



**ПАСПОРТ**  
**ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ**  
**МАСЛОЗАПОЛНЕННЫЙ ПОГРУЖНОЙ**  
**ПЕРЕМАТЫВАЕМЫЙ REM 6"**

**Waterstry .**



## 1. Общие положения.

Перед эксплуатацией электродвигателя следует внимательно ознакомиться с настоящим паспортом, руководством по эксплуатации и монтажу.

Эксплуатация и обслуживание изделия в строгом соответствии с рекомендациями, изложенными в настоящем документе, обеспечит безотказную работу и сохранение на длительный период его первоначальных характеристик.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения и заменять комплектующие изделия, не ухудшая при этом эксплуатационных качеств изделия в целом.

Руководство по эксплуатации устанавливает требования по мерам безопасности, подготовке к монтажу, пуску, сдаче в эксплуатацию, эксплуатации, контролю технического состояния и технического обслуживания, ремонту, хранению, транспортированию и утилизации изделия.

Предприятие, эксплуатирующее изделие, обязано выполнять требования настоящего руководства по эксплуатации, соответствующих нормативно-технических документов, регламентирующих правила хранения, монтажа, техники безопасности и эксплуатации изделия:

ГОСТ 12.2.003 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;

Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;

Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. №825).

На основании требований действующих нормативно-технических документов, настоящего руководства по эксплуатации на предприятии, эксплуатирующем изделие, должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке инструкции по технике безопасности при проведении монтажа, пуска и эксплуатации и производственная инструкция, учитывающие особенности монтажа и эксплуатации изделия на данном объекте и которые должны быть выданы обслуживающему персоналу.

Монтаж и эксплуатация погружного насоса, оборудованного электродвигателем данной серии должны осуществляться только квалифицированными специалистами.

### 1.1 Требования к безопасности.

#### **Категорически запрещается!!!**

- Использование электродвигателя для целей и работ, отличных от описанных в этой инструкции. Пуск в работу двигателя в воздушной среде (мотор и штатный короткий кабель двигателя должны быть полностью погружены в воду).

- Вносить изменения в конструкцию или электроподключение изделия.
- Вскрывать и разбирать мотор.
- Использовать двигатель с поврежденными агрегатами или деталями.
- Эксплуатировать изделие при поврежденной изоляции кабеля.
- Перемещать агрегат, подключенный к сети.
- Выполнять работы на электрических установках, если существует риск разряда атмосферного электричества или во время прохождения грозового фронта.
- Эксплуатировать агрегат во взрывоопасной среде, а также в среде, содержащей едкие пары и газы в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.
- Использовать электродвигатель в местах купания или иных местах возможного контакта с водой людей или животных при работе насосного агрегата.

Перед подключением агрегата к сети убедитесь, что все оборудование не находится под напряжением, и что во время выполнения работ никто не сможет случайно, по ошибке, включить напряжение.

Двигатель и блок управления должны быть надежно соединены с клеммой заземления источника питания, поэтому стандарт заземления должен быть не меньше, чем у кабелей двигателя.

Двигатель должен быть отключен от питания перед перемещением, техническим обслуживанием или очисткой.

После выполнения сервисных работ необходимо убедиться в работоспособности и подключении всех внешних предохранительных и защитных устройств электродвигателя, а также их соответствие потребляемому току.

Строго выполнять требования производителя насоса к условиям ввода в эксплуатацию.

Ремонтные работы должны выполняться только авторизованными сервисными центрами с использованием только оригинальных запчастей Waterstry.

## 1.2 Область применения.

1. Маслозаполненные электродвигатели REM 6" Waterstry предназначены для работы в составе насосного агрегата, при подаче чистой воды из глубоких скважин. Выбранная номинальная мощность электродвигателя при этом должна соответствовать требуемым гидравлическим характеристикам (напор, подача) и конструктивным особенностям (соединительный фланец) производителей насосной части.
2. Возможно применение электродвигателей данной серии в накопительных ёмкостях и открытых естественных и искусственных водоёмах, но в этом случае необходим монтаж специальных внешних кожухов для обеспечения оптимального режима охлаждения мотора.
3. Электродвигатели могут эксплуатироваться как в вертикальном, так и горизонтальном положении (с гидравлической ступенью одного типоразмера), при условии полного погружения в воду. При горизонтальном монтаже, в силу конструктивных особенностей погружных скважинных насосов, задняя часть электродвигателя (противоположная вылету вала) всегда должна располагаться ниже выходного отверстия насоса.

