



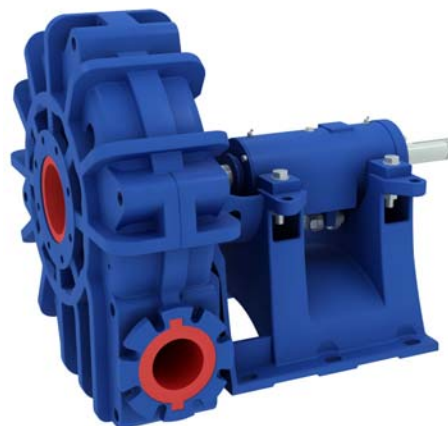
Руководство по эксплуатации

01/2014

LCC [RUS]



LCC — металл



LCC — резина

Тип насоса: _____

Серийный номер насоса: _____

Дата: _____

Покупатель: _____

Номер заказа покупателя: _____

Номер заказа-наряда GIW: _____

Поставлено: _____

При заказе деталей для замены указывайте серийный номер насоса.

Настоящее стандартное руководство по эксплуатации предоставляется для вашего удобства.

В настоящем руководстве может содержаться дополнительная документация, которая не относится к вашему насосу.

Запрещается копирование руководства без письменного согласия GIW Industries.

Дополнительные копии доступны для приобретения. За более подробной информацией обращайтесь к торговому представителю.

При обнаружении несоответствий между английской версией документа и версией на местном языке преимущество отдается английской версии.

GIW INDUSTRIES, INC.

5000 Wrightsboro Road
Grovetown, GA 30813 USA (США)

☎ +1 (888) 832-4449
ФАКС +1 (706) 855-5151
www.giwindustries.com

KSB AG

Johann-Klein-Str. 9
D-67227 Frankenthal, Germany (Германия)

☎ +49 6233 86-0
ФАКС +49 6233 86-3289
www.ksb.com


Содержание

Раздел	Страница	Раздел	Страница
1	Общие сведения	4	
2	Техника безопасности	5	
2.1	Предупредительные обозначения	5	
2.2	Квалификация и подготовка персонала	5	
2.3	Невыполнение правил техники безопасности	5	
2.4	Информированность о технике безопасности	6	
2.5	Правила техники безопасности для пользователей	6	
2.6	Правила техники безопасности для проведения тех. обслуживания, инспектирования и установки	6	
2.7	Несанкционированная модификация и производство запасных деталей	6	
2.8	Несанкционированные режимы эксплуатации	6	
2.9	Техника безопасности при сборке и разборке	6	
3	Транспортировка и хранение	8	
3.1	Транспортировка и безопасная переноска	8	
3.2	Требования к хранению	9	
3.2.1	Хранение новых насосов – насосы на гарантии	9	
3.2.2	Хранение насоса	9	
3.2.3	Хранение деталей насоса	10	
3.2.4	Снятие с хранения	11	
3.3	Рекомендуемый подъем	12	
4.	Описание	13	
4.1	Технические характеристики	13	
4.2	Маркировка	13	
4.3	Сведения о конструкции	13	
4.4	Шумовые характеристики	13	
4.5	Принадлежности	14	
4.6	Размеры и вес	14	
4.7	Силы и моменты на патрубках	15	
5	Установка на месте	16	
5.1	Правила техники безопасности	16	
5.2	Фундамент	16	
5.3	Установка опорных плит и насоса	16	
5.3.1	Выравнивание насоса и приводного механизма для горизонтальных насосов	16	
5.3.2	Расположение установки	17	
5.4	Подсоединение трубопровода	17	
5.4.1	Вспомогательные соединения	18	
5.5	Защитные приспособления	18	
5.6	Мониторинг температуры масла	18	
	(резистивный датчик температуры)	18	
5.7	Окончательная проверка	18	
5.8	Подключение к источнику питания	18	
6	Ввод в эксплуатацию, запуск и выключение	19	
6.1	Ввод и возврат в эксплуатацию	19	
6.1.1	Смазка подшипников	19	
6.1.2	Ввод в эксплуатацию уплотнения вала	21	
6.1.3	Проверка направления вращения	21	
6.1.4	Очистка основного трубопровода	21	
6.1.5	Фильтр на линии всасывания	21	
6.2	Запуск	22	
6.2.1	Заливка насоса	22	
6.3	Выключение	23	
6.3.1	Меры для продолжительного выключения	23	
6.4	Эксплуатационные ограничения	23	
6.4.1	Температурные ограничения	24	
6.4.2	Частота переключения	24	
6.4.3	Плотность перекачиваемого материала	24	
6.5	Эксплуатация насоса под водой	24	
7	Техническое обслуживание	26	
7.1	Контроль эксплуатации	26	
7.2	Дренаж и удаление отходов	26	
7.3	Смазка и замена смазки	26	
7.3.1	Эксплуатация под водой	27	
7.4	Процедуры для продления срока службы деталей	27	
7.5	Проблемы при эксплуатации и методы их устранения	27	
8	Механическая часть	30	
8.1	Обзор механической части	30	
8.2	Разборка механической части	30	
8.3	Сборка механической части	31	
8.3.1	Монтаж подшипников	31	
8.3.2	Установка несущего подшипника с обратносторонним расположением роликов	32	
8.3.3	Установка несущего подшипника с лицевым расположением роликов	33	
8.3.4	Установка торцевых крышек и уплотнителей	35	
8.4	Монтаж подшипникового узла	36	
9	Уплотнение вала	37	
9.1	Торцевое уплотнение	37	
9.1.1	Сборка и разборка торцевого уплотнения	37	
9.2	Сальниковое устройство	37	
9.2.1	Прокладка сальникового устройства	38	
9.2.2	Узел сальникового устройства	38	
9.2.3	Техническое обслуживание сальникового устройства	39	
9.3	Уплотнение экспеллера	40	
9.3.1	Сборка экспеллера	41	
9.3.2	Разборка экспеллера	41	
9.3.3	Зазор при работе экспеллера	42	
10	Внутренняя часть	43	
10.1	Обзор внутренней части	43	
10.1.1	Корпус насоса	43	
10.1.2	Форма рабочего колеса	43	
10.2	Разборка внутренней части	43	
10.2.1	Снятие рабочего колеса	43	
10.2.2	Ослабляющее приспособление для рабочего колеса	44	
10.2.3	Подъемное приспособление для рабочего колеса	44	
10.2.4	Снятие корпуса	44	
10.2.5	Снятие вкладыша из эластомера	44	
10.3	Сборка внутренней части	44	
10.3.1	Монтаж втулки вала	45	
10.3.2	Монтаж корпуса	45	
10.3.3	Внутренняя часть с вкладышами из эластомера	45	
10.3.4	Установка рабочего колеса	45	
10.3.5	Пластина и вкладыш линии всасывания (только для LCC-H)	46	
10.4	Установка зазора носика	46	
11	Инструменты	48	
11.1	Требования к крутящему моменту	48	
11.2	Инвентарь запасных деталей	49	
12	Поиск и устранение неисправностей	50	
	ПРИМЕЧАНИЯ	52	
	Чертеж общего вида со списком деталей	53	


Указатель

Раздел	Страница	Раздел	Страница
RTD, Установка	5.6 18	Сборка. Механическая часть	8.3 31
Безопасность, транспортировка и переноска	3.1 8	Сведения о конструкции насоса	4.3 13
Ввод в эксплуатацию, смазка подшипников	6.1.1 19	Смазка подшипников, ввод в эксплуатацию	6.1.1 19
Ввод в эксплуатацию	6 19	Снятие корпуса	10.2.4 44
Ввод и / возврат в эксплуатацию	6.1 19	Снятие рабочего колеса, ослабляющее приспособление	10.2.2 44
Вес	4.6 14	Снятие рабочего колеса, подъемное приспособление	10.2.3 44
Вкладыш линии всасывания, срок службы деталей	7.4 27	Снятие рабочего колеса	10.2.1 43
Внутренняя часть	10 43	Снятие эластомерных деталей во внутренней части	10.2.5 44
Вспомогательные соединения	5.4.1 18	Срок службы деталей	7.4 27
Втулка вала, монтаж	10.3.1 45	Температура масла, мониторинг	5.6 18
Выключение, продолжительное	6.3.2 23	Температурные ограничения	6.4.1 24
Выключение	6 19	Тех. обслуживание, техника безопасности	2.6 6
Выключение	6.3 23	Техника безопасности	2 5
Выравнивание	5.3.1 16	Техника безопасности при разборке	2.9 6
Дренаж и удаление отходов	7.2 26	Техника безопасности при сборке	2.9 6
Зажимные болты подшипникового узла	8.4 36	Техника безопасности, невыполнение	2.3 5
Зазор при работе экспеллера	9.3.3 42	Техника безопасности, окончательная проверка	5.7 18
Заливка насоса	6.2.1 22	Техника безопасности, пользователи	2.5 6
Замена смазки	26	Техника безопасности, правила	5.1 16
Запасные детали, несанкционированная модификация	2.7 6	Техническое обслуживание сальникового устройства	9.2.3 39
Запуск	6 19	Техническое обслуживание	7 26
Запуск	6.2 22	Торцевое уплотнение, ввод в эксплуатацию	6.1.2 21
Защитные приспособления	5.5 18	Торцевое уплотнение	9.1 37
Инвентарь запасных деталей	11.2 49	Транспортировка, хранение и переноска	3 8
Инспектирование, техника безопасности	2.6 6	Требования к крутящему моменту	11.1 48
Инструменты	11 48	Требования к уплотнительной воде	9.2.3 39
Информированность о технике безопасности	2.4 6	Требования к хранению	3.2 11
Источник питания	5.8 18	Трубопровод, очистка	6.1.4 21
Кавитационная (NPSH) характеристика	7.5 28	Трубопровод, подсоединение	5.4 17
Конструкция колодца	7.5 28	Трубопроводы, допустимые силы и моменты	4.7 15
Конструкция трубопроводной системы	7.5 28	Узел сальникового устройства	9.2.2 38
Корпус, срок службы деталей	7.4 27	Уплотнение вала, ввод в эксплуатацию	6.1.4 21
Корпус	10.1.1 43	Уплотнение вала	9 37
Маркировка насоса	4.2 13	Установка	5 16
Механическая часть	8 30	Установка внутренней части с вкладышами из эластомера	10.3.3 45
Монтаж подшипникового узла	8.4 36	Установка корпуса	10.3.2 45
Направление вращения	6.1.3 21	Установка несущего подшипника (лицевое расположение)	8.3.3 33
Оборудование для технического обслуживания	11 48	Установка несущего подшипника (обратностороннее расположение)	8.3.2 32
Описание насоса	4 13	Установка пластины и вкладыша линии всасывания (только для LCC-N)	10.3.5 46
Опорная плита	5.3 16	Установка подшипников	8.3.1 31
Персонал	2.2 5	Установка рабочего колеса	10.3.4 45
Плотность перекачиваемого материала	6.4.3 24	Установка торцевых крышек и уплотнителей	8.3.4 35
Подъем	3.3 12	Установка, расположение	5.3.2 17
Поиск и устранение неисправностей	12 50	Установка, техника безопасности	2.6 6
Предупредительные обозначения	2.1 5	Фильтр на линии всасывания	6.1.5 21
Принадлежности	4.5 14	Фундамент	5.2 16
Проблемы износа и методы их устранения	7.5 27	Характеристики насоса	4.1 13
Проблемы при эксплуатации и методы их устранения	7.5 27	Хранение, насосы на гарантии	3.2.1 9
Прокладка сальникового устройства	9.2.1 38	Частота переключения	6.4.2 24
Прокладка	9.2.1 38	Чертежи	53
Рабочее колесо, срок службы деталей	7.4 27	Шумовые характеристики	4.4 13
Рабочее колесо	10.1.2 43	Экспеллер, техническое обслуживание	7.4 27
Разборка внутренней части	10.2 43	Экспеллер	9.3 40
Разборка механической части	8.2 30	Эксплуатационная подача и напор	7.5 28
Разборка уплотнения экспеллера	9.3.2 41	Эксплуатационные ограничения	6.4 23
Разборка, внутренняя часть	10.2 43	Эксплуатация насоса под водой	6.5 24
Разборка, механическая часть	8.2 30	Эксплуатация под водой	7.3.3 27
Размеры	4.6 14	Эксплуатация, несанкционированные режимы	2.8 6
Регулировка зазора носика	10.4 46		
Сальниковое устройство, ввод в эксплуатацию	6.1.2 21		
Сальниковое устройство	9.2 37		
Сборка внутренней части	10.3 44		
Сборка и разборка торцевого уплотнения	9.1.1 37		
Сборка механической части	8.3 31		
Сборка уплотнения экспеллера	9.3.1 41		
Сборка, внутренняя часть	10.3 44		

1 Общие сведения

	<p>ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ</p> <p>В настоящем руководстве содержится информация, необходимая для надежной, надлежащей и эффективной работы устройства. Крайне важно соблюдать инструкции по эксплуатации, чтобы гарантировать надежную работу и продолжительный срок службы насоса, а также избежать рисков.</p>
---	---

Эти рабочие инструкции не принимают во внимание местные нормы. Пользователь должен обеспечить, чтобы такие нормы соблюдались всеми, включая персонал, занимающийся установкой.

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Насос/устройство нельзя эксплуатировать с превышением ограничений, указанных в технической документации к обрабатываемой среде, а также ограничений объема, скорости, плотности, давления, температуры и номинала двигателя. Убедитесь в том, что эксплуатация осуществляется в соответствии с приведенными в настоящем руководстве инструкциями или в документации к контракту.</p>
---	--

На паспортной табличке указаны серия / размер агрегата, основные технико-эксплуатационные данные и серийный номер. Приводите эти сведения во всех запросах, повторных заказах и особенно при заказе запасных деталей.

Это руководство может содержать информацию, неприменимую к вашему насосу/устройству. Ваш насос/устройство могут не быть оснащены всеми функциями или дополнительными компонентами, описанными в этом руководстве. Подробности см. в чертежах и спецификациях к насосу/устройству.

За дополнительной информацией или инструкциями, не затрагиваемыми этим руководством, либо в случае повреждения оборудования обращайтесь к представителю GIW / KSB.







2 Техника безопасности

Эти инструкции по эксплуатации содержат основную информацию, которой необходимо следовать при установке, работе и техническом обслуживании. Поэтому, перед установкой или введением в эксплуатацию необходимо как персоналу, занимающемуся установкой, так и ответственному квалифицированному персоналу (пользователям) ознакомиться с этим руководством и запомнить его инструкции. Руководство должно находиться в свободном доступе рядом с местом эксплуатации машины / агрегата.

Помимо общих правил техники безопасности из главы «Техника безопасности» требуется соблюдать выделенные под специальными заголовками инструкции.

2.1 Предупредительные обозначения

Определение маркировки и символов безопасности

Символ	Описание
 ОПАСНО	ОПАСНО Это сигнальное слово указывает на высокий риск опасности, которая, если ее не предотвратить, приведет к смерти или серьезной травме.
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Это сигнальное слово указывает на средний риск опасности, которая, если ее не предотвратить, может привести к смерти или серьезной травме.
ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ Это сигнальное слово указывает на опасность, которая, если ее не предотвратить, может привести к повреждению оборудования и нарушению его работы.
	Защита от взрыва Этот символ определяет информацию о предотвращении взрывов в потенциально взрывоопасных атмосферах в соответствии с Директивой ЕС 94/9/ЕС (ATEX).
	Общая опасность В сочетании с одним из сигнальных слов этот символ указывает на опасность, которая приведет или может привести к смерти или серьезной травме.
	Опасность поражения электрическим током В сочетании с одним из сигнальных слов этот символ указывает на опасность, связанную с электрическим напряжением, и определяет информацию о защите от электрического напряжения.
	Повреждение оборудования В сочетании с сигнальным словом «ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ» этот символ указывает на опасность для оборудования и его работы.

Следующие инструкции расположены на машине.

- Стрелка обозначает направление вращения
- Обозначения для соединений трубопроводов жидкости должны быть отчетливо видны в любых условиях, а инструкции на них всегда соблюдаться.

2.2 Квалификация и подготовка персонала

Весь персонал, работающий, проводящий техническое обслуживание, инспектирование или установку машины, должен быть полностью квалифицированным для выполнения соответствующих работ.

Пользователь должен четко определить ответственность, компетенцию и контроль в отношении персонала. Если персонал, о котором идет речь, еще не обладает необходимой компетенцией, требуется провести надлежащую подготовку и инструктаж. При необходимости пользователь может уполномочить производителя или поставщика провести такое обучение. Также пользователь обязан обеспечить, чтобы ответственный персонал полностью запомнил инструкции по эксплуатации.

2.3 Невыполнение правил техники безопасности

Невыполнение правил техники безопасности может подвергнуть риску персонал, окружающую среду и саму машину. Невыполнение этих правил техники безопасности также приведет к утрате всех прав на предъявление претензий в отношении ущерба.

В частности, невыполнение может привести к следующим последствиям.

- Выход из строя важных функций машины/агрегата
- Невозможность проведения надлежащего технического обслуживания и ремонта
- Опасность электрического, механического и химического поражения
- Возникновение опасности для окружающей среды из-за утечки вредных веществ.

2.4 Информированность о технике безопасности

Крайне важно выполнять правила техники безопасности, указанные в этом руководстве, соответствующих национальных и местных нормах техники безопасности и охраны труда, а также внутренних нормах техники безопасности, работ и эксплуатации.

2.5 Правила техники безопасности для пользователей

- Пользователь должен закрыть все опасные горячие или холодные части защитным приспособлением.
- При работе машины запрещено снимать защитные приспособления, установленные для предотвращения случайному контакту с движущимися частями (например, муфта).
- Необходимо собирать в емкости утечки (например, из уплотнения вала) используемых опасных веществ (например, взрывоопасных, токсичных, горячих), чтобы не допустить возникновения каких-либо опасных факторов для людей или окружающей среды. Необходимо обязательно придерживаться соответствующих законоположений.
- Необходимо устранить опасность поражения электрическим током. (См. соответствующие нормы техники безопасности различных стран и/или местных компаний-поставщиков электроэнергии.)
- Смешивание несовместимых веществ может привести к химической реакции, что приведет к увеличению давления и потенциальному взрыву.

2.6 Правила техники безопасности для проведения тех. обслуживания, инспектирования и установки

- Пользователь несет ответственность за обеспечение того, чтобы все работы по техническому обслуживанию, осмотру или установке выполнялись уполномоченным и квалифицированным персоналом, который досконально ознакомлен с руководством.
- Все работы с машиной можно выполнять только при ее неподвижном состоянии. В руководстве описана процедура выключения, и эту процедуру вывода машины из эксплуатации необходимо проводить безошибочно.
- Требуется обязательно очищать перекачивающие насосы и насосные агрегаты от вредных для здоровья веществ.
- После завершения работы необходимо немедленно установить на место и/или повторно активировать все защитные устройства и приспособления.
- Перед возвращением машины в эксплуатацию выполните все инструкции из раздела 6 «Ввод в эксплуатацию».

