

**Паспорт**  
**(инструкция по эксплуатации)**

**Погружной насосный агрегат**

**SMP(A) – 18-13/6**

Производитель: **ТОО " KARLSKRONA LC AB "**  
**160018, г. Шымкент,**  
**мкр. Тассай, 119 квартал, уч.105**

Телефоны: +7 (7252) 982114, 982135  
+7 (7252) 982136

## Оглавление

1 ПРЕДИСЛОВИЕ .....	4 -
2 ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ .....	4 -
2.1 Маркировка правил в инструкции по эксплуатации .....	4 -
2.2 Квалификация и обучение персонала .....	5 -
2.3 Опасности, возникающие при несоблюдении правил техники безопасности .....	5 -
2.4 Безопасная работа .....	5 -
2.5 Правила техники безопасности для обслуживающего персонала .....	6 -
2.6 Правила техники безопасности при выполнении работ по техобслуживанию, контролю и монтажу .....	6 -
2.7 Произвольные переделки и изготовление запасных частей .....	6 -
2.8 Недопустимые методы работы .....	7 -
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ .....	7 -
3.1 Область применения .....	7 -
3.1.1 Условия эксплуатации (если в договоре не оговорено иное) .....	7 -
3.1.2 Условия монтажа .....	7 -
3.1.3 Условия обтекания .....	8 -
3.1.4 Температура воды .....	9 -
3.1.5 Частота включения .....	9 -
3.1.6 Режим работы с частотным преобразователем .....	9 -
3.1.8 Тепловой контроль .....	10 -
3.1.9 Уровень звука .....	10 -
3.2 Конструктивное устройство .....	14 -
3.2.1 Погружной насос .....	14 -
3.2.2 Погружной двигатель .....	14 -
4 ИНСТРУКЦИЯ ПО ТРАНСПОРТИРОВКЕ .....	15 -
5 ИНСТРУКЦИЯ ПО ХРАНЕНИЮ И КОНСЕРВАЦИИ, УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ .....	15 -
5.1 Общие примечания .....	16 -
5.2 Требования к месту хранения .....	16 -
5.3 Время хранения до 4 недель .....	16 -
5.4 Время хранения свыше 1 месяца .....	16 -
5.5 Хранение после осуществленного ввода в эксплуатацию .....	16 -
5.6 Утилизация отходов .....	16 -
6 ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ .....	17 -
6.1 Мероприятия после доставки .....	17 -

6.2 Общие примечания .....	17 -
6.3 Мероприятия перед монтажом .....	18 -
6.3.1 Приборы для монтажа .....	19 -
6.4 Монтаж насоса и двигателя .....	22 -
6.5 Установка агрегата в скважинах .....	22 -
6.6 Горизонтальный монтаж .....	24 -
6.7 Электрическое подключение агрегата .....	24 -
6.7.1 Использование генераторов .....	25 -
6.7.3 Подключение электропровода .....	29 -
6.7.4 Подключение двигателя .....	29 -
6.7.5 Направление вращения двигателя и обозначение концов жил .....	29 -
6.7.6 Двигатели с одним токоподводящим проводом .....	30 -
6.7.7 Двигатели с двумя токоподводящими проводами, открытое включение .....	30 -
6.7.8 Двигатели с двумя токоподводящими проводами, параллельное включение .....	30 -
6.7.9 Схемы включения двигателя .....	31 -
6.8 Мероприятия по защите от высоких контактных напряжений .....	32 -
6.9 Защита двигателя .....	33 -
6.9.1 Предохранение при коротких замыканиях .....	34 -
6.10 Проверка изоляции .....	34 -
6.10.1 Двигатели с одним токоподводящим проводом .....	35 -
6.10.2 Двигатели с двумя или более токоподводящими проводами .....	35 -
6.11 Инструкция по вводу в эксплуатацию .....	35 -
7 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЗАПУСКУ .....	36 -
7.1 Основные положения .....	36 -
7.2 Контроль направлений вращения .....	36 -
8 ИНСТРУКЦИЯ ПО КОНТРОЛЮ РАБОЧЕГО РЕЖИМА .....	38 -
8.1 Контроль рабочих параметров .....	38 -
9 ДЕМОНТАЖ АГРЕГАТА .....	38 -
10. РЕМОНТ ПОГРУЖНОГО НАСОСНОГО АГРЕГАТА .....	39 -
11 ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ ОШИБОК / НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....	39 -
11.1 Агрегат не запускается .....	40 -
11.2 Срабатывание выключателя защиты двигателя .....	40 -
11.3 Слишком низкая подача .....	41 -
11.4 Агрегат работает, но не перекачивает .....	42 -

## 1 ПРЕДИСЛОВИЕ

Данный погружной насосный агрегат разработан с учетом последних разработок в данной области, и все комплектующие и само изделие подвергается постоянному контролю качества на всех этапах производства.

Данный документ должен помочь Вам познакомиться с агрегатом и осуществлять эксплуатацию в соответствии с назначением.

Соблюдение Вами данных правил гарантирует, что агрегат будет работать надежно, долго и эффективно в сфере электропотребления.

Инструкция по эксплуатации не учитывает особенности местных условий, за соблюдение которых несет ответственность потребитель, а также привлеченный для осуществления монтажа персонал.

Определенные в технической документации параметры агрегата - перекачиваемая среда, число оборотов, удельный вес, давление, температура, мощность двигателя не должны быть превышены.

Для этого необходимо соблюдать указания, содержащиеся в инструкции по эксплуатации и контрактной документации. На типовой табличке указаны: модель агрегата (в которой указан оптимальный дебет, количество рабочих колес и наружный диаметр насосного агрегата), рабочие характеристики, серийный номер и завод производитель, которые должны быть правильно указаны при запросах, дополнительных заказах и в особенности при заказах запасных частей.

## 2 ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

(согл. рекомендации VDMA от 20.02.1991 и ГОСТа 31840-2012)

Настоящая инструкция по эксплуатации содержит принципиальные указания, подлежащие выполнению во время монтажа, эксплуатации и обслуживания. Поэтому до начала монтажа и эксплуатации монтажник и компетентный персонал пользователя обязаны ознакомиться с данной инструкцией, которая должна постоянно иметься в распоряжении на месте использования насосного агрегата. Необходимо соблюдать не только приведенные в этом пункте общие указания по технике безопасности, но и упоминаемые в последующих пунктах специальные указания, касающиеся, например, частного использования.

### 2.1 Маркировка правил в инструкции по эксплуатации

Указания по технике безопасности, приведенные в настоящей инструкции и ведущие при их несоблюдении к возникновению опасности для людей, обозначены:



Общий символ по DIN 4844-W9 и СТ РК ГОСТ Р 12.4.026 2006.

Предусмотрен знак: внимание опасность.



Символ безопасности по DIN 4844-W8 и СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2006.  
Предусмотрен знак: опасность поражения электрическим током.

### **Внимание**

Указания, непосредственно имеющиеся на агрегате, как например:

- стрелка направления вращения
  - места подключения всасывающего и напорного патрубка.
- должны обязательно учитываться и всегда быть в читаемом виде.

## **2.2 Квалификация и обучение персонала**

Персонал, выполняющий эксплуатацию, обслуживание, контроль и монтаж, должен обладать необходимой для таких работ квалификацией.

Область ответственности, компетентность и наблюдение за работой персонала должны быть точно определены эксплуатирующей организацией. Если персонал не обладает необходимыми знаниями, то он должен быть соответствующим образом проинструктирован и обучен.

При необходимости это может сделать производитель/поставщик по заказу заказчика. Кроме того, эксплуатирующая организация должна гарантировать полное понимание персоналом содержания инструкции по эксплуатации.

## **2.3 Опасности, возникающие при несоблюдении правил техники безопасности**

Несоблюдение правил техники безопасности может привести к возникновению опасности для людей, а также для окружающей среды и насосного агрегата. Несоблюдение правил техники безопасности может также приводить к потере права на какое-либо возмещение ущерба согласно гарантийных обязательств завода изготовителя.

Несоблюдение правил техники безопасности может повлечь за собой такие опасности, как например:

- сбой выполнения важных функций,
- возникновение опасности для людей в результате электрических, механических и химических воздействий,
- отрицательное воздействие на окружающую среду из-за утечек вредных веществ.

## **2.4 Безопасная работа**

Необходимо соблюдать правила по технике безопасности, приведенные в данной инструкции по эксплуатации, действующие в стране на территории которой эксплуатируется оборудование (насосный агрегат), по предотвращению несчастных случаев, а также возможные внутренние правила работы, эксплуатации и техники безопасности эксплуатирующей организации.

## **2.5 Правила техники безопасности для обслуживающего персонала**

- если горячие или холодные узлы насосного агрегата представляют собой опасность, то они должны быть защищены от соприкосновения на месте монтажа,
- защита от контакта с подвижными узлами (например, муфтой), нельзя прикасаться, снимать либо демонтировать составляющие части насосного агрегата во время его работы,
- утечки (например, уплотнение вала) вредных перекачиваемых материалов (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) должны отводиться так, чтобы не возникало опасности для персонала и окружающей среды. Необходимо соблюдать Положения Законодательства страны на территории которой производится эксплуатация агрегата.
- не допускать риски поражения электрическим током (подробности по этому поводу приведены в Предписаниях VDE в правилах ПУЭ и местных органов энергоснабжения).

## **2.6 Правила техники безопасности при выполнении работ по техобслуживанию, контролю и монтажу**

Пользователь должен заботиться о том, чтобы все работы по техобслуживанию, контролю и монтажу проводились добросовестными и квалифицированными специалистами, которые в достаточной степени ознакомлены с данной инструкцией по эксплуатации.

Все работы по обслуживанию и ремонту насосного агрегата выполнять только после его остановки и отключения электропитания.

Необходимо обязательно придерживаться принципа действий по остановке насосного агрегата, описанного в данной инструкции.

Насосные агрегаты, перекачивающие опасные для здоровья среды, необходимо очистить и промыть дезинфицирующим раствором, перед началом работ по ремонту и обслуживанию.

Сразу же после окончания работ установить или же привести в готовность все предохранительные и защитные устройства.

Перед повторным вводом в эксплуатацию принять во внимание все указания по первому вводу в эксплуатацию и монтажу.

## **2.7 Произвольные переделки и изготовление запасных частей**

Переделки или изменения в конструкции насосного агрегата допускаются только после предварительного согласования с заводом изготовителем. Оригинальные запасные части, инструмент служат для безопасной и долговременной эксплуатации насосного агрегата.

Использование других деталей и запасных частей (не рекомендуемых заводом изготовителем) освобождает завод изготовитель от ответственности за вытекающие из этого последствия.