4. Не рекомендуется применение электродвигателей совместно с преобразователями частоты без соответствующей защиты, вследствие чувствительности изоляции обмоток статора к высоковольтным электрическим импульсам, генерируемым ПЧ.

**ВНИМАНИЕ:** Производитель не несет ответственность за работу насоса при подключении моторов к ПЧ (преобразователю частоты) с общей длиной неэкранированного кабеля более 40м без установки дополнительного оборудования - синус-фильтров, обеспечивающих защиту мотора от высших гармоник, которые создают дополнительные потери в кабельной линии и могут вызывать повреждение изоляции обмоток статора электродвигателя, преждевременный выход из строя подшипников качения.

Вертикальный зазор.

Погружные насосы в сочетании с двигателем должны иметь величину вертикального люфта, а величина перемещения при этом должна быть не менее 1,5 мм. Двигатель и насос могут подвергаться осевым и изгибающим нагрузкам после сборки. Чтобы избежать повреждения насосного агрегата величина вертикального перемещения должна составлять около 1,5 ~ 3 мм. Чтобы обеспечить безопасность собранного насоса при транспортировке, ротор необходимо зафиксировать перед упаковкой. Для того, чтобы избежать повреждения упорного подшипника мотора, из-за блокировки вследствие нахождения в состоянии покоя, перед дальнейшим использованием насоса необходимо убедиться в свободном вращении вала электродвигателя.

### 1.3 Перекачиваемые жидкости:

Чистые, тонкие, невзрывоопасные жидкости без твердых частиц или волокон. Доля содержания твердых веществ (по массе) в воде не превышает 0,01%. Большее содержание песка уменьшит срок службы мотора и повысит риск блокировки.

### 1.3. Технические параметры насосов электродвигателей REM 6" Waterstry.

#### 1.3.1 Особенности и преимущества:

- Соответствует требованиям стандарта IEC34-1 с полностью герметичным валом.
- 6-дюймовый стандартный фланцевый соединитель NEMA\*.
- Шариковый упорный шариковый радиально-упорный подшипник равномерно распределяет большую осевую нагрузку.
- С валом из нержавеющей стали, итальянские механические уплотнения.
- Осевая нагрузка:
  - 15 500 Н для двигателей мощностью не более 15 кВт;
  - 30000 Н для двигателей мощностью от 18,5 до 45 кВт.
- С защитой от песка, усиленным устройством балансировки давления моторной жидкости в виде диафрагмы из бутилкаучука.
- Перематываемые обмотки статора.

\* Стандарт NEMA:

- Фланцевый соединитель соответствует стандарту NEMA (Национальная ассоциация производителей электрооборудования США).
- Проволока обмоток с покрытием PE2/PA – полиэтилен-полиамид (соответствует стандарту США NEMA MW37-C.

Внутренняя полость статора заполнена бесцветным маслом для оборудования пищевой промышленности из группы т.н. «белых масел», допущенных для работы с питьевой водой.

Рекомендуется как аналог инкапсулированного маслозаполненного электродвигателя Франклин.

### 1.3.2 Основные технические характеристики:

- Мощность: трехфазная: 2,2 кВт - 45 кВт.
- Напряжение: трехфазное, 400 В ± 10%, 50 Гц, прямой пуск.
- Класс защиты устройства: IP68.
- Изоляция: класс F.
- Минимальный поток воды через двигатель: 0,16 м/с.\*\*
- Максимальная глубина погружения: 70 м.\*\*\*
- Максимальное количество пусков в час: 20 раз (с равными промежутками между включениями).
- Плоский кабель с отдельным проводом заземления: водонепроницаемый соединительный кабель 3x6,0 мм<sup>2</sup> или 3x10,0 мм<sup>2</sup>.

\*\* Скорость потока - это скорость протекания среды вдоль корпуса двигателя во время нормальной эксплуатации насоса.

\*\*\* От статического уровня воды в скважине.

Таб. 1 Характеристики модельного ряда REM 6".