2.7 Несанкционированная модификация и производство запасных деталей

Модификация и изменение машины разрешены только после проведения консультации с производителем. Разрешенные производителем оригинальные запасные детали и принадлежности гарантируют безопасность машины. Использование других деталей может привести к отказу от какой-либо ответственности производителя в отношении ущерба или по гарантии.

2.8 Несанкционированные режимы эксплуатации

Гарантия эксплуатационной надежности и безопасности насоса / агрегата имеет силу, только если машина работает в соответствии с установленным использованием, описанным в следующих разделах. При любых условиях запрещено превышать ограничения, указанные в листе технических данных.

2.9 Техника безопасности при сборке и разборке

Чертежи в разрезе и спецификации для определенного насоса и оборудования предоставляются с официальной копией документации GIW / KSB. Документацию можно заказать отдельно от насоса; в дополнение к этому основному руководству она включает чертежи и спецификации.

- Разборка и повторная сборка должны проводиться в соответствии с правилами надлежащей инженерной практики и по соответствующим чертежам в разрезе. Все работы с электродвигателем, редуктором, торцевым уплотнением или другим насосным оборудованием должны регулироваться спецификациями и нормами соответствующего поставщика.
- Перед сборкой тщательно очистите поверхности всех имеющиеся деталей и проверьте их на наличие признаков износа. Поврежденные или изношенные компоненты необходимо заменять только подлинными запасными частями для оборудования. Убедитесь в том, что уплотняющие поверхности чистые, а сальники и уплотнительные кольца плотно прилегают. Рекомендуется использовать новые уплотнения (сальники и кольца) при каждой повторной сборке насоса. Убедитесь в том, что новые сальники одинаковой толщины со старыми.
- По возможности постарайтесь не использовать закрепляющие средства. Если требуется закрепляющее средство, используйте имеющийся в продаже контактный клей. Клей необходимо наносить тонкими слоями только на выбранные точки (три или четыре). Не используйте цианоакрилатный клей («суперклей») Если в определенных случаях требуются закрепляющие средства или антиклеи (кроме указанных), обращайтесь к производителю уплотнительного материала.
- Пользователь несет ответственность за обеспечение того, что все работы по техническому обслуживанию, инспектированию или установке выполняются уполномоченным и высококвалифицированным персоналом, который досконально ознакомлен с этими инструкциями по эксплуатации.

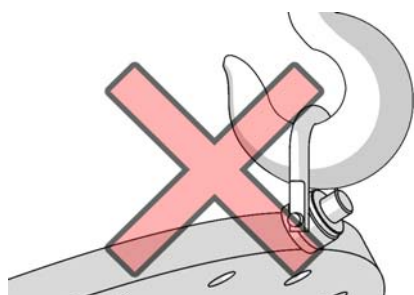
- Составление расписания регулярного технического обслуживания позволит при минимальных затратах избежать дорогостоящего ремонта и способствует безотказной, надежной работе насоса.
- Работы по ремонту и техническому обслуживанию насоса должны проводиться только специально подготовленным персоналом и с использованием подлинных запасных деталей для оборудования.


⚠ ОПАСНО

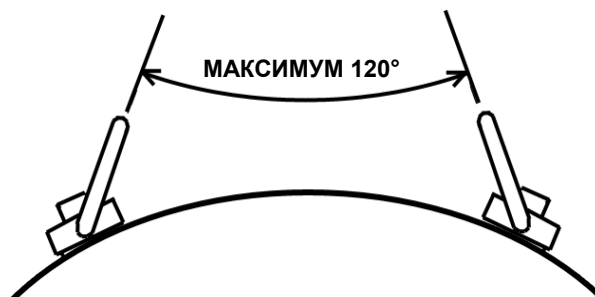
Не подвергайте воздействию высокой температуры втулку или валик рабочего колеса по причине наличия герметичного уплотнения проточки на валике.

ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА!
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Следует всегда придерживаться надлежащей практики подъема, монтажа и техники безопасности. Не пытайтесь поднимать тяжелые детали вручную, поскольку это может привести к травмированию или повреждению оборудования.
- Работы с агрегатом необходимо проводить только после отключения и блокировки электрических соединений. Убедитесь в том, что насосная установка не может случайно запуститься.
- Требуется обязательно очищать от вредных для здоровья веществ перекачиваемые их насосы. При сливе материала необходимо не допускать возникновения каких-либо опасных факторов для людей или окружающей среды. Требуется обязательно придерживаться соответствующих законоположений.
- Перед началом разборки или повторной сборки закрепите насос так, чтобы он не мог случайно запуститься. Перекрывающие элементы во всасывающих и нагнетательных патрубках должны быть в закрытом положении. Насосу необходимо дать остыть до окружающей температуры и дренировать, а давление в нем сбросить.
- Перед началом разборки или повторной сборки вертикальных консольных насосов снимите электродвигатель и извлеките установку из колодца.
- После завершения работы перед запуском насосной установки необходимо установить на место и/или повторно активировать надлежащим образом все защитные устройства и приспособления.
- Запрещено цеплять подъемное оборудование за вращающееся транспортное кольцо. При зацеплении кольцо может сломаться. Поднимая плиту за два вращающихся транспортных кольца, не допускайте образования угла больше 120° между векторами сил. В результате этого транспортные кольца могут сломаться.




НЕ цепляйте подъемное оборудование



НЕ допускайте угол больше 120° между направлениями напряжения

3 Транспортировка и хранение

3.1 Транспортировка и безопасная переноска

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<ul style="list-style-type: none"> • Следует всегда придерживаться надлежащей практики подъема, монтажа и техники безопасности. • Выскальзывание насоса / агрегата из подвесов может привести к травме или повреждению имущества.


- Следует всегда придерживаться надлежащей практики подъема и правил техники безопасности, включая следующие инструкции.
 - ✓ Проверить вес груза и максимально допустимую нагрузку подъемного оборудования.
 - ✓ Проверить пригодность и прочность точек крепления.
- Помните о положении центра тяжести, который обычно НЕ находится в физическом центре агрегата. Обычно подходят следующие рекомендации, хотя при проверке перед передвижением оборудования также необходимо руководствоваться здравым смыслом и испытать возможность подъема.
 - ✓ Отдельный насос с приводом от вала (без электродвигателя). Возле области уплотнения вала.
 - ✓ Насос со смонтированным сверху электродвигателем. Между насосом и электродвигателем, немного позади (перед приводной частью) уплотнения вала.
 - ✓ Вертикальный консольный насос: между насосом и подшипниковым узлом, но ближе к последнему.
- Располагайте несущие точки равномерно от центра тяжести и как можно дальше друг от друга. Вследствие этого подъем будет более устойчивый. Обратите внимание, что имеющиеся на опорной плите или корпусе подшипников несущие точки можно использовать только для подъема опорной плиты или корпуса подшипников; этих точек недостаточно для оптимального равновесия всего насосного агрегата.
- Предлагаемые методы подъема см. в разделе 3.3 или в приложениях. Реальный безопасный метод подъема может различаться в зависимости от конфигурации насоса и типа подъемного оборудования.
- Перед передвижением насоса обеспечьте надежное крепление и испытайте метод подъема на прочность.
- Для горизонтальных насосов обеспечьте, чтобы при подъеме агрегат оставался в горизонтальном положении и не мог выскользнуть из подвесов.
- При перевозке обеспечьте, чтобы насос был надежно стянут ремнями. Насос должен быть защищен от прямого контакта с элементами. Для электродвигателей и редукторов может потребоваться съемный кожух (проконсультируйтесь с производителем). После прибытия на место примите во внимание рекомендации GIW по хранению насосов относительно дальнейших инструкций.
- В условиях коррозионной среды снимите все подъемные устройства с насоса и храните их в защищенном от коррозии месте до потребности.
- **ЗАПРЕЩЕНО!** Использовать рым-болты или хомуты на подшипниковом узле, электродвигателе или плитах насоса. Они предназначены для подъема только этих узлов и не должны использоваться для всего насоса.
- **ЗАПРЕЩЕНО!** Прикладывать чрезмерную боковую нагрузку на литые подъемные рымы. Угол боковой нагрузки на любой рым не должен превышать 30 градусов.

3.2 Требования к хранению

3.2.1 Хранение новых насосов – насосы на гарантии

Подробные инструкции см. в документации договора о купле-продаже; также вы можете обратиться за ними к представителю GIW. Обратите внимание, что несоблюдение надлежащей процедуры хранения приведет к отмене вашей гарантии.

3.2.2 Хранение насоса

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ
<div style="display: flex; align-items: center;">  <ul style="list-style-type: none"> • В условиях пониженных температур не допускайте накопления воды в корпусе насоса. • Насосы с подкладками из эластомеров следует хранить в прохладном темном помещении, где отсутствует электрическое оборудование, такое как электродвигатели или другие устройства, генерирующие при работе озон. Необходимо избегать воздействия прямых солнечных лучей или температур выше 50 °C (120 °F). • Если насос оснащен торцевым уплотнением, электродвигателем, шкивом, втулкой, муфтой, редуктором или любым другим дополнительным оборудованием примите во внимание сведения из руководства от производителя по техническому обслуживанию относительно каких-либо дополнительных инструкций по хранению. • Необходимо регулярно проверять вспомогательные системы в соответствии с рекомендациями производителя. </div>

Хранение при получении и до 3 месяцев

- До установки насосы следует хранить в помещении и защищать от смены погодных условий.
- При строительстве, если недоступно хранение внутри помещения, насос следует хранить на блоках или плитах, окружить его рамой и накрыть брезентом.
 - Конструкция рамы должна выдерживать снег и ветер, а также обеспечить необходимый уровень прочности на весь срок хранения насоса. Необходимо постоянно поддерживать укрытие в устойчивом и не протекающем состоянии.
 - Обеспечьте, чтобы брезент не касался насоса, поскольку это может привести к конденсации влаги. Низ следует оставить открытым для вентиляции. Минимальные характеристики брезента.

- 510-граммовый	- Толщина – 0,51 мм	- Водостойкий.	- Стойкий к
(18 унций) винил.	(20 мил).		ультрафиолету.

Хранение дольше 3 месяцев

- Если насос попадает под воздействие погодных условий, требования к раме остаются в силе.
- Смачиваемые детали насоса необходимо высушить и изолировать от газов реакционного котла.
- Проверьте покрытие антикоррозийной присадкой и обновите незащищенные поверхности.
- Проверьте окрашенные поверхности на наличие коррозии или отколов покрытия; обработайте по мере необходимости.
- Проверьте защитную смазку и закупорку всех резьбовых отверстий.
- Подшипниковые узлы, смазанные маслом GIW Blue (необходимо вращение вала).
 - Масло GIW Blue, поставляемое с насосом, следует добавить в корпус подшипников до центральной линии на визуальном индикаторе (642).
 - Для обеспечения смазки подшипников вал насоса следует каждый месяц проворачивать вручную приблизительно на пять оборотов.
 - На вертикальных насосах во время проворачивания вала каждый месяц на пять оборотов должна работать смазочная система.
 - Если время выключения превышает 12 месяцев, следует заменить масло.
- Подшипниковые узлы, смазанные маслом GIW Storage (вместо вращения вала).
 - Масло GIW Storage следует добавить в корпус подшипников до центральной линии на визуальном индикаторе (642) и провернуть вал несколько раз. Дальнейшее проворачивание вала не требуется.
 - Узел подшипников должен оставаться в состоянии заводской сборки. Необходимо надежно установить на место заглушку отверстия для масла и устранить вентиляцию в корпусе подшипника.
 - Вертикальные насосы следует хранить в горизонтальном положении и наполнять маслом Storage до центральной отметки на визуальном индикаторе или на 25 мм (1 дюйм) ниже наибольшего в диаметре изолятора подшипников Inpro/Seal в зависимости от того, который меньше.
 - Если время выключения превышает 12 месяцев, следует заменить масло для хранения.
- Узлы подшипников, наполненные консистентной смазкой, не нуждаются в ежемесячном проворачивании.
- Если насос оснащен торцевым уплотнением, перед проворачиванием вала следует принять во внимание некоторые меры предосторожности. Инструкции см. в руководстве по техническому обслуживанию от производителя.
- Насосы с изоляторами подшипников InPro/Seal® следует покрывать белым жиром или техническим вазелиновым маслом с внешней стороны для герметизации зазора между ротором и статором. В агрегатах с продувочными узлами необходимо снять последние и закупорить отверстия либо не допускать воздухообмен.
- Вертикальные насосы следует хранить в горизонтальном положении, и блокировку с вала не следует снимать до установки насоса.

Хранение дольше 12 месяцев (длительное хранение)

Приведенная ниже информация относительно длительного хранения относится только к узлам насосов GIW и HE относится к какому-либо дополнительному оборудованию, такому как электродвигатели, редукторы, смазочные системы и т. д... Длительное хранение дополнительного оборудования должно быть включено в контракт и согласовано с субподрядчиками во время заказа.

По достижении 12 месяцев хранения, а затем и по достижении 24 месяцев хранения следует выполнить приведенные ниже дополнительные действия.

- Проверьте покрытие антикоррозийной присадкой и обновите незащищенные поверхности.
- Проверьте окрашенные поверхности на наличие коррозии или отколов покрытия; обработайте по мере необходимости.
- Замените масло GIW и/или масло Storage, если применимо.

Установленные запасные детали (выключенные насосы)

- После пребывания в выключенном состоянии в течение более одного месяца валы необходимо провернуть на пять (5) или более полных оборотов вручную или посредством кратковременного запуска. При регулярном воздействии влаги (связанном с погодой или процессом эксплуатации) рекомендуется проводить ежемесячный анализ масла, поскольку простаивающие узлы подшипников подвержены вентиляции и внутренней конденсации вследствие колебания окружающей температуры.
- После пребывания в выключенном состоянии более трех месяцев рекомендуется замена или анализ масла во всех насосах для предотвращения конденсации.
- После пребывания в выключенном состоянии более 12 месяцев необходима замена масла.

3.2.3 Хранение деталей насоса

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ	
	<p>Для надлежащего хранения необходимо обеспечить следующее.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Все механически обработанные поверхности должны быть покрыты антикоррозийным средством. • Заполните консистентной смазкой и закройте все просверленные и резьбовые отверстия. • Ежемесячно проверяйте повреждения краски на корпусе. • Ежемесячно проверяйте отсутствие видимых признаков коррозии на обработанных поверхностях. • Ежемесячно проверяйте отсутствие накопления посторонних веществ в просверленных/резьбовых отверстиях. • Удаляйте ржавчину с помощью проволочной щетки и повторно наносите антикоррозийную присадку на механически обработанные поверхности по мере необходимости. • Удаляйте ржавчину с помощью проволочной щетки и перекрашивайте поверхности корпуса по мере необходимости. <p>Все детали насосов должны храниться в помещении. Исключение составляют крупные детали, такие как опорные плиты, корпуса насосов и т. д... Подробные сведения см. на графике ниже.</p>

Деталь насоса	Требования к хранению
<p>Корпус опорной плиты, вкладыш половин корпуса</p> <p style="text-align: right;">диск, рабочее колесо, опорное основание</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Хранение вне помещений с ежемесячной проверкой разрешено только для этих деталей. ✓ Храните опорные основания на ровной поверхности и не складывайте штабелями.
<p>Резиновые вкладыши</p> <p style="text-align: right;">неопрен, уретан</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Проверяйте дату истечения срока годности (срок годности составляет 5 лет). ✓ Храните в сухом, прохладном месте вдали от прямых солнечных лучей и ультрафиолетового излучения. ✓ Храните в коробке в упаковках из черного пластика и полиуретановых пакетах низкой плотности (минимальная толщина: 4 мил). Повторно запечатывайте коробки. ✓ Регулярно проводите проверку на наличие легко стираемого, мягкого белого слоя, указывающего на износ. ✓ Обычно со временем эластомерные детали могут обесцвечиваться или темнеть; это не является признаком потери свойств.

Деталь насоса	Требования к хранению
Втулка вала, компенсационная пластина Фонарное кольцо	✓ Покройте всю деталь антикоррозионным средством.
Вал	✓ Покройте всю деталь антикоррозионным средством и оберните пластиком ЛИК толщиной 6 мил.
Уплотнительное кольцо прокладка	✓ Проверяйте дату истечения срока годности (срок годности обычно составляет 5 лет). ✓ Храните в сухом, прохладном месте вдали от прямых солнечных лучей.
Подшипники, Stat-o-Seal уплотнения InPro	✓ Проверяйте дату истечения срока годности (срок годности обычно составляет 1 год). ✓ Следуйте рекомендациям производителя относительно хранения. ✓ Храните в нераспакованной коробке, предоставленной поставщиком. ✓ Храните в сухом месте вдали от прямых солнечных лучей на ровной поверхности.
Электродвигатель, редуктор, муфта шкив, втулка и т. д...	✓ Следуйте рекомендациям производителя относительно хранения.

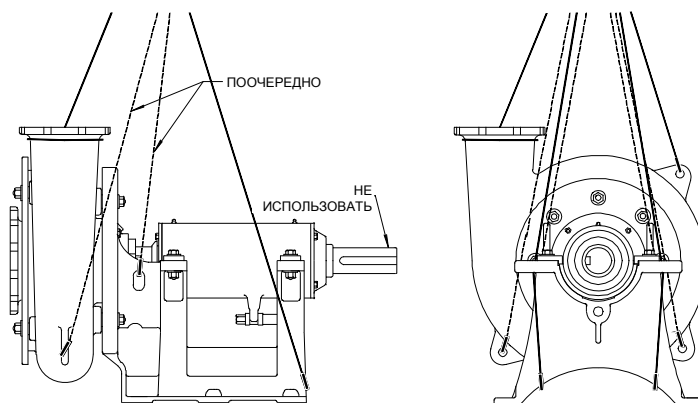
3.2.4 Снятие с хранения

- С помощью проволочной щетки удалите ржавчину с механически обработанных поверхностей.
- Перед установкой или сборкой удалите антикоррозионную присадку со всех механически обработанных поверхностей.
- Проверьте окрашенные поверхности на наличие коррозии или отколов покрытия; обработайте по мере необходимости.
- Рекомендуется осушать узлы подшипников перед транспортировкой и повторно наполнять после перемещения или установки.
- Если использовалось масло GIW Blue с проворачиванием и насос хранился менее 12 месяцев, для начального ввода в эксплуатацию и обкатки можно использовать то же самое масло. В ином случае, для удаления влаги рекомендуется замена масла перед вводом в эксплуатацию.
- Если использовалось масло GIW Storage, перед запуском его следует дренировать и заменить маслом GIW Blue.
- Для агрегатов с консистентной смазкой следует нанести свежий слой смазки в количестве, рекомендуемом руководством по техническому обслуживанию для обычных интервалов между смазываниями.
- Сальниковое устройство следует проверить и при необходимости заменить перед запуском. Уплотнение может пересохнуть и нуждаться в многократных корректировках во время процедуры запуска.
- Если насос оснащен торцевым уплотнением, электродвигателем, шкивом, втулкой, муфтой, редуктором или любым другим дополнительным оборудованием примите во внимание сведения из руководства от производителя по техническому обслуживанию относительно каких-либо дополнительных инструкций по завершению хранения и ввода в эксплуатацию.
- Перед возвращением насоса в эксплуатацию примите во внимание сведения из раздела 6 «Ввод в эксплуатацию».