## 2.8 Недопустимые методы работы

Эксплуатационная безопасность поставленного насосного агрегата обеспечивается только при отвечающем назначению использовании в соответствии с разделом 3 технического описания (3.1. Область применения) инструкции по эксплуатации. Указанные в паспорте предельные значения ни в коем случае не должны быть превышены.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

### 3.1 Область применения

#### 3.1.1 Условия эксплуатации (если в договоре не оговорено иное)

- допустимый рабочий диапазон от 6 м<sup>3</sup>/ч до 18 м<sup>3</sup>/ч
- холодная чистая вода или агрессивная жидкость / по условиям контракта
- содержание песка не более 100 мг/л
- температура перекачиваемой среды не более 40 °С
- работа в пределах предписанного допуска по напряжению
- работа в допустимом диапазоне эксплуатации
- недопустима работа насосного агрегата при закрытой запорной арматуре, находящейся на трубопроводе как до насосного агрегата, так и после.
- применение корректно выбранной и установленной защиты двигателя
- соблюдение максимально допустимой частоты включения



При таких отклонениях от рабочих условий эксплуатации как, повышенная температура окружающей среды и/или пониженная скорость потока на внешней поверхности двигателя, а также опасность загрязнения насосной части агрегата, необходимо проведение особых мероприятий для отвода тепла, установке дополнительного фильтра, которые должны быть обговорены с заводом-изготовителем при указании условий внешней среды и составе перекачиваемой среды. Пригодность агрегата к данному специальному случаю применения должна быть подтверждена изготовителем.

#### 3.1.2 Условия монтажа

Необходимо учитывать следующие критерии в отношении условий и глубины монтажа:

- при вертикальном монтаже в скважину, насосный агрегат должен быть, над линией фильтра, для обеспечения безупречного обтекания двигателя,
- динамический уровень воды мин. 2 м над корпусом обратного клапана,

- для контроля за работой агрегата должны быть предусмотрены соответствующие контрольные и регулирующие органы: задвижка, манометр и устройства контроля подачи электроэнергии на привод насосного агрегата.

#### Внимание

Насосный агрегат должен быть обязательно установлен над фильтром, установленным в скважине. Если это невозможно, нужно с помощью предусмотренных мероприятий (например, всасывающий кожух) исключить прямое всасывание внутри линии фильтра (рис. 1).

Отклонения от условий эксплуатации должны быть согласованы с изготовителем.

### 3.1.3 Условия обтекания

Если агрегат устанавливается в скважину, которая меньше предусмотренного для агрегата минимального диаметра скважины, или он будет работать в сборном резервуаре, необходимо учитывать неблагоприятные условия охлаждения для двигателя.

Во избежание повреждения, мы рекомендуем обязательно использовать соответствующий кожух для двигателя. Рис. 1

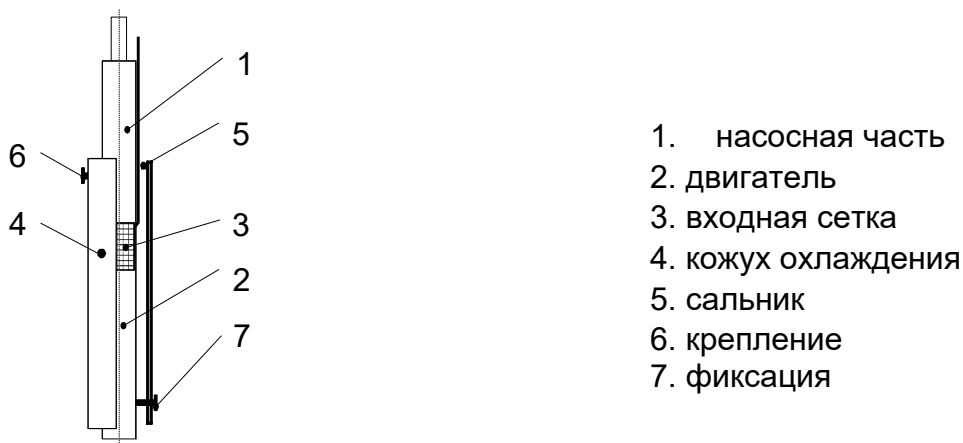


Рис. 1: Принцип охлаждающего кожуха

Минимальная скорость обтекания двигателя составляет, у всех двигателей с заменяемой обмоткой, 0.5 м/с.

При температуре воды ниже 20 °С достаточна скорость обтекания от 0.2 м/с. В таблице 1 приведены предельные значения для минимальной подачи в зависимости от диаметра скважины и всасывающего кожуха при температуре воды от макс. 30 °С и при температуре воды ниже 20 °С.

Предельные значения минимальной подачи при использовании **SMP 6 дюймовый**

Таб. 1: Предельные значения минимальной подачи при использовании **SMP(A) 6 дюймовый**

Диаметр скважины или всасывающего кожуха	SMP 6 дюймовый	
		$v = 0.5 \text{ м/с}$ (макс. 30 °С)

дюйм	мм	л/мин	м3/час	л/мин	м3/час
6	152	79	5	32	2
7	178	276	16.5	111	7
8	203	504	30	202	12
10	254	1051	62.5	420	25
12	305	1720	103	688	40

### 3.1.4 Температура воды

Если устанавливается стандартный двигатель при температуре свыше 30 °С, должна быть увеличена скорость обтекания и/или снижена мощность двигателя. Уменьшение мощности может быть осуществлено за счет замены насоса или дросселирования мощности насоса (таблица 5):

Таблица 5: Уменьшение мощности при повышенной температуре воды

Температура воды	Допустимая нагрузка макс. номинального потока
30 °С	100 %
35 °С	80 %
40 °С	65 %
45 °С	50 %

Двигатели в стандартном исполнении не могут работать при температуре воды свыше 40 °С. По запросу могут поставляться двигатели в особом исполнении для температуры воды до 80 °С.

### 3.1.5 Частота включения

Погружные двигатели **GRUNDFOS MS 6000** рассчитаны на непрерывный режим работы.

Количество максимально допустимых включений с коротким интервалом составляет:

**холодный двигатель** - 3 включения в час

**теплый двигатель** - 2 включения в час

**интервал после каждого цикла** - 5 мин.

Если для включения используются щиты управления, которые ограничивают пусковой ток, максимальным двойным номинальным током, можно осуществлять до 20 включений в час.

### 3.1.6 Режим работы с частотным преобразователем

Все погружные насосные агрегаты **TOO «KARLSKRONA»** предназначены для работы с частотным преобразователем.

Для стабильной работы насосного агрегата необходимо учитывать следующие условия:

- Частотный преобразователь должен быть выбран в соответствии с номинальной мощностью двигателя.
- Для защиты изоляции обмотки погружных двигателей от пиков перенапряжений частотный преобразователь должен быть оснащен синусным фильтром
- Диапазон работы погружных двигателей не должен быть ниже 30 Гц, так как в противном случае возникают опасные нагрузки на упорный подшипник.
- Диапазон работы, может превышать номинальную частоту погружного двигателя, максимум на 4%, чтобы избежать слишком большого нагрева.
- Время запуска и остановки погружных двигателей по возможности должно быть минимальным и не превышать 2 секунд.
- Условия обтекания двигателя, касающиеся номинального значения, должны быть соблюдены, см. раздел 3.1.3.
- Снижение номинальной производительности больше, чем на 10%, не рекомендуется.
- Так как при использовании частотного преобразователя в любом случае происходит потеря мощности у погружных двигателей, что приводит к повышенному нагреву, а также к снижению коэффициента полезного действия, погружной двигатель всегда должен иметь достаточный резерв по отношению к насосной части.

### 3.1.8 Тепловой контроль

В стандартную комплектацию погружного двигателя входит датчик **TempCon**. Другие типы датчиков поставляются опционально.

Во избежание повреждения обмотки из-за перегрева, температура обмотки, состоящей из проводов с изоляцией из **PVC** должна быть **не выше 55 °C** и у проводов с изоляцией из **PE не выше 75°C**. При работе электродвигателей компании **GRUNDFOS MS6000** с частотным преобразователем, датчик температуры **TempCon** выходит из строя, и защита по температуре не работает.

Датчик **TempCon** работает только с блоком MP204 производства компании **GRUNDFOS**.

### 3.1.9 Уровень звука

Максимальный уровень звука (измеряемый на испытательном участке) составляет  $\leq 70$  dB (A).

### 3.1.10 Технические параметры

Частота вращения:	2900 об/м
Номинальный расход:	14 м <sup>3</sup> /ч
Номинальный напор:	115 м
Торцевое уплотнение для двигателя:	SIC/SICFKM
Ступени:	13 шт
Допуск на рабочие характеристики; ISO 9906:2012 3B	
Выходной патрубков насоса: внутренняя резьба	Rp
Диаметр насоса и электродвигателя:	6" дюймов.

**Материалы:**

Насос: Нержавеющая хромистая сталь 1.4404 DIN W-Nr (AISI 316L)

Рабочее колесо: Нержавеющая хромистая сталь 1.4404 DIN W-Nr (AISI 316L)

Подшипниковая втулка: резина NBR

Вал насоса: Нержавеющая хромистая сталь 1.4460 DIN W-Nr (AISI 329)

Входная часть, обратный клапан Нержавеющая хромистая сталь 1.4404 DIN W-Nr (AISI 316L)

Муфта: : Нержавеющая хромистая сталь 1.4460 DIN W-Nr (AISI 329)

Винты, гайки, болты насоса: Нержавеющая хромистая сталь 1.4404 DIN W-Nr (AISI 316L)

Кожух электродвигателя: Нержавеющая хромистая сталь 1.4539 DIN W-Nr (AISI 904L)

Вал электродвигателя: Нержавеющая хромистая сталь 1.4462 DIN W-Nr (AISI 904L)

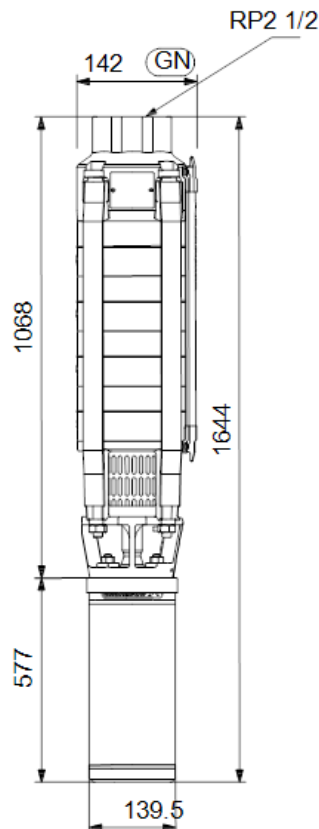
Фланец электродвигателя: Нержавеющая хромистая сталь 1.4539 DIN W-Nr (AISI 904L)

Винты, гайки, болты электродвигателя Нержавеющая хромистая сталь 1.4539 DIN W-Nr (AISI 904L)