Модель	Мощность, P2		Напряжение U	Ток	cosφ	Частота вращения	Высота, L	Объём масла	Вес
	кВт	л.с							
REM-2.2D	2.2	3	380	5,6	0,87	2850	725		26,1
			400	5,3	0,83	2850			
			415	5,3	0,79	2850			
REM-3.0D	3	4	380	6,87	0,87	2850	725		26,1
			400	6,89	0,82	2880			
			415	7,1	0,77	2900			
REM-4.0D	4	5.5	380	9,08	0,86	2850	750	2750	28,4
			400	9,1	0,82	2880			
			415	9,36	0,77	2900			
REM-5.5D	5.5	7.5	380	12,3	0,85	2850	580	3000	31,1
			400	11,8	0,83	2860			
			415	11,5	0,82	2870			
REM-7.5D	7.5	10	380	16,5	0,85	2850	620	3150	34,4
			400	16,1	0,83	2860			
			415	15,8	0,81	2870			
REM-9.2D	9.2	12.5	380	20,2	0,86	2850	655	3150	38,1
			400	19,6	0,84	2860			
			415	19,0	0,83	2870			
REM-11D	11	15	380	23,6	0,87	2860	685	3200	41.4

			400	22,8	0,85	2870			
			415	22,0	0,84	2880			
REM-13D	13	17.5	380	27,6	0,87	2860	715	2750	44,4
			400	26,7	0,85	2870			
			415	25,8	0,84	2880			
REM-15D	15	20	380	31,8	0,87	2860	755	4150	58,3
			400	30,8	0,85	2870			
			415	29,9	0,84	2880			
REM-18.5D	18.5	25	380	38,2	0,88	2860	820	4150	61,4
			400	36,8	0,86	2870			
			415	35,6	0,85	2880			
REM-22D	22	30	380	45,2	0,88	2860	880	4200	69,4
			400	43,7	0,86	2870			
			415	42,1	0,85	2880			
REM-26D	26	35	380	52	0,87	2860	930	4300	77
			400	50	0,88	2870			
			415	50	0,84	2880			
REM-30D	30	40	380	58	0,87	2860	980	4400	84
			400	56	0,88	2870			
			415	56	0,84	2880			
REM-37D	37	50	380	72,5	0,87	2850	1118	4450	92
			400	70	0,88	2870			
			415	70	0,84	2880			
REM-45D	45	60	380	91,4	0,88	2850	1178	4500	99,5
			400	86,8	0,86	2870			
			415	86,8	0,84	2880			

Таб. 2 Характеристики моторного кабеля электродвигателей REM 6".

Модель	Мощность, P2	Сечение	Длина плоского
			кабеля
	кВт	мм <sup>2</sup>	м
REM-5.5D	5,5	3x4	1,7
REM-7.5D	7,5		1,9
REM-9.2D	9,2		1,9
REM-11D	11		2,3
REM-13D	13		2,4
REM-15D	15	3x6	2,5
REM-18,5D	18,5		2,7
REM-22D	22		3
REM-26D	26	3x10	3,5
REM-30D	30		4
REM-37D	37		5
REM-45D	45		5,5

