АО «ГИДРОГАЗ»

Насосы центробежные полупогружные типа НВД и агрегаты электронасосные на их базе

Руководство по эксплуатации

НВД.062628.066 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ....3

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ....3

3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ....7

4 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ....8

4.1 ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ....8
4.2 ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ....8
4.3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ РАБОТАМ....9

5 МОНТАЖ....10

5.1 ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ....10
5.2 РАСПОЛОЖЕНИЕ....10
5.3 ТРУБОПРОВОДЫ....11

6 ПОДГОТОВКА АГРЕГАТА К РАБОТЕ....11

7 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ....11

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ....12

8.1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ....12
8.2 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ РАБОТАМ....13

9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ....13

10 ПОРЯДОК РАЗБОРКИ НАСОСА....15

11 ПОРЯДОК СБОРКИ....16

12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ....17

ПРИЛОЖЕНИЕ А СПЕЦИФИКАЦИЯ АГРЕГАТОВ НВД 50/50, НВД 50/80....18

ПРИЛОЖЕНИЕ Б МОНТАЖНЫЕ РАЗМЕРЫ АГРЕГАТОВ НВД 50/50, НВД 50/80....20

ПРИЛОЖЕНИЕ В УСТРОЙСТВО АГРЕГАТОВ НВД 50/50, НВД 50/80....21

ПРИЛОЖЕНИЕ Г СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА ТИПА НВД....28

ПРИЛОЖЕНИЕ Д ТИПОВАЯ СХЕМА ОБВЯЗКИ АГРЕГАТОВ....31

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящее руководство по эксплуатации содержит необходимую информацию о назначении, основных технических характеристиках и конструктивных особенностях насосов типа НВД и агрегатов электронасосных на их базе (далее именуется агрегатом НВД), а также правила монтажа, эксплуатации, сборки, разборки и технического обслуживания, требуемые для обеспечения работоспособности насоса (агрегата) в период хранения и эксплуатации.

Соблюдение приведенных правил обеспечит надежную и бесперебойную работу агрегата НВД в течение всего срока службы.

Для получения любой дополнительной информации, в т. ч. по вопросам обслуживания, поставки всех запасных частей и ремонта, пожалуйста, свяжитесь с нами:

Наш адрес: ***Россия***
АО «ГИДРОГАЗ»
394033 г. Воронеж, Ленинский проспект, 160
Тел./Факс (473) 223-72-33
E-mail: hg@hydrogas.ru
Http://www.hydrogas.ru

При оформлении заказов на запасные части всегда ссылайтесь на заводской номер агрегата, имеющийся на фирменной табличке, дату выпуска и наименование, позицию детали согласно спецификации (см. Приложение А).

В связи с постоянной работой по совершенствованию агрегата с целью повышения качества и надежности, предприятие-изготовитель сохраняет за собой право не отражать несущественные изменения конструкции

ВНИМАНИЕ! АО «ГИДРОГАЗ», по дополнительным заявкам, обеспечивает комплектацию агрегатов запорной и регулирующей арматурой и проводит консультации персонала по монтажу оборудования.

ВНИМАНИЕ! Сервисная служба АО «ГИДРОГАЗ» по требованию Заказчика устанавливает термопреобразователи сопротивления для контроля температуры всех подшипников агрегата.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Агрегаты электронасосные типа НВД предназначены для перекачивания нефтепродуктов и сильно загрязненных дренажных вод, смешанных с нефтепродуктами и их растворов из подземных дренажных емкостей, с твердыми включениями размером до 10 мм и объемной концентрацией до 3%.

Область применения: топливно-энергетический комплекс, химическая, нефтехимическая, нефтеперерабатывающая, металлургическая и другие отрасли промышленности, использующие химически активные жидкости с указанными выше свойствами.

Агрегат изготавливается в различных конструктивных исполнениях (моделях) в зависимости от условий эксплуатации.

Плотность и кинематическая вязкость — согласно Паспорта на агрегат.

Температура перекачиваемой жидкости — согласно Паспорта на агрегат.

Материалы погружной и проточной частей — согласно Паспорта на агрегат.

Климатическое исполнение агрегатов — согласно Паспорта на агрегат.

Основные технические показатели агрегата приведены в таблице 1.

Габаритные и присоединительные размеры приведены в Приложении Б.

В зависимости от плотности перекачиваемой жидкости агрегат комплектуется электродвигателем (см Паспорт на агрегат). Используемая марка электродвигателя при поставке агрегата без него подлежит согласованию с АО «ГИДРОГАЗ».

Для взрыво- и пожароопасных производств агрегат комплектуется взрывозащищенным электродвигателем и датчиком утечки во взрывозащищённом исполнении. По требованию Потребителя агрегат может быть оснащен термопреобразователем сопротивления (датчиком температуры) для контроля температуры нижнего подшипника качения (или подшипников). Датчик температуры для взрыво- и пожароопасных производств должен быть подключен через барьер искробезопасности соответствующего типа.

Агрегаты, укомплектованные взрывозащищенными электродвигателями могут эксплуатироваться во взрывопожароопасных зонах классов В-Iа; В-Iб; В-Iг, В-IIа; П-I и П-II в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», для перекачивания жидкостей, пары которых могут образовывать с воздухом взрывоопасные смеси категорий IIA и IIB по ГОСТ 30852.11, групп Т1, Т2, Т3, Т4 по ГОСТ 30852.5.

Таблица 1

Типоразмер агрегата НВД*	Наименование показателя						
	Номинальная подача, $м^3/ч$	Номинальный напор, Н, м	Допускаемый кавитационный запас на входе, $\Delta h_д$, м, не более	Частота вращения синхронная, n, об/мин	КПД насоса на номинальном режиме, % , не менее	Номинальная мощность на воде, $N_н$, кВт	Глубина погружения от опорной плиты до оси крыльчатки, мм**
50/50	50	50	3,0	3000	52	13,1	1500...6000
50/80		80			52	21	

* типоразмер агрегата включает: тип агрегата, значение номинальной подачи и номинального напора, разделенные дробью (НВД подача/напор).

** по требованию Потребителя могут быть изготовлены агрегаты с глубиной погружения от 1,5 м до 6,0 м с шагом 100 мм.

Использование частотно-регулируемого привода для изменения номинальных параметров насоса Потребителю необходимо согласовать с АО «ГИДРОГАЗ».

Таблица 2.

Типоразмер агрегата	Условное обозначение двигателя общепромышленного исполнения	Мощность двигателя, кВт***
НВД 50/50	160S2	15
	160M2	18,5
НВД 50/80	180M2	30
	200M2	37

Мощность двигателя зависит от плотности перекачиваемой среды.

Значения нагрузок от трубопровода (силы и моменты) на нагнетательный патрубок не должны превышать значений, указанных в таблице 3. Схема приложения нагрузок указана на рис 2.1

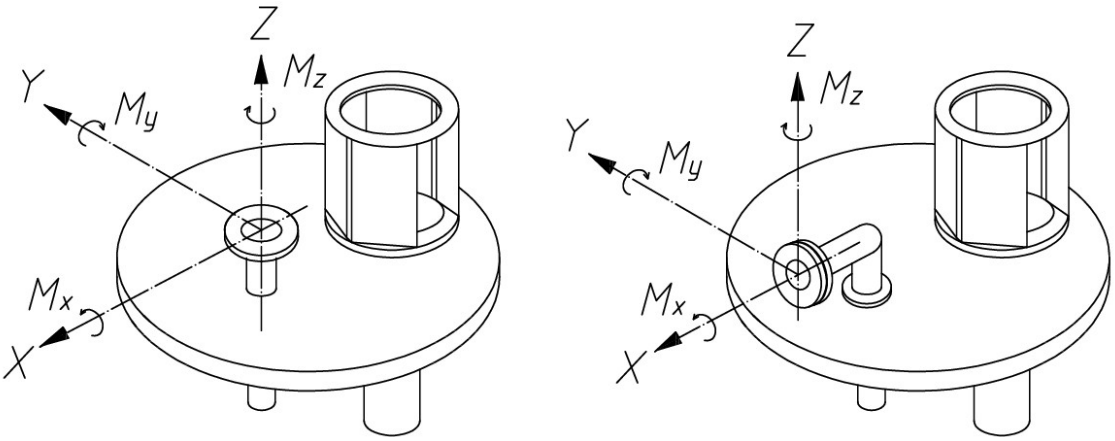
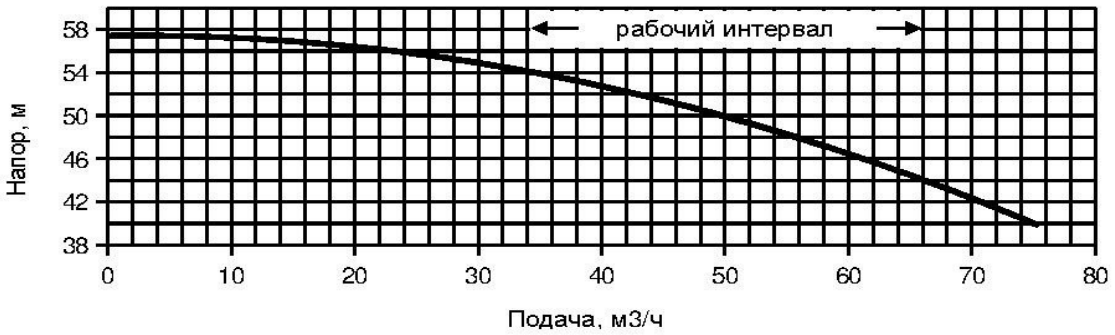


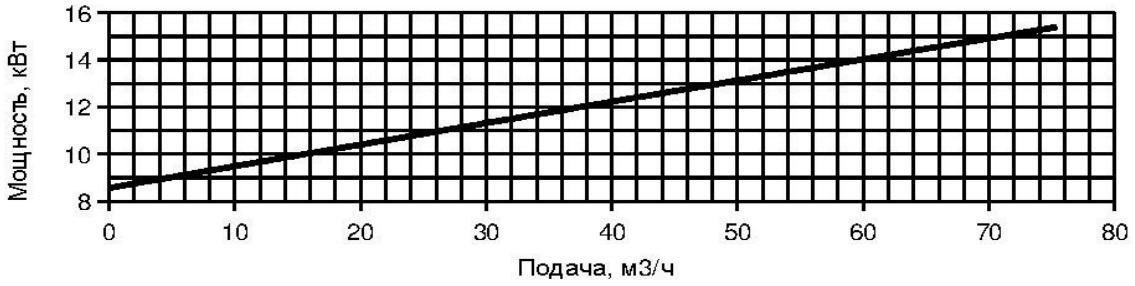
Рисунок 2.1 — Схема приложения нагрузок на нагнетательный патрубок

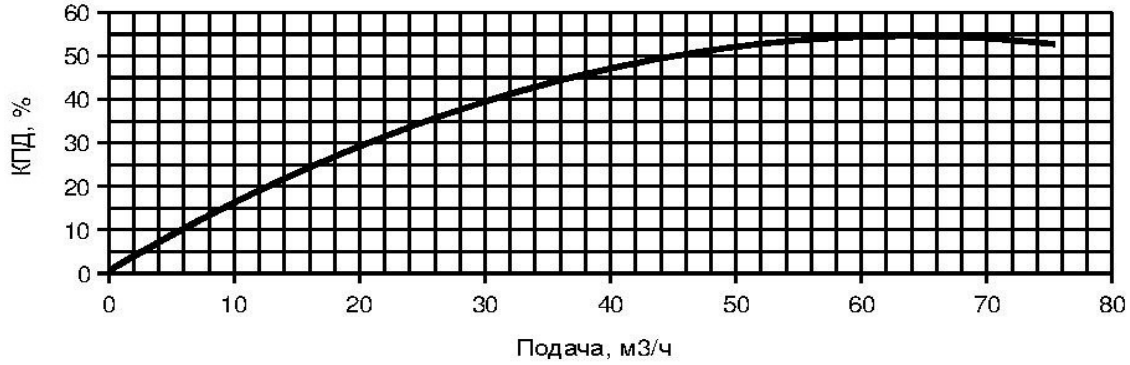
Таблица 3

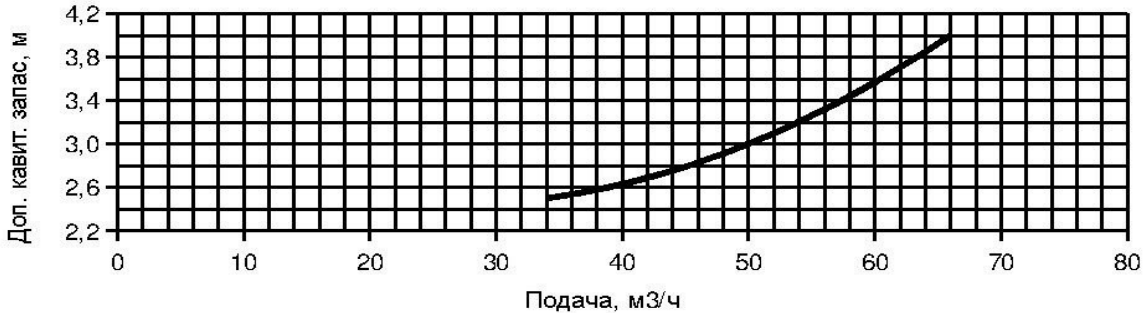
Номинальные характеристики узлов присоединения		Допустимые нагрузки на патрубки насоса, не более кгс				Допустимые моменты на патрубки насоса,не более кгсхм			
DN, мм	PN, МПа	Fx	Fy	Fz	FR	Mx	My	Mz	MR
32	1,6	150	150	150	260	100	100	100	173
40	1,6	150	150	150	260	100	100	100	173
50	1,6	200	200	200	346	100	100	100	173
65	1,6	200	200	200	346	100	100	100	173
80	1,6	250	250	250	433	100	100	100	173
100	1,6	250	250	250	433	100	100	100	173

Характеристики насоса НВД50/50
(на воде при номинальной частоте вращения вала электродвигателя):