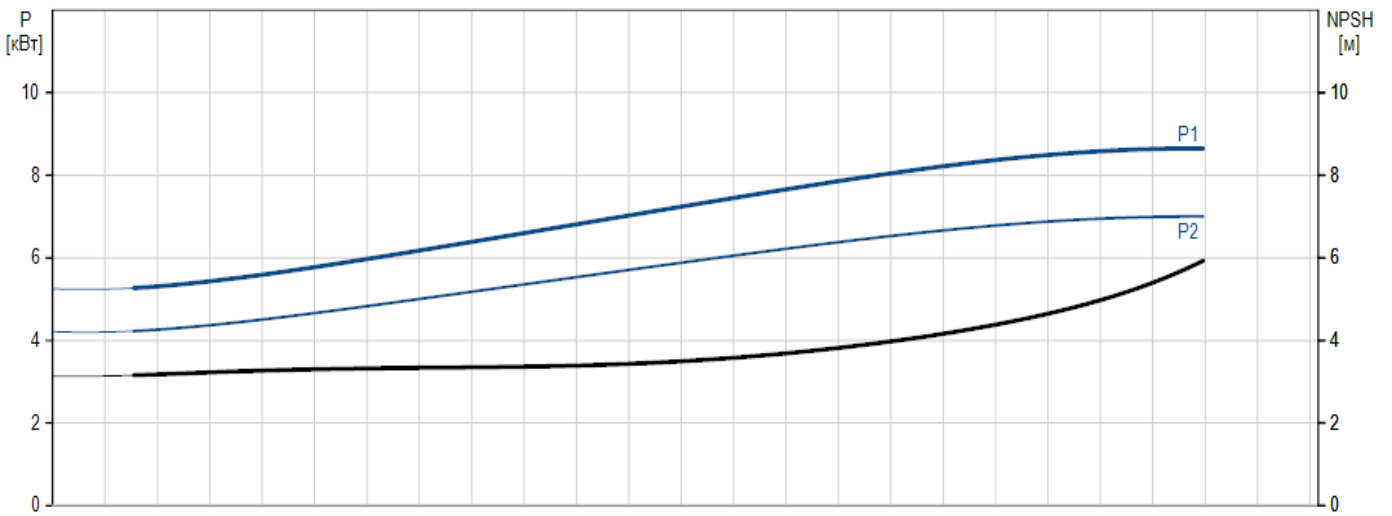
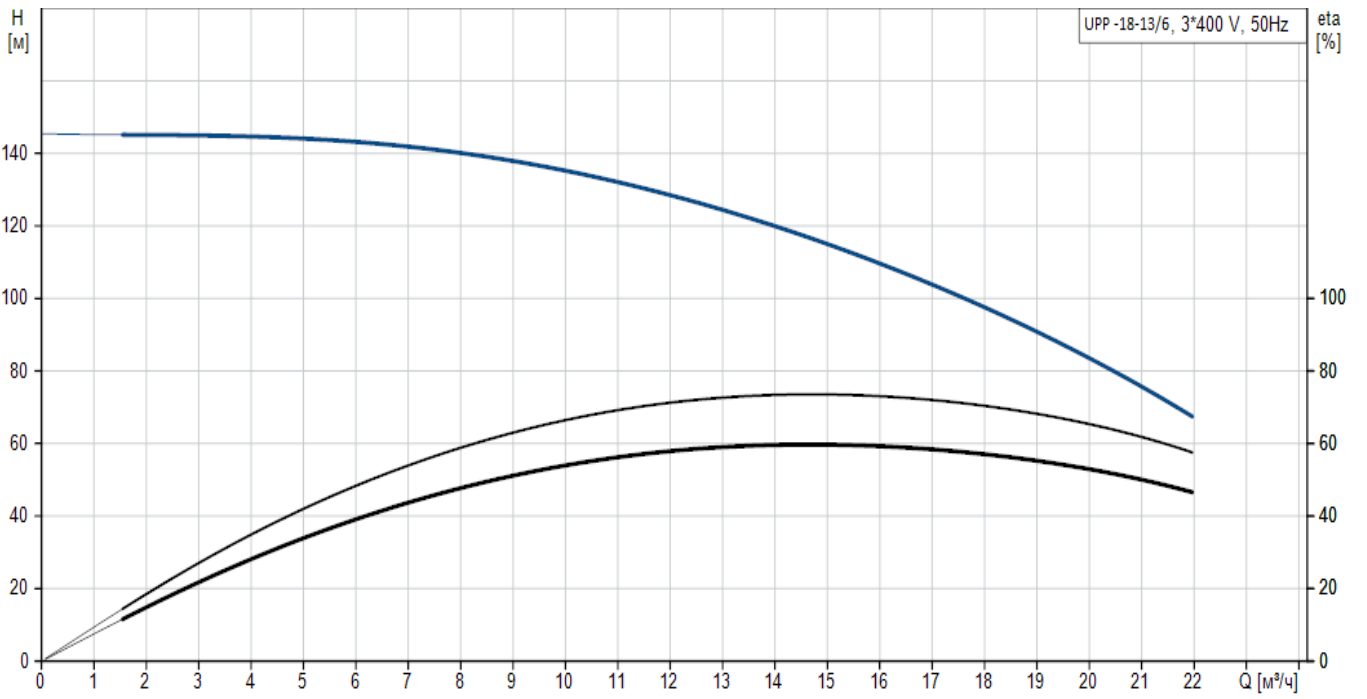
**Данные электрооборудования:**

Тип электродвигателя	погружной асинхронный
Тип электродвигателя:	MS6000
Применяемый электродвигатель:	GRUNDFOS
Номинальная мощность – P2:	7,5 кВт
Промышленная частота:	50 Hz
Номинальное напряжение:	3 x 380-400-415 V
Способ запуска:	прямой пуск
Номинальный ток:	17,8-17,2-17,2 A
Номинальная скорость:	2850 rpm
Пусковой ток:	460-510-530 %
Сos фи – характеристика мощности:	0,84-0,82-0,79
Номинальная скорость:	2850-2870-2880 об/м
Класс защиты (IEC 34-5):	IP68
Класс изоляции (IEC 85):	F
Встроенный датчик температуры:	temcom
Нетто вес:	62,1 кг

**Габаритные размеры модели SMP-18-13/6;**



**Кривая характеристика насоса:**



## 3.2 Конструктивное устройство

### 3.2.1 Погружной насос

Погружные насосы **ТОО «KARLSKRONA»** являются многоступенчатыми центробежными насосами вертикальной конструкции, непосредственно соединенные с соответствующим погружным двигателем. Данные насосы производятся для скважин диаметром от 4 до 12 дюймов, поделенные на размеры с различными номинальными подачами.

Различный напор достигается с помощью соответствующего количества ступеней. Погружные насосные агрегаты изготавливаются в секционной конструкции. Ротор насоса у всех насосных агрегатов вставлен в смазываемые водой подшипники.

#### **Внимание**

**Погружной насосный агрегат никогда не должен работать всухую.** Также и в случае определения направления вращения. Даже короткое включение погружного насосного агрегата без воды сразу приводит к разрушению подшипников. Интегрированный обратный клапан предотвращает вытекание воды из системы трубопроводов при отключенном насосном агрегате и таким образом помогает избежать разрушение агрегата за счет высокого числа оборотов обратного хода. Одновременно корпус клапана является местом подключения нагнетательного трубопровода. Возможно по выбору два исполнения корпуса клапана, для резьбового и фланцевого присоединения нагнетательного трубопровода.

Учитывайте, что при фланцевом исполнении на фланце имеются пазы для приема кабеля, чтобы обеспечить, минимальный риск повреждения кабеля при монтаже насосного агрегата.

### 3.2.2 Погружной двигатель

Погружной двигатель является асинхронным двигателем трехфазного тока с короткозамкнутым ротором. Он исполнен как двигатель с ротором, который работает в мокрой среде. Заполнение двигателя смесью глицерина с водой в соотношении 1:1 гарантирует защиту от замерзания до -25 °С. Под глицерином понимается чистый натуральный продукт, который не вреден для человеческого организма и биологически очищен. По желанию можно заменить заполнение двигателя чистой водой.

Электроэнергия подается к двигателю через водонепроницаемый подводный резиновый кабель.

Высококачественное контактное уплотнительное кольцо препятствует попаданию перекачиваемой жидкости в двигатель. Изменение объема заполнения двигателя при изменениях температуры выравнивается с помощью расширительного сосуда в нижней части двигателя. Двигатель защищен с помощью клапана избыточного давления.

### 3.2.3 Обозначение типа.

SMP(A) 18 - 13 / 6

SMP – исполнение рабочих колес для воды,  
 SMP(A) – исполнение рабочих колес для агрессивной среды  
 Объем перекачиваемой жидкости в м<sup>3</sup>/час  
 Количество ступеней  
 Диаметр насоса в дюймах

## 4 ИНСТРУКЦИЯ ПО ТРАНСПОРТИРОВКЕ



При транспортировке погружного насосного агрегата необходимо учитывать соответствующую грузоподъемность подъемного устройства.

Агрегат необходимо перемещать с особой осторожностью. Если это происходит в оригинальной упаковке, то необходимо учитывать обозначенные места закрепления и условные обозначения положений. Насосный агрегат должен транспортироваться в горизонтальном положении. Вес двигателя должен быть распределен на 2 опорных деревянных брусках в области пакета статора, от 1 до 2 деревянных брусков в области насосной части.

Особенно при перегрузке необходимо избегать любого бросания или удара. Необходимо обратить внимание на то, что агрегат не должен ударяться о стены, пол, стальные конструкции или что-то подобное.

#### **Внимание**

Агрегат никогда не должен быть подвешен за токоподводящие провода.

Недопустимо расположение агрегата на электрических проводах.

#### **Внимание**

Перед вводом в эксплуатацию необходимо проверить заполнение двигателя и, если необходимо, провести дозаполнение.

#### **Внимание**

При установке насосного агрегата со всасывающим кожухом необходимо учитывать, что ушки на всасывающем кожухе предусмотрены только для монтажа и демонтажа всасывающего кожуха, а не для транспортировки насосного агрегата.

## 5 ИНСТРУКЦИЯ ПО ХРАНЕНИЮ И КОНСЕРВАЦИИ, УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ



Если погружной насосный агрегат не используется сразу после поставки, рекомендуется его хранить в хорошо проветриваемом помещении и в вертикальном положении защищая его от падения.

При этом необходимо учитывать следующие примечания:

## **5.1 Общие примечания.**

При хранении погружных насосных агрегатов необходимо учитывать некоторые особенности, так как по причине функционирования некоторые внутренние детали, как например пакет ротора и статора не может быть изготовлен из коррозионностойких материалов. Концы электропроводов необходимо защищать от влажности. Кроме этого, электропровода при хранении не должны быть перегнуты. Хранение агрегата может происходить в заполненном или незаполненном состоянии, причем предпочтительнее хранение в заполненном состоянии. Оба вида хранения требуют различного обслуживания.