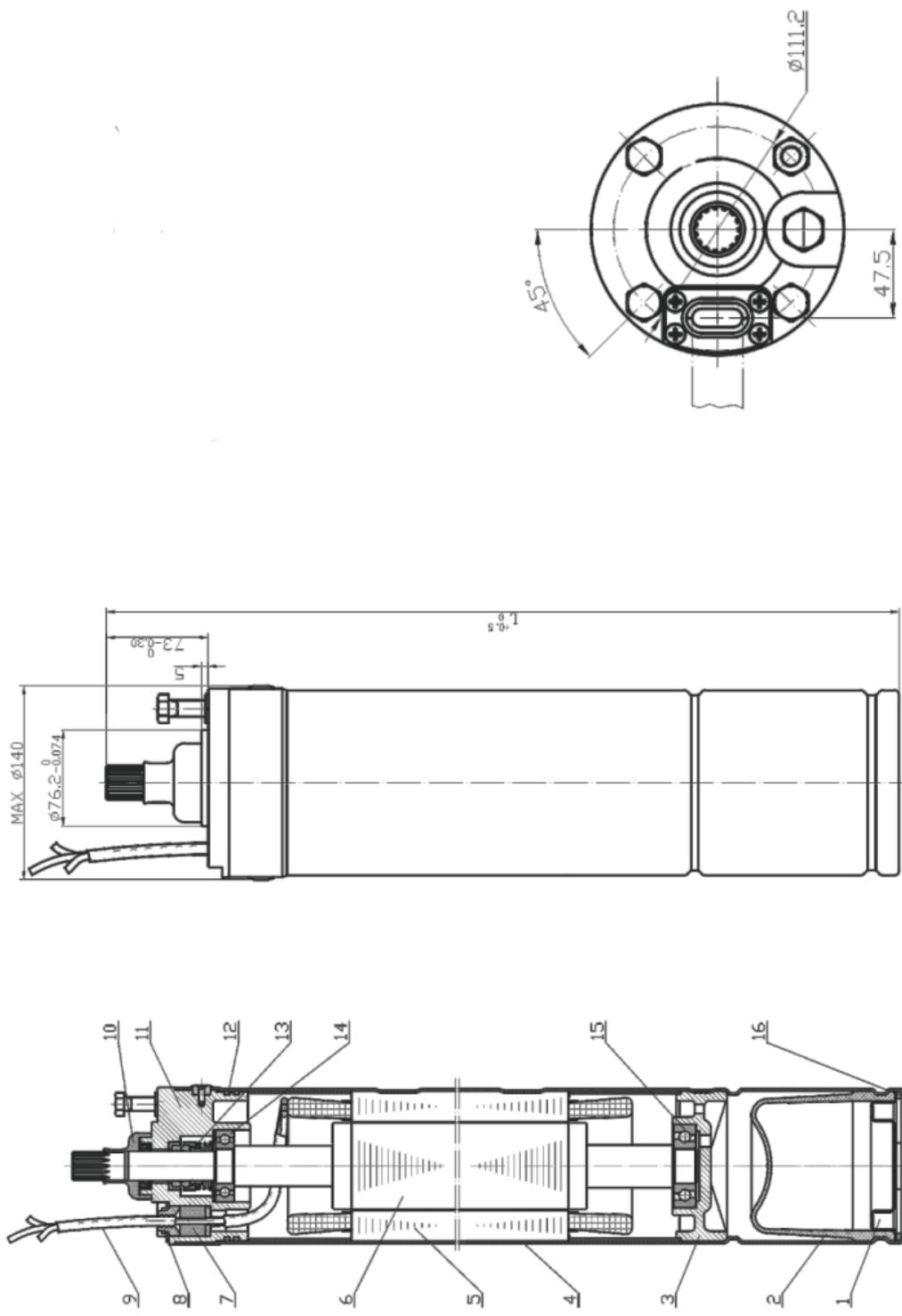


Рис.1 Конструкция и габаритные размеры

### 1.3.3 Условия эксплуатации двигателя.

1. Температура воды не выше 35 ° С.
2. Доля содержания твердых веществ (по массе) в воде не превышает 0,01%.
3. Рабочая жидкость не является химически агрессивной, значение pH должно находиться в диапазоне от 6.5 до 8.0.
4. Вода не содержит масла.
5. Двигатель должен быть полностью погружен в воду, самое высокое место должно быть погружено в движущуюся воду ниже 1 м, глубина погружения двигателя в состоянии покоя не превышает максимально допустимую, а самое нижнее положение от дна скважины не должно быть меньше, чем 3м.
6. При использовании в больших водоемах или реках, а также, если зона водопритока в скважине расположена выше всасывающего отверстия насоса, требуется установить охлаждающий кожух снаружи двигателя, чтобы создать направленный охлаждающий поток перекачиваемой жидкости. Необходимо убедиться, что охлаждающая труба охватывает весь двигатель и входное отверстие для воды насоса.

### 1.4 Рабочая среда.

Чистые, невзрывоопасные жидкости без твердых частиц или волокон и повышенного содержания растворенных солей.

При перекачивании жидкостей с плотностью, превышающей плотность воды, необходимо использовать двигатели с номинальной мощностью, большей, чем стандартная для данной модели насоса.

### 2. Транспортировка и хранение.

1. Разрешается транспортирование электродвигателей любым видом транспорта при условии соблюдения правил перевозки грузов, действующих на нем.

2. Группы условий транспортирования:

- в части воздействия климатических факторов — по ГОСТ 15150: 8 — при транспортировании по суше, 9 — при перевозках водным путем:

- в части воздействия механических факторов — по ГОСТ 23170: средняя (С) — при перевозке любым транспортом, кроме морского, жесткая (Ж) — при морских перевозках.

Транспортировку и хранение оборудования производить в оригинальной упаковке, не допускать внешнего механического воздействия.

Температура хранения: двигатель: от -20 ° С до +70 ° С.

Изделие необходимо хранить в сухом, закрытом, проветриваемом помещении.

Электродвигатель не должен подвергаться воздействию прямых солнечных лучей или иных источников теплового излучения. Если мотор был распакован, его следует хранить вертикально свободным концом вала вверх, закреплённым соответствующим образом. Убедитесь, электродвигатель не может покатиться или упасть.