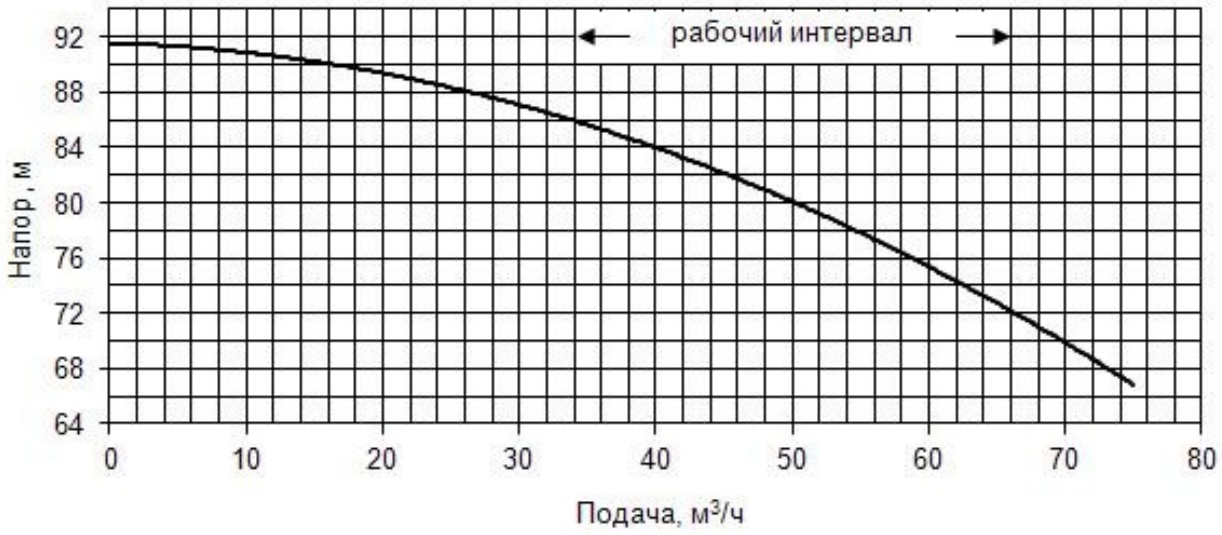


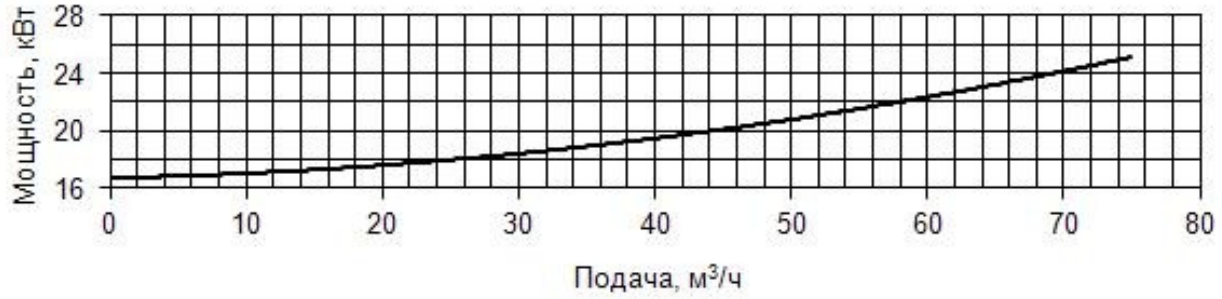


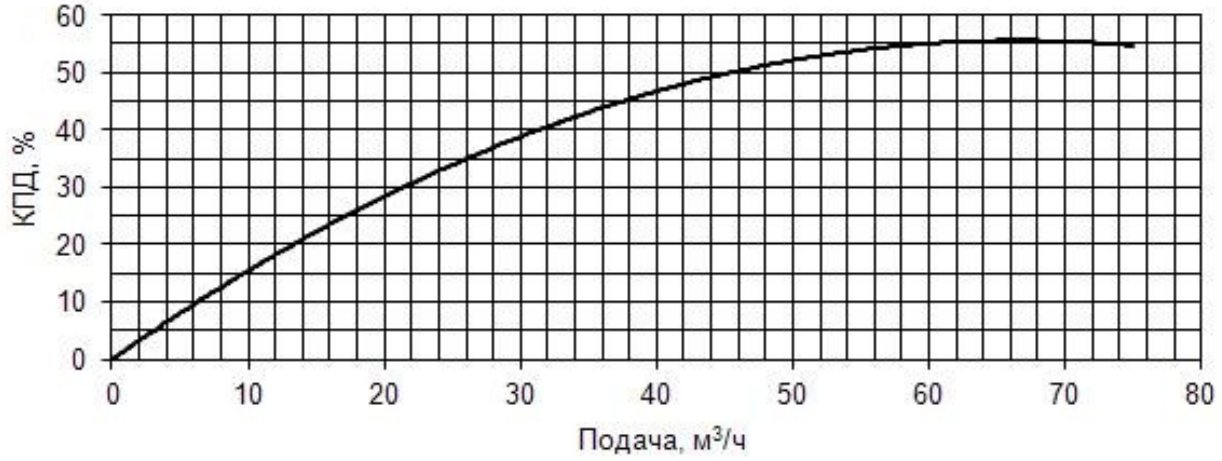


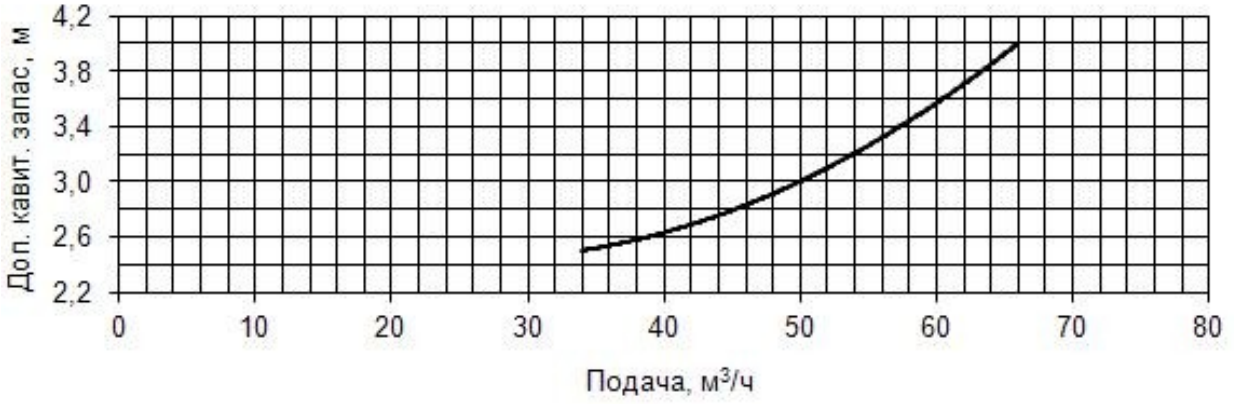


Характеристики насоса НВД50/80
(на воде при номинальной частоте вращения вала электродвигателя):









3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Агрегат типа НВД представляет собой насос центробежный, полупогружной и электродвигатель переменного тока.

Агрегат смонтирован на опорной плите и устанавливается на крышке емкости, из которой он перекачивает жидкость.

Насос (приложение В), конструктивно состоит из проточной части, которая отделена от ходовой части разделительной полостью и двумя торцовыми уплотнениями. В состав проточной части входит корпус насоса поз.8 с осевым входом и со спиральным отводом, крыльчатка поз.24, торцевое уплотнение поз.80 или поз.81. Крыльчатка закреплена на конце вала поз.14 ходовой части гайкой поз.25. Разделительная полость образована корпусом уплотнения поз.11, подвеской поз.7 и залита затворной жидкостью для охлаждения внутреннего торцового уплотнения поз.81. Ходовая часть включает в себя герметичные подвески поз.2, 4 и 7 (в зависимости от глубины погружения количество может быть от 1 до 4 штук). В каждой из подвесок установлены валы поз.12, 13 и 14 на подшипниках качения поз.130 и 131, 132. Смазка подшипников качения — консистентная, на все время службы (дополнительная смазка не требуется).

Валы ходовой части и электродвигателя соединены между собой полумуфтами поз.30 и 31 через зубчатый венец поз.90. Валы подвесок соединяются полумуфтами поз.94 через зубчатый венец поз.92.

Направление вращения ротора насоса — по часовой стрелке, если смотреть со стороны электродвигателя. На опоре электродвигателя поз.10 нанесена стрелка, указывающая правильное направление вращения.

По требованию Заказчика для контроля температуры подшипников в подвесках установлены термопреобразователи сопротивления.

Для обеспечения требований безопасности в конструкцию агрегатов НВД установлено устройство контроля утечки затворной жидкости поз.5 из полости торцового уплотнения.

Камера затворной жидкости через трубопроводы соединена с корпусом поз.158, расположенным над опорной плитой агрегата. В крышке корпуса имеются два резьбовых отверстия, одно из которых предназначено для установки в него индикатора поз.156, а второе, используемое для заливки затворной жидкости, герметизировано заглушкой поз.152 или служит для установки двухпоплавкового датчика-сигнализатора уровня жидкости поз.157 (устанавливается по требованию Потребителя). Внутри индикатора имеется направляющая втулка поз.154 с отверстием, в которое устанавливается поплавок поз.155 в виде стержня. Затворная жидкость заливается в корпус до тех пор, пока поплавок не всплывет до уровня, когда его вершина выступит над торцем направляющей втулки на расстояние 10..15 мм. В процессе работы, вследствие нагрева затворной жидкости в камере торцового уплотнения, поплавок может подниматься выше (но не более, чем на 40 мм) от первоначального уровня из-за повышения уровня жидкости в корпусе устройства контроля утечки.

Принцип работы устройства контроля утечки прост — в случае повреждения торцового уплотнения (отсекающего перекачиваемую среду от затворной жидкости) при работе насоса в полость камеры затворной жидкости начинает поступать перекачиваемая среда, уровень жидкости в корпусе повышается больше расчетного и поплавок, всплывая, упирается в сферу прозрачного колпака индикатора — это является сигналом наблюдателю о повреждении уплотнения.

Двухпоплавковый датчик также срабатывает по верхнему уровню жидкости в корпусе устройства контроля утечки и сигнализирует о неисправности в АСУТП или на пульт оператора. Если повреждение торцового уплотнения вызвано запуском агрегата незаполненного перекачиваемой средой, то затворная жидкость начинает вытекать из камеры, понижая уровень в корпусе устройства. В результате поплавок погружается настолько, что его вершина опускается ниже торца направляющей втулки и становится невидим в прозрачном колпаке индикатора — это сигнал для наблюдателя об утечке затворной жидкости и повреждении торцового уплотнения. Одновременно срабатывает сигнализатор по нижнему уровню в корпусе контроля утечки, передавая сигнал о неисправности в систему автоматики. Устройство контроля утечки позволяет выполнять заливку затворной жидкости с горловины корпуса без демонтажа насосного агрегата.

4 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Агрегат НВД при его неправильном монтаже и эксплуатации представляет повышенную опасность из-за наличия узлов, вращающихся с высокими окружными скоростями.

Общие требования безопасности при монтаже и эксплуатации — по ГОСТ 31839,а для агрегатов устанавливаемых во взрывоопасных зонах, кроме того по ФНИП «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».

4.1 ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ

4.1.1 К монтажу и эксплуатации электронасосных агрегатов должны допускаться только квалифицированные механики и слесари, знающие конструкцию насосов, обладающие определенным опытом по обслуживанию и ремонту, сдавшие экзамен на право монтажа и обслуживания насосного оборудования и экзамен по технике безопасности, ознакомленные с настоящим Руководством по эксплуатации.

4.1.2 При монтаже и техническом обслуживании агрегата необходимо пользоваться подъемными приспособлениями с соблюдением правил строповки (схему строповки см. рис.12.2).

4.1.3 Электрооборудование насосных агрегатов должно соответствовать и монтироваться в соответствии с действующими нормами СНиП (Строительными нормами и правилами), ПУЭ (Правилами устройства электроустановок) ГОСТ Р МЭК 60204-1 и эксплуатироваться в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей.

4.1.4 Температура доступных для обслуживающего персонала наружных поверхностей насоса не должна превышать 318К (45°С) внутри помещений и 333К (60°С) — на наружных установках, в противном случае указанные поверхности должны иметь теплоизоляцию, ограждение или экран.

ВНИМАНИЕ! **На месте установки агрегата необходимо произвести заземление насосного агрегата согласно требованиям ГОСТ 21130.**

4.1.5 Типовая схема обвязки агрегатов приведена в приложении Д.

4.2 ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.2.1 ***ВНИМАНИЕ!*** **При эксплуатации не допускается:**

— перекачивание жидкостей, в которых стойкость материалов проточной части не обеспечивает требуемого срока эксплуатации;

— ремонт, подтягивание болтов на трубопроводах, находящихся под давлением.

4.2.2 ***ВНИМАНИЕ! Агрегат НВД при эксплуатации должен быть:***

— снабжен арматурой и контрольно-измерительными приборами, обеспечивающими полную безопасность его работы;

— заземлен согласно ГОСТ 21130. Для заземления применяется болт М10 (с шайбами), который ввинчивается в плиту опорную (см. Приложение Б);

— для обеспечения требований безопасности в конструкцию агрегатов установлено устройство, позволяющее осуществлять контроль за состоянием затворной жидкости в камере двойного торцевого уплотнения полупогружных насосных агрегатов типа НВД;

— расположение агрегата на рабочем месте должно гарантировать безопасность и удобство его обслуживания и соответствовать требованиям по технике безопасности и нормам промсанитарии.

4.2.3 Уровни звукового давления при работе агрегата не должны превышать значений, приведенных в таблице 5. В случае превышения уровня звукового давления необходимо проверить исправность работы насоса и двигателя.

4.2.4 Значение виброскорости при установке агрегата не должны превышать значений, указанных в таблице 4, контролировать значение виброскорости в местах согласно схеме рис.4.1.

В случае превышения значений виброскорости необходимо:

— проверить правильность установки насоса на фундаменте;

— проверить исправность работы насоса и двигателя.

Таблица 4

Мощность двигателя агрегата НВД	Среднеквадратичное значение виброскорости, мм/с		
до 15 кВТ	2,3*	4,5**	7,1***
выше 15 к ВТ	3,5*	7,1**	11,0***

* Виброскорость новых насосов, вводимых в эксплуатацию.

** Виброскорость насосов с ограничением времени эксплуатации (до начала ремонтных работ).

*** Виброскорость может вызвать серьезные повреждения насоса (необходим ремонт).

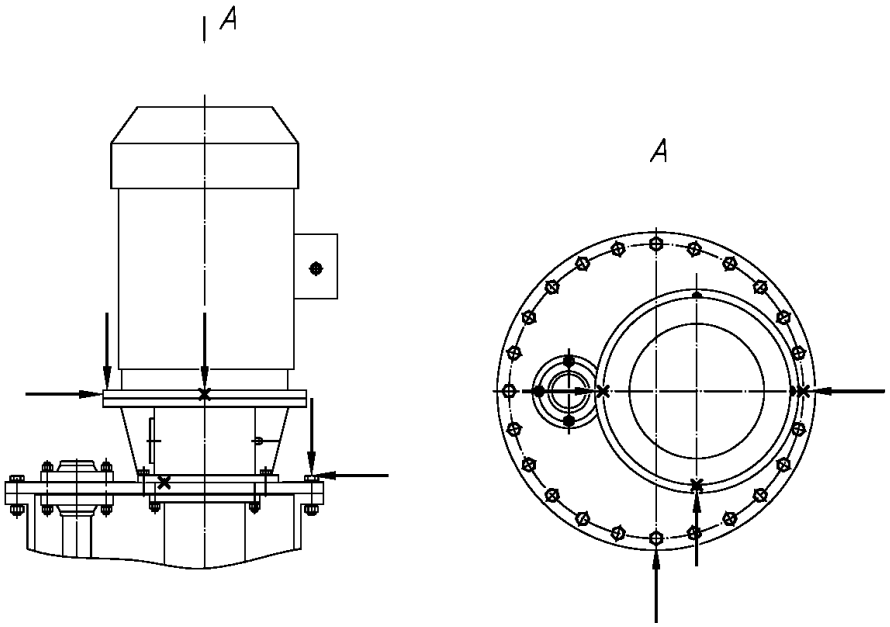


Рисунок 4.1 — Схема мест контроля виброскорости

Таблица 5

Типоразмер агрегата	Уровни звуковой мощности, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Корректированный уровень звуковой мощности, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
НВД 50/50	101	104	104	103	102	99	95	94	102
НВД 50/80									

4.2.5 При очистке фильтра обратным потоком допускается возможность вращения ротора насоса в обратную сторону.

4.2.6 При необходимости охлаждение или нагрев насоса должны производиться постепенно со скоростью 20°±2°С в мин.