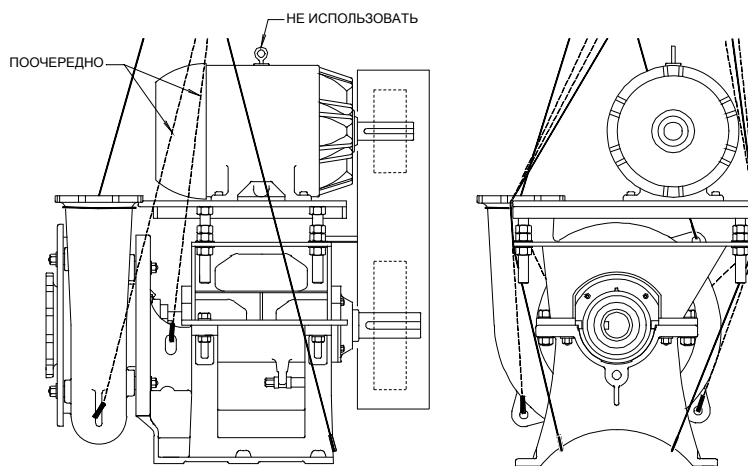
3.3 Рекомендуемый подъем

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Реальный безопасный метод подъема может различаться в зависимости от конфигурации насоса и типа подъемного оборудования.



Транспортировка насоса



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Верхняя часть очень тяжелая

Транспортировка насосного агрегата в сборе

4. Описание

4.1 Технические характеристики

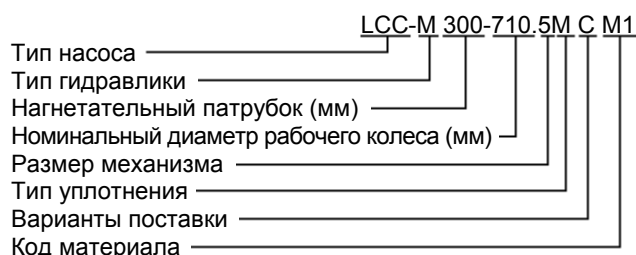
Серия насосов LCC — это международный продукт, предназначенный (в основном) для МЕТРИЧЕСКОЙ системы единиц, использующей детали в метрической системе. Все крепежные детали — в метрической системе; для них требуются метрические инструменты. Все уплотнения — в метрической системе; включают масляные уплотнения, уплотнительные кольца и прокладки сальникового устройства.

Два важных исключения.

- 1) Болтовая схема фланцев всасывания и нагнетания — в американском стандарте (ANSI); несмотря на это, в наличии есть адаптируемые катушки.
- 2) Подшипник приводной части — это радиально-упорный роликовый подшипник в дюймах.

Центробежный насос для перекачки крупно- и тонкодисперсных включений материала: от сточной воды с твердыми примесями до агрессивных суспензий с абразивно-коррозийными свойствами. Применение включает перекачку с обработкой и удаление отходов в горных, землечерпательных и других промышленных работах.

4.2 Маркировка



Тип гидравлики

- M — Металл
R — Резина
H — Прочная конструкция

Механический размер (типоразмер)

1	2	3	4	5
35 мм	50 мм	70 мм	100 мм	125 мм

Тип уплотнения

- K — KE
B — Сужающая втулка
M — Торцевое уплотнение
E — Экспеллер

Варианты поставки

- O — Рабочее колесо с открытым кожухом
AF — Лицевое расположение, смазка маслом
AB — Обратностороннее расположение, смазка маслом
UF — Лицевое расположение, смазка маслом, погружной
UB — Обратностороннее расположение, смазка маслом, погружной
GF — Лицевое расположение, консистентная смазка
GB — Обратностороннее расположение, консистентная смазка
T — Откидное рабочее колесо
C — Рабочее колесо с эластомером

Код материала

- M1 — Металл
MC2 — Металл/химический
R1 — Резина

Номинальные диаметры фланца и рабочего колеса в мм (дюймах)

Маркировка	Нагнетание	Всасывание	Рабочее колесо
LCC 50–230	50 (2")	80 (3")	225 (8.86")
LCC 80–300	80 (3")	100 (4")	310 (12.22")
LCC 100–400	100 (4")	150 (6")	395 (15.55")
LCC 150–500	150 (6")	200 (8")	500 (19.69")
LCC 200–610	200 (8")	250 (10")	610 (24")
LCC 250–660	250 (10")	300 (12")	660 (26")
LCC 300–710	300 (12")	350 (14")	710 (27.95")

За дополнительной информацией об ассортименте насосов LCC обращайтесь к представителю GIW/KSB.

4.3 Сведения о конструкции

Модифицированный горизонтальный насос с односторонним всасыванием, улиткообразным корпусом и трехлопастным рабочим колесом для обеспечения прохождения крупных твердых примесей. Доступен в эластомерном, металлическом и сверхпрочном варианте — все взаимозаменяемые.

4.4 Шумовые характеристики

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
При наличии крупных твердых примесей, пены или образовании пустот уровень шума как в насосе, так и в трубопроводе может повыситься. Если для этих условий требуются точные значения уровней шума, необходимо провести эксплуатационные испытания.	

При работе с чистой водой, соблюдая стандартные эксплуатационные ограничения, уровень давления шума насоса (с экранированными от шума редуктором и электродвигателем) не превышает 85 дБ(А) при одном измерении.

К вышеуказанному уровню следует добавить давление шума от электродвигателя и редуктора согласно стандартным акустическим формулам, принимая во внимание расстояние между агрегатами. Для агрегатов с ременной передачей добавьте 2 дБ.

4.5 Принадлежности

Доступны муфты, шкивы, ремни, крепления электродвигателя и/или опорные плиты. Дальнейшую информацию см. в спецификациях, листе технических данных и/или на чертежах.

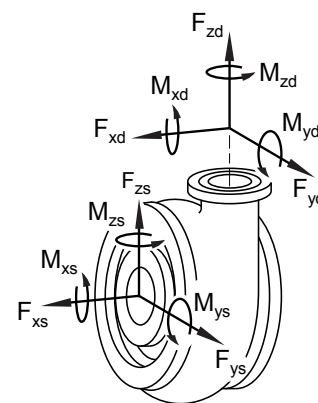
4.6 Размеры и вес

Размеры и вес указаны на схеме установки насоса.

4.7 Силы и моменты на патрубках

Ниже расписаны допустимые нагрузки разветвления для всех шламовых насосов GIW. Методы основаны на стандарте для шламовых насосов ANSI/HI 12.1-12.6-2011. В основном нагрузки превышают указанные в HI/ANSI 9.6.2-2008, таблица 9.6.2.1.4а и API 610-2004, таблица 4. Допустимы более высокие нагрузки в зависимости от индивидуальных настроек конфигурации насоса и от эксплуатационных условий. За дополнительной информацией обращайтесь к специалисту GIW в прикладной области.


ПРИМЕЧАНИЕ. Координатная система нагнетательного разветвления всегда движется с его углом. (F_z – всегда вдоль направления потока.)




	Размер фланца		Допустимые силы						Допустимые моменты					
			F_x		F_y		F_z		M_x		M_y		M_z	
			дюйм.	мм	фунт.	N	фунт.	N	фунт.	N	футофунт	Н·м	футофунт	Н·м
НАГНЕТАТЕЛЬНЫЙ ПАТРУБОК	2	50	1600	7110	1280	5690	3250	14450	2640	3570	2640	3570	4000	5420
	3	75	1760	7840	1410	6270	3410	15180	2900	3930	2900	3930	4390	5960
	4	100	1930	8590	1550	6890	3580	15930	3160	4290	3160	4290	4790	6500
	6	150	2270	10110	1820	8090	3920	17450	3680	4990	3680	4990	5580	7570
	8	200	2630	11700	2100	9340	4280	19040	4200	5690	4200	5690	6360	8620
	10	250	3010	13390	2410	10710	4660	20730	4700	6380	4700	6380	7130	9670
	12	300	3420	15230	2740	12180	5070	22560	5210	7070	5210	7070	7900	10710
	14	350	3890	17300	3110	13830	5540	24640	5710	7740	5710	7740	8650	11730
	16	400	4440	19760	3550	15790	6090	27100	6200	8410	6200	8410	9400	12750
	18	450	5110	22750	4090	18190	6760	30090	6690	9070	6690	9070	10140	13750
	20	500	5900	26240	4720	20990	7550	33580	7170	9730	7170	9730	10870	14740
	22	550	6680	29730	5350	23790	8330	37070	7650	10380	7650	10380	11600	15720
	24	600	7350	32720	5890	26190	9000	40060	8120	11020	8120	11020	12310	16700
	26	650	7900	35170	6330	28150	9550	42510	8590	11650	8590	11650	13020	17660
	30	750	8780	39090	7030	31260	10430	46430	9510	12900	9510	12900	14410	19540
	36	900	9860	43890	7890	35090	11510	51230	10850	14710	10850	14710	16440	22290
38	950	10150	45170	8120	36150	11820	52580	11280	15300	11280	15300	17100	23190	
ВСАСЫВАЮЩИЙ ПАТРУБОК	3	75	3410	15180	1760	7840	1410	6270	4390	5960	2900	3930	2900	3930
	4	100	3580	15930	1930	8590	1550	6890	4790	6500	3160	4290	3160	4290
	6	150	3920	17450	2270	10110	1820	8090	5580	7570	3680	4990	3680	4990
	8	200	4280	19040	2630	11700	2100	9340	6360	8620	4200	5690	4200	5690
	10	250	4660	20730	3010	13390	2410	10710	7130	9670	4700	6380	4700	6380
	12	300	5070	22560	3420	15230	2740	12180	7900	10710	5210	7070	5210	7070
	14	350	5540	24640	3890	17300	3110	13830	8650	11730	5710	7740	5710	7740
	16	400	6090	27100	4440	19760	3550	15790	9400	12750	6200	8410	6200	8410
	18	450	6860	30090	5110	22750	4090	18190	10140	13750	6690	9070	6690	9070
	20	500	7550	33580	5900	26240	4720	20990	10870	14740	7170	9730	7170	9730
	22	550	8330	37070	6680	29730	5350	23790	11600	15720	7650	10380	7650	10380
	24	600	9000	40060	7350	32720	5890	26190	12310	16700	8120	11020	8120	11020
	26	650	9550	42510	7900	35170	6330	28150	13020	17660	8590	11650	8590	11650
	28	700	10020	44590	8370	37250	6700	29800	13720	18600	9050	12280	9050	12280
	30	750	10430	46430	8780	39090	7030	31260	14410	19540	9510	12900	9510	12900
	34	850	11170	49710	9520	42370	7620	33890	15770	21390	10410	14110	10410	14110
36	900	11510	51230	9860	43890	7890	35090	16440	22290	10850	14710	10850	14710	
38	950	11820	52580	10150	45170	8120	36150	17100	23190	11280	15300	11280	15300	

5 Установка на месте

5.1 Правила техники безопасности

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Электрооборудование, которое эксплуатируется в опасных местах, должно соответствовать применимым нормам защиты от взрыва. Они указаны на паспортной табличке электродвигателя. Если оборудование устанавливается в опасных местах, необходимо придерживаться соответствующих местных норм по защите от взрыва и норм свидетельства об испытании, поставляемых с оборудованием и выданных компетентными органами сертификации. Свидетельство об испытании должно находиться в свободном доступе рядом с местом эксплуатации.</p>


5.2 Фундамент

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>При работе с цементом и цементными смесями рекомендуется использовать соответствующие средства индивидуальной защиты.</p>

Все монтажные работы следует подготавливать в соответствии с размерами из таблицы размеров / схемы установки.

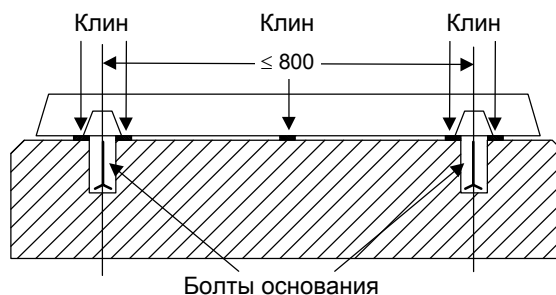
Бетонный фундамент должен обладать достаточной для установки насоса прочностью и полностью застыть перед монтажом. Поверхность для монтажа должна быть плоской и ровной. Анкерные болты следует располагать в соответствии со схемой установки. Пригонка выполняется при заливке бетона либо сверлением отверстий в уже готовом фундаменте и цементацией болтов.

5.3 Установка опорных плит и насоса


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Запрещается устанавливать опорную плиту и насос на фундамент без покрытия или укреплений. Вибрации или смещения оборудования могут быть травмоопасными.</p>

После установки опорной плиты на фундамент ее необходимо выровнять подклиниванием. Клинья следует располагать между опорной плитой и фундаментом всегда справа или слева и как можно ближе к фундаментным болтам. Если расстояние между болтами составляет 800 мм (30 дюймов), в зазор необходимо вставить дополнительные клинья посередине между прилегающими отверстиями. Все клинья должны устанавливаться заподлицо.

Вставьте фундаментные болты и зацементируйте их в фундамент. Когда раствор застынет, равномерно и накрепко затяните фундаментные болты и зацементируйте опорную плиту низкоусадочным раствором.



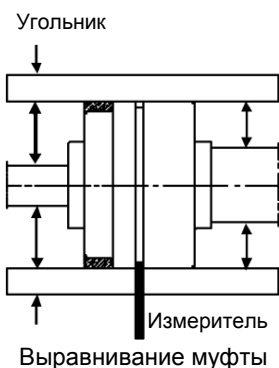
5.3.1 Выравнивание насоса и приводного механизма для горизонтальных насосов

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<ul style="list-style-type: none"> • Не рекомендуется использовать монтажные болты для прижатия подставки электродвигателя к плите (в месте подклинивания), поскольку это может привести к изгибанию его рамы, перекосу и излишней вибрации. • При удалении элементов привода во избежание травм или повреждения оборудования рекомендуется следовать правилам техники безопасности. Избегайте контакта с горячими поверхностями, например муфтами, которые могут нагреваться во время нормальной эксплуатации системы и привести к травме.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

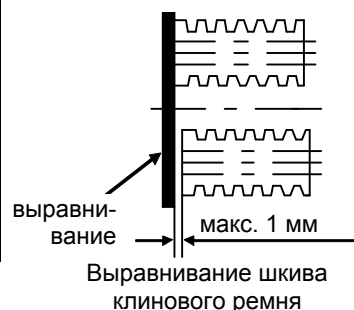
- Во время эксплуатации системы все ее части должны находиться на одном уровне, кроме случаев обеспечения специальных условий смазки подшипников и герметизации масла. После установки агрегата на фундамент и подсоединения к трубопроводу следует тщательно проверить насос и приводной механизм и при необходимости их повторно выровнять.
- Неправильное выравнивание устройства может повредить как муфту, так и сам агрегат.

- При использовании монтажного приспособления для находящегося сверху электродвигателя необходимо принимать в расчет должное выравнивание. Перед затягиванием монтажных болтов возле каждого из них опора электродвигателя должна крепко поддерживаться. В любые зазоры следует вставлять клинья, обеспечивая этим надежный монтаж и предотвращая вибрацию.
- В целях оптимальной производительности насос следует монтировать на опорную плиту без использования клиньев. Далее проводится выравнивание остальной части приводного механизма относительно насоса. По этой причине конструкция опорной плиты GIW располагает местом для клиньев под редуктором и электродвигателем, но не под самим насосом. Единственное исключение, когда на стадии разработки оборудования обуславливается регулярное снятие и замена целого насоса. В таких случаях на чертежах выравнивания насоса и/или общего вида могут предоставляться специальные инструкции по выравниванию и подклиниванию.
- Следует проводить проверку муфт и повторное выравнивание, даже если насос и электродвигатель поставляются собранными и выровненными на общей опорной плите. Необходимо соблюдать указанное в схеме установки корректное расстояние между половинами муфты.
- Насосная установка четко выровнена, если прямоугольное ребро, расположенное по направлению оси обеих половин муфты, находится на одинаковом расстоянии от каждого вала во всех точках периметра. Расстояние между двумя половинами муфты должно также быть одинаковым по всему периметру. Для проверки используйте толщиномер, угломер или микрометр с круглой шкалой.
- Радиальное или осевое отклонение (допуск) между двух половин муфты не должны превышать 0,1 мм (0,004 дюйма).
- При установке клинового ремня шкивы считаются корректно выровненными, если отклонение расположенного вертикально прямоугольного ребра не более 1,0 мм (0,04 дюйма). Шкивы должны быть расположены параллельно.



об./мин	Угловое смещение		Смещение со сдвигом	
	Превосходно	Приемлемо	Превосходно	Приемлемо
≤ 900	1,0 $\frac{\text{мм}}{\text{мм}}$	1,5 $\frac{\text{мм}}{\text{мм}}$	100 $\mu\text{м}$	200 $\mu\text{м}$
≤ 1200	0,7 $\frac{\text{мм}}{\text{мм}}$	1,0 $\frac{\text{мм}}{\text{мм}}$	75 $\mu\text{м}$	150 $\mu\text{м}$
≤ 1800	0,5 $\frac{\text{мм}}{\text{мм}}$	0,7 $\frac{\text{мм}}{\text{мм}}$	50 $\mu\text{м}$	100 $\mu\text{м}$
≤ 2600	0,3 $\frac{\text{мм}}{\text{мм}}$	0,5 $\frac{\text{мм}}{\text{мм}}$	25 $\mu\text{м}$	50 $\mu\text{м}$

Типичный отраслевой стандарт для выравнивания муфты



5.3.2 Расположение установки

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>При перекачке материала улиткообразный корпус и торцевое уплотнение нагреваются приблизительно до одинаковой температуры. Торцевое уплотнение, подшипниковый узел и корпус подшипника не должны быть изолированными.</p> <p>Предпринимайте все необходимые меры во избежание ожогов персонала и перегрева прилегающего оборудования.</p>

5.4 Подсоединение трубопровода

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>При перекачке токсичного или горячего материала возникает опасность для жизни.</p>

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Запрещено использовать насос в качестве точки крепления трубопровода. Не превышайте допустимые силы и моменты (см. раздел 4.7). Для облегчения технического обслуживания см. рекомендации по установке трубной секции на чертеже.

- Необходимо предпринимать соответствующие меры для компенсации терморасширения труб, чтобы таким образом на насос не увеличивались нагрузки, превышающие допустимые силы и моменты в трубопроводах.
- Чрезмерное, недопустимое увеличение сил в трубопроводах может привести к утечкам на насосе, при которых перекачиваемое вещество выделяется в атмосферу.
- Перед установкой в трубопровод необходимо снять крышки с фланцами на всасывающем и нагнетательном патрубках.

5.4.1 Вспомогательные соединения**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Эти соединения необходимы для правильной работы насоса и, следовательно, критически важны!

Размеры и расположение вспомогательных соединений (охлаждающая, нагревающая, уплотняющая, промывочная жидкость и т. д.) указаны на схеме установки или схеме трубопровода.