### 3. Описание изделия.

Маслонаполненный трехфазный асинхронный двигатель серии REM 6" выполнен с применением самых передовых конструкционных и технологических решений из США, Германии и Италии и отличается усовершенствованной конструкцией, низким уровнем шума, превосходной надежностью, удобным обслуживанием и т.д. В двигателе применены новая конструкция подшипниковых узлов и высокотехнологичные материалы, поэтому он может выдерживать увеличенную осевую нагрузку, имеет длительный срок безотказной эксплуатации.

Электродвигатель безопасен в эксплуатации и полностью соответствует требованиям европейской директивы по безопасности RoHS (Restriction of Hazardous Substances). Последняя ограничивает использование в конструкции вредных веществ, таких, как свинец, ртуть, кадмий, хром, бифенилы, бутилфталаты и т.д.

Двигатель имеет полностью герметичную конструкцию, заполненную специальным моторным маслом для охлаждения и смазки подшипников ротора.

Верхняя часть двигателя оснащена механическими уплотнениями и пескоотражающим кольцом, образующим надежную защиту от песка. Нижняя часть имеет очень гибкую, прочную и долговечную резиновую компенсационную мембрану для регулирования изменения объема моторной жидкости, вызванного ее тепловым расширением, возникающим при работе мотора.

Наружная гильза статора выполнена из холоднокатаного листа из нержавеющей стали с полированной поверхностью с низкими потерями и хорошей магнитной проводимостью.

Статор изготовлен из высокотемпературной медной проволоки класса H (200 градусов), устойчив к перепадам температуры, безопасен и надежен, подходит для длительной непрерывной работы, длительного срока службы, защиты окружающей среды и энергосбережения.

Таб. 3 Конструкция электродвигателя (см. рис.1)

Поз.	Наименование
1	Нижняя защита (база)
2	Диафрагма
3	Нижний кронштейн
4	Корпус мотора
5	Статор в сборе
6	Ротор в сборе
7	Кабельный ввод
8	Кабельный зажим
9	Кабель
10	Защита от песка
11	Верхний кронштейн
12	Уплотнительное кольцо
13	Механическое уплотнение
14	Верхний подшипник
15	Нижний подшипник
16	Стопорное кольцо

Электродвигатель укомплектован водонепроницаемым кабельным разъемом и моторным кабелем, у которого три токоведущие жилы заключены в отдельную оболочку, а нулевой

защитный проводник кабеля электропитания выводится на специальный винт на верхнем кронштейне мотора.

В связи с этим для обеспечения герметичности при соединении моторного кабеля с силовым рекомендуется установка специальных заливных муфт

#### 4. Установка электродвигателя.

##### 4.1 Проверка двигателя.

1. Проверьте, не ослаблены ли крепежные элементы двигателя, не поврежден ли кабель и соответствуют ли напряжение и частота источника питания требованиям указанным на шильдике электродвигателя.
2. Поверните и потяните ротор, а также проверьте свободу его вращения (после преодоления первоначального трения должен вращаться без сопротивления) и осевого перемещения, его величина составляет 1,5–2,5 мм.
3. Погрузите электродвигатель с коротким кабелем в воду, исключив попадание разделанного конца кабеля в жидкость.
4. Через шесть часов после замачивания с помощью мегомметра с измерительным питанием 500 В проверьте значение сопротивления изоляции каждой обмотки двигателя относительно заземления, значение которого составляет не менее 50 MQ (см. дополнительно раздел 5.3 «Измерение сопротивления изоляции»), а также проверьте, нет ли утечек масла на внешних поверхностях двигателя.

##### 4.2 Сборка электродвигателя и насоса.

Перед сборкой насосную часть и электродвигатель проверяют на соответствие друг другу по типоразмеру, гидравлике и стандарту соединения. Погружные насосы подбираются с люфтом не менее 1,5 мм. Как правило, осевое перемещение ступеней погружных насосов вверх и вниз находится в диапазоне от 4 мм до 7 мм.

Удалить возможные загрязнения с сопрягаемых поверхностей и нанести на шлицевую поверхность вылета вала мотора водостойкую бескислотную жировую смазку.

Выровнять вал агрегата и вал двигателя относительно друг друга, свести гидравлическую ступень и двигатель вместе.

Использовать крепежные винты только соответствующего класса и соответствующих размеров, получившие допуск производителя насосной части. Соблюдать установленные моменты затяжки.

Таб. 4 Момент затяжки крепежных винтов и гаек при сборке насосных частей SPS Waterstry.