4.3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ РАБОТАМ

При проведении ремонтно-восстановительных работ следует соблюдать следующие меры безопасности:

ВНИМАНИЕ! **Перед разборкой отсоединить агрегат НВД от электросети. Необходимо убедиться в том, что пусковое устройство заблокировано, и его нельзя включить во время работ с агрегатом.**

— работать с насосом, использовавшимся для перекачивания токсичных или опасных жидкостей, необходимо в защитной одежде и защитных очках. При необходимости применять средства защиты органов дыхания;

— перед разборкой необходимо опорожнить насос от продукта и промыть проточную часть нейтрализующей жидкостью. Промывка должна осуществляться подачей нейтрализующей жидкости на проток в течение времени достаточного для полного вымывания перекачиваемого продукта из внутренней полости насоса, но не менее 5 минут. Нейтрализующая жидкость не должна иметь температуру превышающую допустимую для перекачиваемой насосом среды (указана на табличке и в паспорте агрегата), не должна вступать в реакцию со средой с выделением тепла. Давление промывочной жидкости не должно превышать допустимое для насосного агрегата, а её подача и отвод может осуществляться к насосу через напорный и всасывающий патрубки в любом направлении.

ВНИМАНИЕ! **Все насосы, отправляемые в АО “ГИДРОГАЗ” для заводского ремонта, должны быть промыты нейтрализующей жидкостью. При поставке к агрегату необходимо приложить Акт о выполнении нейтрализации по указанным выше правилам, в случае наличия каких-либо отклонений от этих правил, необходимо отразить их в акте.**

5 МОНТАЖ

5.1 ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ

При получении агрегата необходимо:

— произвести его осмотр. Повреждения насоса, двигателя не допускаются;

— вращать вручную ротор агрегата за полумуфту поз.30 (или поз.31). Ввиду большой массы ротора вращение выполнять, вставив в отверстие Ø 8 в полумуфте двигателя поз.30 отвертку или пруток для увеличения крутящего момента. Вращение должно быть плавным, без заеданий. Для доступа к полумуфте необходимо снять защитную крышку поз.22 на опоре двигателя поз.10;

— проверить соответствие характеристик на табличке заказу для того, чтобы убедиться в получении необходимого агрегата;

— проверить наличие упаковочной пленки или защитных заглушек на всасывающем и напорном фланцах. Если упаковочная пленка или заглушки отсутствуют, проверить насос на отсутствие упаковочного материала, посторонних предметов или грязи во внутренних полостях насоса, при необходимости очистить;

— убедиться в том, что копия настоящего руководства по эксплуатации находится на руках у монтажников, и что они внимательно прочитали ее до выполнения работ и прошли необходимый инструктаж.

При получении агрегата с демонтированным двигателем необходимо установить двигатель в состав агрегата следующим образом:

— демонтировать крышку поз.22 с прокладкой поз.23;

— установить зубчатый венец поз.90 в полумуфту поз.31;

— установить в опору двигателя поз.10 кольцо поз.54;

— установить двигатель поз.82 с закрепленной на его валу полумуфтой правой поз.30. При этом через окно в опоре двигателя совместить выступы полумуфты поз.30 с впадинами зубчатого венца поз.90. Затем закрепить двигатель с использованием болтов поз.50, гаек поз.53, шайб поз.57;

— проконтролировать зазор $26^{+0,5}$ между полумуфтой поз.30 и полумуфтой поз.31;

— установить крышку поз.22 с прокладкой поз.23;

— в крышку корпуса поз.158 устройства контроля утечки поз.5 вместо заглушки поз.150 установить индикатор поз.156, вкрутив по резьбе до упора. Второе резьбовое отверстие, используемое для заливки затворной жидкости, должно быть закрыто заглушкой поз.152 (см. Приложение В, Вид И, Вариант 1);

— по требованию Потребителя вместо заглушки поз.152 установливается двухпоплавковый датчик-сигнализатор поз.157 уровня жидкости в корпусе устройства контроля утечки (см. Приложение В, Вид И, Вариант 2).

При получении агрегата с демонтированным фильтром поз.6 необходимо установить фильтр в состав агрегата следующим образом:

— распаковать фильтр;

— осмотреть ДСЕ фильтра на отсутствие посторонних предметов и механических повреждений;

— выполнить монтаж фильтра (см. Приложение В);

— при монтаже фильтра гайки поз.141 затягиваются равномерно, не допуская перекоса соединяемых деталей, соблюдая моменты затяжки (см раздел «11 Порядок сборки», таблица 7);

— после установки фильтра осуществляются транспортирование и строповка агрегата (см. раздел «12 Транспортирование»).

5.2 РАСПОЛОЖЕНИЕ

Агрегат НВД следует монтировать вертикально на жесткой опоре. Проверка уровня осуществляется по горизонтальному расположению верхней поверхности опорной плиты. Отклонение от горизонтальности не более 30`.

Опорная плита агрегата поз.1 крепится к фланцу емкости болтами (монтажные размеры см. Приложение Б).

При монтаже агрегата необходимо предусмотреть достаточно пространства для доступа и технического обслуживания.

5.3 ТРУБОПРОВОДЫ

Диаметр отводящего трубопровода должен быть не меньше диаметра соответствующего патрубка. При монтаже необходимо исключить натяги и перекосы в местах присоединения трубопровода к напорному патрубку насоса.

Допускаемые нагрузки на фланец напорного патрубка не более 200 кг вдоль и перпендикулярно оси патрубка.

ВНИМАНИЕ! **Монтаж насоса должен обеспечить герметичность стыков с трубопроводами. Утечки и запотевание стыков не допускаются.**

Если после отключения агрегата возможен обратный поток жидкости из нагнетательного трубопровода в насос, то между насосом и запорной арматурой на нагнетании необходимо устанавливать обратный клапан, обеспечивающий защиту от гидроударов.

На месте установки насосного агрегата необходимо предусмотреть установку устройства ручного аварийного выключения электродвигателя агрегата (например, кнопочный пост).

АО «ГИДРОГАЗ» ***по дополнительным заявкам обеспечивает комплектацию агрегатов блоками пускозащиты (см. раздел 7), запорной и регулирующей арматурой и проводит консультации персонала по монтажу оборудования.***

6 ПОДГОТОВКА АГРЕГАТА К РАБОТЕ

— проверьте электродвигатель (согласно инструкции по эксплуатации электродвигателя) и наличие заземления;

— убедитесь в исправном состоянии трубопроводов, арматуры, контрольно-измерительных приборов, средств автоматики (блока пускозащитного БПЗ или других, если такие установлены) и электропроводки;

— убедитесь в свободном вращении вала агрегата, проворачивая его за муфту вручную (см. п.5.1).

7 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Ввод агрегата в эксплуатацию необходимо осуществлять в следующей последовательности:

— необходимо убедится в том, что уровень жидкости в емкости с перекачиваемой жидкостью превышает минимально допустимый (см. Приложение Б);

— убедиться, что уровень затворной жидкости соответствует норме — вершина поплавка находится выше торца втулки не менее, чем на 10 мм, но не более, чем на 25 мм;

— убедиться в том, что закрыта задвижка на напорном трубопроводе;

— включить систему электропитания;

— кратковременным пуском электродвигателя (0,5 – 3 с) убедиться в соответствии направления вращения направлению стрелки на корпусе;

— задвижку на напорном трубопроводе приоткрыть не более чем на ¼ от проходного сечения;

— включить электродвигатель и установить требуемый режим работы агрегата по подаче постепенным открытием задвижки на напорном трубопроводе;

— утечки и запотевание стыка деталей трубопроводов не допускаются;

— убедиться, что потребляемые мощность и ток электродвигателя ниже указанных на шильдике номинальных мощности и тока.

ВНИМАНИЕ! Не допускается работа насоса при неправильном направлении вращения;

— во время запуска необходимо следить за шумом и вибрацией агрегата, а также за температурой в местах установки подшипников (если по требованию Потребителя установлены термопреобразователи сопротивления). Температура в зоне установки термопреобразователей сопротивления не должна превышать +100ºС;

ВНИМАНИЕ! Не допускается работа насоса без жидкости;

ВНИМАНИЕ! При увеличении шума, вибрации, температуры агрегат остановить для выяснения и устранения неисправности. Останавливать агрегат необходимо в следующей последовательности:

а) закрыть задвижку на напорном трубопроводе;

б) выключить электродвигатель, не позднее чем через 30 секунд.

Ввиду значительной токовой нагрузки при прямом пуске агрегата рекомендуется применять устройство плавного пуска.

ВНИМАНИЕ! В случаях эксплуатации агрегата для перекачивания легковоспламеняющихся жидкостей во взрывоопасных и пожароопасных зонах необходимо, <u>в обязательном порядке</u>, предусмотреть отключение приводного электродвигателя при превышении максимально допустимого (для этого двигателя) тока.

— после первых 24 часов работы составить акт ввода агрегата в эксплуатацию.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Соблюдение правил монтажа и эксплуатации гарантирует длительный период безотказной работы агрегата. Основные требования при эксплуатации агрегата следующие:

ЗАПУСК И ОСТАНОВ В ОБЫЧНОМ ПОРЯДКЕ. Последовательность операций см. раздел 7.

***ВНИМАНИЕ!* В электрической цепи подключения электродвигателя должно быть предусмотрено устройство отключения вручную питания при аварийной остановке насосного агрегата.**

Засорение фильтра на входе без блокировки насоса ***может вызвать серьезное повреждение насоса за короткий промежуток времени из-за кавитации.***

Не допускается работа агрегата за пределами эксплуатационных ограничений, в т.ч. при отсутствии давления на выходе насоса. При нарушении этих условий возможен перегрев электродвигателя или выход из строя первого торцового уплотнения. Поэтому не рекомендуется эксплуатировать агрегат вне рабочего диапазона подач и при плотности рабочей среды выше указанной на табличке насоса.

Для охлаждения торцового уплотнения применяется затворная жидкость, которая должна быть совместима с перекачиваемой средой и не замерзать (тип и объем — см. Паспорт на агрегат). Заливка затворной жидкости осуществляется через резьбовое отверстие в корпусе устройства контроля утечки под датчик-сигнализатор утечки. Затворная жидкость заливается в корпус до тех пор, пока поплавок не всплывет до уровня, когда его вершина выступит над торцем направляющей втулки на расстояние 10..15 мм (при поставке насоса на заводе-изготовителе производится ее заливка на этот уровень).

При эксплуатации насоса во взрывопожароопасных зонах датчик-сигнализатор уровня затворной жидкости должен подключаться через внешний барьер искрозащиты.

***ВНИМАНИЕ!* Для диагностирования нормальной работы насосного агрегата требуется следить за уровнем вибраций, потребляемой электродвигателем агрегата мощностью, соответствием давления на нагнетании и расхода указанным в Паспорте ограничениям, отсутствием пульсаций давления на нагнетании. Общие требования безопасности к наличию защитных устройств и эксплуатации — согласно ГОСТ 31839.**

В процессе эксплуатации необходимо периодически проверять затяжку крепежных деталей, следить за вибрацией и шумом агрегата, наличием жидкости в корпусе устройства контроля утечки и ее уровнем, а также напором или расходом насоса по показанию манометра или расходомера соответственно.

Обслуживание электродвигателя производить в соответствии с инструкцией по эксплуатации электродвигателя. Обслуживание подшипников и торцовых уплотнений в процессе эксплуатации не требуется.

При остановке агрегата на длительный срок (более 6 месяцев) его следует опорожнить, промыть нейтрализующей жидкостью.

Для агрегатов из углеродистой стали проточную часть подвергнуть консервации. Рекомендуемая марка консервационного материала — Масло К-17 ГОСТ 10877. Консервацию выполнить через выходной патрубок агрегата. Объем заливки масла 3±1 л.

***ВНИМАНИЕ!* В отсутствие замечаний к работе агрегата в течении гарантийного срока службы его техническое обслуживание выполнять не требуется (при любом режиме работы агрегата). По истечении гарантийного срока эксплуатации агрегата необходимо периодически производить его разборку и осмотр деталей и узлов на предмет отсутствия износа, повреждений. Периодичность осмотра – не реже 1 раза в год. При повторной сборке фторопластовые манжеты (если таковые предусмотрены в конструкции) неподвижных уплотнений и резиновые кольца необходимо заменить на новые.**

8.2 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ РАБОТАМ

При проведении технического обслуживания и ремонтно-восстановительных работ следует соблюдать следующие меры безопасности:

ВНИМАНИЕ! **Перед разборкой отсоединить агрегат от электросети. Необходимо убедиться в том, что пусковое устройство заблокировано, и его нельзя включать во время проведения работ с агрегатом.**

— работать с насосом, использовавшимся для перекачивания указанных выше жидкостей, необходимо в защитной одежде и защитных очках. При необходимости применять средства защиты органов дыхания;

— перед разборкой необходимо опорожнить насос от продукта и промыть проточную часть нейтрализующей жидкостью. Промывка должна осуществляться подачей нейтрализующей жидкости на проток в течение времени, достаточного для полного вымывания перекачиваемого продукта из внутренней полости насоса, но не менее 5 минут. Нейтрализующая жидкость не должна иметь температуру, превышающую допустимую для перекачиваемой насосом среды (указана на табличке и в Паспорте агрегата), не должна вступать в реакцию со средой с выделением тепла. Давление промывочной жидкости не должно превышать допустимое для насосного агрегата, а её подача и отвод может осуществляться через напорный и всасывающий патрубки насоса в любом направлении.

Работы, выполняемые при разборке и ремонте, должны проводиться в специальном помещении, где имеется возможность произвести разборку (сборку) агрегата, его осмотр и обмеры ДСЕ. **До момента истечения заводских гарантийных сроков такие работы должны производиться только после уведомления об этом завода-изготовителя**. Порядок разборки агрегата приведен в разделе 10 настоящего Руководства по эксплуатации.

Для проведения ремонтов необходимо использовать запасные части, прилагаемые в ЗИП при поставке агрегата или поставленные по заказу заводом-изготовителем (уполномоченной им организацией). Применение запчастей, изготовленных самостоятельно, должно быть согласовано с заводом-изготовителем, а их изготовление осуществлять только по чертежам предоставленным заводом-изготовителем. Для определения полной номенклатуры ДСЕ, подлежащей замене при ремонте, необходимо обратить внимание на зазоры между ротором и корпусными деталями, наличие забоин, вмятин, наклепа, надиров на поверхностях деталей проточной части, отсутствия заеданий при вращении валов в подшипниках качения, недопустимой коррозии материалов, отсутствие утечек по торцовым уплотнениям.

9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 6

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	**Вероятная причина**	**Способ устранения**
1	**2**	**3**
Насос не подает жидкость при запуске	1. Уровень жидкости в емкости с перекачиваемой жидкостью ниже рекомендованного. 2. Закрыта задвижка на напорном трубопроводе. 3. Разрушение крыльчатки (крыльчаток), вала, муфты и т. п. 4. Засорение фильтров (при наличии) или проточной части насоса.	1. Повысить уровень жидкости в емкости с перекачиваемой жидкостью. 2. Открыть задвижку. 3. Отремонтировать насос. 4. Очистить фильтры или проточную часть насоса.
Поплавок погрузился ниже торца направляющей втулки	1. Утечка затворной жидкости	1. Отремонтировать насос (проверить состояние торцового уплотнения) и повысить уровень затворной жидкости в корпусе устройства контроля утечки.