## **5.2 Требования к месту хранения.**

- место хранения должно быть сухим (влажность воздуха 40-60%) и хорошо проветренным,
- температуры:
  - 25 °С до 50 °С для агрегатов с оригинальным заполнением двигателей изготовителем
  - 0 °С до 50 °С для агрегатов с заполнением двигателей водой
  - 25 °С до 50 °С для агрегатов с незаполненным двигателем

## **5.3 Время хранения до 4 недель**

При хранении до 4 недель нет особых указаний.

## **5.4 Время хранения свыше 1 месяца**

При хранении свыше 1 месяца мы рекомендуем в интервале от 6 до 8 недель прокрутить вал агрегата. У агрегатов с секционной конструкцией необходимо проверить роторы на свободное вращение с помощью круглого стержня, вставленного в отверстие в песочном колпаке. Для этого необходимо предварительно отвинтить фильтрующее сито. У агрегатов с кожухной конструкцией необходимо отделить насосный агрегат от двигателя. Тогда можно прокрутить насосную часть на муфте.

## **5.5 Хранение после осуществленного ввода в эксплуатацию**

Если хранение осуществляется после ввода в эксплуатацию, мы рекомендуем провести контроль агрегата на нашей фирме или в одном из наших центров по техобслуживанию. Даже и при коротком промежутке времени хранения обязательно требуется чистка и консервирование погружного двигателя и насосной части. В диапазоне подключения насосной части к двигателю должен быть законсервирован с применением пищевого жира.

## **5.6 Утилизация отходов**

**Внимание!**

При любых работах с насосной частью или с насосным агрегатом использовать защитное оборудование.

- Насосы или насосные агрегаты, которые перекачивают опасные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.
- Вытекшую перекачиваемую среду собрать и утилизировать согласно местным предписаниям.
- Жидкость, заполняющую двигатель, собрать и утилизировать согласно местным предписаниям.
- Насос / насосный агрегат утилизировать согласно местным предписаниям.

## 6 ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

### Внимание

Насосные агрегаты могут работать только с полностью заполненным двигателем и будучи полностью погруженными. Перед монтажом в любом случае необходимо проверить уровень заполнения в двигателе.

При необходимости требуется до заполнить соответствующим образом по разделу 6.4 – „Монтаж насосной части и двигателя”.

### 6.1 Мероприятия после доставки

После получения агрегата его необходимо сразу распаковать и проверить на возможные повреждения, правильность и комплектность. Если будут обнаружены повреждения, то сразу проинформируйте экспедитора, осуществившего поставку.

Если осуществляется дальнейшая транспортировка, необходимо соблюдать указания разделов 4 – «Инструкция по транспортировке» и 5 – «Инструкция по хранению и консервации».

### 6.2 Общие примечания

Агрегаты, которые из-за их большой длины были поставлены и хранились как несколько узлов, во время монтажа в скважину должны быть собраны.



Агрегаты, допустимая общая длина которых превышает данные таблицы 6, могут быть прогнуты при подъеме в вертикальное положение из-за их большой длины, в связи с этим должны быть поддержаны вспомогательной опорой (U-образной или двойной T-образной балкой). Только после того как агрегат висит вертикально на кране или тали, тогда вспомогательную опору можно убрать (рис. 3).

Допустимая общая длина вспомогательной поддерживающей опоры зависит от диаметра агрегата, при этом всегда действует самый маленький диаметр насосной части или двигателя. Он указан в паспорте (таблица 6).

Если агрегат из-за его большой длины был поставлен на транспортной шине, тогда он должен быть приведен в вертикальную позицию перед монтажом в скважину на этой транспортной шине (вспомогательной шине).

Таблица 6: Допустимая общая длина агрегата, который можно поднимать без вспомогательной поддерживающей опоры

Диаметр	Допустимая общая длина
4 дюймов	2,3 м
6 дюймов	3.2 м
8 дюймов	3.5 м
10 дюймов	4.5 м
12 дюймов	4.7 м

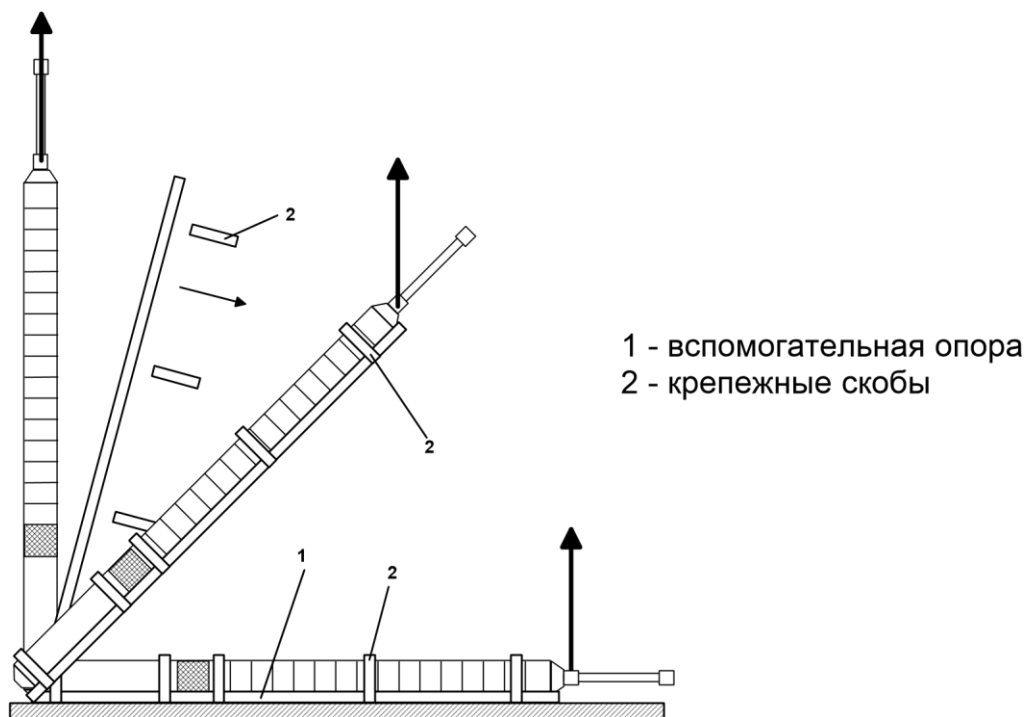


Рис. 3: Использование вспомогательной опоры при монтаже агрегата

### 6.3 Мероприятия перед монтажом.

Проверьте соответствие данных в паспорте и на типовом щите. Проверьте, соответствует ли напряжение в сети (измеренное между двумя фазами) напряжению двигателя на типовом щите.

Необходимо соблюдать максимально допустимые колебания напряжения. Они указаны в паспорте. Большие отклонения напряжения и частоты должны быть указаны в задании и подтверждены заводом. В случае сомнения мы рекомендуем перед вводом

в эксплуатацию проконсультироваться с заводом-изготовителем. Перед монтажом необходимо замерить сопротивление изоляции двигателя.

### Внимание

Необходимо гарантировать, чтобы диаметр скважины до глубины монтажа был больше максимального внешнего диаметра агрегата, включая электрические провода.

#### 6.3.1 Приборы для монтажа

Для монтажа агрегата необходимо использовать подъемный механизм с достаточной подъемной силой. Необходимо соответственно определить размеры несущих и опорных хомутов.



Необходимо быть уверенным, что все вспомогательные приборы для монтажа, особенно требующийся подъемный механизм соответствуют требованиям безопасности.

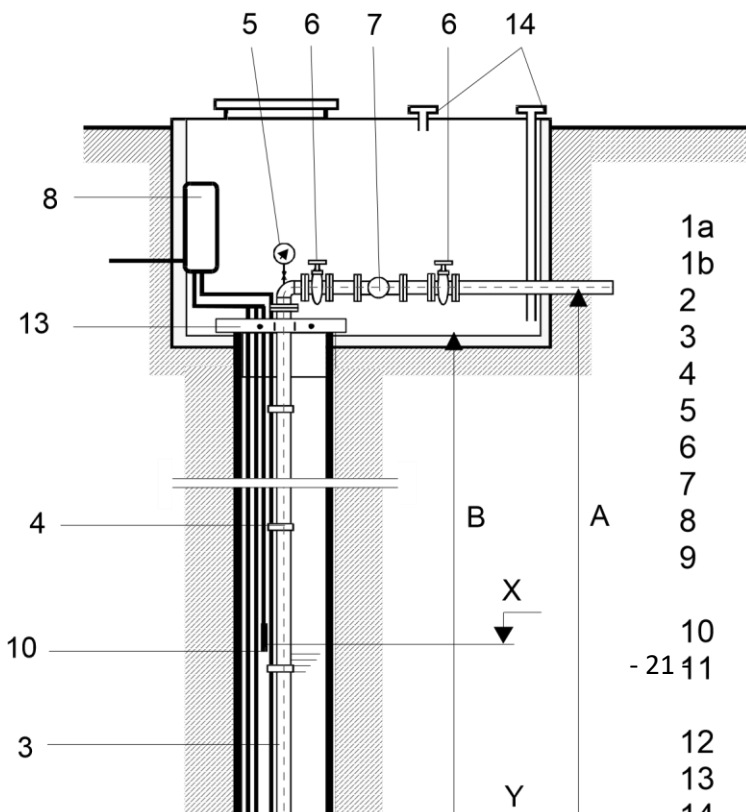
Максимальная подъемная масса складывается из массы агрегата, нагнетательного трубопровода, воды в нагнетательном трубопроводе и электрических проводов. Масса воды в нагнетательном трубопроводе может оставаться неучтенной, если шток обратного клапана имеет отверстие (размер отверстия необходимо согласовывать с заводом изготовителем).

Таблица 7: Масса водяного объема от 1 м нагнетательного трубопровода

	Нагнетательный трубопровод					
	2 1/2	3	4	5	6	8
Условный проход (дюйм)	2 1/2	3	4	5	6	8
Условный проход (мм)	65	80	100	125	150	200
Масса воды (кг)	3.3	5	8	12	18	32

Таблица 8: Масса для электрического кабеля.

Поперечное сечение	1-жильный	3-жильный	4-жильный
(мм <sup>2</sup> )	(кг/м)	(кг/м)	(кг/м)
1.5	0.6	0.2	0.2
2.5	0.1	0.3	0.3
4	0.1	0.4	0.4
6	0.1	0.5	0.6
10	0.2	0.7	0.8
16	0.3	1.1	1.4
25	0.4	1.3	2
35	0.6	2.1	2.6
50	0.8	2.8	3.5
70	1	3.7	4.7
95	1.3	4.8	6.1
120	1.6	5.7	7.7



- 1a погружной двигатель
- 1b погружной насос
- 2 обратный клапан
- 3 подъемная труба
- 4 хомут для крепления кабеля
- 5 манометр с запорным краном
- 6 задвижка
- 7 счетчик расхода воды
- 8 шкаф управления
- 9 электрод выключения защиты сухого хода
- 10 электрод включения
- 11 поплавковый-кнопочный выключатель
- 12 фильтрующая труба
- 13 несущий хомут
- 14 датчик уровня

Рис.4: Пример монтажа погружного насоса в скважину.