5.5 Защитные приспособления**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

В соответствии с нормами техники безопасности запрещено эксплуатировать насос без муфты и защитных приспособлений привода. Если клиенту в особом случае потребуется не включать их в поставку, то пользователь должен предоставить их самостоятельно.

5.6 Мониторинг температуры масла (резистивный датчик температуры)

Обычно резистивные датчики температуры (RTD – Resistance Temperature Detector) поставляются в отдельном комплекте с фитингами для их установки. При сборке требуется соблюдать осторожность. Перед установкой деталей датчика все фитинги следует собрать и смонтировать на корпусе подшипника. При установке на резьбу нанесите совместимый с маслом герметик. Обязательно затяните фитинги в таком положении, чтобы заглушка отверстия для слива масла смотрела вниз. После монтажа всех фитингов установите резистивный датчик температуры (RTD). Соблюдайте осторожность, чтобы не уронить и не повредить датчик. После завершения сборки всего блока подшипниковый можно вернуть в эксплуатацию. Установку следует проверить на наличие утечек.


5.7 Окончательная проверка

Проверьте выравнивание (см. раздел 5.3.1). Вал у муфты должен свободно проворачиваться вручную.

5.8 Подключение к источнику питания**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**


- Подключение к источнику питания должен проводить квалифицированный электрик. Сверьте напряжение доступной сети с указанным на паспортной табличке электродвигателя и выберите подходящий способ запуска. Настоятельно рекомендуется использование защитное приспособление электродвигателя.
- Для предотвращения травм персонала и повреждения оборудования в случае небезопасной работы насоса должно быть установлено реле аварийного останова.

6 Ввод в эксплуатацию, запуск и выключение

	<p>ВНИМАНИЕ!</p> <p>Крайне важно выполнять следующие условия. Ущерб от невыполнения не покрывается гарантией. Это руководство относится к одноступенчатым насосам. Процедуры для многоступенчатых насосов следует получить в коммерческом отделе GIW/KSB.</p>
---	--

Это руководство относится к одноступенчатым насосам. Процедуры эксплуатации многоступенчатых насосов следует получить в коммерческом отделе GIW/KSB.

6.1 Ввод и возврат в эксплуатацию

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</p> <p>Перед запуском насоса убедитесь в том, что проверены и выполнены следующие условия.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Если насос находился на длительном хранении (более 3 месяцев), выполнялись необходимые процедуры, включая инструкции по снятию насосов с хранения (см. документацию договора и/или обратитесь к представителю GIW). Несоблюдение надлежащей процедуры хранения приведет к отмене вашей гарантии. Подробную информацию см. в разделе 3.2 «Требования к хранению». 2. Зазор носика рабочего колеса установлен должным образом. Подробную информацию см. в разделе 10.4 «Установка зазора носика рабочего колеса». 3. Завершено окончательное выравнивание приводного механизма насоса. Подробную информацию см. в разделе 5.3.1 «Центрование». 4. Все болты окончательно затянуты. Подробную информацию см. в разделе 11.1 «Общее затягивание». 5. В порядке все электрические соединения и соединения питания, включая предохранители и устройства защиты от перегрузок. Подробную информацию см. в разделе 5.1 «Правила техники безопасности». 6. Установлены, испытаны и в рабочем состоянии все требуемые вспомогательные соединения, такие как для подачи воды на уплотнение вала, масляное охлаждение и т. д. Подробную информацию см. в разделе 5.4.1 «Вспомогательные соединения». 7. На месте все защитные приспособления и устройства. Подробную информацию см. в разделе 5.5 «Защитные приспособления». 8. Правильно установлены все требуемые измерительные приборы. Подробную информацию об установке резистивного датчика температуры см. в разделе 5.6 «Мониторинг температуры масла». 9. Смазан подшипниковый узел. Подробную информацию см. в разделе 6.1.1 «Смазка подшипников». 10. Уплотнение вала в рабочем состоянии. Подробную информацию см. в разделе 6.1.2 «Ввод в эксплуатацию уплотнения вала». 11. Установлено правильное направление вращения приводного механизма на насосе. Подробную информацию см. в разделе 6.1.3 «Проверка направления вращения». 12. Проведена заливка в насосную установку. Подробную информацию см. в разделе 6.2.1 «Заливка насоса». 13. Требуемые условия эксплуатации не превышают разрешенные для насоса. Подробную информацию см. в разделе 6.4 «Эксплуатационные ограничения».
--	--

6.1.1 Смазка подшипников


Подшипники с консистентной смазкой

- Подшипники наполняются консистентной смазкой на заводе-изготовителе. Их необходимо повторно смазать после первых 50 часов работы, а затем через регулярные промежутки времени.
- Если скорости валов превышают указанные в таблице ниже, при вводе в эксплуатацию требуется проводить мониторинг температуры корпуса подшипника; если температура превышает 100 °C (210 °F) или подшипники издают шум, следует добавить дополнительной консистентной смазки. В некоторых случаях при обкатке с недостаточным внешним охлаждением корпуса может возникнуть необходимость несколько раз останавливать работу и позволять подшипникам остыть.
- Полость подшипника следует полностью заполнять консистентной смазкой.
- После добавления смазки ее излишек может выделиться из лабиринтного масляного уплотнения. Это обычный процесс, который прекратится, когда излишек смазки полностью выделится.
- Используйте высококачественную, не растирающуюся, без добавления смол и кислот литиево-мыльную консистентную смазку с хорошими антикоррозионными характеристиками.

Подшипниковый узел	*Скорость вала (об/мин)	Приблизительный объем консист. смазки	
		Сферический роликовый подшипник мл (унц.)	Конический роликовый подшипник мл (унц.)
35 мм	2300	15 (0.5)	20 (0.7)
50 мм	1800	20 (0.7)	40 (1.4)
70 мм	1400	30 (1.0)	90 (3.0)
100 мм	1000	90 (3.0)	190 (6.4)
125 мм	750	140 (4.7)	280 (9.5)

*При превышении проводите мониторинг температуры

Подшипники со смазкой маслом

ВНИМАНИЕ!
 <p>Подшипниковые узлы насоса поставляются без масла внутри. До запуска насоса заполните их поставляемым в комплекте синтетическим маслом подшипников GIW Blue 150 до центральной отметки смотрового указателя. В вертикальных насосах необходимо заполнить масляный резервуар.</p>

Если необходимо использовать масло, приобретаемое в определенном месте, используйте синтетический эквивалент или высококачественное минеральное масло (стандарт ISO220 или 320) для оборудования тяжелой промышленности, антифрикционных подшипников и систем циркуляции масла. Такое масло обладает устойчивостью к высокой температуре, антиокислительными и противоспенивающимися характеристиками, а также ингибирует образование ржавчины, коррозии и налета. Обычно не рекомендуется использовать масла с добавлениями противозадирной присадки. В наличии у GIW есть подробные технические характеристики масла для подшипников и заменителя масла GIW Blue.

Рабочие температуры масла для подшипниковых узлов GIW зависят от размера насоса, скорости и условий внешней среды. В стандартных условиях насос работает в температурном диапазоне 50–85 °C (125–185 °F). Для температур выше 85 °C (185 °F) или в условиях тяжелой нагрузки следует использовать высококачественную синтетическую смазку (например, GIW Blue). На высоких скоростях или в более теплой внешней среде температура может достигать 100 °C (210 °F). При обкатке новых подшипников в коротких промежутках времени можно наблюдать температуру немного выше указанной. Если температура достигает 120 °C (250 °F), агрегат следует немедленно выключить.

Не переполняйте смазкой подшипниковый узел. Перечисленные ниже объемы — приблизительные. Корпус подшипника следует заполнять маслом до центральной метки смотрового указателя при неподвижном вале. Это уровень в выключенном состоянии; он изменяется при работе насоса и при переходе масла в подшипнике во взвешенное состояние.

Масло следует полностью дренировать после 50–100 часов эксплуатации. Перед повторным заполнением подшипники необходимо промыть: залить в корпус маловязкое масло, повернуть вал насоса на несколько оборотов, а затем дренировать. Далее повторять, пока промыточное масло не выйдет чистым.

Подшипниковые узлы для использования под водой необходимо полностью заполнить маслом и немного подать давление системой рециркуляции и фильтрации масла. В результате объем будет больше указанного выше, поэтому может потребоваться более подвижное масло. В зависимости от температуры воды в месте, где работает насос, для смазки минеральным маслом следует подкорректировать коэффициент вязкости в стандарте ISO. Подробную информацию об эксплуатации насоса под водой см. в разделе 6.5.


Подшипниковый узел	Приблизительный объем масла	
	литр.	кварт.
35 мм	0.75	0.75
50 мм	1.00	1.00
70 мм	1.75	2.00
100 мм	3.00	3.25
125 мм	6.00	6.50

Температура воды	Коэффициент вязкости в ISO
0–20 °C (32–70 °F)	100
20–30 °C (70–85 °F)	150
> 30 °C (> 85 °F)	200

Для всех вышеперечисленных температур можно использовать масло GIW Blue.

6.1.2 Ввод в эксплуатацию уплотнения вала

Торцевые уплотнения

	ВНИМАНИЕ!
	<p>Перед запуском для торцевых уплотнений следует проводить проверку на безопасность, например снятие приспособлений составного уплотнения, проверку центрования по оси, проверку натяжения и т. д. Подробную информацию о требуемых проверках на безопасность см. в руководстве по эксплуатации торцевого уплотнения.</p>

Торцевые уплотнения — это очень точные устройства. Для их правильной работы необходимо надлежащее обращение. Следует принимать к сведению все инструкции по эксплуатации в отношении особых требований к хранению, запуску и техническому обслуживанию.

Если насос имеет камеру деаэрации (HVF), герметизирующее уплотнение должно быть двусторонним с затворной жидкостью. Это предотвратит сухой ход и разрушение поверхности уплотнения.


Ввод в эксплуатацию сальникового устройства

Перед вводом в эксплуатацию необходимо отрегулировать сальниковую прокладку, поставляемую с насосом. Рекомендуется использовать комплекты подготовленных прокладочных колец от GIW/KSB. При установке и использовании колец других производителей см. инструкции производителя прокладки.

Набивки следует использовать в подходящей неагрессивной чистой воде, не образующей налет и не содержащей твердых примесей. Жесткость воды — 5 (приблизительно), показатель pH — больше 8. Вода должна соответствовать технической документации и быть химически нейтральной в отношении механической коррозии.

При правильной регулировке сальника температура на входе составляет 10–30 °C (50–85 °F), максимальная температура на выходе — 45 °C (115 °F).


6.1.3 Проверка направления вращения

	ВНИМАНИЕ!
	<p>Приложение к насосу движущей силы в противоположном направлении (даже на мгновение) может привести к отвинчиванию рабочего колеса, что обратится значительным повреждением агрегата. Это особенно важно при первом запуске, поскольку рабочее колесо может быть не полностью затянуто на валу.</p>

Рабочее колесо должно вращаться в правильном направлении. Это можно проверить запуском электродвигателя на короткое время с отсоединенной муфтой или ременной передачей. Если электродвигатель вращается в неправильную сторону, исправьте его и перед подсоединением муфты или ремней проверьте направление.

При использовании частотно-регулируемого привода (VFD — Variable Frequency Drive) или другого контроллера рекомендуется полностью отключить функции ОБРАТНОГО ХОДА и ТОРМОЗА в процессе его настройки.


6.1.4 Очистка основного трубопровода


	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
	<p>Процедуры очистки путем промывки и кислотной обработки должны проводиться в соответствии с используемыми материалами корпуса и уплотнений. Все используемые химикаты и высокие температуры должны быть совместимы со всеми деталями насоса.</p>

6.1.5 Фильтр на линии всасывания

При использовании фильтра на линии всасывания для защиты насосов от загрязнений и/или примесей, поступающих из основного трубопровода, необходимо следить за уровнем загрязненности посредством измерения разности давлений. Таким образом обеспечивается достаточное давление на входе в насос.


6.2 Запуск

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
	<ul style="list-style-type: none"> • Процедуры запуска, выключения, заполнения и дренирования следует разрабатывать с учетом предотвращения возникновения отрицательного крутящего момента на валу насоса. Отрицательный крутящий момент может привести к отвинчиванию рабочего колеса, что приведет к значительному повреждению вращающегося агрегата и приводного механизма. В частности, необходимо избегать следующих действий. <ol style="list-style-type: none"> 1. Допускать подачу через выключенный насос в любом направлении, превышающую 5 % стандартной производительности, пока рабочее колесо не затянато за счет работы с нормальной нагрузкой. Это включает подачу при заполнении или дренировании системы и/или при уравнивании разницы уровней между колодцем и нагнетательной линией с открытием всех задвижек трубопроводов. 2. Пытаться заблокировать подачу после выключения (ручной или автоматической системой) до полной остановки насоса. 3. Прерывать или возобновлять подачу энергии на приводной механизм после выключения до полной остановки системы. • Запрещается продолжительная работа при нулевой или низкой подаче, как правило, вследствие закрытия задвижки или ненамеренного закупоривания трубопровода. Опасность парообразования и взрыва. • Процедуры запуска и выключения следует разрабатывать с учетом предотвращения возникновения гидравлического удара. В результате гидравлического удара на трубопровод может увеличиться нагрузка, что приведет к повреждению фланцев насоса. Волны гидроудара могут также повредить находящиеся под давлением детали насоса, механическую часть и/или торцевое уплотнение.

	ВНИМАНИЕ!
	<p>В процессе первого ввода в эксплуатацию: при достижении насосом и подшипниковым узлом стандартной рабочей температуры либо при наличии утечек остановите агрегат и повторно затяните болты. При необходимости проверьте и отцентрируйте муфту.</p>


- Перед запуском насоса убедитесь, чтобы были открыты все задвижки на линии всасывания.
- Запуск насоса может проводиться при закрытых нагнетательных задвижках. Как только насос достигнет максимальной скорости вращения, медленно откройте отрегулированную относительно рабочей точки нагнетательную задвижку.
- При запуске с открытой задвижкой на выходе учитывайте итоговое увеличение требований к потребляемой мощности.

6.2.1 Заливка насоса

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
	<p>Насос ни в коем случае не должен работать всухую, и впуск воздуха должен быть сведен к минимуму с использованием соответствующей конструкции колодца. Это может привести к перегреву и выбросу материала в атмосферу вследствие повреждения уплотнения вала. Кроме того, впуск воздуха необходимо свести к минимуму с использованием соответствующей конструкции колодца.</p>

Перед запуском необходимо проветрить и провести заливку жидкости, прокачка которой будет вестись, в насос, линию всасывания и (при наличии) резервуар. Следует полностью открыть все задвижки линии всасывания. Откройте все вспомогательные соединения (промывочная, уплотнительная, охлаждающая жидкость и т. п.) и проверьте сквозную подачу.

6.3 Выключение

	ВНИМАНИЕ!
	<ul style="list-style-type: none"> • Конструкция трубопровода и работа насоса должны предотвращать повреждение насоса в случае запланированного и аварийного выключения. • Если при выключении в системе остается значительный напор нагнетания, рабочее колесо может начать вращаться назад, по мере того как поток движется в обратную сторону в трубопроводе. Это создает позитивный крутящий момент на валу, следовательно, рабочее колесо не откручивается. Пока подача не прекратится, не закрывайте какие-либо задвижки магистрального трубопровода. Изменение скорости жидкости может создать отрицательный крутящий момент на рабочем колесе и открутить его с вала. Это может повредить внутреннюю часть насоса, подшипники, уплотнения и другие детали.

- Ни при каких обстоятельствах не разрешается оборудовать систему обратной задвижкой либо другим устройством, которое способно быстро уменьшать скорость подачи.
- Выключите двигатель; убедитесь в том, что агрегат вращается по инерции до полной остановки. При использовании частотно-регулируемого привода или других контроллеров следует полностью отключить функции тормоза для замедления насоса. Необходимо отсоединить сцепление муфты дизельной силовой передачи и позволить насосу двигаться до полной остановки.
- Закройте все вспомогательные соединения. Необходимо оставлять работать системы смазки подшипников, находящиеся под давлением, до полной остановки вращения. Если для любой части системы подается охлаждающая жидкость, выключите ее только при полном остывании насоса. Если используются заполненные жидкостью уплотнения вала, примите во внимание сведения из руководства по эксплуатации уплотнения относительно особых процедур выключения.
- Если температура окружающей среды может упасть ниже нуля, насос и систему следует дренировать или другим способом защитить от замерзания.
- Если насос имеет камеру деаэрации (HVF) для сокращения количества жидкости в дренажной трубке и продувочном шланге следует предпринять приведенное ниже.
 1. Уменьшить давление всасывания до 10 кПа (1,5 фунта на кв. дюйм), уменьшив уровень колодца.
 2. Закройте продувочную задвижку, чтобы не допустить повторного попадания шлама в продувочный шланг.

6.3.1 Меры для продолжительного выключения


1 Насос остается включенным — контрольный пуск


Для обеспечения готовности к мгновенному запуску насоса и предотвращения образования налета в насосе и его впускной линии регулярно раз в месяц (при длительном отсутствии эксплуатации) включайте насос приблизительно на 5 минут. Перед контрольным пуском убедитесь в том, что жидкости достаточно для работы насоса.

2 Насос разбирается и отправляется на хранение


Перед постановкой насоса на хранение выполните все проверки, указанные в разделе 3.2 «Требования к хранению». Рекомендуется закрывать фланцы (например, пластиковыми крышками и т. п.).

6.4 Эксплуатационные ограничения

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
	<p>Необходимо придерживаться указанных в листе технических данных эксплуатационных ограничений насоса/агрегата (скорость, минимальная и максимальная подача, напор, плотность жидкости, размер частиц, температура, pH, содержание хлоридов и т. д.). Несоблюдение ограничений может привести к перегрузкам по мощности, излишней вибрации, перегреву и/или чрезмерной коррозии и износу. Если нет в наличии листа технических данных, обратитесь к представителю GIW/KSB.</p>

	ВНИМАНИЕ!
	<p>Подводку подпитки или внешних вод к системе следует устанавливать так, чтобы на насос GIW не воздействовало давление при превышении максимально допустимых ограничений.</p>

6.4.1 Температурные ограничения

	<p>ВНИМАНИЕ!</p> <p>Не эксплуатируйте насос при температурах, превышающих указанные в листе технических данных или на паспортной табличке, без полученного письменного согласия производителя.</p>
---	---

- Ущерб, полученный вследствие пренебрежения этими предупреждениями, не покрывается гарантией производителя.
- Требуется следить за температурой подшипников. Излишняя температура подшипников может означать смещение оси или другую техническую неполадку.

6.4.2 Частота переключения

Чтобы не допустить сильное повышение температуры в электродвигателе и нагрузки на насос, муфту, электродвигатель, уплотнения и подшипники, частота переключения не должна превышать следующие значения запусков в час.

Номинальный режим электродвигателя	Максимальное кол-во переключений в час
< 12 кВт (< 16 л. с.)	25
12–100 кВт (16–135 л. с.)	20
> 100 кВт (> 135 л. с.)	10

6.4.3 Плотность перекачиваемого материала

Потребляемая мощность насоса увеличивается пропорционально плотности перекачиваемого материала. Чтобы не допустить перегрузки электродвигателя, насоса и муфты, плотность материала должна соответствовать данным, указанным в заказе на приобретение.