Продолжение таблицы 6

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Насос не дает требуемого напора (снижение напора или расхода в насосе)	1. Неправильное направление вращения вала. 2. Засорение фильтров (при наличии) или проточной части насоса 3.Увеличенное сопротивление напорного трубопровода 4. Повреждение напорного трубопровода или отвода. 5.Повреждение или износ рабочего колеса (или колес) в т. ч. по уплотнительным пояскам. 6. Засорение полостей проточной части насоса (отложения солей и других примесей). 7. Срыв подачи.	1. Проверить подключение электродвигателя. 2. Очистить фильтры или проточную часть насоса. 3. Проверить состояние и монтаж трубопровода, арматуры. 4. Устранить повреждение трубопровода или отвода. 5. Устранить повреждение или заменить рабочее колесо. 6.Соблюдать эксплуатационные ограничения, установленные для насоса. Устранить причины повышенной концентрации примесей, очистить проточную часть насоса, заменить вышедшие из строя детали. 7. Прикрыть задвижку на напорном трубопроводе.
Вибрация и шум	1. Износ подшипников насоса или электродвигателя. 2. Кавитация в насосе. 3. Ослабление затяжки болтов. 4. Попадание в проточную полость насоса посторонних предметов. 5. Повреждение ДСЕ агрегата.	1. Заменить подшипники. 2. Очистить фильтры, установить необходимый режим работы. 3. Проверить монтаж, подтянуть болты. 4. Удалить посторонние предметы. Заменить вышедшие из строя детали. 5. Отремонтировать агрегат.
Велика потребляемая электродвигателем мощность, он перегревается	1. Эксплуатация агрегата с подачей вне рабочего диапазона подач или повышенная плотность рабочей среды. 2. Падение экономичности насоса (из-за износа щелевых уплотнений разгрузочного устройства и щелей по пояскам крыльчаток). 3. Засорение фильтров (при наличии) или проточной части насоса.	1. Прикрыть задвижку на напорном трубопроводе. 2. Отремонтировать насос (заменить гильзы разгрузочного устройства, щелевые кольца). 3. Очистить фильтры или проточную часть насоса.
Вал электродвигателя не вращается	1. Неисправен электродвигатель 2. Заклинивание вала насоса при попадании в полость агрегата посторонних предметов 3. Разрушение подшипников или торцовых уплотнений насоса	1. Заменить электродвигатель 2. Удалить посторонние предметы, заменить или отремонтировать вышедшие из строя детали 3. Отремонтировать насос (заменить подшипники, торцовые уплотнения).
Поплавок уперся в сферу прозрачного колпака	1. Повреждение торцового уплотнения	1. Отремонтировать насос (заменить торцовое уплотнение)

10 ПОРЯДОК РАЗБОРКИ НАСОСА

10.1 Разборка агрегата может производиться с помощью обычных слесарных инструментов.

До начала разборки необходимо извлечь агрегат НВД из резервуара, слить остатки рабочей жидкости и промыть проточную часть.

10.2 Слить затворную жидкость, вывернув заглушку поз.33 в корпусе уплотнения поз.7.

10.3 **Разбирать агрегат без особых причин не рекомендуется.** Однако, для замены подшипников и торцевых уплотнений, необходимо разобрать агрегат.

10.4 Разборку агрегата для ремонта необходимо выполнять в следующем порядке:

10.4.1 Демонтировать электродвигатель поз.82 (на валу двигателя останется полумуфта правая поз.30). Свинтить винты поз.16 и демонтировать кожух поз.15 (при наличии).

10.4.2 Снять защитную крышку поз.22 с опоры двигателя поз.10. Свинтить накидные гайки кабельных вводов поз.103. Втянуть внутрь опоры двигателя кабеля датчиков (при наличии) для их беспрепятственного прохождения по трубкам поз.28, поз.29 и поз.37 при расстыковке подвесок насоса поз.2, поз.4 и поз.7.

10.4.3 Демонтировать фильтр поз.6 (при наличии), свинтив гайки поз.141 со шпилек поз.140.

10.4.4 Демонтировать трубу поз.34, свинтив гайки с обоих ее концов. Расстыковать отвод поз.9 с напорным патрубком корпуса насоса поз.11, свинтив болты поз.45. Демонтировать корпус насоса поз.11 с кольцом поз.42, для чего свинтить болты поз.45.

10.4.5 Разобрать проточную часть, для чего: расконтрить гайку поз.25, отогнув стопорный поясок из выступов на валу поз.14, и свинтить ее, удерживая от проворота ротор насоса, снять крыльчатку поз.24, шпонку поз.85, затем подвижную часть торцового уплотнения поз.80 или поз.81 (неподвижная часть торцового уплотнения останется в полости корпуса уплотнения).

10.4.6 Демонтировать корпус уплотнения поз.11 для чего свинтить болты поз.45.

10.4.7 Снять с вала стопорное кольцо поз.55, затем, шайбу поз.26 и подвижную часть торцового уплотнения поз.81. При демонтаже торцовых уплотнений с вала необходимо прикладывать осевое усилие.

⚠ ***ВНИМАНИЕ!*** **При выполнении работ по п.10.4.5-10.4.7 соблюдать осторожность при обращении с деталями торцевого уплотнения.**

10.4.8 Свинтить болты поз.50, осторожно отстыковать подвеску поз.4 с валом поз.13 от подвески поз.7 с валом поз.14.

10.4.9 Вынуть зубчатый венец поз.92. Ослабить винт установочный поз.93 и снять полумуфту поз.94.

10.4.10 Демонтировать крышку подшипника поз.38, свинтив болт поз.46, вместе с неподвижным кольцом торцового уплотнения поз.81.

10.4.11 Извлечь вал с подшипниками поз.130, 131 из подвески поз.7 в сторону проточной части.

10.4.12 Расконтрить шайбу поз.98 и свинтить гайку поз.97, затем спрессовать подшипник поз.130. Демонтировать стопорное кольцо поз.83 и спрессовать подшипник поз.131.

10.4.13 Аналогично демонтируются средняя подвеска поз.4 и верхняя подвеска поз.2.

10.4.14 **Необходимо помнить, что монтаж (демонтаж) подшипников с вала должен проводиться без передачи усилия через тела качения (осевое усилие прилагать к внутренней обойме).**

10.4.15 Демонтировать с плиты опору двигателя поз.10, отвинтив болты поз.48.

10.4.16 Очистить все разобранные части и проверить на предмет износа и повреждений. **Изношенные и поврежденные детали должны быть замены на новые из комплекта ЗИП** (см. раздел «Комплектность» паспорта) или полученные по отдельному заказу.

В конструкции насоса применяются подшипники SKF или Nachi с двумя защитными шайбами и заполненные консистентной смазкой на весь срок службы.

11 ПОРЯДОК СБОРКИ

Сборку агрегата НВД выполнять в порядке обратном последовательности разборки.

При этом необходимо соблюдать следующие требования:

11.1 Все детали и узлы должны быть чистыми.

11.2 Уплотнительные кольца не должны иметь повреждений.

11.3 Резьбовые соединения смазать графитовой смазкой.

11.4 Подшипники должны устанавливаться способом, исключающим передачу усилия через тела качения.

⚠ ***11.5 ВНИМАНИЕ!*** **Ни в коем случае нельзя наносить смазку на торцовые поверхности трения уплотнений поз.80, поз.81. При сборке необходимо следить, чтобы они были сухими, чистыми и без пыли*.**

11.6 При сборке насоса гайки и болты крепежа затягивать равномерно, не допуская перекоса соединяемых деталей. Моменты затяжки — см. таблицу 7.

11.7 При сборке контролировать зазор A_1 между лопастями крыльчатки и корпусом насоса (см. Приложение В, Вид Д).

11.8 При сборке контролировать зазор B_1 между корпусом насоса и корпусом уплотнения (см. Приложение В, Вид Д).

11.9 Гайку поз.97 стопорить путем отгибания уса шайбы поз.98 в шлиц гайки.

11.10 При установке торцовых уплотнений поз.80, поз.81 выдержать монтажные размеры (см. приложение В, вид Д).

11.11 Гайку поз.25 стопорить путем отгибания в двух местах стопорного пояска гайки в выступы на валу поз.14.

11.12 При монтаже полумуфт поз.30, 31, 94 выдержать монтажные размеры между полумуфтами (см. приложение В, вид В и Г).

11.13 После сборки разделительную полость заполнить затворной жидкостью (см. Паспорт на агрегат). Залить затворную жидкость в УКУ поз.5 и корпус уплотнений поз.11 в горизонтальном положении агрегата через заглушку поз.152. Для выхода воздуха из корпуса уплотнений рекомендуется выкрутить заглушку поз.33 после наполнения корпуса уплотнений поз.11. Заглушку поз.33 установить на место и долить затворную жидкость в корпус УКУ согласно схеме заливки затворной жидкости (см. Приложение В, Схема заливки затворной жидкости).

11.14 Свидетельством правильной сборки агрегата является легкость и плавность вращения вала от руки.

* После монтажа уплотнений на вал не допускать боковых нагрузок и вибраций вала поз.14 во избежание повреждения торцовых пар уплотнения.

Таблица 7

Типоразмер резьбы	Момент затяжки, Н×м (кгс×м)
М6, М8	5^{+1} ($0{,}5^{+0{,}1}$)
М10	15^{+2} ($1{,}5^{+0{,}2}$)
М12, М14, G1/4	25^{+2} ($2{,}5^{+0{,}2}$)
М16, М18, М24, М52, М60	50^{+5} ($5^{+0{,}5}$)

12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

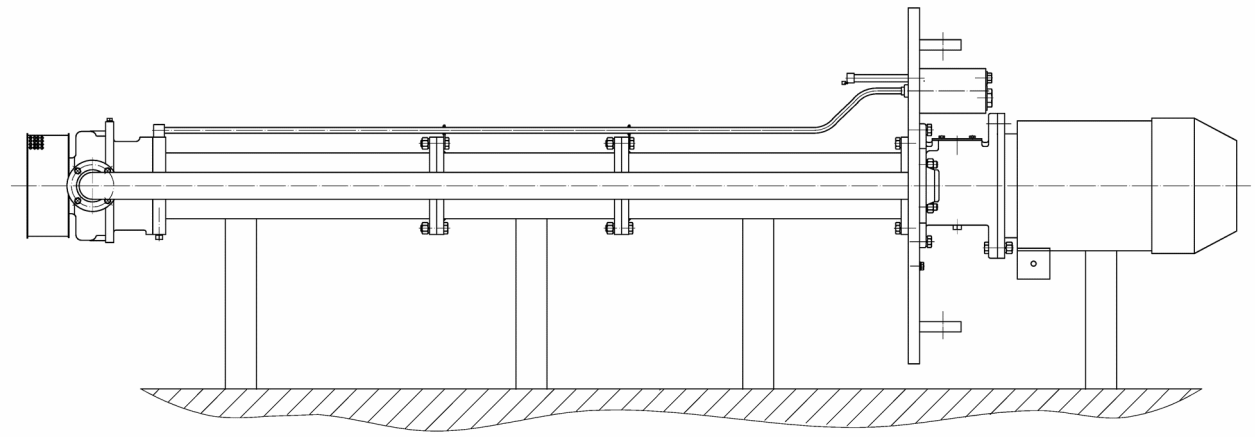


Рисунок 12.1 — Схема транспортировки агрегата

12.1 Агрегат транспортировать с заглушенными всасывающим и выходным патрубками.

12.2 Во избежание опрокидывания вокруг опоры, горизонтально установленный агрегат НВД должен быть установлен на транспортировочные ложементы согласно рис.12.1.

ВНИМАНИЕ! Исключить нагрузки на трубку к устройству контроля утечки.

12.3 При погрузке, разгрузке агрегата, а также монтаже использовать схему строповки согласно рис.12.2.

Допускается погрузка, разгрузка агрегата вильчатым погрузчиком. Расположение направляющих вильчатого погрузчика должно соответствовать расположению ложементов согласно рис. 12.1. При погрузке и разгрузке агрегата погрузчиком необходимо предпринять меры во избежание опрокидывания агрегата или проворачивания его вокруг оси.

12.4 При транспортировании агрегата любым видом транспорта его необходимо закрепить, чтобы исключить возможность перемещения.