## 6.4 Монтаж насоса и двигателя



При любых работах агрегат необходимо соответствующим образом предохранять от падения.

При вертикально стоящем двигателе необходимо сначала вручную прокрутить ротор. Затем проверить заполнение двигателя. Для этого нужно открыть вентиляционный винт двигателя.

Если на вентиляционном винте проступает моторная жидкость, то заполнение в порядке. В другом случае необходимо дозаполнить двигатель. Утечка до 0.5 л может дополняться водой. При отсутствии большего количества должно происходить заполнение смесью глицерина с водой в соотношении 1:1, чтобы также в дальнейшем обеспечить защиту от замерзания. Охлаждающая жидкость двигателя должна быть рассчитана на отрицательные температуры для хранения при -25°C.

Теперь двигатель и насос могут быть соединены. При этом необходимо правильно посадить муфту и соответственно соединить винтами насос и двигатель. Проверьте плавность хода насоса, прокручивая ротор на муфте. В заключение смонтируйте входную сетку и защитный щиток для кабеля.

## 6.5 Установка агрегата в скважинах

Смонтируйте первую длину подъемной трубы (1) на насосном агрегате. Она не должна быть длиннее 0.5 м (рис. 5).

Укрепите электрокабель и возможные имеющиеся управляющие и/или измерительные провода с хомутами для крепления кабеля (3) на подъемной трубе (1).

Установите под фланцем или муфтой подъемной трубы первый несущий хомут (2). Насос будет приведен в вертикальное положение с помощью подъемного устройства.

Теперь вставьте агрегат в скважину, пока несущий хомут (2) не будет лежать на головке или трубе скважины.



Рис. 5: Монтаж скважины

Насадите следующую длину подъемной трубы (1). Укрепите провода на подъемной трубе с соответствующими хомутами для крепления кабеля (3) на расстоянии от 2 до 3 м.

Для защиты электропроводов мы рекомендуем их тянуть через барабан (4) и вести через находящийся на головке скважины резиновый мат (5).

Во время опускания агрегат должен свободно висеть. Он не должен заклинивать в скважине. Контроль: агрегат должен свободно вращаться.



#### Внимание

Необходимо обратить особое внимание на то, чтобы при опускании или падении агрегата не возникли опасности повреждения кабеля .

Второй несущий хомут (2) должен быть укреплен под верхним фланцем, или под муфтой привинченных труб.

Немного поднимите насосный агрегат, снимите нижний несущий хомут и медленно опустите дальше агрегат.

#### Внимание

Соблюдайте действующие предписания по охране труда. Не допускайте соскальзывание насосного агрегата через хомут.

Погружной насосный агрегат опускать до тех пор, пока входная сетка не будет расположена на расстоянии 2 м под глубоко опущенным уровнем воды, который устанавливается после длительной работы при наибольшей допустимой подаче. Таким образом предотвращается работа насоса всухую.

Чтобы защитить погружной насосный агрегат от сильных нагрузок из-за водяного столба при большой глубине погружения рекомендуется установить вблизи оголовника скважины дополнительный вентиль для сброса излишнего давления.

Скважина должна иметь такую глубину, чтобы насосный агрегат висел над скважинным фильтром и двигатель не касался дна скважины, так как в ином случае может возникнуть загрязнение и перегрев.

Рекомендуется во время монтажа провести повторное измерение изоляции, чтобы своевременно выявить повреждения электрокабеля.

Окончательное подвешивание агрегата осуществляется с помощью несущего хомута на краю скважины с использованием соответствующей опорной конструкции. Если агрегат устанавливается в скважину, которая больше минимального диаметра скважины, для которого предусмотрен агрегат, или запускается в сборном резервуаре, необходимо учитывать неблагоприятные условия охлаждения двигателей.

Чтобы избежать повреждения, мы рекомендуем обязательно использовать соответствующий всасывающий кожух (рисунок 1 и таблицы 1-4).

## 6.6 Горизонтальный монтаж

При горизонтальном монтаже необходимо установить насосный агрегат на соответствующих подставках горизонтально.

### Внимание

Подставка со стороны двигателя должна располагаться в области пакета (примерно в середине двигателя) и со стороны насоса в районе середины насосной части, чтобы изгибающие усилия были как можно меньше.

Это является решающим для срока службы агрегата, так как прогиб может привести к повреждению вала или раннему выходу из строя насосного агрегата.

Подставка со стороны насосной части никогда не должна располагаться в области обратного клапана.

Другие трубопровода должны быть установлены таким образом, чтобы никакие силы и моменты не действовали на корпус обратного клапана, т.е. крепление трубопровода должно быть осуществлено в соответствии с условиями точки опоры.

При горизонтальной установке погружного насоса во всасывающий кожух необходимо учитывать, что во всасывающем кожухе в районе пакета двигателя (середина двигателя) необходимо осуществить фиксирование. При определенной горизонтальной установке покрытие водой на 0.5 м не достаточно.

Чтобы избежать образования вихрей, необходимо над входным отверстием установить поворотную панель, чтобы приток воды происходил с различных сторон.

## 6.7 Электрическое подключение агрегата



Все работы с электрическим подключением могут проводиться только квалифицированными электриками.

### 6.7.1 Использование генераторов

Генераторы должны иметь такие параметры, чтобы 65% номинального напряжения не было занижено во время пуска, и двигатель достигает половину своего номинального числа оборотов менее чем за 3 секунды.

Таблица 9: Рекомендуемые мощность генераторов

Двигатель		Генератор	
кВт	НР	кВА	кВт
5.5	7.5	16	12.5
7.5	10	19	15

**Внимание**

**Приведенные мощности генераторов являются минимальными. Учитывайте местные условия эксплуатации.**

**6.7.2 Определение поперечного сечения электрического провода**

Погружные двигатели **MS6000 R** поставляются с завода с многожильными плоскими кабелями. Подача тока осуществляется как правило по многожильным резиновым кабелям.

При выборе необходимого поперечного сечения электрического провода необходимо учитывать, что падение напряжения не должно составлять более 5%. При выборе поперечного сечения необходимо учитывать предписания местных электротехнических органов, вид пуска, а также потери мощности.

Необходимое поперечное сечение электрического провода для прямого включения или включения звезда-треугольник при 400 В может быть определено по приведенным рисункам 6 и 7 или в соответствии с формулами.

Прямое включение многожильный провод:

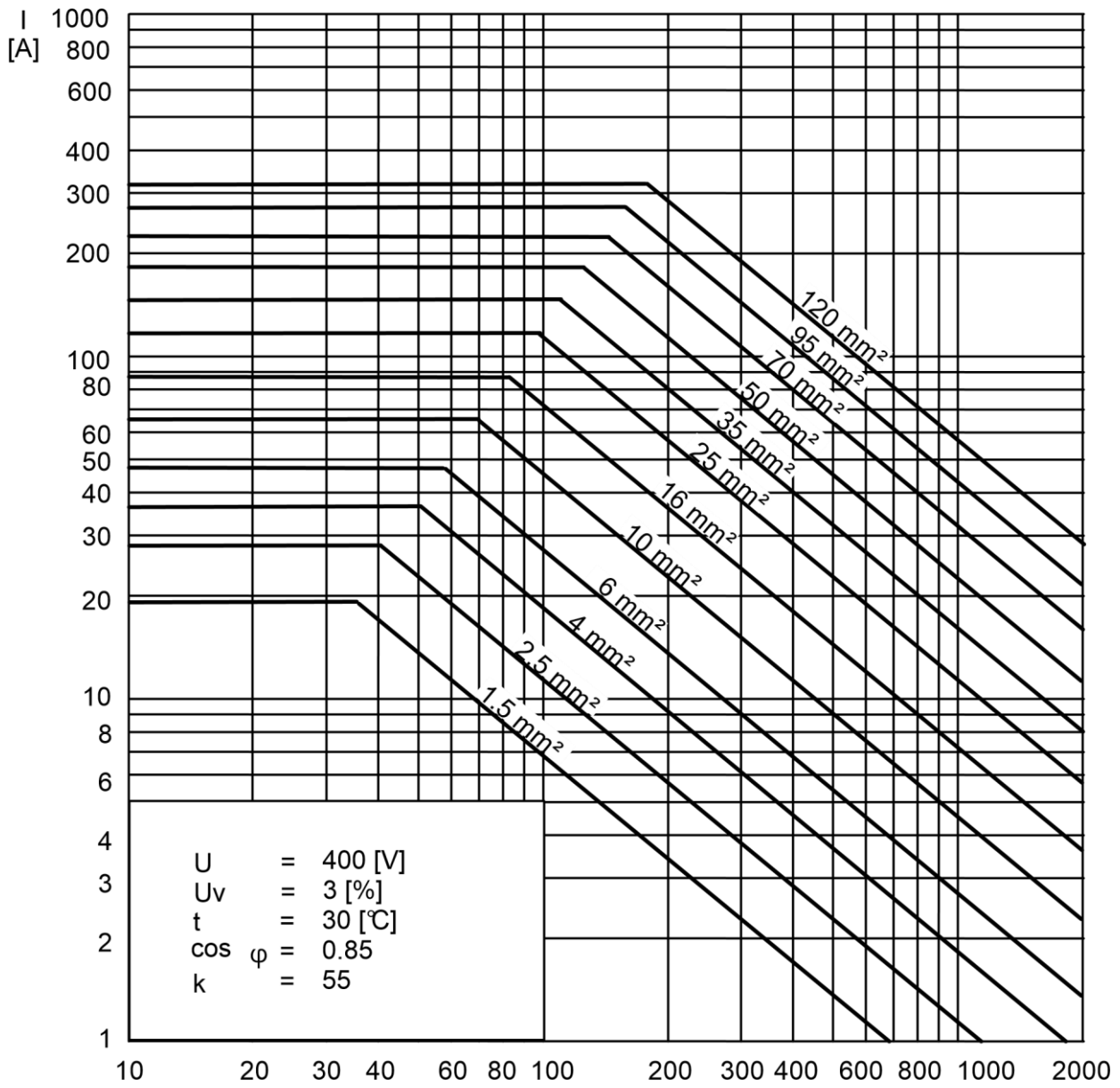
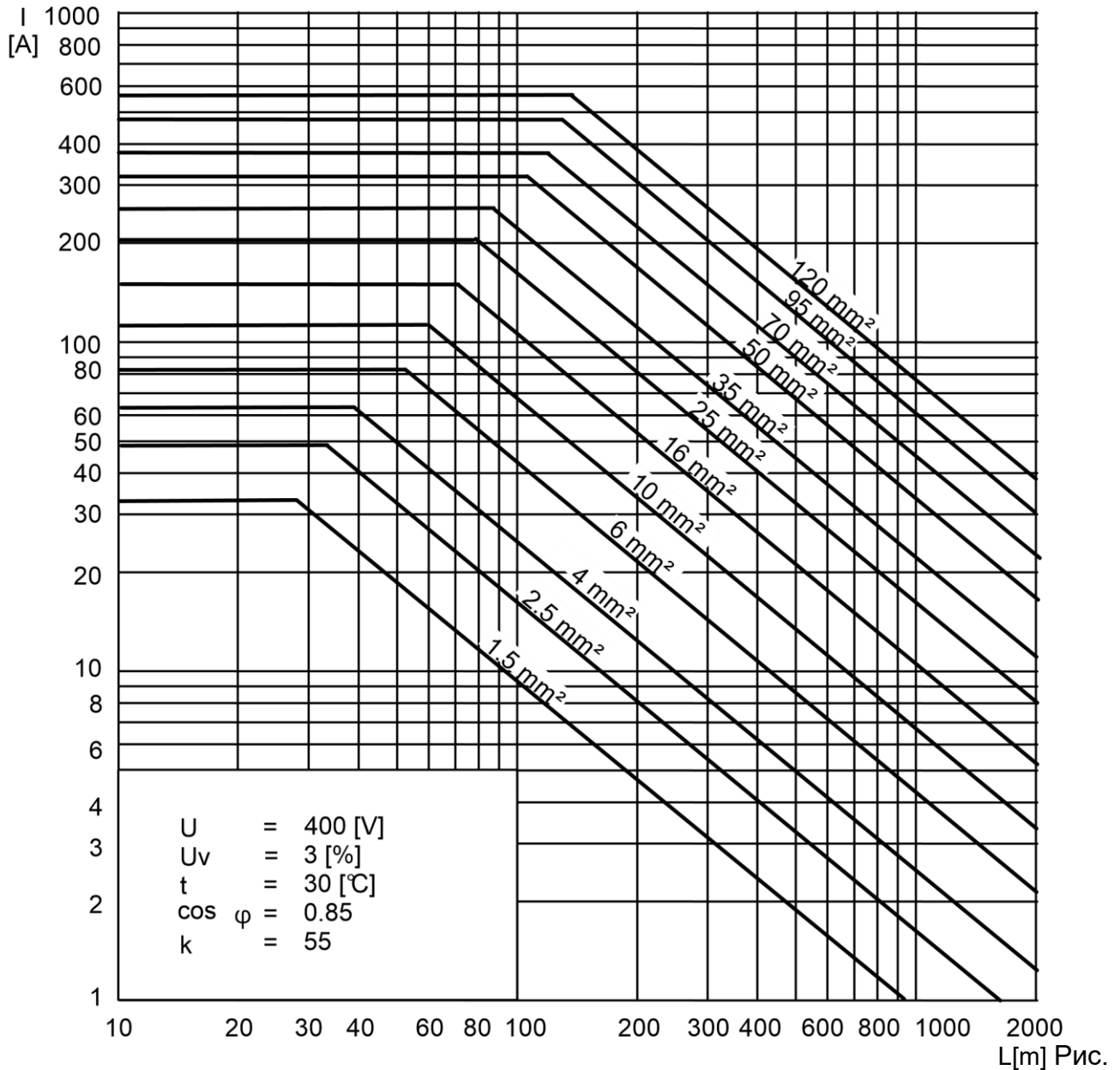


