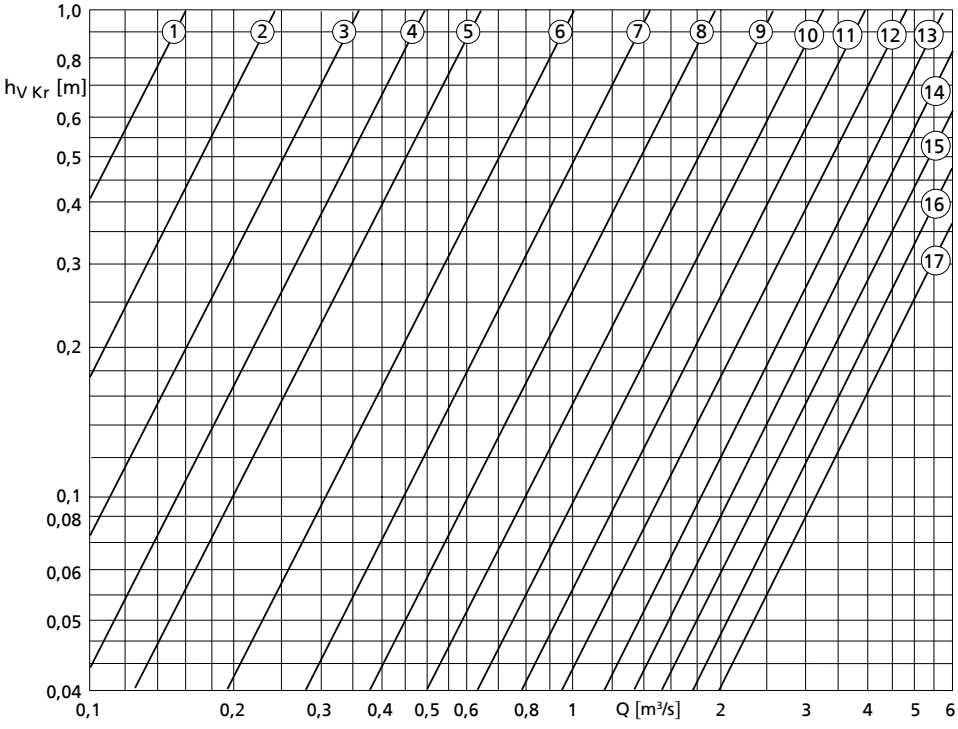
Таблица 43: все размеры в [мм]

Типоразмер насоса	e_1 [24)]	e_2	h_7	l_{min}	m	n	p_1	p_2	t_3 [24)]	$t_{4\ min}$ [25)]	t_9
650 - 364	300	500	225	1000	860	1110	810	910	260	2350	375
650 - 365	300	500	225	1000	860	1110	810	910	260	2350	375
650 - 404	300	500	265	1000	860	1110	810	910	260	2600	375
650 - 405	375	625	265	1250	860	1110	810	910	320	2750	470
800 - 505	375	625	335	1250	1030	1260	960	1060	320	2700	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 13 920
- Допуски для установочного конуса (выносной элемент Y): ISO 2768-mH
- Напорный фланец согласно DIN EN 1092-1 PN6, DIN EN 1092-2 PN6

Диаграмма потерь



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

Формулы для расчета:

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

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

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

24) размер соблюдать неукоснительно

25) заданное значение для максимальной длины двигателя

Диаграмма для минимального уровня воды t_1

Закрытая камера

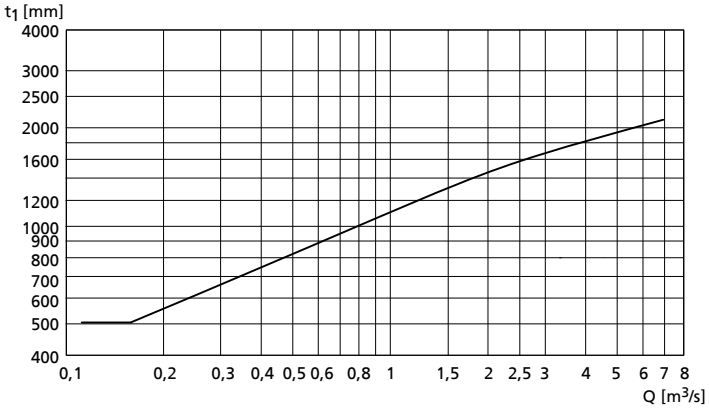
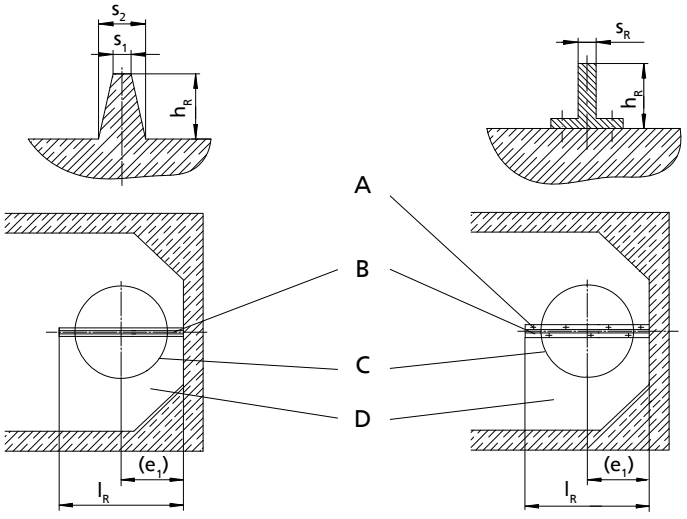