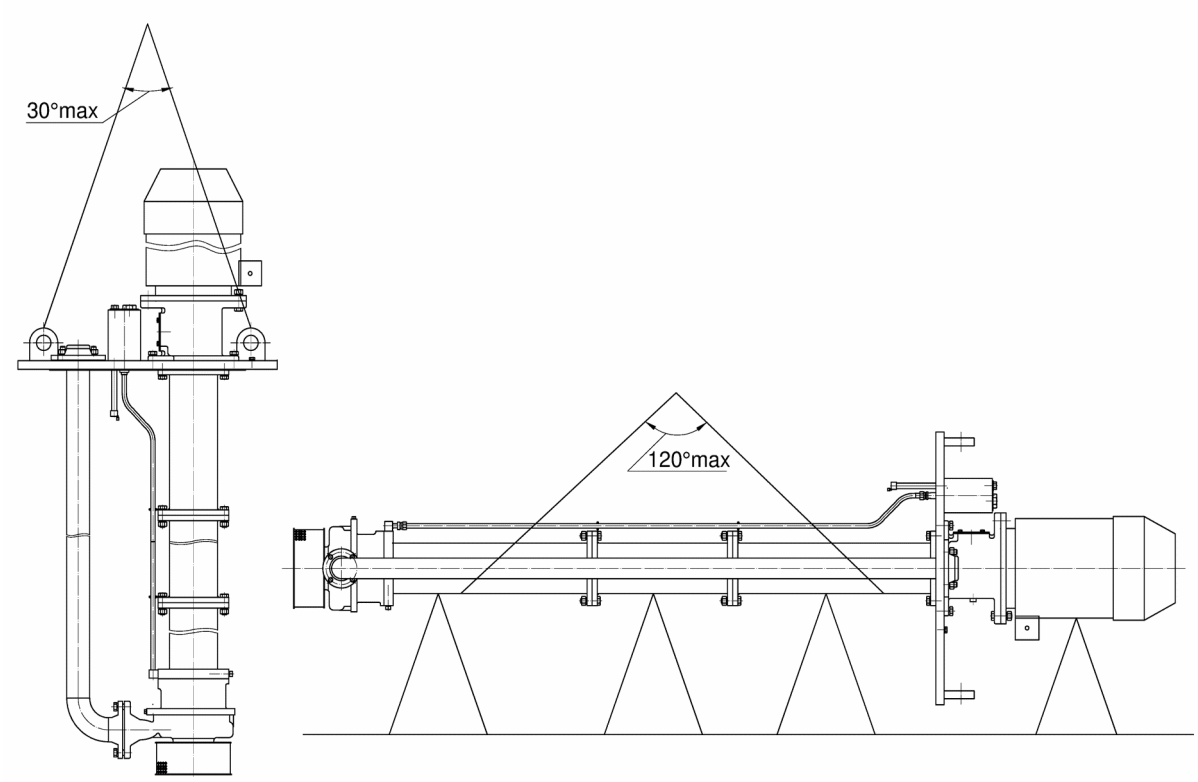


Рисунок 12.2 — Схема строповки агрегата

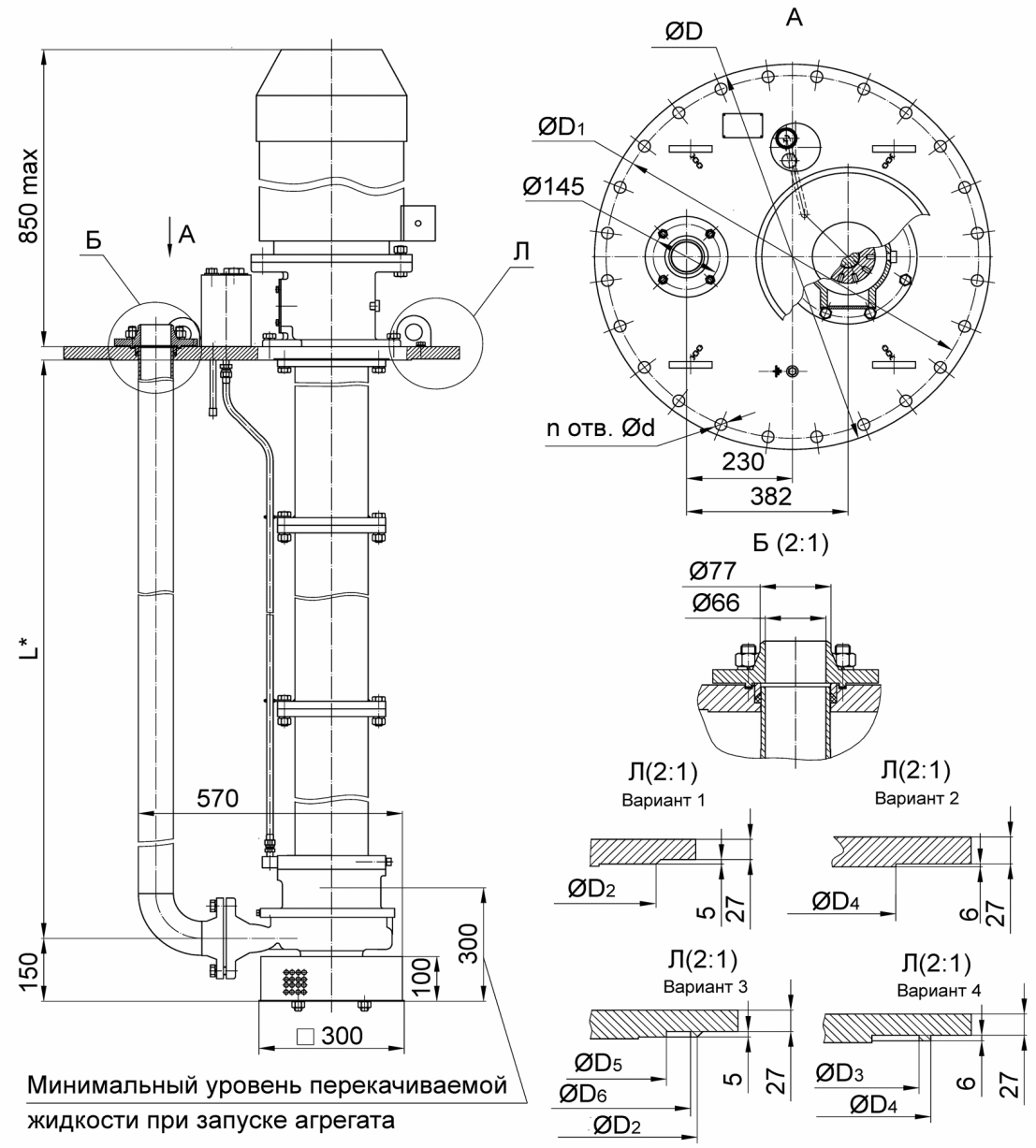
ПРИЛОЖЕНИЕ А
СПЕЦИФИКАЦИЯ АГРЕГАТОВ НВД 50/50, НВД 50/80

Поз.	Наименование	Примечание
1	2	3
1	Плита	
2	Подвеска	
4	Подвеска	
5	Устройство контроля утечки	
6	Фильтр	
7	Подвеска	
8	Корпус насоса	
9	Отвод	
10	Опора двигателя	
11	Корпус уплотнения	
12	Вал	
13	Вал	
14	Вал	
15	Кожух	
16	Винт	
17	Фильтр	
20	Табличка	
21	Заклепка	
22	Крышка	
23	Прокладка	
24	Крыльчатка	
25	Гайка	
26	Винт	
27	Прокладка	
28	Трубка	
29	Трубка	
30	Полумуфта правая	
31	Полумуфта	
32	Шайба дроссельная	
33	Заглушка	
34	Труба	
36	Заглушка	
37	Трубка	
38	Крышка подшипника	
39	Втулка	
40	Кольцо (Прокладка)	
41	Кольцо (Прокладка)	
42	Кольцо (Прокладка)	
45	Гайка	
46	Гайка	
47	Болт	
48	Болт	
50	Болт	
51	Болт	
52	Болт	
53	Гайка	
54	Кольцо	
56	Шайба	
57	Шайба	
58	Шайба	

Поз.	Наименование	Примечание
1	2	3
59	Шайба	
60	Кольцо (Прокладка)	
61	Кольцо (Прокладка)	
62	Втулка	
63	Заглушка	
64	Манжета	
65	Фланец	
66	Прокладка	
69	Шпилька	
80	Уплотнение торцовое	
81	Уплотнение торцовое	
82	Двигатель	
83	Кольцо	
84	Кольцо	
85	Шпонка	
86	Штуцер	
87	Заглушка	
90	Зубчатый венец	
91	Винт установочный	
92	Зубчатый венец	
93	Винт установочный	
94	Полумуфта	
95	Кольцо	
97	Гайка	
98	Шайба	
99	Шайба	
103	Кабельный ввод	
104	Кольцо уплотнительное	
130	Подшипник	
131	Подшипник	
132	Подшипник	
140	Шпилька	
141	Гайка	
142	Шайба	
150	Заглушка	
151	Прокладка	
152	Заглушка	
153	Кольцо	
154	Втулка	
155	Поплавок	
156	Индикатор	
157	Датчик-сигнализатор	
158	Корпус	
167	Кронштейн	
168	Пистон	
169	Кронштейн	

* Тип и марку затворной жидкости см. Паспорт на агрегат.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
МОНТАЖНЫЕ РАЗМЕРЫ АГРЕГАТОВ НВД 50/50, НВД 50/80



Варианты плиты опорной по ГОСТ 12815-80

Ру - 0,6 МПа . Исполнение уплотнительной поверхности плиты Вид Л – исполнение 1(Вариант 1)
– исполнение 2(Вариант 2)
– исполнение 5(Вариант 3)
– исполнение 4(Вариант 4)

Варианты плиты опорной по ГОСТ 33259-2015

P_N - 6 кгс/см^2, тип 01, ряд 1.

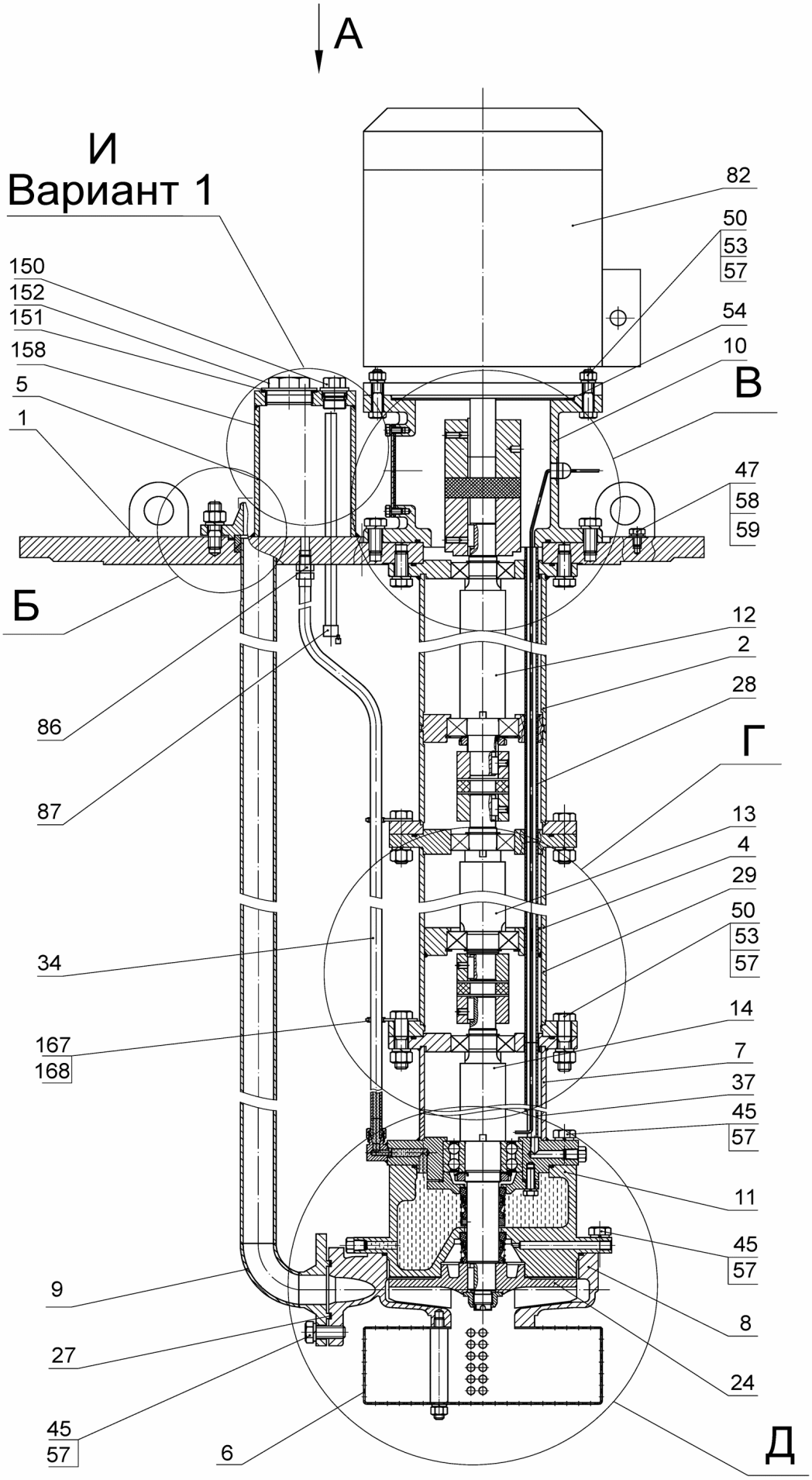
Исполнение уплотнительной поверхности плиты Вид Л – исполнение B(Вариант 1)
– исполнение E(Вариант 2)
– исполнение D(Вариант 3)
– исполнение C(Вариант 4)

Таблица 6

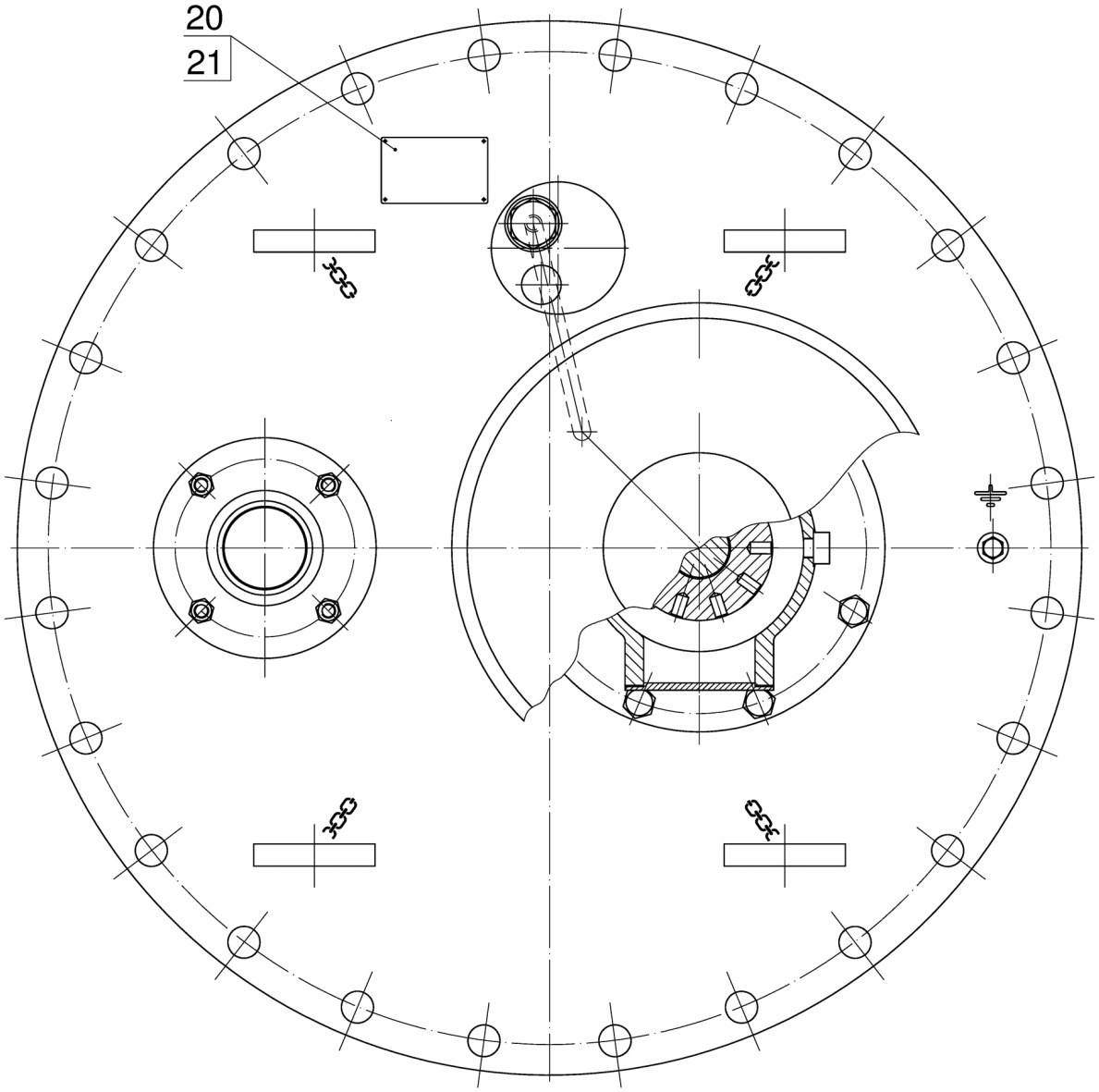
$D_y(D_N)$	D	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	n	d
600	755	705	670	635	661	634	662	20	26^{+4}
700	860	810	775	737	763	736	764	24	26^{+4}
800	975	920	880	841	867	840	868	24	30^{+4}

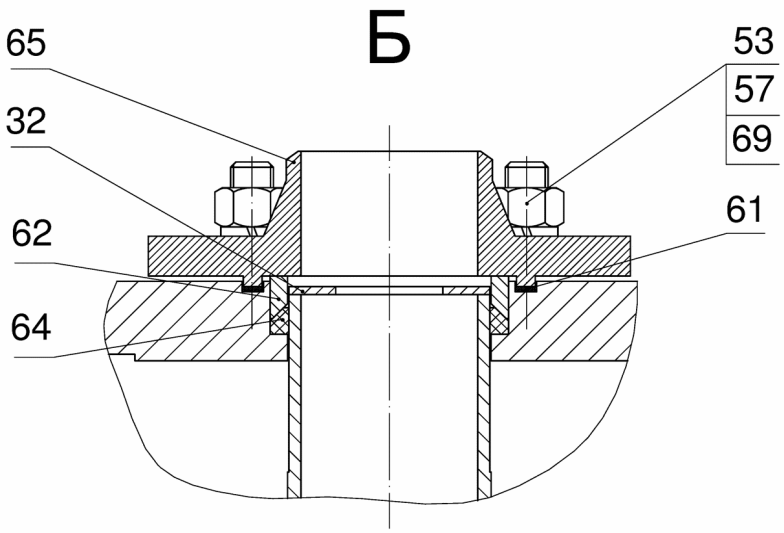
Массу агрегата, исполнение плиты, $D_y(D_N)$ и L — см. Паспорт на агрегат.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
УСТРОЙСТВО АГРЕГАТОВ НВД 50/50, НВД 50/80