Рис.6:

**Включение звезда-треугольник многожильный провод:**


7:

Пересчет необходимой длины для различных рабочих напряжений:

$$L_1 = \frac{U}{400} * L_2$$

L1: L допустимое

L2: L диаграмма

Необходимое минимальное поперечное сечение электрического провода может быть также рассчитано по следующим формулам:

**Прямое включение**

$$A \geq \frac{\sqrt{3} * I * L * \cos \varphi}{k * U_V}$$

### Включение звезда-треугольник

$$A \geq \frac{2 * I * L * \cos\varphi}{\sqrt{3} * k * U_V}$$

A	поперечное сечение электрического провода в мм
I	номинальный ток двигателя в А
L	простая длина провода в м
cos φ	коэффициент мощности двигателя
k	электропроводность, например $k_{Cu}(20^{\circ}C)=57,1 \text{ S}^* \text{ м/мм}^2$
U <sub>v</sub>	падение напряжения (макс. 3% от U <sub>n</sub> ) в В (например, при U <sub>n</sub> = 400 В, U <sub>v</sub> = 12 В)

### 6.7.3 Подключение электропровода

Выбранные токоподводящие провода должны быть герметично подсоединены к проводам двигателя.

Это может быть осуществлено с помощью заливочной соединительной муфты, либо термоусадочной соединительной муфты. Необходимо соблюдать соответствующие предписания изготовителя.

### 6.7.4 Подключение двигателя



Работы с электрическими установками могут проводиться только квалифицированными электриками!

Прилагаемые схемы соединений на рисунках 8 и 12 показывают принципиальные возможности подключения, а также размещения токоподводящего провода двигателя и сетевого провода.

Подробные данные для подключения двигателей приведены в схемах соединений щитов управления изготовителем щитов. Они также действительны для подключения управляющих и контрольных приборов.

Чтобы сохранять по возможности наименьшее переходное сопротивление при подключении токоподводящих проводов и изготавливать качественные соединения, концы жил должны быть лужеными.

Провода отдельных жил должны быть подключены через кабельные наконечники или с помощью соответствующих сечению винтовых клемм.

### 6.7.5 Направление вращения двигателя и обозначение концов жил

Все концы жил электропроводов обозначены таким образом, что при подключении согласно схемы на рис. 8 и 12 двигатель имеет правое вращение (видно со стороны муфты на валу).

Вращение влево достигается за счет смены двух фаз питания от сети.

### 6.7.6 Двигатели с одним токоподводящим проводом

Если позволяют значения токовой нагрузки, при прямом включении и при включении через пусковой трансформатор к двигателю подключаются один многожильный или четыре одножильных электропровода (рис. 8).

### 6.7.7 Двигатели с двумя токоподводящими проводами, открытое включение

У двигателей с включением звезда (рис.9) и треугольник (рис.10) к щиту управления, к двигателю подключаются два многожильных или семь одножильных электропроводов. Это относится к двигателям с включением звезда-треугольник (рис.12), а также к двигателям, которые предусмотрены для двух сопряженных напряжений.

### 6.7.8 Двигатели с двумя токоподводящими проводами, параллельное включение

Если значение номинальных токов двигателя не позволяют подключение от одного электропровода, то необходимо оборудовать двигатели двумя параллельными проводами (рис.11).

Буквенное обозначение концов жил проводов двигателя для действующих схем подключения двигателя можно определить по таблице 10