6.5 Эксплуатация насоса под водой

На конце погружного подшипникового узла закрытого типа (UCBA — Underwater Cartridge Bearing Assembly) расположено двухконусное уплотнение Duo-Cone. Уплотнение обеспечивается за счет двух твердых, точно отшлифованных поверхностей, работающих друг напротив друга. Торец из эластомера прикладывает давление на поверхности и снижает осевое и радиальное биение. За счет давления в зоне контакта и скорости вала повышается температура уплотняющих поверхностей, которая при работе насоса должна отводиться за счет подвода окружающей воды. Правильная установка и подгонка критически важны для надлежащей работы и длительного срока службы этих уплотнений.

В большинстве землечерпательных работ за счет наклонного расположения смонтированных на раме насосов погружной узел следует заполнять маслом, обеспечивая смазку заднего несущего подшипника при спущенном механическом разрыхлителе. Это обеспечивается посредством резервуара, смонтированного над декой; резервуар служит для определения утечек и выравнивания изменений внутреннего давления. Можно использовать работающую под давлением рециркуляционную систему, но более простое решение — это расширительный резервуар, предназначенный для эксплуатации в морской среде. Благодаря этому в смазочную систему не допускается попадание загрязнений, воды или других примесей, а также предусмотрена вентиляция воздухом.

За счет этого резервуара обеспечивается положительное давление на двухконусные уплотнения Duo-Cone со стороны подшипников для противодействия давлению воды на погруженный насос. Резервуар следует устанавливать достаточно высоко для поддержки давления приблизительно на 0,05 МПа (7 фунтов на кв. дюйм, 0,5 бар) больше создаваемого максимальной глубиной. Обратите внимание, что удельная плотность масла приблизительно составляет всего 85 % от плотности воды; это следует учитывать при расчете высоты для установки резервуара.


В резервуаре необходим индикатор уровня масла для наблюдения за его изменением. После стабилизации температуры масла уровень должен оставаться постоянным; какое-либо значительное изменение говорит о протекающем уплотнении. Это своевременное предупреждение может препятствовать утечке масла в окружающую воду и повреждению подшипников.

С погружными подшипниковыми узлами закрытого типа и двухконусными уплотнениями Duo-Cone землечерпательные насосы работают, находясь целиком под водой. Это рассеивает тепло, образуемое подшипниками и уплотняющими поверхностями. Если в течение длительного периода насос работает над уровнем воды, подшипники могут перегреть масло, а уплотняющие поверхности перегреться сами. Необходимо обеспечить дополнительные условия: подачу охлаждающей воды на каждое двухконусное уплотнение Duo-Cone и распыление воды на сам погружной подшипниковый узел закрытого типа. Если насосу предстоит продолжительная эксплуатация над водой, рекомендуется установить другие уплотнительные системы либо требуются другие системы циркуляции масла и охлаждения уплотнений.


Эксплуатация должна проводиться с осторожностью в соответствии с ограничениями скорости, указанными на чертеже насоса GIW для отдельных размеров установленных уплотнений. При повторной установке уплотнения необходимо соблюдать надлежащий зазор (указания от GIW для каждого размера уплотнения) между держателями, поскольку это расстояние обеспечивает достаточное давление на уплотняющие поверхности для корректной работы.


Невыполнение вышеуказанных эксплуатационных условий уплотнений может привести к их преждевременному разрушению или протеканию масла через двухконусные уплотнения Duo-Cone. Изменение каких-либо условий эксплуатации следует обсудить с представителем GIW/KSB для определения новых, подходящих под тип оборудования.

7 Техническое обслуживание

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
	Перед началом работ с насосом ознакомьтесь с разделом 2.9 «Техника безопасности при сборке и разборке».


7.1 Контроль эксплуатации

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
	<ul style="list-style-type: none"> • Не выполняйте рабочие операции, приводящие к возникновению гидравлического удара в системе. Следствием может быть внезапная катастрофическая поломка корпуса и плит насоса. • Запрещается продолжительная работа с закрытой задвижкой. Опасность парообразования и взрыва!

	ВНИМАНИЕ!
	<ul style="list-style-type: none"> • Несоблюдение процедур технического обслуживания и контроля может привести к поломке, утечке из концевых уплотнений и уплотнений подшипника, а также износу деталей. • Насос должен всегда работать тихо и без вибраций. Следует немедленно проверять и устранять причины необычного шума или вибрации. • Если на гибких деталях муфты появляются следы износа, необходимо эти детали заменить.

- При непродолжительной работе насоса с закрытой задвижкой на выходе запрещено превышать допустимые значения давления и температуры.
- Проверьте надлежащий уровень масла.
- При работе сальниковая прокладка (если насос ею оснащен) должна немного протекать. Затягивать сальник следует только слегка.
- Все резервные насосы следует включать и выключать, как описано в разделе 6.3.1 «Меры для продолжительного выключения».

7.2 Дренаж и удаление отходов

	ВНИМАНИЕ!
	Если насос используется для перекачки опасных для здоровья жидкостей, при дренаже вещества следует обеспечить безопасность людей и окружающей среды. Требуется обязательно придерживаться соответствующих законоположений, местных норм и правил техники безопасности. При необходимости надевайте защитную одежду и маску.

Если перекачиваемое насосом вещество образует осадок, приводящий к коррозии при контакте с влагой воздуха или способный загореться, взаимодействуя с кислородом, агрегат необходимо тщательно промывать и нейтрализовать.

Используемую промывочную жидкость и любые остатки от нее в насосе необходимо надлежащим образом собирать и удалять с учетом безопасности людей и окружающей среды.

7.3 Смазка и замена смазки

В сложных условиях эксплуатации (высокая температура внешней среды, высокая влажность, запыленность воздуха, агрессивная промышленная среда и т. д.) необходимо чаще проводить проверку, дозаполнение и замену смазки.

Замена масла

- **Инструкции по замене масла, технические характеристики и объемы масла подшипников см. в разделе 6.1.1 «Смазка подшипников».**
- Первую замену масла следует проводить через 300 рабочих часов, затем через каждые 3000 часов, а также при возникновении или подозрении о возникновении в масле загрязнений либо примесей.
- Дренируйте имеющееся масло, убрав заглушку отверстия для слива (в нижней части корпуса).
- Повторно установите заглушку отверстия для слива и заполните чистым маслом до центральной отметки смотрового указателя.

Замена консистентной смазки

- **Инструкции, технические характеристики и объемы масла подшипников см. в разделе 6.1.1 «Смазка подшипников».**

- Первую замену консистентной смазки следует проводить через 50 рабочих часов, затем через каждые 1500 часов введением приблизительно половины от используемого в самом начале количества для подшипников.
- Через 20 000 рабочих часов или 2,5 года необходимо подшипники проверить, при необходимости очистить и повторно смазать.

7.3.1 Эксплуатация под водой

Подшипниковые узлы для использования под водой необходимо полностью заполнять маслом и немного подать давление системой рециркуляции и фильтрации масла. В результате объемы могут в несколько раз превышать заявленные в разделе 6.1.1. В таком случае следует использовать более подвижное масло. В зависимости от температуры воды в месте, где работает насос, для смазки минеральным маслом следует подкорректировать коэффициент вязкости в стандарте ISO.

Дополнительную информацию о погружных подшипниковых узлах см. в разделе 6.5 «Эксплуатация насоса под водой».

7.4 Процедуры для продления срока службы деталей

На износ деталей грунтовых насосов влияет множество факторов. Следующие процедуры предназначены для продления срока службы деталей внутренней части. При возникновении каких-либо проблем обращайтесь к представителю GIW/KSB для получения обзора вашего решения.

Вкладыш линии всасывания

- Если на половине стандартного срока службы появятся следы износа, вкладыш линии всасывания следует повернуть на 180°. При наличии следов серьезного износа перед поворотом следует провести ремонт в соответствии с рекомендациями GIW/KSB.
- Для нового вкладыша линии всасывания или корпуса насоса используйте всегда новое уплотнительное кольцо (если используется).

Рабочее колесо


- Зазор между рабочим колесом и вкладышем линии всасывания необходимо расширять несколько раз для продления срока службы обоих. См. раздел 10.4 «Установка зазора носика».
- Обычно замена рабочего колеса не требуется, пока оно предоставляет достаточный напор. Иногда из-за внешнего вида рабочие колеса заменяют слишком рано. Также в исключительных случаях возможны вибрации из-за разбалансировки рабочего колеса. При их возникновении рабочее колесо следует статически сбалансировать легкой полировкой вручную задней стенки кожуха.
- В любом случае запрещено проводить ремонт рабочего колеса при помощи сварки.

Корпус насоса

- При возникновении глубоких следов износа следует провести ремонт или замену в соответствии с рекомендациями GIW/KSB. Обычно наличие проблем чрезмерного износа указывает на то, что подача и напор при работе насоса отличаются от проектных значений.

Техническое обслуживание экспеллера

- После надлежащей регулировки зазора носика рабочего колеса (см. раздел 10.4 «Установка зазора носика») зазоры экспеллера также будут в правильном положении; дополнительная регулировка не требуется. В некоторых случаях регулировка рабочего колеса после чрезмерного износа вкладыша линии всасывания может привести к трению экспеллера со своей плитой. В других случаях следует проводить не оптимизацию зазора рабочего колеса, а оптимизацию производительности экспеллера. Инструкции см. в разделе 9.3.3 «Зазор при работе экспеллера».

	<p style="background-color: yellow; margin: 0;">ВНИМАНИЕ!</p> <p>Оптимизация зазоров экспеллера рекомендуется, только если его производительность очень мала и требуется небольшой прирост для компенсации давления насоса. Регулировка зазоров для увеличения производительности экспеллера может привести к образованию большого зазора рабочего колеса и повышению износа. При необходимости это можно исправить, установив между рабочим колесом и экспеллером подходящую выточенную распорную втулку с сальниками.</p>
---	--

7.5 Проблемы при эксплуатации и методы их устранения

Большинство проблем износа возникают по причине нестабильной работы системы или эксплуатации насосов вне заданных параметров. Несмотря на то, что в этом руководстве не затрагиваются вопросы гидродинамики шламовых насосных систем, следует принимать во внимание следующие пункты.

Дополнительную информацию см. в разделе 12 «Поиск и устранение неисправностей».

Конструкция колодца/расходный резервуар

- Для расчетного уровня подачи следует обеспечивать минимальную подачу в минуту из колодца. Конструкция колодца не должна допускать неравномерную подачу твердых примесей в линию всасывания. Часто лучшим вариантом будет колодец с плоским дном, поскольку оно способствует естественному уклонному расположению твердых примесей. Требуется следить за колодцем в процессе работы, чтобы твердые примеси не скапливались и сбрасывались.
- Конструкция колодца не должна допускать образование водоворота или других источников попадания воздуха в насос. При наличии погружного всасывания уровень столба воды над линией всасывания насоса важнее площади поперечного сечения колодца. Следует устранить вспенивание в колодце, установив перегородки, погружной впускной патрубок или другими методами, чтобы не допускать захват воздуха шламом. При невозможности предотвратить образование пены его необходимо учитывать в конструкции и работе системы.
- Если колодец работает всухую, повышается нагрузка на систему, что приводит к увеличению износа насосного оборудования. Следует уменьшить скорость насоса или диаметр рабочего колеса либо увеличить подачу воды. При значительных перепадах подачи может потребоваться электродвигатель с регулируемой скоростью.

Кавитационная (NPSH) характеристика

- Допускаемый кавитационный запас (NPSH) должен превышать требуемый кавитационный запас насоса; в ином случае возникает процесс кавитации, в результате которого снижается напор (падение давления нагнетания), повышается износ деталей насоса и возникает ударная нагрузка подшипникового узла. При появлении какого-либо признака обращайтесь к представителю GIW/KSB относительно требований кавитационного запаса вашего насоса.
- Для увеличения допускаемого кавитационного запаса обеспечьте, чтобы линия всасывания была максимально короткой и прямой, а также обеспечьте максимально высокий уровень колодца (либо минимально возможную высоту всасывания, если насос расположен над поверхностью воды). Снижение количества задвижек или фитингов с малым радиусом и установка всасывающей воронки также снизит потери на входе. Можно увеличить диаметр всасывающего патрубка, но при этом следует быть осторожным, чтобы не снизить скорость подачи ниже безопасного уровня, иначе может образоваться налет и, следовательно, повысится износ вкладыша линии всасывания и рабочего колеса.
- В землечерпательных работах, где в перекачиваемую твердую фазу опускается всасывающая линия или всасывающий разрыхлитель, рекомендуется устанавливать манометры на линии всасывания и нагнетания. Наблюдая за давлением манометров, пользователь сможет поддерживать достаточное разрежение всасывания без возникновения кавитации.

Конструкция трубопроводной системы

- Для крупнодисперсного шлама трубопровод должен находиться в вертикальном или горизонтальном положении. Наклонные трубопроводы могут повысить нагрузку вследствие обратного дрейфа или скопления твердых примесей. Также в таких наклонных линиях могут увеличиваться потери напора шлама на трение, что в дальнейшем приводит к снижению производительности.
- Размеры диаметров трубопроводов должны поддерживать достаточную скорость течения. Большой размер может привести к формированию скользящего налета, значительно повышающего износ насосов и трубопроводов.

Условия эксплуатации для подачи и напора

Обратите внимание, что насос всегда работает в точке пересечения кривых характеристик насоса и трубопроводной системы.

В начале эксплуатации следует проверить нагрузку электродвигателя на насос. Если насосу требуется дополнительная мощность, то это может возникнуть по причине более низкого напора системы (полного напора нагнетания), чем требовалось; в результате повышается и скорость подачи, и потребление энергии. Иногда это происходит из-за допущенного при разработке системы коэффициента запаса для напора. Также по такой же причине (высокая скорость подачи) может возникнуть процесс кавитации. Для уменьшения подачи следует снизить скорость насоса или увеличить общий напор нагнетания (в результате снизится как скорость подачи, так и потребление энергии).

Если реальная подача на входе ниже требуемых, колодец может высохнуть, приводя к перегрузке системы и повышая износ насоса. Для поддержания максимально возможного уровня колодца следует уменьшить скорость насоса или диаметр рабочего колеса либо увеличить подачу воды. При значительных перепадах подачи может потребоваться электродвигатель с регулируемой скоростью. Часто эта проблема возникает в решениях с высокой долей гидростатического напора, например для разрядки в мельницу или для подачи в циклон. Далее могут возникнуть осложнения из-за работы намного ниже оптимальной подачи для насосов с относительно плоской кривой характеристик. В таких условиях малейшие отклонения (нормальные вариации в концентрации или размере твердых примесей) в сопротивлении системы могут привести к перегружающим подачам.

При возможности постарайтесь не работать длительно с подачей намного ниже оптимальной. Это приводит к рециркуляции шлама внутри насоса и повышает износ.

При возникновении проблем обращайтесь к представителю GIW/KSB. Для определения проблемы к следующим сведениям следует также предоставить серийный номер насоса.

-
- A. Серийный номер насоса (из паспортной таблички на опорной плите или корпусе подшипника), местонахождение клиента и приблизительная дата ввода в эксплуатацию.
 - B. Удельная плотность перекачиваемой жидкости, сведения о шламе (включая удельную плотность и размер частиц), температура жидкости.
 - C. Приблизительное значение необходимой подачи, реальная минимальная и максимальная подача системы (если известны).
 - D. Гидростатический напор системы (прирост высоты между уровнем воды в точке всасывания и в точке нагнетания).
 - E. Длина и размер линий всасывания и нагнетания (включая описание и схему общего вида фитингов, колен и задвижек).
 - F. Если точка нагнетания не находится на уровне атмосферного давления, укажите текущее давление (например, избыточное давление циклона).
 - G. При всасывании из колодца укажите схему общего вида (включая размеры и минимальные/максимальные уровни колодца по отношению к центральной линии всасывания насоса).
 - H. Мощность (в л. с.) доступного привода, скорость электродвигателя и насоса либо описание устройства для измерения отношений между насосом и электродвигателем.
 - I. Диаметр рабочего колеса (если отличается от поставляемого с насосом).

Вышеупомянутые сведения крайне важны при переводе насоса с одного режима работы (для которого он выбирался) в другой.

В большинстве случаев необычный износ в насосе или низкие показатели объясняются неточным сопряжением насоса и системы; эти проблемы могут быть решены при известных условиях эксплуатации.

Для дальнейших специальных рекомендаций относительно конструкции системы обратитесь к представителю GIW/KSB. Также компания GIW издала справочное пособие: Wilson, Addie, Clift, «Slurry Transport Using Centrifugal Pumps».

8 Механическая часть

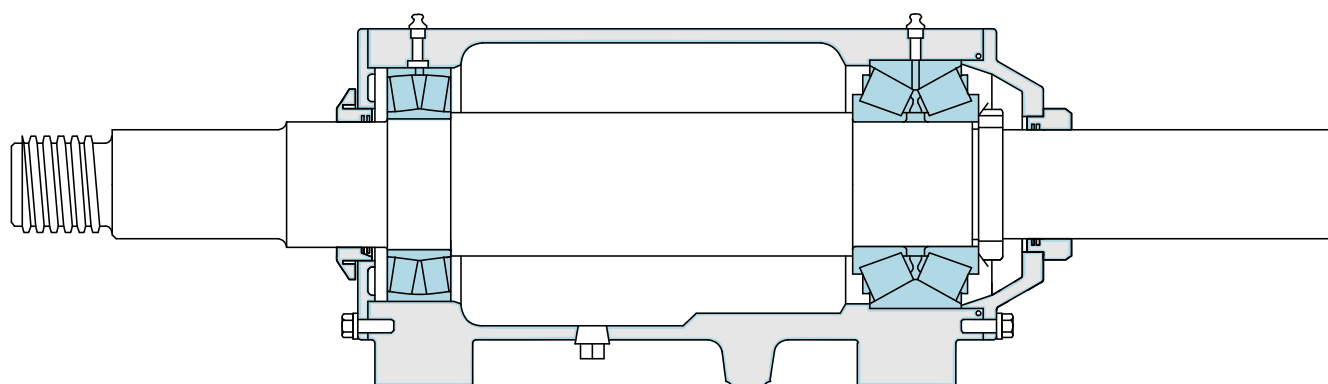
8.1 Обзор механической части

- Подшипниковый узел закрытого типа смонтирован на концентрической опорной плите с регулировочным механизмом для установки осевого зазора рабочего колеса.
- Стандартная смазка — консистентная. Также возможно применение смазочного масла. Качественные и количественные характеристики смазки см. в разделе 6.1.1 «Смазка подшипников».
- Ниже для справки перечислены основные детали подшипников. Обратите внимание, что индекс может меняться в зависимости от конфигурации и поставщика. Также доступны запасные подшипники от GIW/KSB.