Крепежный болт/винт/гайка	Момент затяжки нм
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SPS215 не менее 8 ступеней и типоразмеры далее	150

Таб. 5 Момент затяжки крепежных винтов и гаек при монтаже насосных частей SPS в сборе с электродвигателем Waterstry.

Крепежный болт/винт/гайка	Момент затяжки нм
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

## 5. Эксплуатация электродвигателя.

### 5.1 Защита трехфазного погружного двигателя от перегрузки.

Режим работы погружного двигателя отличается от нормальной работы поверхностного, поэтому он требует специальной защиты от перегрузки. Предусмотренные защитные реле должны иметь следующие характеристики:

Когда электрический ток составляет 500% от номинального тока, время выключения теплового реле составляет менее 10 секунд.

Каждая фаза электропитания двигателя подключается к защите.

Величина электрического тока отключения составляет 120% от номинального.

### 5.2 Подбор кабеля.

Для подключения используйте водостойкий кабель с поперечным сечением каждой жилы не менее 2,5 мм<sup>2</sup> и с резиновой изоляцией, предназначенный для эксплуатации в питьевой воде.

Таб. 6 Максимально допустимая длина кабеля от насоса до пускателя с учётом возможного падения напряжения 3%.

Номинальные значения двигателя			мм <sup>2</sup> /м								
Напряжение, В	Мощность, кВт	Мощность, л.с.	6	10	16	25	35	50	70	95	120
380 В 50 Гц	5.5	7.5	260	440	690	1060	1450	2030			
	7.5	10	200	340	530	810	1110	1560			
	11	15	130	230	360	550	750	1060			
	15	20	100	170	270	410	570	800			
	18.5	25	80	140	210	330	450	630	860	1090	1350
	22	30	70	120	180	280	380	540	740	930	1150
	30	40		90	130	210	280	400	540	680	840
	37	50			110	170	230	320	440	550	680
	45	60				140	180	270	360	460	570
	55	75				120	160	220	310	390	480
	75	100						170	230	300	370
	90	125							170	220	270
110	150								190	230	

При большем падении напряжения необходимо предусмотреть возможное уменьшение предельной длины кабеля, либо скорректировать площадь поперечного сечения в сторону увеличения.

### 5.3 Измерение сопротивления изоляции.

- Измерение следует выполнять с помощью прибора для измерения сопротивления изоляции (500 В постоянного тока, 1 мин.) перед и во время погружения в скважину насосного агрегата с силовым кабелем электропитания в сборе.
- Тщательно зачистить токоведущие жилы и провод заземления кабеля электропитания.
- Подключить одну клемму мегомметра к земляной жиле, а вторую - к фазовому проводу.
- Произвести измерение сопротивления изоляции фазового провода.
- Выполнить ту же операцию для двух других фазовых проводов.
- Минимальное сопротивление изоляции (температура окружающей среды 20°C) с удлинительным кабелем:
  - новый двигатель: > 4 МОм;
  - бывший в эксплуатации двигатель: > 1 МОм.

При падении сопротивления изоляции эксплуатируемого электродвигателя до величины не более 0,5 МОм погружной насос может работать и дальше при условии периодического контроля изоляции.

При уменьшении сопротивления менее 0,5 МОм рекомендуется подъем насоса на поверхность и ремонт или замена электродвигателя и (или) кабеля с кабельной муфтой.

#### 5.4 Особые требования - использование преобразователя частоты.

Погружной двигатель обычно использует больше потребляемой мощности при работе с частотным преобразователем, поэтому мощность инвертора должна иметь запас не менее не менее 10% от номинальной мощности мотора. Как правило, выбирается ПЧ с мощностью на одну ступень выше мощности электродвигателя (1,1 кВт – 1,5 кВт, 1,5 кВт – 2,2 кВт, 2,2 кВт – 3,0 кВт и т.д.)

Самая низкая рабочая частота:  $f_{min} = 30$  Гц.

Максимальная рабочая частота:  $f_{max} =$  номинальная частота двигателя.

Ток и мощность двигателя во время работы не могут превышать его номинальный ток и номинальную мощность.

Время разгона от 0 до 30 Гц и время торможения от 30 до 0 Гц должно составлять максимально 1сек.

При подборе сечения кабеля требуется принимать во внимание возможное падение напряжения вследствие установки дополнительных фильтров между ПЧ и электронасосом .