Рисунок 52: Минимальный уровень воды

9.5.7 Чертеж с размерами напольного ребра

Вариант 1: напольное ребро, отлитое из бетона

Вариант 2: стальной профиль



A	привинчивается к полу входной камеры	C	Трубная шахта
B	напольное ребро по центру под трубной шахтой	D	Входная камера

Размеры для способов размещения BU, CU, DU

Таблица 44: Размеры в [мм]

Типоразмер	h_R	s_R	s_1	s_2	(e_1)[26]		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
650 - 364	150	10	20	60	420	540	835	955
650 - 365	150	10	20	60	420	540	835	955
650 - 404	150	10	20	60	420	540	835	955
650 - 405	190	10	20	70	420	540	875	1050
800 - 505	190	10	20	70	500	620	1050	1150

Размеры для способов размещения BG, CG, DG

Таблица 45: Размеры в [мм]

Типоразмер	h_R	s_R	s_1	s_2
650 - 364	150	10	20	60
650 - 365	150	10	20	60
650 - 404	150	10	20	60
650 - 405	190	10	20	70
800 - 505	190	10	20	70

Длину l_R напольного ребра необходимо подогнать к скосу 45° во входной камере.

УКАЗАНИЕ

Конструкция входной камеры -- поверхности стен (для предотвращения образования завихрений)
Напольное ребро совершенно необходимо для обеспечения надлежащего притока воды в насосный агрегат. 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.

26) сравните примеры способов размещения BU, CU и DU

	УКАЗАНИЕ
	Указания по монтажу насоса -- напольное ребро Антивихревые ребра во входном сопле (№ детали 138) должны быть направлены одинаково с напольным ребром. Упор скобы расположен так же, как антивихревые ребра во входном сопле. (⇨ Глава 5.3.1 Страница 25)

10 Сертификат соответствия стандартам ЕС

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

настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

Amacan K, Amacan P, Amacan S

Номер заказа KSB: .....

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

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие согласованные международные нормы:
  - ISO 12100,
  - EN 809/A1,
  - EN 60034-1, EN 60034-5/A1

Уполномоченный на составление технической документации:
Фамилия
Должность
Адрес (фирма)
Адрес (улица, дом)
Адрес (почтовый индекс, населенный пункт) (страна)

Декларация соответствия нормам ЕС составлена:

Место, дата

.....[27] .....

Наименование

Функция
Фирма
Адрес

Адрес

[27] Заверенный подписью сертификат соответствия поставляется вместе с изделием.

11 Свидетельство о безопасности

Тип .....
Номер заказа/
Номер позиции заказа [28] .....

Дата поставки .....

Область применения: .....

Рабочая среда[28] : .....

Верное отметить крестиком[28] :

☐ радиоактивная

☐ взрывоопасная

☐ едкая

☐ ядовитая

☐ вредная для здоровья

☐ биологически опасная

☐ легко воспламеняющаяся

☐ безопасная

Причина возврата[28] : .....

Примечания: .....

.....

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

У насосов без уплотнения вала для проведения очистки снимался ротор.

☐ 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 и отправка осуществляется в соответствии с требованиями законодательства.

.....	.....	.....
Место, дата и подпись	Адрес	Печать фирмы

[28] Поля, обязательные для заполнения

Указатель

А

Абразивные среды 39

б

безопасная работа 10

В

Ввод в эксплуатацию 36
Включение 36
Возврат 16
Вывод из эксплуатации 39

Д

Датчики 32
Демонтаж 52

И

Использование по назначению 8

К

Консервация 15
Контроль температуры подшипников 33
Контроль уровня 31
Контроль утечки 33

М

Моменты затяжки болтов 63
Монтаж 23, 52

Н

Неполная машина 6
Неправильные способы использования 9
Номер заказа 6

О

Области применения 8
Объем поставки 21

П

Повторный пуск в эксплуатацию 39
Подшипниковый узел 15
Помехоустойчивость 31
Помещение на хранение 39

Р

Работа с частотным преобразователем 31, 37
Рабочее напряжение 37

С

Свидетельство о безопасности 94
Смазочная жидкость 46
Смазывание пластичной смазкой
    Качество пластичной смазки 50
Содержание комплекта запасных частей 64
Сопроводительные документы 6

Т

Техника безопасности 8
Техническое обслуживание 41

У

Установка 23
Устройство защиты от перегрузки 31
Утечка через торцевое уплотнение 33
Утилизация 16

Э

Электрическое подключение 34
Электромагнитная совместимость 31

1589.82 - RU (01356978)

KSB Aktiengesellschaft
P.O. Box 200743 • 06008 Halle (Saale) • Turmstraße 92 • 06110 Halle (Germany)
Tel. +49 345 4826-0 • Fax +49 345 4826-4699
www.ksb.com