Подшипниковый узел	Сферический ролик Тип E	Установленные подшипники			
		Двухрядный радиально-упорный ролик — обратностороннее расположение		Двухрядный радиально-упорный ролик — лицевое расположение	
		Код товара (Timken) Коническая обойма/ кольцо/сепаратор*	Расстояние осевого зазора мм (дюйм.)	Код товара (SKF)	Расстояние осевого зазора мм (дюйм.)
35 мм	22209E	53177 53376D X2S53176	0.15 (0.006)	31309 J2/QCL7CDF	0.10 (0.004)
50 мм	22212E	72225C 72488D X1S72225	0.15 (0.006)	31312 J2/QDF	0.12 (0.005)
70 мм	22217E	9285 9220D X4S9285	0.18 (0.007)	31316 J1/QLC7CDF	0.14 (0.006)
100 мм	22224E	HM926740 HM926710CD HM92674XA	0.25 (0.010)	31322 XJ2/DF	0.16 (0.006)
125 мм	22230E	HN932145 HN932110 H932145XA**	0.20 (0.008)	31328 XJ2/DF	0.19 (0.008)

* Компания Kooyo также является утвержденным поставщиком радиально-упорных роликовых подшипников с обратным расположением.

** Собираются из двух однорядных подшипников.



Подшипниковый узел закрытого типа

8.2 Разборка механической части

Сервисные центры GIW REGEN проводят ремонтно-восстановительные работы для подшипниковых узлов и восстанавливают насосы.

Компания GIW восстановит ваш агрегат и вернет ему изначальные технические характеристики за счет установки подлинных заменяющих деталей от производителя.

За более подробной информацией обращайтесь к представителю GIW.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Перед началом работ с насосом ознакомьтесь с разделом 2.9 «Техника безопасности при сборке и разборке»

- Дренируйте масло (если используется), убрав заглушку отверстия для слива (в нижней части корпуса).
- Снимите маслоотбойные кольца (если используются) и торцевые крышки корпуса подшипника. Следует соблюдать осторожность при работе с масляными уплотнениями Inpro: не извлекайте их из торцевых крышек, если они не повреждены и не нуждаются в замене. Осмотрите уплотнения, сальники и уплотнительные кольца; снимите все поврежденные или со следами износа.
- Также следует снять контргайку и стопорную шайбу, стягивающую подшипник со стороны привода. Одна петля стопорной шайбы будет помещена в паз стопорного кольца; петлю необходимо вытянуть обратно, чтобы отвинтить контргайку.
- Далее из приводной части корпуса можно снимать вместе вал и одетые на него подшипники. Допускается разборка в горизонтальном положении с достаточной поддержкой вала, чтобы не допустить соприкосновение или повреждение обработанных поверхностей вала и расположенного на нем корпуса подшипника. Следует соблюдать осторожность, чтобы не допустить повреждение уплотнительного кольца для консистентной смазки (деталь 63-7, нанесена консистентная смазка) или сепаратора (деталь 45-4, масляная смазка), которые окажутся на валу между двумя подшипниками.
- Подшипники на валу горячие и плотно посажены. Снять их без повреждения вала сложно, поэтому это необходимо выполнять только при проведении замены подшипников. Обычно подшипники снимают быстрым разогревом, при этом не допускается повышение температуры вала. Иногда требуется отрезать газовым пламенем наружное кольцо и аккуратно зачистить внутреннее кольцо. Следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить вал, особенно в месте масляного уплотнения.

8.3 Сборка механической части

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Перед началом работ с насосом ознакомьтесь с разделом 2.9 «Техника безопасности при сборке и разборке»

**ВНИМАНИЕ!**

Перед началом сборки с помощью подходящего растворителя тщательно очистите все поверхности вала, расположенного на нем корпуса и торцевых крышек, чтобы убрать старую консистентную смазку, воду, пыль или песок. Очистите все разобранные компоненты и проверьте их на наличие износа. Поврежденные или изношенные компоненты необходимо заменять только подлинными запасными деталями для оборудования. Убедитесь в том, что уплотняющие поверхности чистые, а сальники и уплотнительные кольца плотно прилегают.

8.3.1 Монтаж подшипников

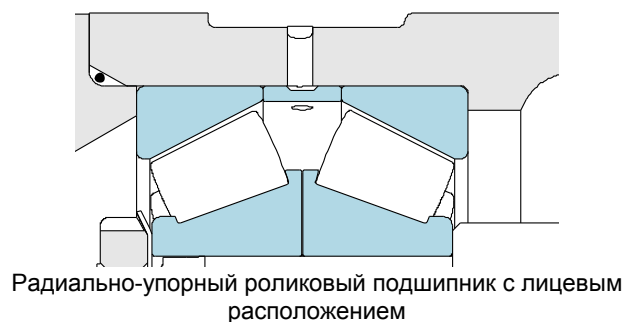
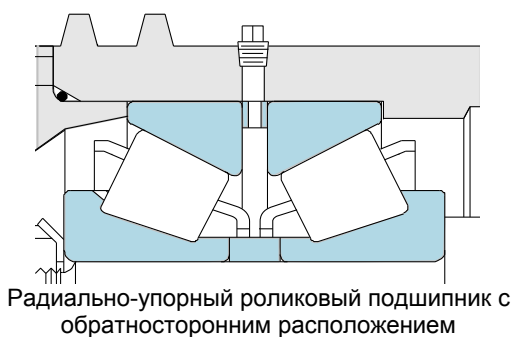
**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

При работе с нагретыми компонентами следует соблюдать технику безопасности.

- С помощью подходящего нагревательного устройства, масляной бани или другим методом равномерного нагрева доведите радиальный подшипник (322) до температуры 120 °C (250 °F). Не рекомендуется прокаливание.
- Установите радиальный подшипник на вал
- Запрессуйте подшипник, обеспечивая максимальное прилегание к находящемуся рядом заплечику вала.



- По чертежу подшипникового узла определите расположение его радиально-упорных роликов: лицевое или обратностороннее.

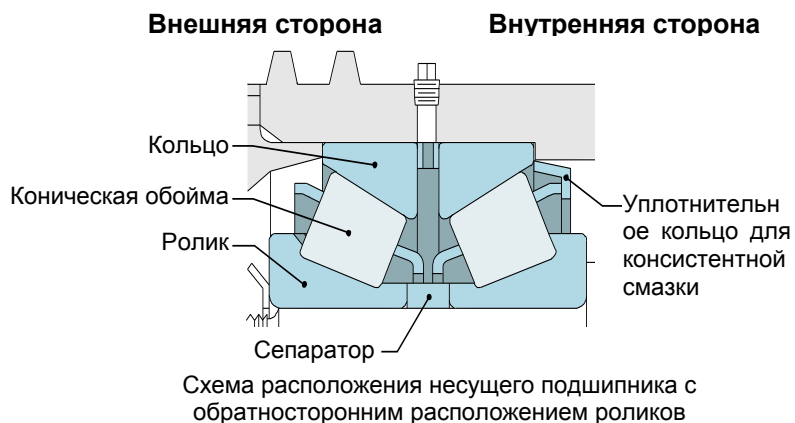


Крутящий момент узла конtringайки радиально-упорного подшипника

Подшипниковый узел	Крутящий момент узла конtringайки	
	Н м	футофунты
35 мм	100	75
50 мм	135	100
70 мм	200	150
100 мм	375	275
125 мм	680	500

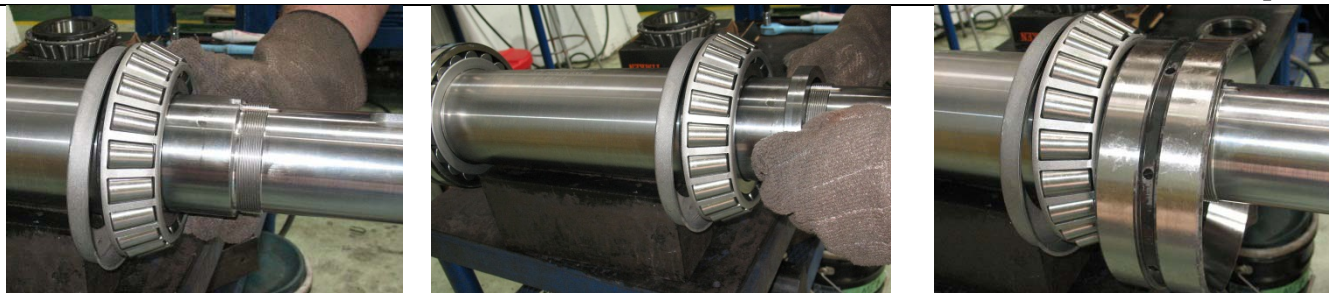
8.3.2 Установка несущего подшипника с обратносторонним расположением роликов

- Для консистентной смазки. Установите в правильном положении уплотнительное кольцо для консистентной смазки 63-7.
- Для смазки маслом. Установите в правильном положении сепаратор 45-4.




	<p>ВНИМАНИЕ!</p> <p>Уплотнительное кольцо для консистентной смазки (63-7) или сепаратор для смазки маслом (45-4) необходимо устанавливать в правильном положении на валу между подшипниками перед монтажом последних. После установки подшипников их снятие может привести к повреждению. Уплотнительное кольцо для консистентной смазки защищает радиально-упорный подшипник от утечки даже при высоких нагрузках. Без установки этого кольца срок службы подшипника может значительно снизиться.</p>
--	---


- Разогрейте внутреннюю коническую обойму до 120 °C (250 °F) и установите. Обеспечьте, чтобы больший внешний диаметр подшипника смотрел на центр вала.
- Установите сепаратор и кольцо подшипника



- Для крепления на кольца на месте можно использовать зажим.
- Разогрейте наружную коническую обойму до 120 °С (250 °F) и установите. Обеспечьте, чтобы больший внешний диаметр подшипника смотрел на приводную часть вала.
- До того как радиально-упорный роликовый подшипник остынет, с помощью контргайки **без** стопорной шайбы закрепите подшипник с плечиком вала. (На этом шаге стопорную шайбу необходимо отодвинуть, чтобы не допустить повреждения)
- После того как подшипники остыли, отвинтите контргайку и повторно установите с одетой стопорной шайбой на радиально-упорный роликовый подшипник, затяните гайку в соответствии с указанным в разделе 8.3.1 «Монтаж подшипников» крутящим моментом.
- После затяжения поместите одну петлю стопорной шайбы в один из сопряженных пазов на контргайке. Если на уровне одной из петель нет паза, затяните контргайку до уровня ближайшего, чтобы поместить туда петлю.

	ВНИМАНИЕ!
	<ul style="list-style-type: none"> • Чрезмерное затяжение может повредить стопорную шайбу и привести к развинчиванию контргайки во время работы. • После затяжения не отвинчивайте контргайку для установки зазоров подшипников. В радиально-упорных роликовых подшипниках LCC установлен внутренний сепаратор, который автоматически регулирует внутренние зазоры. • Без помещения одной из петель в паз контргайка может развинтиться и привести к преждевременной поломке подшипника.

- Убедитесь в том, что внешние диаметры подшипников и отверстия корпусов чистые. Покройте вал между подшипниками синтетической смазкой GIW Blue.
- Поднимите вал вертикально и установите в корпус, начиная с приводной части. Это необходимо, чтобы выровнять кольцо для консистентной смазки 63-7 или сепаратор 45-4 при вхождении в корпус, поскольку зазор между ним и валом составляет приблизительно 6 мм (0,25 дюйма).

	ВНИМАНИЕ!
	<p>Подшипники должны с легкостью скользить и полностью проворачиваться в корпусе без необходимости приложения чрезмерной силы, которая указывает на возможное попадание пыли или песка между подшипниками и корпусом и, следовательно, приведет к ударному предварительному натягу сферического роликового подшипника в колесной части. В результате предварительного натяга на сферический подшипник увеличится ударная нагрузка (которая обычно воздействует на радиально-упорный роликовый подшипник), что может привести к перегреву и преждевременной поломке.</p>



8.3.3 Установка несущего подшипника с лицевым расположением роликов

- Установите кольцо внутренней конической обоймы на вал.
- Разогрейте внутреннюю коническую обойму до 120 °С (250 °F) и запрессуйте на вал.
- Разогрейте наружную коническую обойму до 120 °С (250 °F) и запрессуйте.

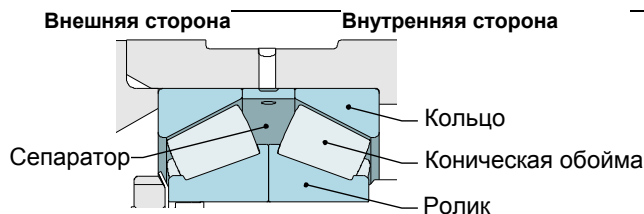


Схема расположения несущего подшипника с лицевым расположением роликов



- После того как радиально-упорный роликовый подшипник остынет, с помощью контргайки **без** стопорной шайбы закрепите подшипник с плечиком вала. (На этом шаге стопорную шайбу необходимо отодвинуть, чтобы не допустить повреждения)
- После того как подшипники остыли, отвинтите контргайку и повторно установите с одетой стопорной шайбой на радиально-упорный роликовый подшипник, затяните гайку в соответствии с указанным в разделе 8.3.1 «Монтаж подшипников» крутящим моментом.

	ВНИМАНИЕ!
	<ul style="list-style-type: none"> • Чрезмерное затяжение может повредить стопорную шайбу и привести к развинчиванию контргайки во время работы. • После затяжения не отвинчивайте контргайку для установки зазоров подшипников. В радиально-упорных роликовых подшипниках LCC установлен внутренний сепаратор, который автоматически регулирует внутренние зазоры. • Без помещения одной из петель в паз контргайка может развинтиться и привести к преждевременной поломке подшипника.

- После затяжения поместите одну петлю стопорной шайбы в один из сопряженных пазов на контргайке. Если на уровне одной из петель нет паза, затяните контргайку до уровня ближайшего, чтобы поместить туда петлю.
- Без помещения одной из петель в паз контргайка может развинтиться и привести к преждевременной поломке подшипника.
- Убедитесь в том, что внешние диаметры подшипников и отверстия корпусов чистые. Покройте вал между подшипниками синтетической смазкой GIW Blue, затем поднимите вал вертикально и установите в корпус, начиная с приводной части.
- С помощью резинового молотка вставьте сепаратор и кольцо в наружный подшипник.

	ВНИМАНИЕ!
	<p>Подшипники должны с легкостью скользить и полностью проворачиваться в корпусе без необходимости приложения чрезмерной силы, которая указывает на возможное попадание пыли или песка между подшипниками и корпусом и, следовательно, приведет к ударному предварительному натягу сферического роликового подшипника в колесной части. В результате предварительного натяга на сферический подшипник увеличится ударная нагрузка (которая обычно воздействует на радиально-упорный роликовый подшипник), что может привести к перегреву и преждевременной поломке.</p>



Подшипниковый узел, вставленный в приводную часть корпуса



Запрессовка сепаратора и кольца



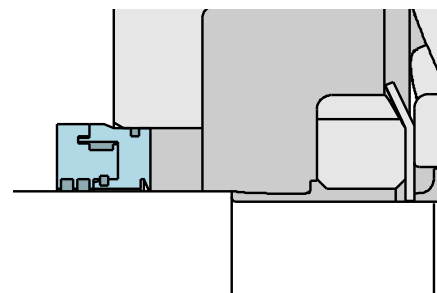
Для облегчения запрессовки используйте резиновый молоток

8.3.4 Установка торцевых крышек и уплотнителей

- Стандартное уплотнение вала для корпуса подшипника — лабиринтное уплотнение Inpro, тип VBX. Также могут применяться другие типы уплотнений, включая двухконусное уплотнение Caterpillar Duo-Cone для погружных подшипниковых узлов. Дополнительную информацию об этих альтернативных типах уплотнений см. на компоновочном чертеже.
- Перед установкой запрессуйте уплотнения Inpro для вала в каждую торцевую крышку; канал для вывода загрязнений и желоб возврата смазки должен находиться в положении 6 часов (180°, внизу). По возможности используйте вместо гидравлического ручной оправочный пресс, который обеспечит более тщательную запрессовку. Посадка пойдет немного туго, разрешается отрезать часть внешнего диаметра уплотнительного кольца. Впрочем, это нормально и указывает на надежную подгонку.



Установите с желобом возврата смазки в положении 6 часов



Уплотнение VBX Inpro

- Наденьте торцевые крышки с сальниками и уплотнениями Inpro на вал с обеих сторон; обеспечьте, чтобы канал для вывода загрязнений и желоб возврата смазки находились в нижнем положении. Нанесите смазочный материал O-Ring, Parker O-Lube или Parker Super-O-Lube на внутренний диаметр уплотнительных колец на валу. Соблюдайте осторожность, чтобы не разрезать уплотнитель, передвигая его над установочным пазом вала. Для этого при необходимости слегка обточите края установочного паза.
- После привинчивания торцевых крышек проверните вал. Между движущимися и стационарными частями уплотнения Inpro не должно возникать трение. Трение или осевое перемещение может указывать на нарушение выравнивания. В этом случае слегка уплотните для обеспечения выравнивания. Обратите внимание, что торцевая крышка со стороны привода прижата к наружному кольцу радиально-упорного роликового подшипника и может не быть установлена заподлицо с корпусом. Подклинивание не требуется. Приемлемый зазор — 1 мм (0,04 дюйма) в пределах отклонения деталей. Большой зазор может указывать на то, что радиально-упорный роликовый подшипник сидит в корпусе не полностью.
- Установите фитинги для консистентной смазки или заглушки для масла.

8.4 Монтаж подшипникового узла

- После свободного крепления сальникового устройства (или переходника торцевого уплотнения) к опорной плите и после ввинчивания в опорную плиту на достаточную длину регулировочного винта (909) с гайкой (924) можно начать монтировать подшипниковый узел закрытого типа на седло опорной плиты. Обратите внимание, что петлю на корпусе следует поместить между буртиком регулировочного винта и регулировочной гайкой.
- Опорная плита и седла корпуса подшипника должны быть чистыми, сухими, без масла или консистентной смазки. При возможной коррозии нанесите тонкую пленку предохранительного средства. Следует соблюдать особую осторожность при осевом выравнивании, чтобы не допустить смещения. Дополнительную информацию см. в разделе 10.4 «Установка зазора носика рабочего колеса».
- Теперь можно закрепить четыре струбины (732) корпуса подшипника; полностью затягивать не следует, пока не будет проведено осевое выравнивание корпуса подшипника.
- Необходимо точно прикладывать крутящий момент для достаточного затяжения струбины. Пневматические ключи редко прикладывают необходимый крутящий момент вследствие отклонений из-за состояния инструмента и давления воздуха. Использовать их можно для затяжения болтов, но конечный крутящий момент следует прикладывать с помощью откалиброванного динамометрического ключа. Для больших крепежных деталей рекомендуется применять откалиброванный гидравлический динамометрический ключ с необходимой точностью затяжения.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**


Отсутствие закрепления корпуса подшипника удерживающими болтами может привести к крену всего узла и травме во время навинчивания рабочего колеса на вал.