Учитывая падающую при снижении частоты вращения электродвигателя производительность насоса, необходимо удостовериться в том, что скорость протекания охлаждающей жидкости будет достаточной, чтобы избежать перегрева (не менее 0,16 м/с). В случае падения скорости потока ниже требуемой величины потребуются установка охлаждающего кожуха.

В общем случае при настройке работы электронасосного агрегата с частотным преобразователем необходимо следовать инструкциям производителя применяемого оборудования, вышеизложенным рекомендациям и п. 4 раздела 1.2 (Область применения).

#### 5.5 Применение обратного клапана.

Установка обратного клапана обязательна для всех погружных насосов с напорным трубопроводом значительной длины. Данный элемент запорной арматуры позволяет избежать движения водяного столба в обратном направлении, препятствует т.н. «гидравлическому удару» и защищает насос и трубопровод от механических повреждений. В случае отсутствия встроенного в гидравлическую ступень клапана необходимо смонтировать на водоподъемной трубе один или несколько обратных клапанов (зависит от протяженности и конфигурации трубопровода). Не рекомендуется использование поворотных обратных клапанов вследствие продолжительного интервала срабатывания. Предпочтительно использовать конструкции с подпружиненным запорным элементом.

#### 5.6 Установка реле уровня.

При значительных колебаниях динамического уровня воды в скважине рекомендуется установка реле уровня с погружными электродами для защиты насосного агрегата от «сухого хода».

#### 6. Электрическое подключение двигателя.

Электрическое подсоединение должно быть выполнено строго в соответствии с «ГОСТ 12.1.030-81 ССБС Энергобезопасность, защитное заземление, зануление и правила эксплуатации электроустановок».

**Электрическое подключение должно производиться специалистом согласно «Правилам монтажа и эксплуатации электроустановок»!**

#### **Предупреждение!**

Перед началом работы с насосом убедитесь, что подача электроэнергии отключена и что ее нельзя случайно возобновить!

Значения напряжения питания, номинальный рабочий ток и  $\cos \varphi$ , указанные на шильдике электродвигателя, которая должна быть занесены на соответствующую табличку, которую необходимо закрепить вблизи места установки.

#### 6.1 Стандартное подключение трехжильного кабеля:

Таб. 7 Маркировка токопроводящих жил моторного кабеля.

Моторный кабель	Маркировка клемм
Фаза I (зеленый провод)	U
Фаза II (голубой провод)	V
Фаза III (черный провод)	W

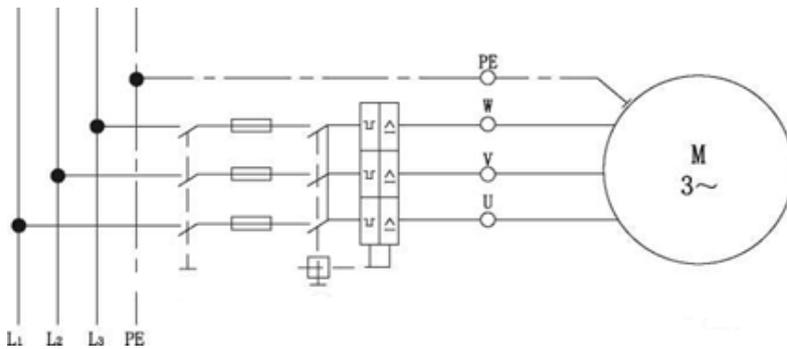


Рис. 2 Схема подключения трехфазного электродвигателя, прямой пуск

## 6.2 Подключение защитных устройств.

Минимально необходимой защитой является установка токового автомата с тепловым реле с номиналом, равным рабочему току насоса с регулируемым током расцепления с минимальным зазором между контактами: 3 мм на всех полюсах в комбинации с устройством защитного отключения (УЗО) с током утечки 30мА.

Порядок регулировки защитного автомата:

1. Отрегулировать устройство на величину тока, равную значению максимального тока электродвигателя.
2. Запустить электродвигатель и произвести откачку в номинальном режиме с расчетной подачей и напором в течение 30 минут.
3. Постепенно уменьшайте величину тока отключения насоса вплоть до остановки мотора.
4. К полученному значению прибавить 5%.

Максимально допустимое значение регулировки соответствует номинальному току электродвигателя.

Рекомендуется применять специальные пульты управления и устройства комплексной защиты электродвигателя, позволяющие помимо токовой защиты отслеживать повышенное или пониженное напряжение, пропадание фазы, неправильную последовательность и перекос фаз, «сухой ход» и т.д.