Таблица 10: Обозначение проводов двигателя

Маркировка жил		
U	U1	U2
V	V1	V2
W	W1	W2
PE		

### 6.7.9 Схемы включения двигателя

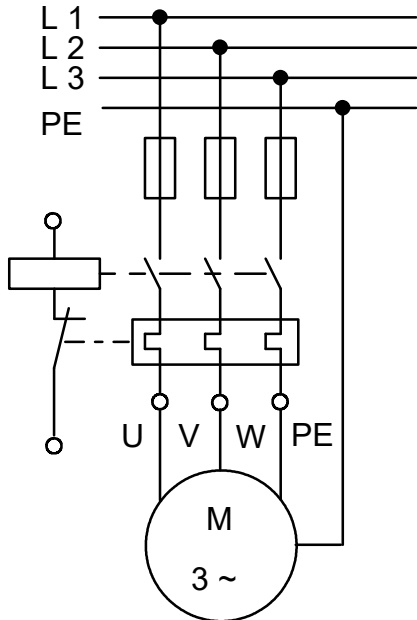


Рис.8

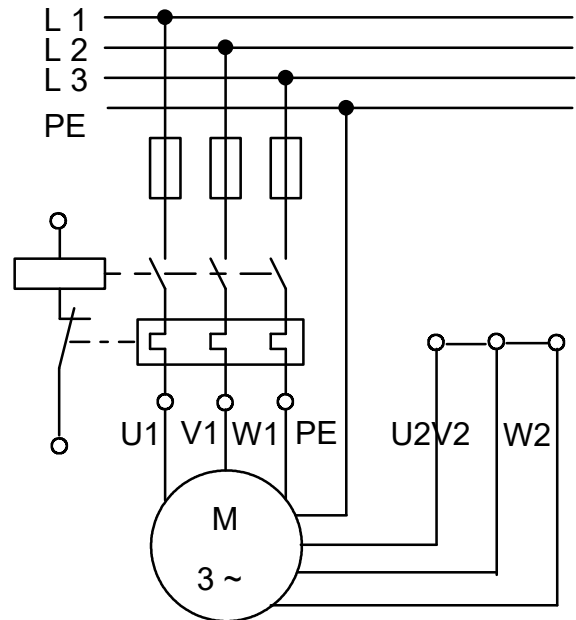


Рис.9

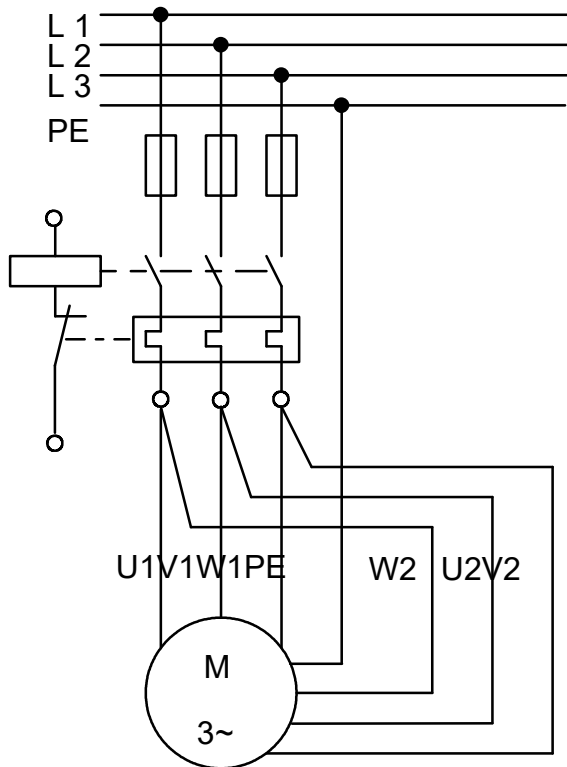


Рис.10

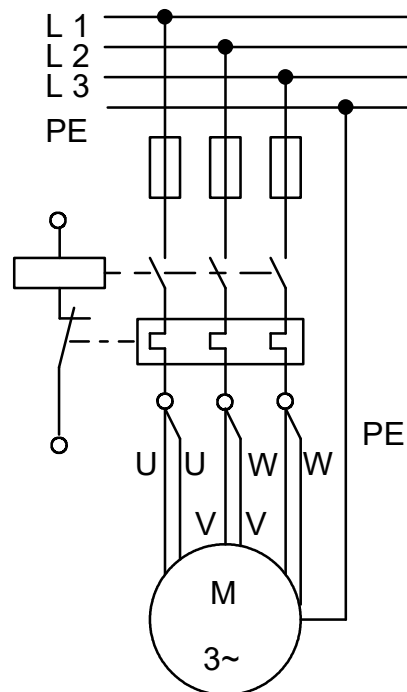


Рис.11

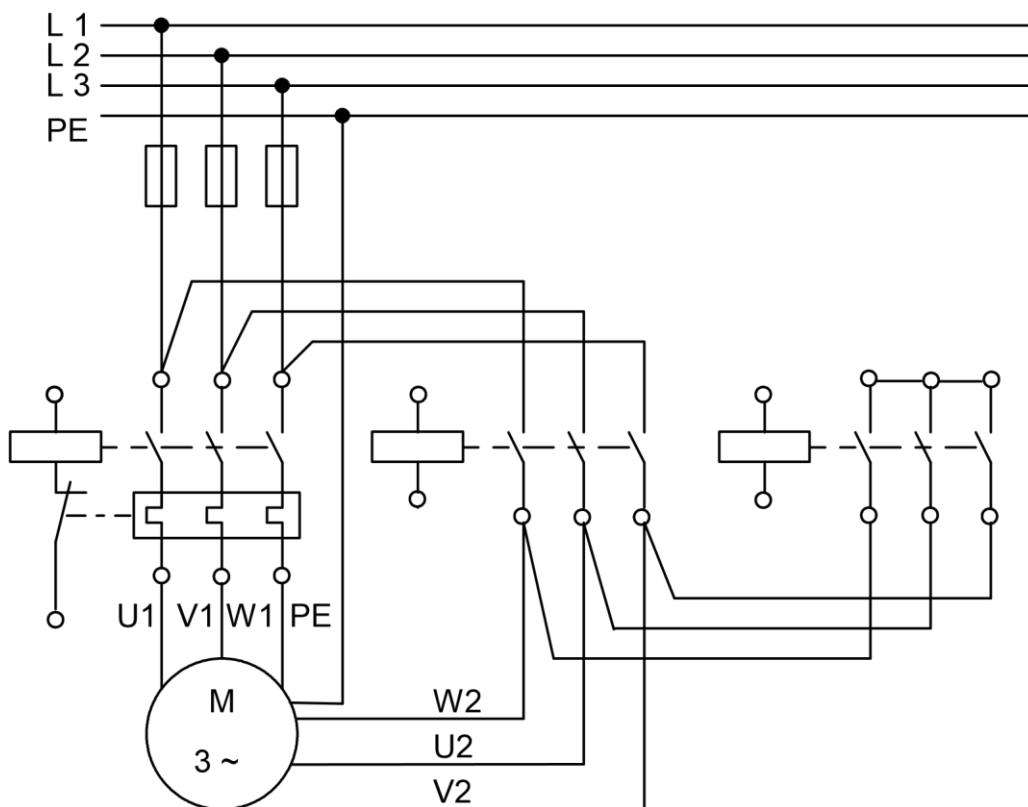


Рис.12

### 6.8 Мероприятия по защите от высоких контактных напряжений

Мероприятия по защите от высоких контактных напряжений проводятся в соответствии с предписаниями VDE и местными условиями органов энергоснабжения.

Согласно VDE 0100 защитный провод в новых установках должен быть подключен непосредственно к двигателю.

Погружной двигатель MS 6000R по стандарту имеет обозначенный зеленый/желтый защитный провод.

## 6.9 Защита двигателя

Выключатель перегрузки коммутационного прибора и предохранители должны быть настроены в соответствии с поставленным паспортом. Если поставщиком насосного агрегата не был выбран термический выключатель тока перегрузки, он должен быть выбран по указанным в таблице 11 данным.

При контакторах звезда-треугольник необходимо учитывать, что реле находится в проводе двигателя. Устанавливаемая величина тока составляет тогда только 58% рабочего тока. Если выключатель вне правил встроен в провод сети, то устанавливаемый ток будет соответствовать рабочему току.

Таблица 11: Характеристики срабатывания термического реле перегрузки

le	te	T
1.05 x In	> 2 часов	холодный
1.20 x In	< 2 часов	теплый
6.00 x In	<10 секунд	холодный

le = ток установки

In = номинальный ток (рабочий ток)

te = время срабатывания

T = рабочая температура перед нагрузкой

Настройка термического выключателя перегрузки определяется в соответствии с указанным в паспорте значением номинального тока. Указанный номинальный ток соответствует значению тока при полной нагрузке двигателя и является ориентировочным значением для рабочей точки.

Как правило фактический рабочий ток находится в рабочей точке насоса, ниже данного указанного значения. Поэтому реле должно быть установлено соответственно ниже, чтобы обеспечить полное функционирование защиты и своевременно иметь сообщения о помехах.

### Внимание

Величина настройки защиты электродвигателя никогда не должен быть выше указанной в паспорте наивысшей допустимой величины.

Наилучшая защита двигателя обеспечивается электронными системами, напр., контрольный, управляемый микропроцессором, блок защиты **MP-204** фирмы **GRUNDFOS** (рекомендуются производителем), либо другое устройство комплексной защиты, которые обеспечивают защиту по ниже указанным параметрам. При установке выше указанных устройств комплексной защиты контролируются следующие параметры:

- Перегрузка / недогрузка (сухой ход)
- Перенапряжение / низкое напряжение
- Перегрев (по датчикам Tempson, Pt100/Pt1000, PTC или термореле)
- Чередование, отсутствие фаз

- Дисбаланс тока
- Коэффициент мощности
- Энергопотребление
- Гармонические искажения
- Сопротивление изоляции при старте
- Часы работы и контроль количества пусков

Для наблюдения температуры двигателя он укомплектовывается датчиком температуры.

### 6.9.1 Предохранение при коротких замыканиях

Мероприятия по предохранению от короткого замыкания для двигателя и электропроводов необходимо проводить в соответствии с местными предписаниями. Ориентировочные значения для предохранителей указаны в паспорте.

### 6.10 Проверка изоляции

Перед первым вводом в эксплуатацию, а также после длительного времени хранения и простоя необходимо замерить сопротивление изоляции погружного двигателя.



Вовремя и после измерения концы подключения проводов электродвигателя или соединительных зажимов проводят частично опасное напряжение и их нельзя трогать.

Перед измерением необходимо убедиться, что в сети нет напряжения.

Для измерения изоляции необходимо отсоединить зажимы всех жил электропроводов двигателя. Все жилы должны быть тщательно прочищены и высушены. Необходимо принять во внимание рабочую инструкцию прибора для измерения изоляции.

Измерение изоляции должно проводиться при измерительном напряжении 500 В. Через минуту после измерения необходимо считать измеренную величину.



Заряженную на измерительное напряжение обмотку двигателя или электропровода необходимо разрядить после измерения через прибор измерения изоляции.

Таблица 12: Величина изоляции

Предельные значения сопротивления изоляции для двигателей с и без соединительного провода	MΩ
Новый двигатель, без соединительного провода	> 200

Новый двигатель, встроенный в скважину, с соединительным проводом	> 5.0
Встроенный двигатель с хорошим сопротивлением обмотки	> 1.2
Двигатель с критическим сопротивлением изоляции (не обязательно должно быть демонтировано)	0.5
Двигатель с определенным повреждением обмотки или кабеля, двигатель должен быть разобран и отремонтирован, нужно рассчитывать на полный выход из строя за короткое время	0.01 - 0.02
Полностью повреждена изоляция двигателя или кабеля	0 - 0.01

### Внимание!

Сопротивление изоляции двигателя зависит от температуры. Указанные в таблице 12 значения действительны для двигателей при температуре 25 °С. Более высокие температуры приводят к уменьшению сопротивления изоляции. Повышенная влажность воздуха и загрязненные концы жил могут быть поводом для сильного снижения сопротивления изоляции.



Если изоляция ниже минимального значения, то необходимо установить причину или определить дефектные составляющие (присоединительный провод, соединитель провода или обмотка) и устранить слабость изоляции.

#### 6.10.1 Двигатели с одним токоподводящим проводом

Необходимо измерить только одну жилу по сравнению с массой. Оставшиеся жилы во время измерения должны быть изолированы от массы.

#### 6.10.2 Двигатели с двумя или более токоподводящими проводами

Необходимо замерить каждую жилу каждого токоподводящего провода по сравнению с массой, во время измерения оставшиеся жилы должны быть изолированы от массы.

#### 6.11 Инструкция по вводу в эксплуатацию

Пример монтажа погружного насоса в скважину приведен на рисунке 4.

Особенно при двухполюсном двигателе можно измерять различные значения тока в отдельных фазах благодаря обтекаемой конструкции погружных двигателей (фактор асимметрии напряжения)

$$F \text{ асимм.(\%)} = 100 \times (U_{\text{макс.}} - U_{\text{ш}}) / U_{\text{ш}}$$

$U_{\text{макс.}}$  - максимальное отклонение напряжения

$U_{\text{ш}}$  - арифметическое среднее значение напряжений

Фактор асимметрии напряжений может составлять максимум 5%.

Благодаря имеющейся разнице напряжений со стороны сети различия между фазами могут еще усиливаться.

Этот эффект Вы можете снизить за счет смены подключений фаз по часовой стрелке на минимум со стороны сети.

**Внимание**

Рабочая точка погружного насоса должна находиться внутри допустимого диапазона подачи.

Это происходит в точке пересечения насосных характеристик с характеристиками установок.

Общий напор в рабочей точке получается, как сумма показаний манометра, геодезической высоты между динамическим уровнем воды и манометром, потерь на трение в трубопроводе от погружного насоса к манометру и скоростного напора из энергии обтекания в поперечном сечении трубы на манометре (рис.4). При этом необходимо учитывать потери на трение в арматуре, колене трубы и т.д.

При параллельной работе нескольких погружных насосов на общем нагнетательном трубопроводе каждый отдельный насос должен быть настроен по своей характеристике с относящейся к нему регулирующей задвижкой на свою точку характеристик.

При этом параллельно могут работать различные погружные насосы, пока напор каждого отдельного погружного насоса будет находиться в диапазоне допустимых характеристик.

## 7 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЗАПУСКУ

### 7.1 Основные положения

Погружной насос должен быть запущен при почти закрытой дроссельной задвижке (но не более чем 80%) и после этого необходимо сразу настраивать на предусмотренный рабочий расход.

При этом необходимо контролировать потребление тока.

Показания амперметра после пуска должны оставаться в рамках согласно паспортных данных по потреблению тока и не должны превышать номинальный ток.