Зажимные болты подшипникового узла

Подшипниковый узел	Размер болта	Крутящий момент зажимного болта	
		Н м	футофунты
35 мм	M20	340	250
50 мм			
70 мм	M24	680	500
100 мм			
125 мм			

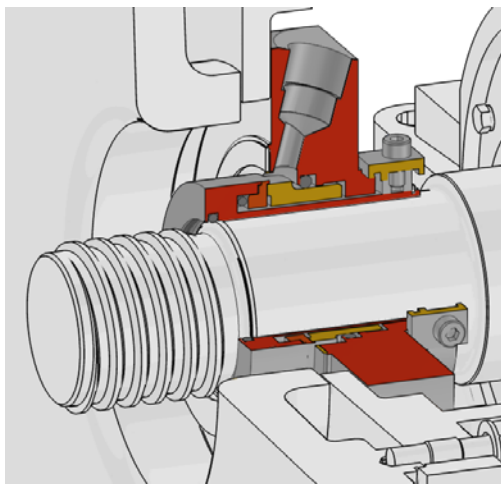
9 Уплотнение вала

9.1 Торцевое уплотнение

	<p>ВНИМАНИЕ!</p> <p>Перед запуском для торцевых уплотнений следует проводить проверку на безопасность, например снятие приспособлений составного уплотнения, проверку центрования по оси, проверку натяжения и т. д. Подробную информацию о требуемых проверках на безопасность см. в руководстве по эксплуатации торцевого уплотнения.</p>
---	--

Торцевые уплотнения — это очень точные устройства. Для их правильной работы необходимо надлежащее обращение. Следует принимать к сведению все инструкции по эксплуатации в отношении особых требований к хранению, запуску и техническому обслуживанию.

Дополнительную информацию о торцевых уплотнениях см. в руководстве производителя.



Пример разреза торцевого уплотнения

9.1.1 Сборка и разборка торцевого уплотнения

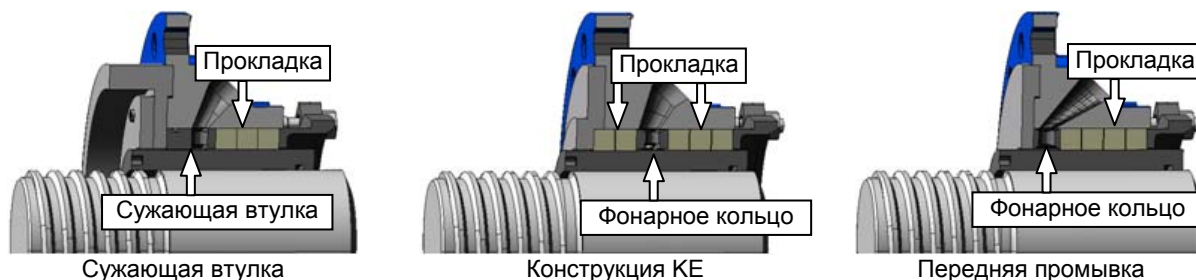
Проверьте расположение торцевого уплотнения и определите компоновку узла торцевого уплотнения. Для некоторых торцевых уплотнений перед монтажом несущего диска и/или крышки переходник (при наличии) необходимо устанавливать на вал, для остальных установка проводится после монтажа крышки.

Дополнительные инструкции всегда см. в руководстве производителя торцевого уплотнения по эксплуатации.

9.2 Сальниковое устройство

Компания GIW предлагает три конструкции сальниковых устройств. Обычно при большом объеме промывочной воды износ прокладки и втулки будет меньше, поэтому выбор конструкции зависит от жесткости условий работы, качества воды уплотнения и значимости соотношения срока службы и затрат на подвод воды.

- Конструкция с **сужающейся втулкой** входит в стандартный ассортимент насосов GIW LSA для моделей S и SC. Эта конструкция представляет собой сочетание фонарного кольца и более длинного буртика с жестким допуском, что позволяет получить компромиссное решение между конструкциями с передней промывкой и KE для сложных решений, в которых необходимо использование водяного редуктора. Эта конструкция обеспечивает эффект дросселирования, ограничивая подачу уплотнительной воды при поддержании уровня давления и подачи на прокладочных кольцах. В результате снижается входящий объем технологической подачи воды, обеспечивая простое обслуживание узла сальникового устройства. Конструкция с сужающейся втулкой также доступна в варианте с использованием технологии **SpiralTrac®**. Это позволяет снизить расход более чем на 50 % по сравнению с менее эффективными устройствами с передней промывкой и обеспечивает приемлемый срок службы прокладки и допустимую степень износа втулки вала.
- Конструкция **KE** используется при требовании минимального использования воды. Одно или два прокладочных кольца расположены между фонарным кольцом и компенсационной пластиной для ограничения подачи уплотнительной воды в углубление насоса; при этом прокладочные кольца за фонарным кольцом контактируют с воздухом. Это конструкция лучше всего предназначена для различных условий эксплуатации и абразивного износа; она наиболее требовательна к техническому обслуживанию.
- Конструкция с **передней промывкой** первоначально использовалась в установках с обильной подачей уплотнительной воды, в которых не было проблематичным добавить воду для технологической подачи. Однако обратите внимание, что компания GIW снимает с производства конструкцию сальниковых устройств с передней промывкой в связи с требованиями всемирных инициатив по рациональному использованию водных ресурсов. Данное сальниковое устройство больше не производится для насосов S и SC компании GIW.



9.2.1 Прокладка сальникового устройства

Прокладка сальникового устройства является уплотнительным элементом для большинства типов узлов сальниковых устройств. Она подвергается сильному трению и имеет ограниченный срок службы. Очень важно проводить надлежащее техническое обслуживание, чтобы не допускать преждевременную поломку, износ и коррозию соседних деталей, загрязнение механической части и ненужный простой. Ниже приведены базовые инструкции по эксплуатации прокладок. Дальнейшую подробную информацию см. в руководстве по эксплуатации насоса GIW; также за ней обращайтесь к представителю GIW и/или поставщику прокладки.

Тип прокладки должен соответствовать условиям эксплуатации насоса. А именно: давлению, температуре, показателю pH и содержанию твердых примесей. Качество уплотнительной воды также может повлиять на выбор прокладки. Если необходима замена типа прокладки, см. инструкции в спецификации либо обратитесь к представителю GIW.

Обзор стандартных типов прокладок GIW.



Tuf-Pak 100
Прокладка из растительного волокна, пропитанного ПТФЭ, для эксплуатации при умеренной температуре, давлении и показателе pH.



Tuf-Pak 300
Текстильные нити из полиимида и ПТФЭ для эксплуатации при высокой температуре или давлении с различными показателями pH.



Tuf-Pak 400
Матрица вспененного ПТФЭ с добавлением графита для эксплуатации в экстремальных условиях химически активной среды и при консистентной смазке уплотнений экспеллера.



Tuf-Pak 500
Матрица вспененного ПТФЭ с добавлением графита и волокнами арамида по краям для эксплуатации при высоком давлении, высокой температуре и/или в уплотнительной воде низкого качества.



Tuf-Pak 600
Теплостойкое термоотверждаемое волокно для большинства случаев применения. Обычно поставляется в комплекте с узлами SpiralTrac®.

9.2.2 Узел сальникового устройства

Монтаж сальникового устройства необходимо проводить так, чтобы отверстие подвода уплотнительной воды соответствовало или находилось возле горизонтальной оси. При этом сальниковые штифты будут расположены под углом 9 часов (270°) и 3 часа (90°) для свободного доступа к валам малого размера. Обратите внимание, что в сальниковых устройствах одно входное отверстие; в крупногабаритных элементах присутствует второе отверстие для дополнительной подачи воды или для установки заглушки трубы.

Зазор между сальниковым устройством и опорной плитой позволяет отцентровать его с втулкой вала. В процессе монтажа следует выровнять толщину уплотнения прокладки до 0,25 мм (0,010 дюйма) по всему периметру, затянув фланцевые болты сальникового устройства.

В некоторых случаях можно использовать отдельную компенсационную пластину сальникового устройства. Ее следует закрепить на месте новым сальником.



ВНИМАНИЕ!

Без отцентровки сальникового устройства срок службы прокладки и втулки вала может значительно снизиться.

9.2.3 Техническое обслуживание сальникового устройства

- В сальниковом устройстве присутствуют резьбовые отверстия для подачи уплотнительной воды, расположенные друг напротив друга (под углом 180°). Используется любое отверстие; однако уплотнительная вода обычно подается через оба.
- Для предотвращения попадания абразивных частиц в сальниковое устройство следует отрегулировать давление уплотнительной воды и натяжение сальника (452), чтобы поддерживать слабый холодный или слегка теплый ток утечки из устройства. Если ток утечки становится горячим, сальник необходимо ослабить, обеспечивая более сильное течение. Если наблюдается помутнение утечки, требуется более сильное давление воды.
- Набивки следует использовать в подходящей неагрессивной чистой воде, не образующей налет и не содержащей твердых примесей. Жесткость воды — 5 (приблизительно), показатель pH — больше 8. Вода должна соответствовать технической документации и быть химически нейтральной в отношении механической коррозии.
- При правильной регулировке сальника температура на входе составляет 10–30 °C (50–85 °F), максимальная температура на выходе — 45 °C (115 °F).
- Давление уплотнительной воды при удовлетворительной эксплуатации сальникового устройства будет меняться с рабочим давлением насоса, характеристикой шлама, состоянием прокладок и типом самого устройства. Давление подачи должно быть на 0,07 МПа (10 фунтов на кв. дюйм, 0,7 бар) выше нагнетания. В большинстве случаев регулировка давлений подачи осуществляется с помощью ручной задвижки и прибора возле сальникового устройства.

Возможности регулирования подачи

- Сальниковое устройство KE предназначено для слабой подачи и должно регулироваться давлением. Регулирование подачи может привести к обгоранию или зажатию прокладки. Реальная подача в правильно обслуживаемом и отрегулированном сальниковом устройстве значительно ниже указанного в таблице.
- Сальниковые устройства с передней промывкой и с сужающей втулкой обычно регулируются давлением, но также допустимо регулирование подачи. Указанные в таблице требования к уплотнительной воде отображают потенциальную подачу с изношенной прокладкой.
- Регулирование подачи достигается различными методами. Для подачи точного объема можно использовать насос прямого вытеснения вместе с предохранительной или выпускной задвижкой, чтобы разница между очищающим и максимальным рабочим давлением не превышала 0,7 бар (10 фунтов на кв. дюйм). Если доступна достаточная подача воды, установите на линии расходомер и регулирующие задвижки. Если давление насоса превышает давление подачи, рекомендуется установить устройство для предотвращения противотока. Необходимо установить соответствующее давление для всех компонентов. Проверьте работу деталей при подаваемом на сальниковое устройство объеме, давлении и качестве воды.
- Для оптимальной производительности каждый насос следует выставить на работу при минимальном потреблении воды с достаточным уровнем каплеобразования. При снижении объема воды сальник необходимо немного ослабить для обеспечения надлежащего уровня каплеобразования. Это обеспечит достаточную промывку при ограничении потребления воды. Температура воды, выходящей из сальникового устройства, может быть лучшим показателем, чем уровень каплеобразования или объем. Ее значение должно соответствовать благоприятной температуре для мытья рук; оно указывает на то, что прокладка не перегревается.

Максимальные требования к уплотнительной воде сальникового устройства

- Для высокой температуры, высокого давления или других жестких условий рекомендуется использовать нестандартное сочетание фонарного кольца/сужающей втулки вместо стандартной прокладки с фонарным или первым кольцом. Для такого варианта значения требований к воде находятся посередине между представленными в таблице внизу требованиями конфигурации с прямой промывкой и конфигурации KE.
- Для применения экспеллера необходимо использовать значения сальникового устройства типа KE (низкая подача) с прокладочным кольцом между фонарным кольцом и перекачиваемой жидкостью. При сборке все прокладочные кольца следует хорошо покрыть водостойкой консистентной смазкой.

Размер вала	Тип сальникового устройства							
	Сужающая втулка		Конструкция KE		*SpiralTrac			
	л/с	(гал/мин)	л/с	(гал/мин)	л/с	(гал/мин)		
35 мм	0.18	(2.8)	0.09	(1.4)	0.44	(7.0)	0.09	(1.4)
50 мм	0.21	(3.4)	0.11	(1.7)	0.54	(8.5)	0.10	(1.7)
70 мм	0.30	(4.8)	0.15	(2.4)	0.76	(12.0)	0.15	(2.4)
100 мм	0.39	(6.2)	0.20	(3.1)	0.98	(15.5)	0.19	(3.1)
125 мм	0.47	(7.4)	0.23	(3.7)	1.17	(18.5)	0.23	(3.7)

*Нестандартный вариант

9.3 Уплотнение экспеллера

Уплотнение экспеллера используется в насосных установках, где ограничена или совсем недоступна сальниковая промывочная вода либо она не совместима с перекачиваемой жидкостью. Второе вращающееся рабочее колесо, которое находится под отдельной крышкой экспеллера, создает более низкое давление на область уплотнения сальникового устройства. Это позволяет наносить консистентную смазку на втулку вала и работать, используя для герметизации насоса только подходящую прокладку.

В отличие от торцевых уплотнений выбор экспеллера зависит от типа применения и особых условий эксплуатации. При выборе электродвигателя необходимо учитывать, что экспеллерам необходима дополнительная мощность привода. Изменения в напоре, подаче, скорости насоса, перегоняемых твердых примесей или уровне колодца могут после установки насоса повлиять на работоспособность системы уплотнений экспеллера.

Правильная установка, подгонка и технологический регламент чрезвычайно важны для правильной работы и длительного срока службы этих уплотнений. Всестороннее испытание показало, что выполнение следующих инструкций способствует надлежащей работе системы экспеллера, при этом увеличивая срок службы изнашиваемых деталей. Рекомендуется ознакомиться с представленным ниже техническим обзором относительно эксплуатации экспеллера вне этих инструкций.

Размер частиц — D50 должен быть в пределах 200–1500 мкм.

Удельная плотность шлама — должна быть менее 1,35.

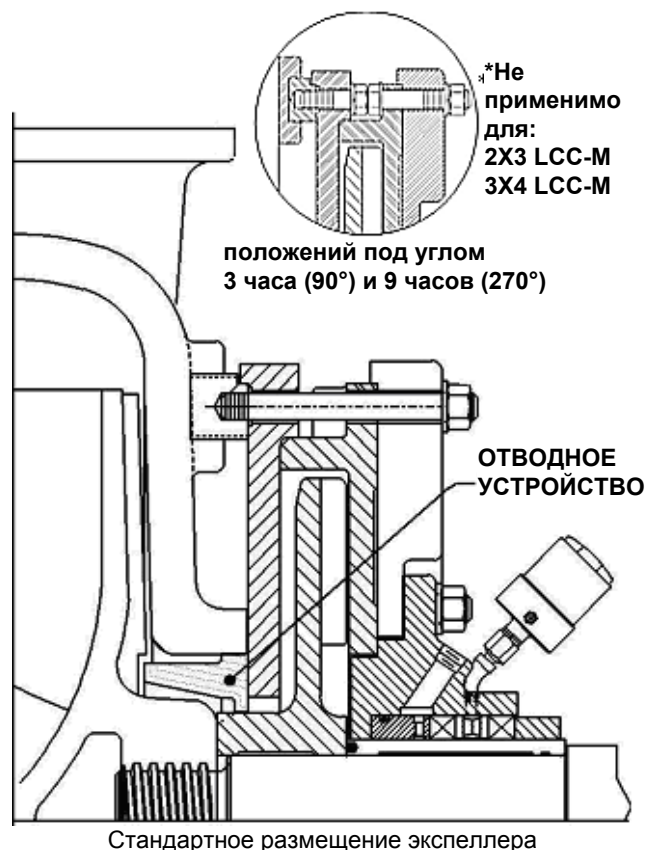
Твердые примеси — следует не допускать попадания примесей, способных образовывать налет.

Интенсивность подачи — должна оставаться в пределах 0,5–1,3 от оптимального КПД ($Q_{\text{оптим}}$).

Промывка — твердые примеси на технологическом маршруте могут образовывать осадок, когда останавливается насос, и забивать камеру экспеллера. Со временем это снижает эффективность работы и ускоряет износ. Перед остановкой насоса систему следует всегда промывать чистой водой в течение по меньшей мере 15 минут. Запуск системы с чистой водой смывает налет в экспеллере. Для решений, где невозможно предотвратить забивку камеры экспеллера, может потребоваться регулярная промывка уплотнительной водой.


Если в сальниковом устройстве нет промывочной воды, на прокладки необходимо наносить консистентную либо жидкую смазку (масло). Рекомендуется использовать графитовые прокладки, например Tuf-Pak 400. В зависимости от типа применения доступны ручное или автоматическое устройство нанесения смазки. Поворот крышки на ручных устройствах подает на прокладку небольшое количество смазки. Для повторного заполнения необходимо снять крышку и установить гильзу со смазкой. Автоматические устройства нанесения смазки работают за счет пружинного поршня, поддерживая постоянную подачу консистентной смазки. Для повторного заполнения необходимо подсоединить пистолет к фитингу снаружи устройства. Обратите внимание, что следует учитывать предельные температуры, которые могут изменить требуемое количество подводимой к прокладке смазки. Для автоматических устройств доступны пружины с различными уровнями натяжения, позволяющие регулировать подачу смазки для нанесения.

Новые насосы с экспеллерами оборудуются отводными кольцами, запрессованными рядом с втулкой корпуса насоса. Они служат преградой для снижения количества попадающих в камеру уплотнения твердых примесей. Отводное устройство можно заказать как запасную деталь и установить в используемый агрегат. Установку отводного устройства см. в приложении 11.4.



При использовании насоса с экспеллером важно соблюдать ограничения скорости и условия эксплуатации для оригинальной конструкции. Различные значения интенсивности подачи и типов твердых примесей могут привести к скоплению последних в камере экспеллера, что, в свою очередь, способствует закупорке или преждевременной поломке деталей. Изменение каких-либо условий эксплуатации следует обсудить с представителем GIW/KSB для определения новых, подходящих под тип оборудования.

9.3.1 Сборка экспеллера

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
	Если предпринята попытка установить плиту экспеллера без поддерживающего корпуса насоса или без использования штифтов крышки экспеллера, то для плиты не будет обеспечена надлежащая опора, что может привести к внезапному падению плиты.


Для насосов LCC-M 2x3 и 3x4

- Для предотвращения истирания и облегчения снятия перед монтажом экспеллера (23-15) между ним и втулкой вала установите сальник из арамида (400.31) размером 0,5 мм (0,020 дюйма). Устанавливаемый сальник должен быть сухим и без смазки.
- Используя два запасных болта (не предоставляются) под углом 180 градусов друг к другу, временно установите крышку экспеллера (10-7) на опорную плиту.
- После монтажа экспеллера с точной скользящей посадкой на валу подавайте подшипниковый узел по направлению к приводной части, пока экспеллер не начнет тереться о крышку. Затем подайте его по направлению к насосу приблизительно на 1,0 мм (0,4 дюйма). Это предварительная установка. Окончательная установка проводится после завершения сборки внутренней части.
- Установите плиту экспеллера (16-4) одновременно с установкой корпуса насоса или крышки экспеллера, вставив штифты в корпус насоса или крышку экспеллера, при этом плита экспеллера располагается на конструкции и поддерживается штифтами.