**Отсутствие необходимой защиты электродвигателя является основанием для отказа в гарантийном обслуживании насоса, в случае выхода электродвигателя из строя!**

## 7. Включение погружного электродвигателя.

Включить двигатель при помощи выключателя сети в шкафу управления.

После запуска необходимо измерить:

- Рабочий ток двигателя в каждой фазе
- Номинальное напряжение при работающем двигателе
- Производительность насоса

Немедленно выключить электродвигатель, в случае если:

- Величина рабочего тока больше указанных на заводской табличке.
- Напряжение по хотя бы одной из фаз выходит за пределы допустимого интервала.
- Ток двигателя в любой обмотке более чем на 5 % отличается от среднего значения всех трех токов.

Когда величина рабочего тока и подача насоса значительно ниже номинальных величин, вероятно, насос вращается в обратную сторону. В этом случае необходимо изменить порядок подключения фазовых проводов, поменяв местами точки подключения **двух (!)** фазовых проводов. Повторно включить электронасос и убедиться в исправном его функционировании.

Данная информация имеет справочный характер.

Как правило, порядок первого запуска насоса указывается в инструкции по эксплуатации поставщика погружного скважинного насоса.

#### 8. Возможные неисправности и их устранение.

Электродвигатель в составе насосного агрегата, при должным образом смонтированной защите и эксплуатации насоса при расходе, близком к номинальному, не нуждается в периодическом сервисном обслуживании.

Рекомендуются периодические, не реже 1-го раза в год контрольно-диагностические мероприятия:

1. Замер величин тока и напряжения по фазам.
2. Замер сопротивления изоляции по фазам.
3. Проверка производительности и напора насоса.
3. Проверка уставок и работоспособности систем защиты насоса.

По мере эксплуатации естественного износа агрегата, особенно при длительной непрерывной работе, временной интервал между п.п. 1-3 необходимо уменьшить.

Таб.8. Неисправности электродвигателя.

Неисправность	Причина	Устранение
Не запускается.	1. Слишком низкое напряжение электропитания. 2. Обрыв в кабеле электропитания или пусковом устройстве. 3. Блокировка ротора.	1. Отрегулировать напряжение. 2. Заменить поврежденный электрокабель. 3. Разобрать и проверить.
Электрический ток слишком большой.	1. Расход насоса чрезмерный, режим перегрузки. 2. Износ подшипников или	1. Установить регулирующий клапан для уменьшения подачи. 2. Капитальный ремонт насосной части или замена деталей.

	<p>крыльчатки.</p> <p>3. Износ или повреждение подшипников. .электродвигателя</p>	<p>3. Капитальный ремонт э-двигателя.</p>
<p>Мотор работает нестабильно.</p> <p>Ток без нагрузки слишком большой.</p> <p>Стрелка амперметра слишком сильно качается.</p>	<p>1. Устройство имеет механические проблемы.</p> <p>2. Динамический уровень воды опустился до впускного отверстия насоса, в результате чего вода поступает прерывисто.</p> <p>3. Подшипник мотора серьезно изнашивается и повреждается.</p>	<p>1. Поднять устройство для техобслуживания.</p> <p>2. Уменьшите расход воды, увеличьте глубину погружения или замените водяной насос на другой с меньшим расходом.</p> <p>3. Отремонтируйте мотор с заменой поврежденных запчастей.</p>
<p>Низкое сопротивление изоляции.</p>	<p>1. Нарушение герметичности в разъеме.</p> <p>2. Повреждена кабельная муфта или изоляция кабеля</p> <p>3. Изоляция обмотки статора двигателя повреждена.</p>	<p>1. Переустановить разъем кабеля.</p> <p>2. Ремонт повреждения кабеля или муфты.</p> <p>3. Замените обмотку статора.</p>
<p>Сгорели обмотки двигателя.</p>	<p>1. Перегрузка мотора.</p> <p>2. Утечка моторной жидкости, что снижает эффективность охлаждения и смазки.</p> <p>3. Пропадание фазы.</p> <p>4. Упорный подшипник двигателя поврежден, что приводит к перегрузке.</p> <p>5. Перекрытие напорного трубопровода (закрытая задвижка).</p>	<p>1. Установить защиту от перегрузки.</p> <p>2. Заполнить э-двигатель маслом.</p> <p>3. Проверьте проводку и защиту мотора.</p> <p>4.Отремонтируйте насос с заменой поврежденных деталей.</p> <p>5. Немедленно отключите электропитание после закрытия заслонки насоса.</p>