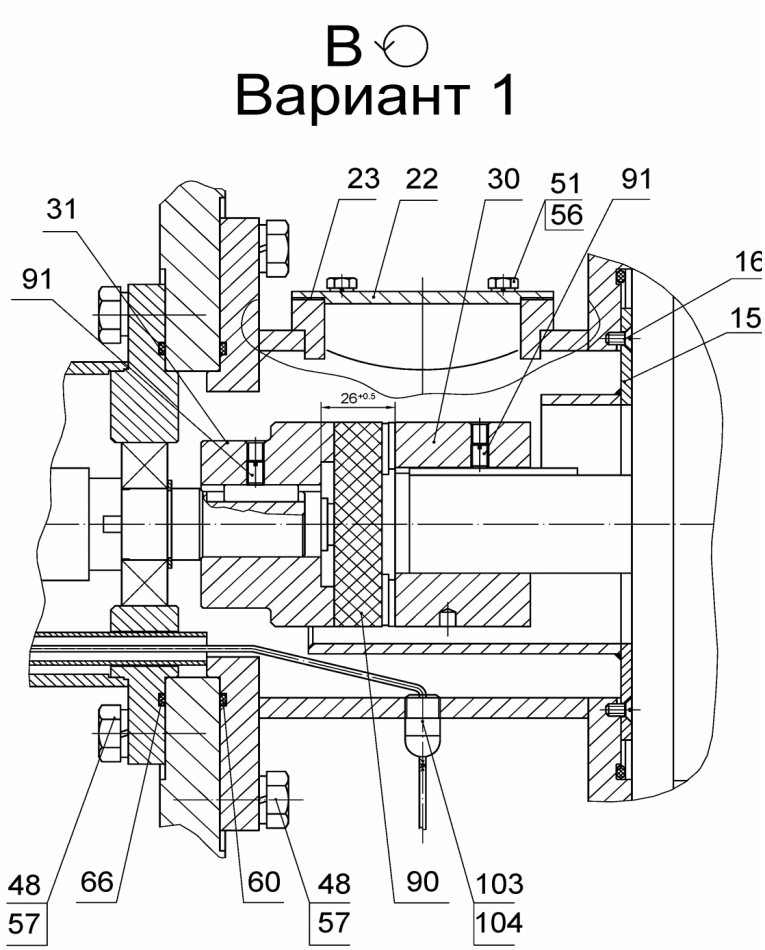


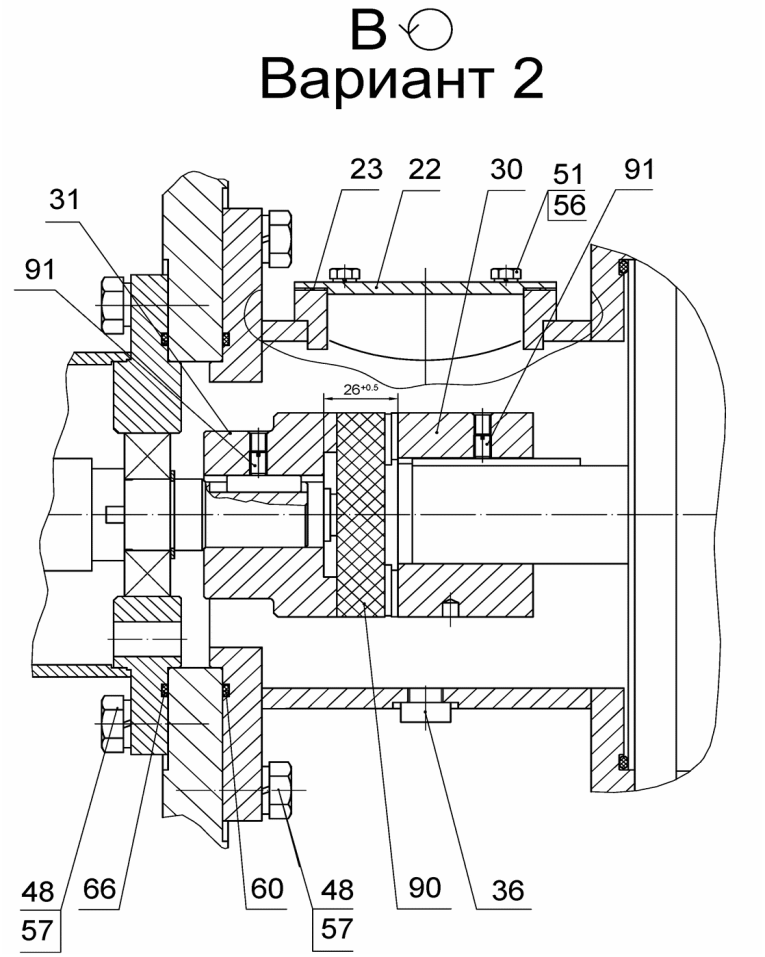
ПРИЛОЖЕНИЕ В
(продолжение)



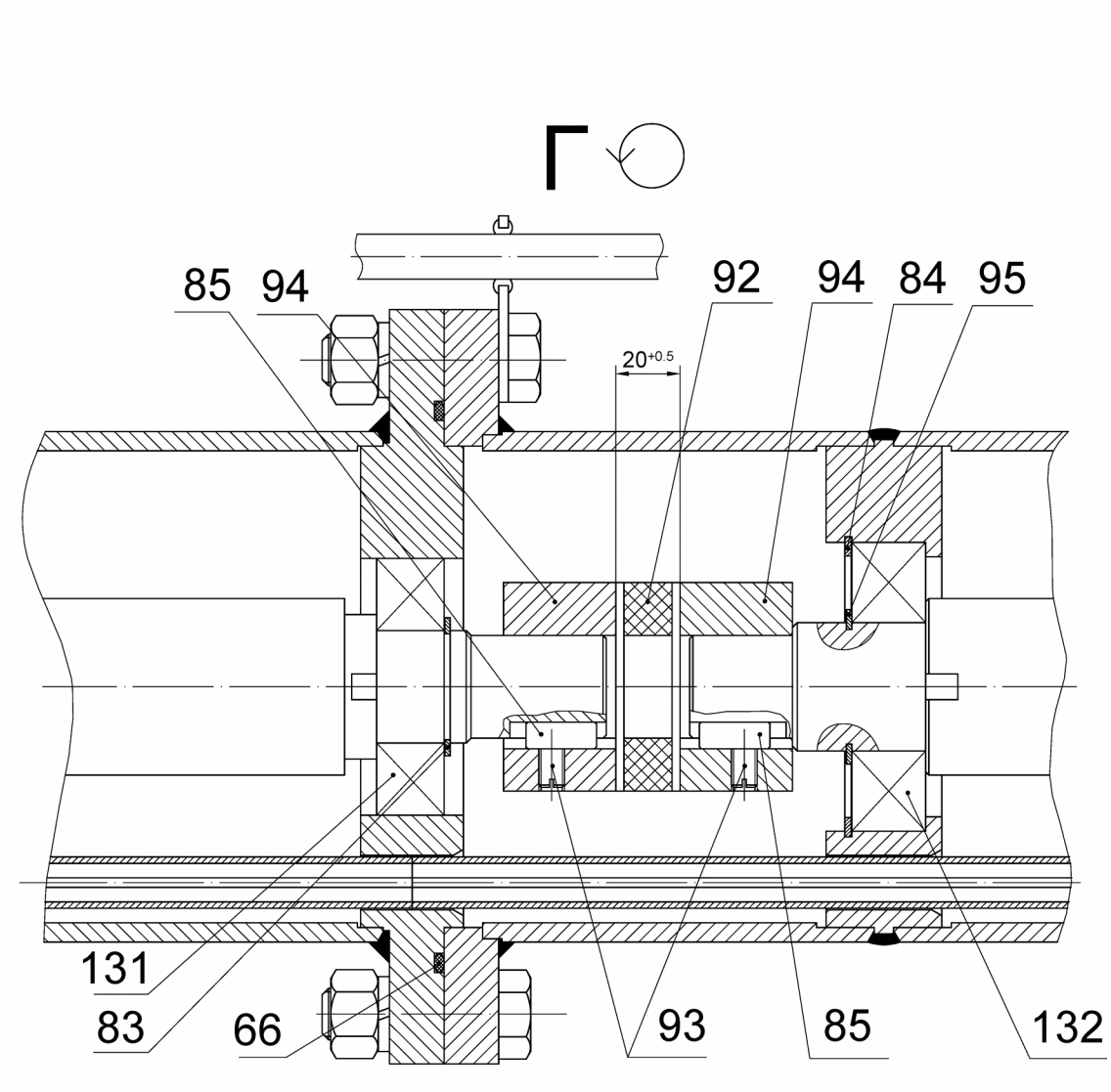


ПРИЛОЖЕНИЕ В
(продолжение)

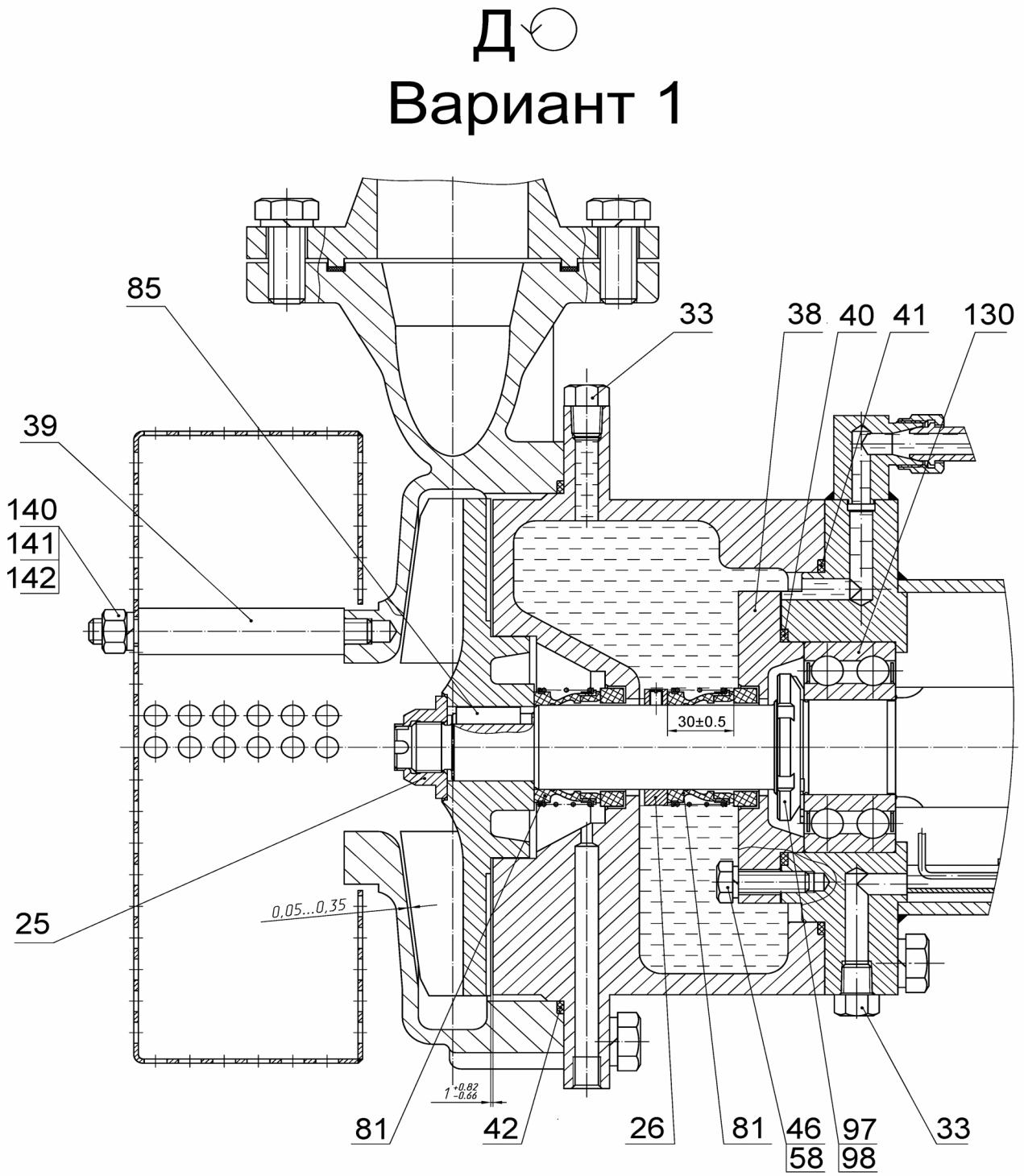




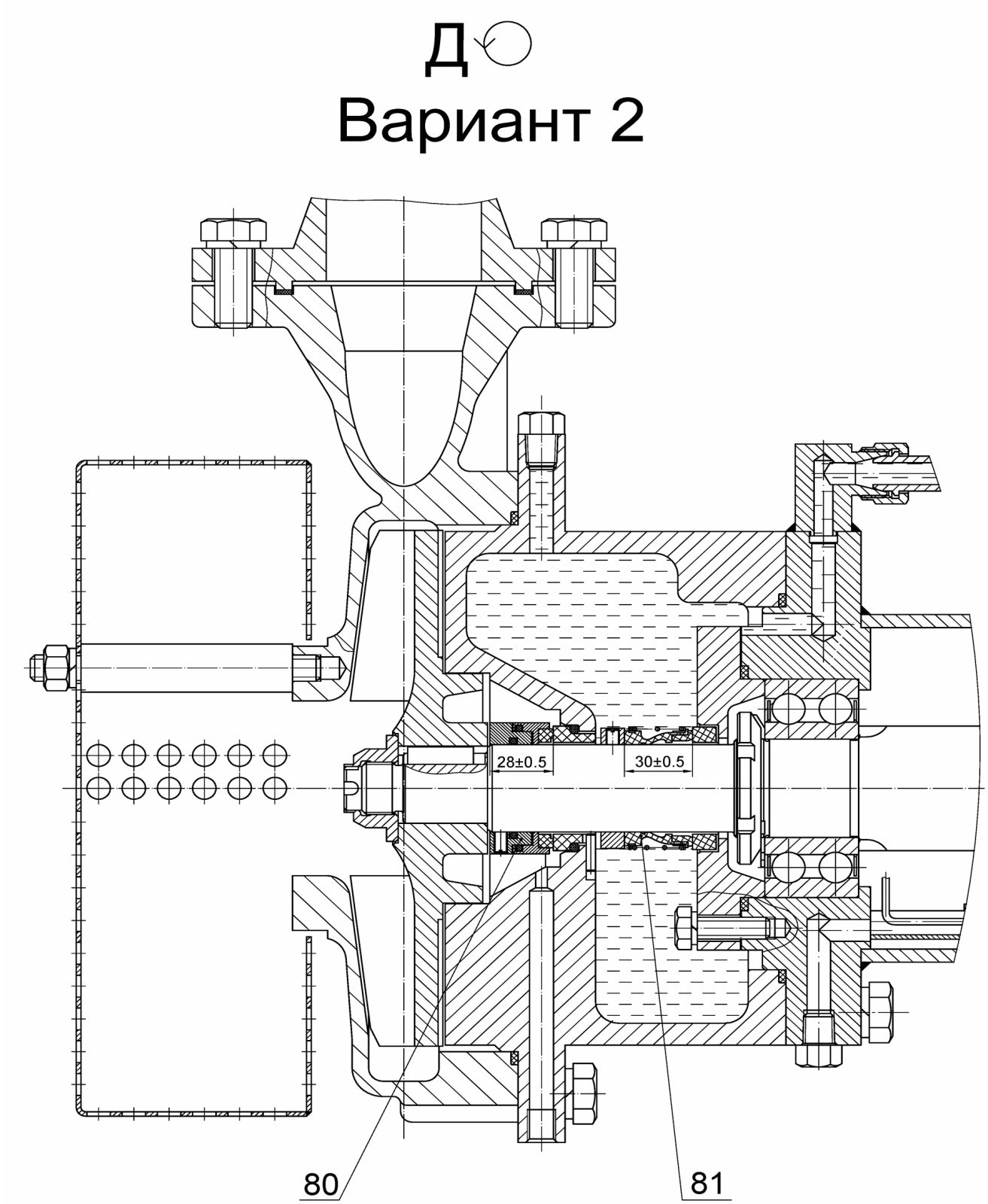
ПРИЛОЖЕНИЕ В
(продолжение)