**Внимание**

Длительная работа, при закрытой на более чем 60% запорной арматуре, приводит к повреждению упорных подшипников, а также к перегреву двигателя за счет недостаточного охлаждения.

При дальнейшем открытии задвижки, т.е. при резком увеличении подачи вне допустимого диапазона, может произойти перегрузка двигателя.

### 7.2 Контроль направлений вращения

Правильное направление вращения обеспечивается при предписанной последовательности фаз подключения трехфазного тока и использовании указанного изготовителем обозначения жил (рис.8-12 и таблица 10).

Если неизвестна последовательность фаз электросети, направление вращения устанавливается с помощью запуска насосного агрегата при почти закрытой задвижке в обоих направлениях с помощью контроля объема расхода. Изменение направления вращения осуществляется с помощью смены двух фаз электропитания.

При правильном направлении вращения устанавливается наибольший расход.  
**ВНИМАНИЕ** Агрегат не должен работать более 3 минут при неправильном направлении вращения.

## 8 ИНСТРУКЦИЯ ПО КОНТРОЛЮ РАБОЧЕГО РЕЖИМА

При длительном простое агрегат должен каждые 2-3 месяца подвергаться 10-минутному испытательному пробегу.

### 8.1 Контроль рабочих параметров

Так как погружной насосный агрегат устанавливается на очень большую глубину, необходимо регулярно контролировать измерительные приборы (расходомеры, манометры и т.д.).

Чтобы своевременно определить возникающие изменения, необходимо внести в протокол: потребление тока, напор, подачу, напряжение в сети, часы работы, проверка сопротивления изоляции

Потребление тока является важнейшей величиной для контроля агрегата.

Необходимо также проверить функционирование коммутационных аппаратов, таких как автоматический выключатель, кнопка управления (стоп пуск) управляющее устройство и т.д.



Прочие работы с электрической установкой могут проводиться только квалифицированными электриками.

## 9 ДЕМОНТАЖ АГРЕГАТА



### Внимание

При демонтаже необходимо обратить внимание на то, что к весу агрегата с нагнетательным трубопроводом и электропроводом добавляется еще вес содержащейся в нагнетательном трубопроводе воды (таблица 6).

Если шток клапана оснащен разгружающими отверстиями, то отпадает вес водяного столба.

## 10. РЕМОНТ ПОГРУЖНОГО НАСОСНОГО АГРЕГАТА

Погружной насосный агрегат на основе своей конструкции может быть демонтирован и собран с помощью простых вспомогательных средств. Это осуществляется в соответствии с инструкцией по демонтажу и сборке.

Мы рекомендуем осуществлять проверку и ремонт агрегата нашими специалистами в наших представительствах или на заводе.

Перед началом снятия с эксплуатации и демонтажа мы рекомендуем еще раз тщательно ознакомиться с инструкцией по эксплуатации.

Если Вам требуется дополнительная информация или запасные части, мы просим сообщить следующие данные:

1. Обозначение типа погружной насосной части и погружного двигателя в соответствии с паспортными данными на фирменной табличке
  2. При запросах на запасные части:
    - а) поз. номер в соответствии с чертежом в разрезе (рис №2)
    - б) обозначение частей и номер заказа в соответствии со списком запасных частей
    - в) количество требуемых частей
  3. При повреждениях:
    - а) краткое описание повреждения или последствия
    - б) обозначение поврежденной части в соответствии со списком запасных частей
- Все запросы направляйте заводу изготовителю или нашим заводским представительствам.

## 11 ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ ОШИБОК / НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Различные неисправности в работе погружного насосного агрегата зависят от недостатков при установке в скважину и работе и могут легко устраняться самостоятельно.

### 11.1 Агрегат не запускается

Таблица 13:

Причина	Возможная неисправность	Возможность устранения
Исчезновение напряжения	Неисправные автоматические выключатели	Заменить или проверить работоспособность.
	Поврежденные токоподводящие провода (провод)	Заменить токоподводящие провода (провод)
	Сработал блок защиты	Определить и устранить причину срабатывания
	Неисправленный контрольный прибор расхода или дефектная регулировка уровня	Проверить по инструкции завода, заменить
	Неисправный конденсатор (однофазное исполнение)	После разрядки заменить конденсатор
	Неисправленная кнопка	Проверить по инструкции завода, заменить
Блокированный насос	Загрязнение в насосе	Демонтировать насосную часть и прочистить

### 11.2 Срабатывание выключателя защиты двигателя

Таблица 14:

Причина	Возможная неисправность	Возможность устранения
Настройка выключателя защиты двигателя слишком низкая	Неправильно настроен выключатель защиты двигателя	Выключатель защиты двигателя заново настроить по паспорту или фирменной табличке
Потребление тока слишком высокое	Сбой одной фазы	Проверить автомат
	Пониженное напряжение или неправильная частота	Проверить напряжение и частоту в сети (соответствуют ли данные на типовой табличке напряжению и частоте в сети)
	Затруднено вращение насоса или двигателя	Проверить плавность вращения двигателя и насоса

Неисправен двигатель или кабель	Поврежденная обмотка или дефектный кабель	Обновить двигатель, заменить кабель
---------------------------------	---	-------------------------------------

### 11.3 Слишком низкая подача

Таблица 15:

Причина	Возможная неисправность	Возможность устранения
Неправильное направление вращения	Неправильное направление вращения	Изменить направление вращения
Сужение сечения напорного трубопровода	Не полностью открыты запорные клапан	Полностью открыть запорные клапаны
	Напорный трубопровод засорен	Прочистить напорный трубопровод
	Сдвинуто уплотнение между фланцами	Проверить уплотнение и привести в порядок
	Примеси в трубопроводе	Прочистить напорный трубопровод
	Скважинный фильтр засорен	Поднять агрегат и регенерировать скважину
Утечка в напорном трубопроводе	Неисправный трубопровод	Проверить напорный трубопровод
Маленькая частота вращения	Пониженное напряжение или неправильная частота	Проверить напряжение и частоту в сети
	Сбой одной фазы	Проверить предохранители
	Повреждения подшипников	Разобрать агрегат и провести ремонт
Рабочие колеса заблокированы	Высокое содержание песка в перекачиваемой среде	Разобрать насос и провести ремонт (проверка выбранных материалов в зависимости от анализа воды)
	Агрессивная перекачиваемая среда	
	Кавитация	Проверить условия работы

#### 11.4 Агрегат работает, но не перекачивает

Таблица 16:

Причина	Возможная неисправность	Возможность устранения
Слишком большой напор	Общий напор системы не отвечает характеристикам насоса	Уменьшить напор или выбрать другой насос
Агрегат не висит в перекачиваемой среде	Слишком малая глубина монтажа	Проверить уровень воды скважины и/или глубже повесить насос
Напорный трубопровод не свободен	Закрыта задвижка	Проверить запорные органы
Двигатель работает, но насос не перекачивает	Неисправна муфта между насосом и двигателем	Разобрать агрегат и исправить
Засорена входная сетка	Примеси в скважине и/или	Разобрать агрегат и прочистить

## Конструкция и перечень комплектующих.

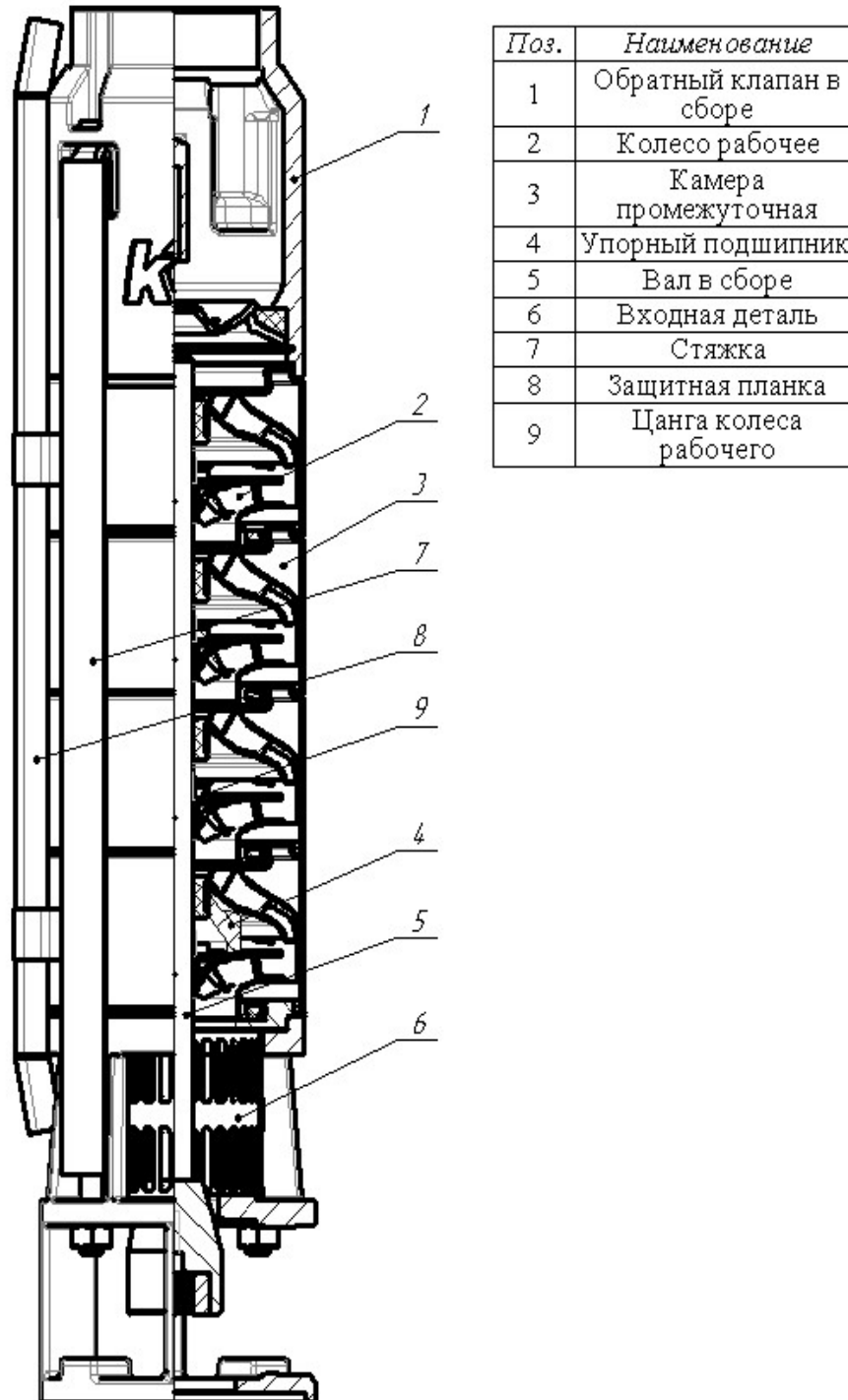


Рис. 13