ПРИЛОЖЕНИЕ В
(продолжение)



ПРИЛОЖЕНИЕ В
(продолжение)



ПРИЛОЖЕНИЕ В
(продолжение)

И
Вариант 2

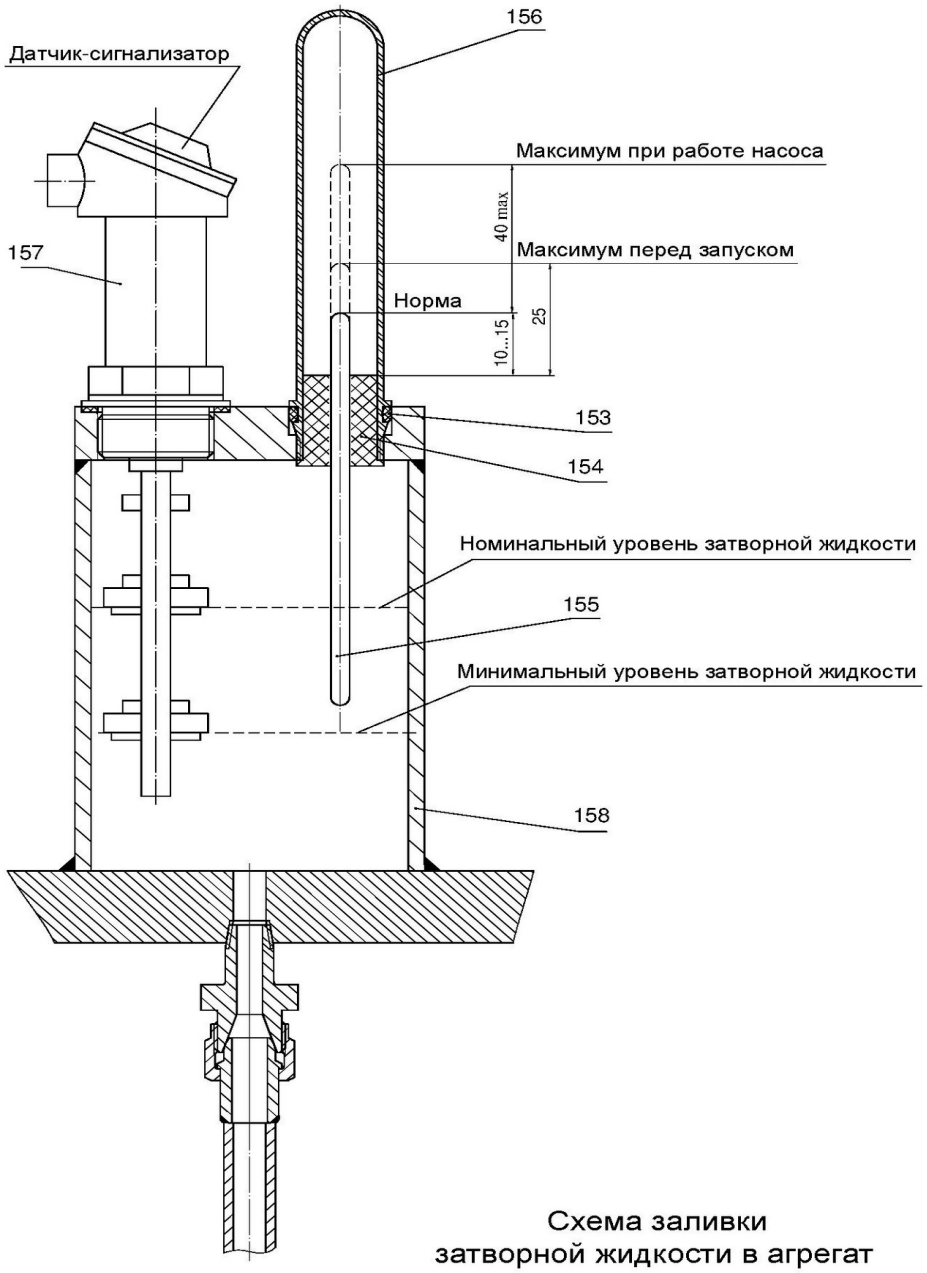
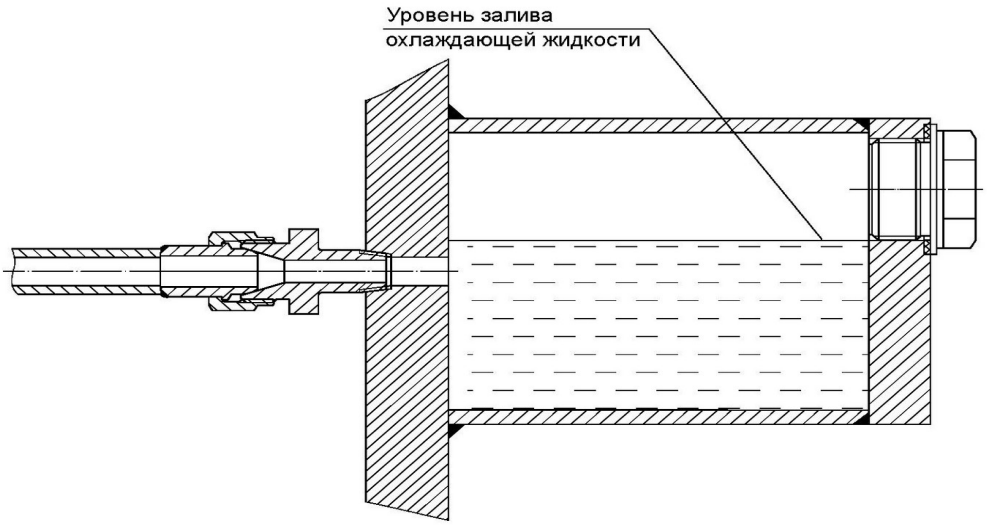
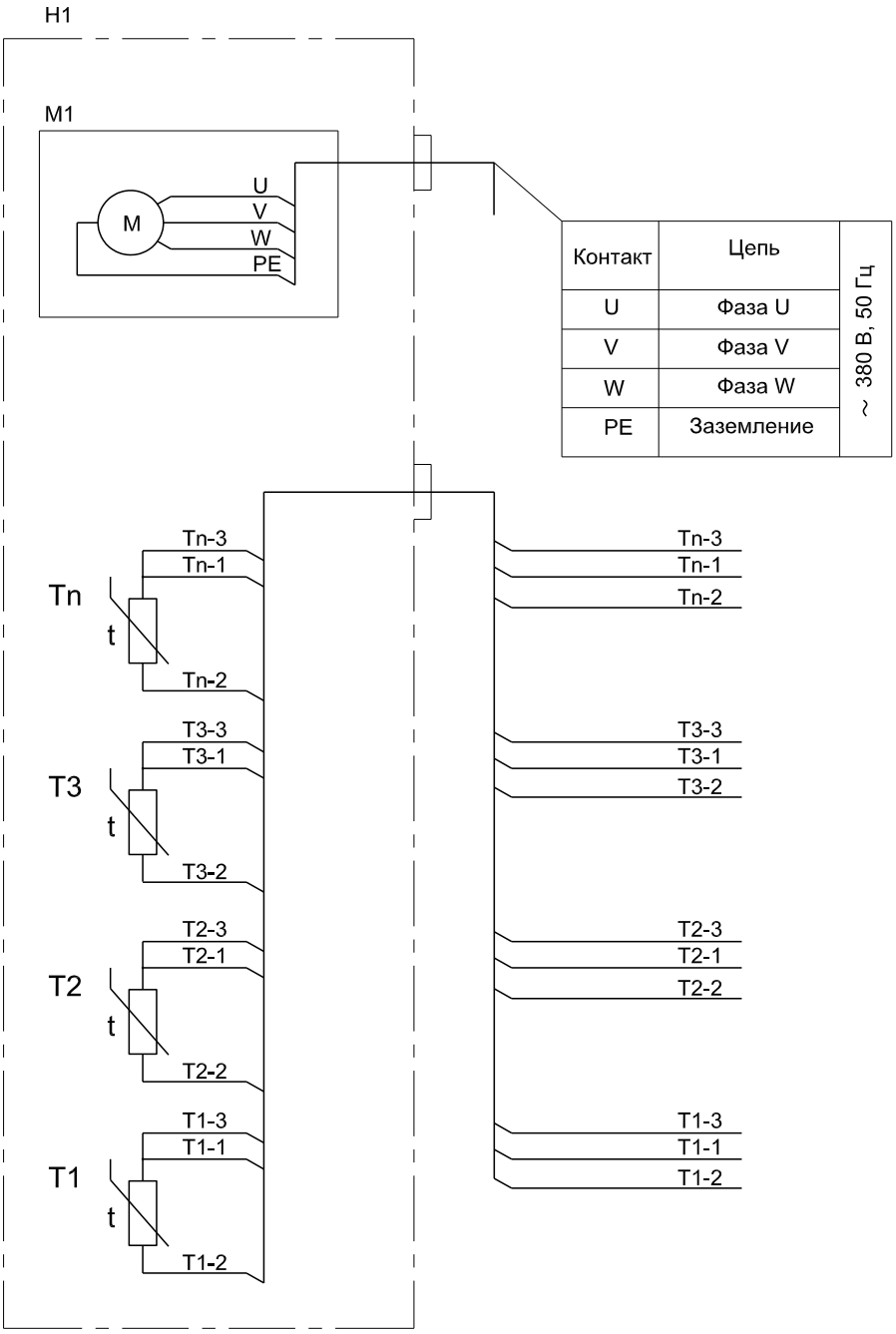


Схема заливки
затворной жидкости в агрегат



ПРИЛОЖЕНИЕ Г
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА ТИПА НВД
ВАРИАНТ 1



Контакт	Цепь	
U	Фаза U	~ 380 В, 50 Гц
V	Фаза V	
W	Фаза W	
PE	Заземление	

H1-Насос типа НВД

M1-Электродвигатель

T1...Tn-Термопреобразователи сопротивления ТСМТ301-100М-С3-5-20/10000.

Порядок маркировки термопреобразователей начинается с ближайшего к насосу подшипника и заканчивается на подшипнике, ближайшем к электродвигателю.

Насос комплектуется термопреобразователями по требованию Потребителя. Количество термопреобразователей указывает Потребитель.

Технические характеристики термопреобразователя сопротивления ТСМТ301-100М-С3-5-20/10000*:

-термопреобразователь сопротивления медный модификации 301,

-градуировки 100М,

-класса допуска С,

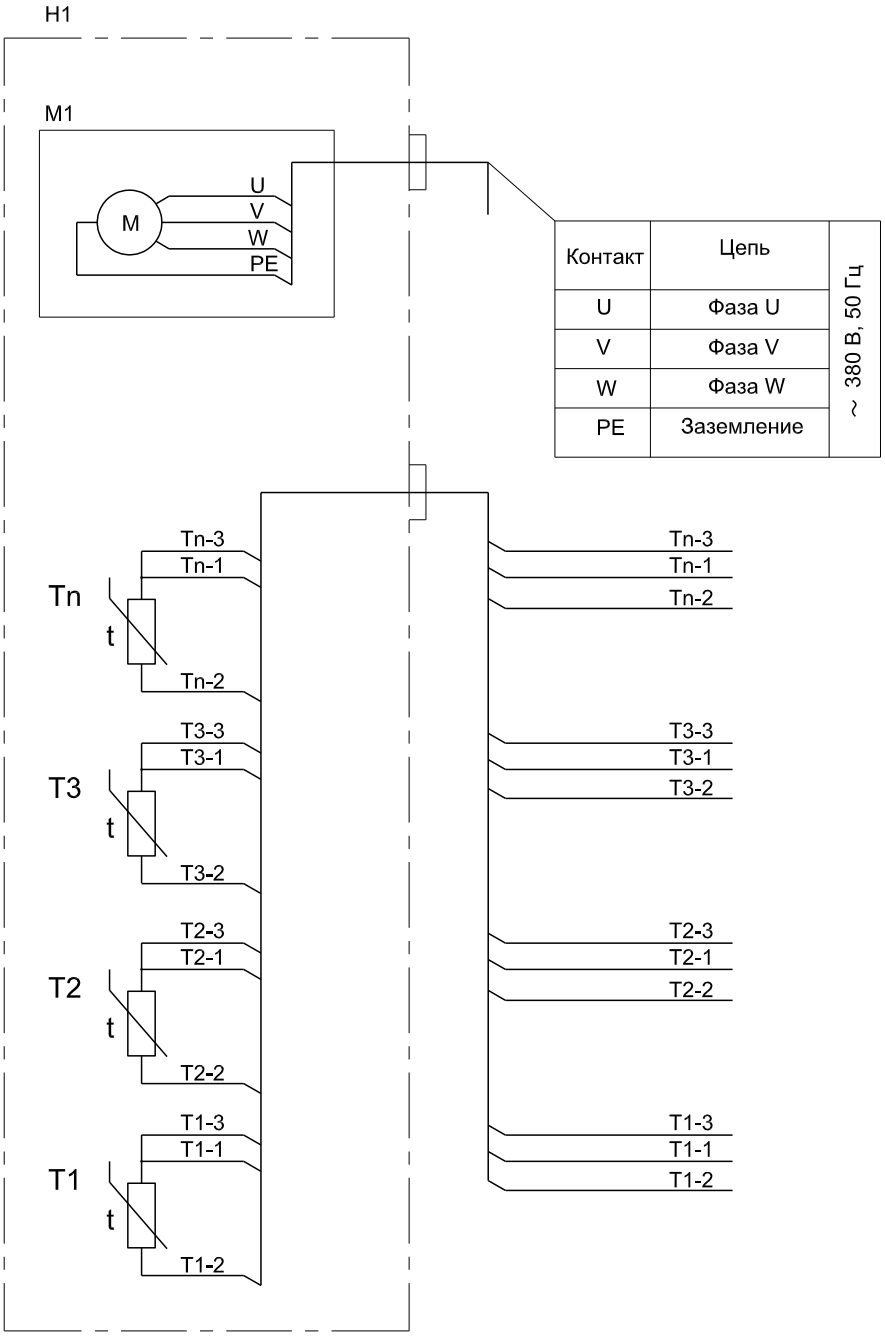
-наружным диаметром 5мм,

-монтажной длиной 20мм,

-длиной удлинительных проводов 10000мм.

* Интегрирован в конструкцию насоса (при эксплуатации не демонтируется).

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (продолжение)
ВАРИАНТ 2



H1-Насос типа НВД

M1-Электродвигатель

T1...Tn-Термопреобразователи сопротивления ТСПТ301-065-Pt100-B4-5-20/10000 или ТС-1388/Ex*/1/Pt100/-50...+200С/20мм/5мм/В/10м/КММФЭ-4/№3/ГП, М8х1

Порядок маркировки термопреобразователей начинается с ближайшего к насосу подшипника и заканчивается на подшипнике, ближайшем к электродвигателю.

Насос комплектуется термопреобразователями по требованию Потребителя. Количество термопреобразователей указывает Потребитель.

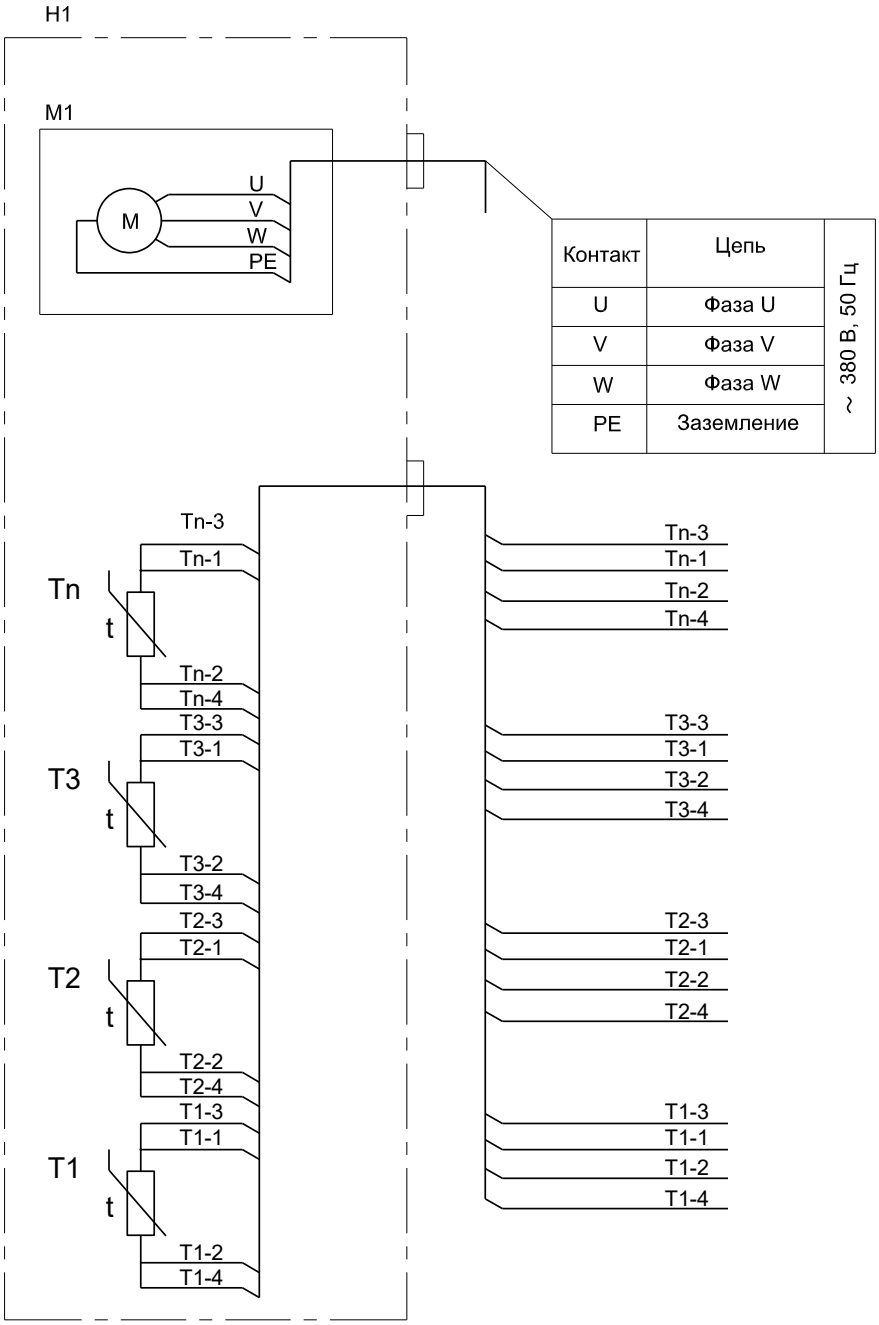
Термопреобразователь сопротивления ТСПТ301-065-Pt100-B4-5-20/10000 или ТС-1388/Ex/1/Pt100/-50...+200С/20мм/5мм/В/10м/КММФЭ-4/№3/ГП ,М8х1**:

- термопреобразователь сопротивления платиновый модификации 301-065 или 1388,
- градуировки Pt100,
- класса допуска В с четырехпроводной схемой подключения,
- наружным диаметром 5мм,
- монтажной длиной 20мм,
- длиной удлинительных проводов 10000мм.

* Для датчика ТС-1388 возможно взрывозащищенное исполнение.

** Интегрирован в конструкцию насоса (при эксплуатации не демонтируется).

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (продолжение)
ВАРИАНТ 3



H1-Насос типа НВД

M1-Электродвигатель

T1...Tn-Термопреобразователи сопротивления ТСПТ301-065-Pt100-B4-5-20/10000 или ТС-1388/Ex*/1/Pt100/-50...+200С/20мм/5мм/В/10м/КММФЭ-4/№3/ГП, М8х1

Порядок маркировки термопреобразователей начинается с ближайшего к насосу подшипника и заканчивается на подшипнике, ближайшем к электродвигателю.

Насос комплектуется термопреобразователями по требованию Потребителя. Количество термопреобразователей указывает Потребитель.

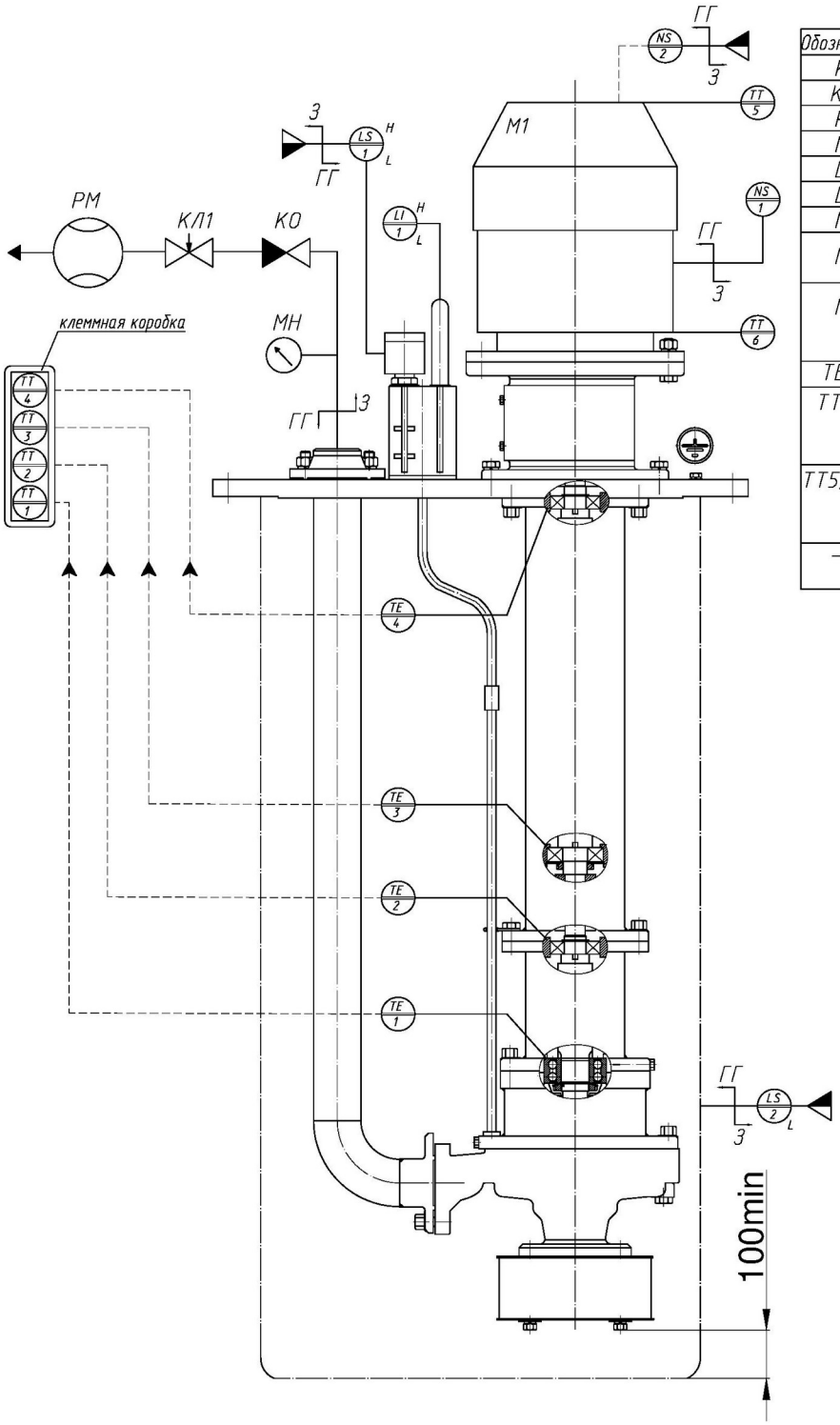
Термопреобразователь сопротивления ТСПТ301-065-Pt100-B4-5-20/10000 или ТС-1388/Ex/1/Pt100/-50...+200С/20мм/5мм/В/10м/КММФЭ-4/№3/ГП ,М8х1**:

- термопреобразователь сопротивления платиновый модификации 301-065 или 1388,
- градуировки Pt100,
- класса допуска В с четырехпроводной схемой подключения,
- наружным диаметром 5мм,
- монтажной длиной 20мм,
- длиной удлинительных проводов 10000мм.

* Для датчика ТС-1388 возможно взрывозащищенное исполнение.

** Интегрирован в конструкцию насоса (при эксплуатации не демонтируется).

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
ТИПОВАЯ СХЕМА ОБВЯЗКИ АГРЕГАТОВ



Обозначение	Наименование	Примечание
КО	Клапан обратный	
КЛ1	Клапан регулирующий	
РМ	Расходомерное устройство	
МН	Манометр	
LI	Указатель уровня	
LS	Датчик уровня	
М1	Электродвигатель	
NS1	Пусковая аппаратура для управления электродвигателем	
NS2	Пусковая аппаратура для управления антиконденсатным обогревателем	
TE1...4	Термопреобразователь	
TT1...4	Датчик температуры	При наличии клемной коробки
TT5, TT6	Термопреобразователь	Определяется конструкцией двигателя
—	Клеммная коробка	По требованию Заказчика

Локальная панель
Установленный прибор

Прибор, соединенный с монтажной коробкой

Граница поставки

Основной контур
Границы устройств
Электрический сигнал

Н - Верхний уровень

L - Нижний уровень

ГГ - комплектует АО "ГИДРОГАЗ"

З - комплектует Заказчик

- Зажим заземления

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (продолжение)
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ВАРИАНТЫ ЗАЩИТЫ АГРЕГАТОВ

Вариант 1 Защита по токовым нагрузкам*

№ п/п	Контролируемый параметр или описание «нештатной» ситуации	Обозначение прибора на схеме	Сигнализация	Блокировка		Время срабатывания, не более
1	Работа насоса “всухую” или на закрытую задвижку по токовой нагрузке, Jвн	NS1	-	для эл. двиг. до 4 кВт:	Jвн=Jнн/1,07	5 с
				для эл. двиг. до 18,5 кВт:	Jвн=Jнн/1,12	
				для эл. двиг. 22...75 кВт:	Jвн=Jнн/1,20	
2	Работа насоса за пределами максимального диапазона подачи по токовой нагрузке, Jмн	NS1	-	для эл. двиг. до 4 кВт:	Jмн=Jнн*1,07	1 мин
				для эл. двиг. до 18,5 кВт:	Jмн=Jнн*1,12	
				для эл. двиг. 22...75 кВт:	Jмн=Jнн*1,20	
3	Заклинивание вала насоса, контроль по максимальному допустимому току двигателя, Jмд	NS1	-	Jмд=Jнд*1,1		3 с
4	Контроль температуры подшипников насоса	TE1... TE4	+80 ºС	+100 ºС		5 с

Условные обозначения:
Jвн - минимально допустимый ток;
Jнн - номинальный ток (при работе агрегата в номинальной точке);
Jмн - максимально допустимый ток;
Jмд - максимально допустимый ток электродвигателя;
Jнд - номинальный ток электродвигателя (по паспорту).

Вариант 2 Защита по давлению*

№ п/п	Контролируемый параметр или описание «нештатной» ситуации	Обозначение прибора на схеме	Сигнализация	Блокировка	Время срабатывания, не более
1	Работа на закрытую задвижку по давлению, Рмн	МН	-	Рмн =Нмн*р*g*1,01+Рвх	5 с
2	Работа насоса за пределами максимального диапазона подачи по давлению, Рвн	МН	-	Рвн =Нвн*р*g/1,01+Рвх	1 мин
3	Контроль температуры подшипников насоса	TE1... TE4	+80 ºС	+100 ºС	5 с

Условные обозначения:
Рвн - минимально допустимое давление;
Рвх - давление на входе в насос;
Нмн - максимально допустимый напор (определяется по рабочей характеристике насоса);
Рмн - максимально допустимое давление;
Нвн - минимально допустимый напор (определяется по рабочей характеристике насоса);
р - плотность перекачиваемой жидкости;
g - ускорение свободного падения.

Вариант 3 Защита по расходу*

№ п/п	Контролируемый параметр или описание «нештатной» ситуации	Обозначение прибора на схеме	Сигнализация	Блокировка	Время срабатывания, не более
1	Работа насоса “всухую” или на закрытую задвижку по расходу, Qвн	РМ	-	Qвн = Qном*0,2	5 с
2	Работа насоса за пределами максимального диапазона подачи, Qмн	РМ	-	Qмн = Qном*1,3*1,1	1 мин
3	Контроль температуры подшипников насоса	TE1... TE4	+80 ºС	+100 ºС	5 с

Условные обозначения:
Qвн - минимально допустимый расход;
Qном - номинальный расход (определяется по рабочей характеристике насоса);
Qмн - максимально допустимый расход.

Дополнительные рекомендуемые блокировки*

№ п/п	Контролируемый параметр или описание «нештатной» ситуации	Обозначение приборана схеме	Сигнализация	Блокировка	Время срабатывания, не более
1	Контроль температуры подшипников двигателя	TT5, TT6	+80 ºС	+100 ºС	5 с
2	Работа насоса “всухую” по уровню жидкости	LS2	-	Отсутствие жидкости	3 с

*Контрольные значения сигнализаций и блокировок уточняются по результатам испытаний и условиям работы конкретных агрегатов