Для насосов LCC-R, LCC-H и всех остальных LCC-M

- Для предотвращения истирания и облегчения снятия перед монтажом экспеллера (23-15) между ним и втулкой вала установите сальник из арамида (400.31) размером 0,5 мм (0,020 дюйма). Устанавливаемый сальник должен быть сухим и без смазки.
- Привинтите крышку экспеллера (10-7) к опорной плите двумя болтами с шестигранными головками (901.13) в положении 3 часа (90°) и 9 часов (270°); головки болтов — с внешней стороны крышки экспеллера.
- После монтажа экспеллера с точной скользящей посадкой на валу подавайте подшипниковый узел по направлению к приводной части, пока экспеллер не начнет тереться о крышку. Затем подайте его по направлению к насосу приблизительно на 1,0 мм (0,4 дюйма). Это предварительная установка. Окончательная установка проводится после завершения сборки внутренней части.
- Привинтите плиту экспеллера (16-4) к корпусу насоса двумя болтами с шестигранными головками (901.14) в положении 3 часа (90°) и 9 часов (270°). Привинтите плиту экспеллера и корпус насоса к крышке экспеллера и опорной плите, вставив штифты в оставшиеся положения для штифтов. Запрещено снимать или заменять штифтами болты с шестигранными головками (901.14) в положении 3 часа (90°) и 9 часов (270°).

9.3.2 Разборка экспеллера

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
	Если крышку экспеллера не снять описанным ниже способом, то она может упасть в любой момент после снятия корпуса насоса.

Для насосов LCC-M 2x3 и 3x4

- После закрепления корпуса насоса снимите гайки со всех четырех штифтов (902.10), удерживающих корпус насоса в нужном положении.
- Одновременно снимите корпус насоса и плиту экспеллера (16-4) таким образом, чтобы крышка экспеллера осталась на месте и удерживалась 4 штифтами.
- См. раздел «Снятие экспеллера» ниже.

Для насосов LCC-R, LCC-H и всех остальных LCC-M

- После закрепления корпуса насоса снимите гайки со всех шести штифтов (902.10), удерживающих корпус насоса в нужном положении. Это не касается болтов с шестигранными головками в положении 3 часа (90°) и 9 часов (270°), с помощью которых плита экспеллера крепится к корпусу насоса (901.14), а крышка экспеллера — к опорной плите (901.13).
- Одновременно снимите корпус насоса и плиту экспеллера (16-4).



Если плиту экспеллера не снять указанным выше способом, то она может упасть в любой момент после снятия корпуса насоса.

Снятие экспеллера

- Перед снятием экспеллера убедитесь в том, что из опорной плиты насоса не отвинчены 2 болта (901.13), крепящие крышку экспеллера (10-7) в положении 3 часа (90°) и 9 часов (270°).
- Для LCC-M 2x3 и 3x4 с помощью двух отверстий слева и двух запасных болтов (не предоставляются) прикрепите крышку экспеллера (10-7) к опорной плите насоса.



Если не прикрепить таким методом, после снятия экспеллера его крышка может упасть в любой момент.

- Теперь экспеллер (23-15) можно снять с вала. Инструкции схожие со снятием втулки вала (скользящая посадка). При необходимости крышку экспеллера можно отсоединить от опорной плиты и, поддерживая (если требуется), приложить усилие к экспеллеру, чтобы снять его с вала. Усилие необходимо прикладывать в нескольких точках по периметру крышки экспеллера, чтобы не допустить неравномерную нагрузку и возможное повреждение деталей из твердого сплава.

9.3.3 Зазор при работе экспеллера

Рекомендуется выполнять следующую процедуру для оптимизации производительности экспеллера или для установки зазоров в насосах с изношенными деталями.

1. Со снятой пластиной/вкладышем линии всасывания подавайте подшипниковый узел по направлению к насосу, пока экспеллер не начнет тереться о свою плиту.
2. Установите микрометр с круглой шкалой для измерения осевого перемещения в подшипниковый узел закрытого типа и выставьте прибор в положение ноль.
3. Подавайте подшипниковый узел по направлению к приводу (или электродвигателю), пока лопасти экспеллера не начнут тереться о его крышку или пока рабочее колесо не начнет тереться о сторону втулки корпуса насоса (в зависимости от того, что произойдет раньше).
4. Подайте подшипниковый узел опять по направлению к насосу на 1,0 мм (0,04 дюйма); это обеспечит минимальный зазор для работающего экспеллера. Если требуется оптимизация производительности экспеллера, зафиксируйте установку в этом положении.
5. Установите на место пластину линии всасывания и проверьте зазор между вкладышем и рабочим колесом. Если оптимизация зазоров экспеллера не проводится, зазоры рабочего колеса см. в разделе «Осевое выравнивание корпуса подшипника». Не приближайте микрометр более чем на 1,0 мм (0,04 дюйма) от начального значения нуля, поскольку это может привести к трению экспеллера. При необходимости примите в расчет использование прокладки, как указано в шаге 4.

10 Внутренняя часть

10.1 Обзор внутренней части

10.1.1 Корпус насоса

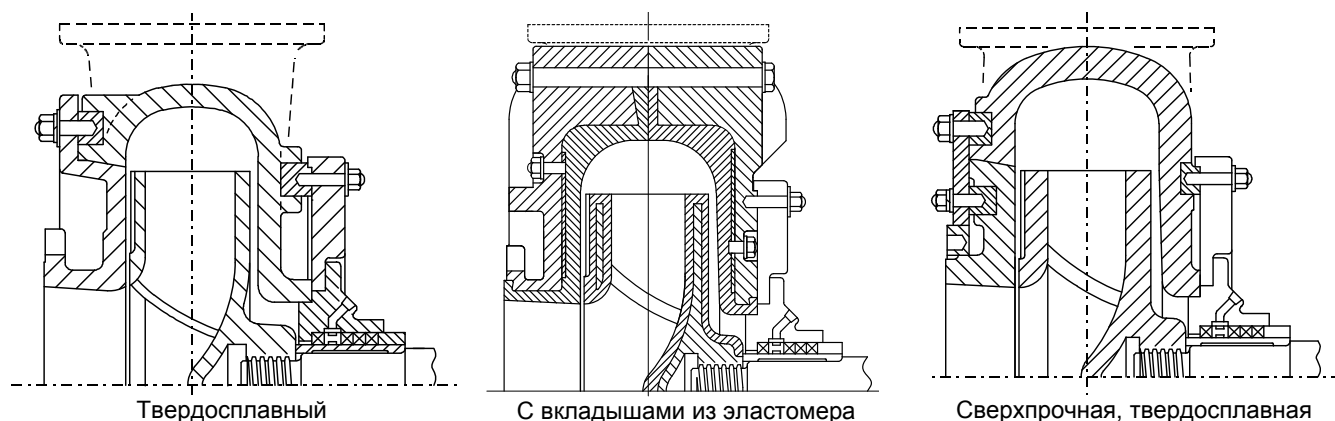
Доступны три стандартных конфигурации.

1 *Твердосплавная.* Одностенный корпус, рабочее колесо и вкладыш линии всасывания из высокохромированного белого чугуна. Подходит для нагнетания большого напора, частиц всех размеров (до максимально возможного прохождения шарообразной частицы) и умеренно коррозионных примесей. Индивидуальные материалы доступны только для высококоррозионных примесей.

2 *С вкладышами из эластомера.* Радиально-разъемная конструкция с корпусом из ковкого чугуна и внутренними вкладышами из литого эластомера. Рабочее колесо из высокохромированного белого чугуна или полиуретана. Для нагнетания среднего напора, подходит для средних размеров частиц и высококоррозионных примесей.

3 *Сверхпрочная, твердосплавная.* Аналогично твердосплавному варианту, но с более толстыми сечениями и гидравликой, подходящей для наиболее тяжелых условий эксплуатации. Двухстадийное давление. Доступны в размерах LCC 150–500 и выше.

На всех корпусах болтовые схемы в стандарте ANSI — 57,7 кг (125 фунтов). Доступны переходники для переоборудования во фланцы в стандарте DIN.



10.1.2 Форма рабочего колеса

Все стандартные рабочие колеса имеют 3-лопастную, закрытую конструкцию. В некоторых размерах доступны открытые конструкции и с другим количеством лопастей.

10.2 Разборка внутренней части

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</p> <p>Перед началом работ с насосом ознакомьтесь с разделом 2.9 «Техника безопасности при сборке и разборке»</p>
	<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Не подвергайте воздействию высокой температуры втулку или носик рабочего колеса из-за наличия герметичного уплотнения проточки на носике. ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА!</p>

10.2.1 Снятие рабочего колеса

При нормальной работе за счет крутящего момента рабочее колесо сильно затягивается на валу. Для снятия рабочего колеса требуется приложить постоянный крутящий момент или слабо, но резко провернуть. Это выполняется несколькими методами. Один из простейших методов описан в общих чертах ниже. Для заказа описанных здесь приспособлений обратитесь к представителю GIW/KSB. Для обеспечения точной подгонки в заказе укажите номер насосного агрегата.

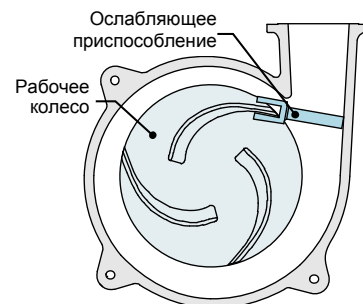
10.2.2 Ослабляющее приспособление для рабочего колеса



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При разборке затянутого рабочего колеса может освобождаться энергия. Высвобождающие и подъемные приспособления, а также освобождающие кольца рабочего колеса могут внезапно отскочить и травмировать персонал.

- Проворачивайте рабочее колесо до тех пор, пока конец одной лопасти не будет смотреть на отверстие нагнетательного патрубка.
- Вставьте приспособление в рым на рабочем колесе и прикрепите к сбегающей кромке лопасти напротив нагнетательного патрубка.
- С помощью шкива или гаечного ключа проверните вал в противоположном нормальному направлению.
- Для облегчения снятия рабочего колеса резьбу вала необходимо при повторной сборке хорошо покрыть противозадирной присадкой. Между втулкой вала и рабочим колесом следует установить два сальника из арамидной бумаги.



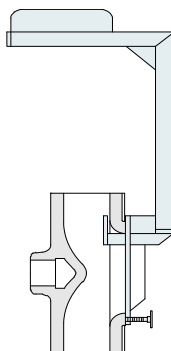
10.2.3 Подъемное приспособление для рабочего колеса



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не снимайте, поднимайте, передвигайте или устанавливайте на место рабочее колесо без применения рекомендуемого подъемного приспособления.

- Для снятия или установки рабочего колеса подцепите его за рым на патрубке всасывания. Для поднятия рабочего колеса поверните регулировочный болт напротив носика рабочего колеса. Это особенно полезно при установке на место.
- При снятии рабочего колеса убедитесь в том, что несущая линия затянута до снятия с резьбы.



Подъемное приспособление для рабочего колеса

10.2.4 Снятие корпуса

При перемещении или снятии корпусов насосов рекомендуется использовать, по меньшей мере, две несущих точки. Такая операция обеспечивает дополнительную безопасность и улучшенный контроль компонентов. При необходимости для этого на корпусах насосов GIW присутствуют литые подъемные рымы. Обратите внимание, если цепной крюк слишком большой для подъемного рыма, следует установить подходящий карабин. Цепь, закрепленная возле нагнетательного патрубка, является еще одной допустимой несущей точкой; соблюдайте осторожность, чтобы не повредить фланцы болтов.

10.2.5 Снятие вкладыша из эластомера

В корпуса большинства вкладышей устанавливаются на плотной посадке. Для облегчения снятия на корпусах расположены по два резьбовых сталкивающих отверстия под углом 180 градусов. Если предполагается повторное использование вкладышей, необходимо соблюдать осторожность, сталкивая их равномерно, чтобы не допустить изгиба стальной подложной пластины.

10.3 Сборка внутренней части



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед началом работ с насосом ознакомьтесь с разделом 2.9 «Техника безопасности при сборке и разборке» и соответствующим чертежом уплотнения вала.

10.3.1 Монтаж втулки вала


- Во втулку вала можно нанести тонкий слой противозадирной присадки.
- Не допускайте контакта присадки с осевыми поверхностями втулки, включая поверхности соприкосновения с рабочим колесом и заплечиком вала.
- При монтаже втулки вала остановитесь в момент, когда поверхность втулки будет на расстоянии приблизительно 2,5 см (1 дюйм) от поверхности вала. Осмотрите поверхности; должны отсутствовать загрязнения и консистентная смазка. Если есть смазка, перед подачей на место поверхности необходимо очистить.
- В большинстве случаев на вал необходимо сначала надевать уплотнительное кольцо. По мере того как втулка вала подается на свое место, это уплотнительное кольцо входит в канавку на втулке.

10.3.2 Монтаж корпуса

- Центрование корпуса насоса и его механической части выполняется благодаря желобку на опорной плите. Для уменьшения износа и увеличения производительности необходимо добиться плотного прилегания к этому желобку.
- Перед установкой убедитесь в том, что между корпусом и опорной плитой находится подходящий сальник.
- В насосе LCC-R с эластомерными вкладышами последние служат уплотнением. Дополнительные инструкции см. ниже.

10.3.3 Внутренняя часть с вкладышами из эластомера

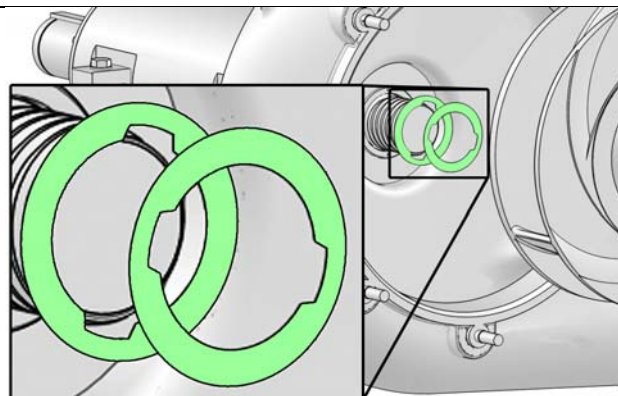
- Надежно установите вкладыши в металлические крышки, при необходимости используйте резиновый молоток. С помощью деревянного подкоса и больших С-образных струбцин закрепите боковой вкладыш на месте; либо положите на деревянный подкос вкладыш фланцем вверх и опустите на него металлическую крышку. Благодаря своему весу крышка сядет на вкладыш. Заверните эластомерные фланцы в канавки, при необходимости подбив тупоконечным зубилом.
- Точная подгонка, несмотря на необходимость приложения дополнительных усилий, гораздо лучше обеспечит крепление вкладышей и увеличит срок службы. При необходимости можно использовать жидкое мыло для смазки устанавливаемых вкладышей.

	<p>ВНИМАНИЕ!</p> <p>Не используйте для смазки средства на нефтяной основе, поскольку это может привести к разложению эластомера.</p>
--	---

- Перед сборкой половин крышки проверьте в них посадку вкладышей, особенно в области фланцев втулки, всасывания и нагнетания. В отверстиях, откуда выступают штырьки вкладышей, обеспечивается зазор для ограниченной подгонки деталей.
- Привинчивая крышки, убедитесь в том, что вкладыши выровнены относительно друг друга по их внешнему периметру; это особенно важно для области нагнетания. На стыке фланца нагнетания может появиться выпуклость. Он не может быть устранен, следовательно, выровнять уплотнительную поверхность легкой полировкой крупнозернистой наждачной бумагой или шлифовальным камнем. При необходимости на фланцах всасывания и нагнетания можно установить резиновые сальники, хотя обычно в этом нет необходимости.
- Также может появиться выпуклость между вкладышами внутри корпуса. Это нормально и не влияет на производительность.

10.3.4 Установка рабочего колеса

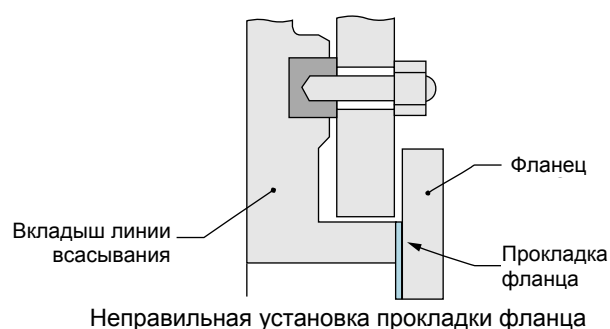
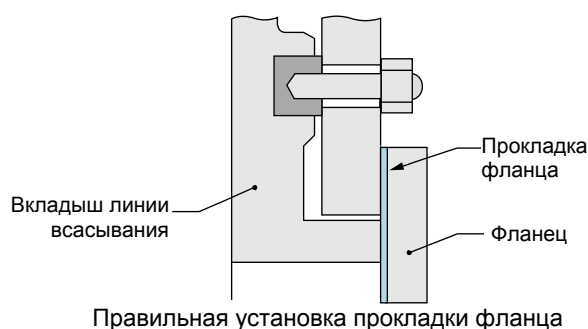
- Хорошо покройте резьбу вала противозадирной присадкой. **Не** наносите присадку на поверхности втулки вала, соприкасающиеся с рабочим колесом и заплечиком вала.
- Для предотвращения истирания и облегчения снятия рабочего колеса между его втулкой и втулкой вала устанавливаются **два** арамидных сальника (400.10) размером 0,5 мм (0,020 дюйма). Прокрутите сальники, чтобы добиться несовпадения их положений. Устанавливаемые сальники должны быть сухими и без смазки.
- Надежно привинтите вручную рабочее колесо. Для насосов больших размеров может быть более удобным удерживать рабочее колесо на месте и проворачивать вал. Для того чтобы облегчить выполнение этой операции, доступны подъемные приспособления для рабочего колеса.
- По завершении сборки насоса проверьте зазор между рабочим колесом и компенсационной пластиной линии всасывания; при необходимости отрегулируйте (см. раздел «Осевое выравнивание корпуса подшипника»).



Установка сальников рабочего колеса
в повернутом положении.

10.3.5 Пластина и вкладыш линии всасывания (только для LCC-H)

- Перед монтажом на крышку привинтите вкладыш линии всасывания к пластине и установите уплотнительное кольцо.
- После монтажа вкладыш линии всасывания должен выступать приблизительно на 1,0 мм (0,04 дюйма) вперед пластины в месте соединения фланца всасывания. Это нормально и обеспечивает уплотнительную поверхность для всасывающего патрубка.
- Важно, чтобы к вкладышу не прикладывались чрезмерные усилия со стороны поднятой поверхности фланца или сальника, покрывающего только выступ вкладыша. Обычно для присоединения к всасывающему патрубку рекомендуется использовать полнопрофильный фланец или полнопрофильный сальник.



10.4 Установка зазора носика

Для увеличения производительности насоса необходимо отрегулировать до минимума (в зависимости от размера и типа подшипникового узла) зазор между стороной всасывания рабочего колеса и вкладышем линии всасывания. Для этого следует с помощью регулировочного винта передвинуть корпус подшипникового узла.

- Перед регулировкой необходимо полностью собрать внутреннюю часть насоса.
 - Укладка сальниковых устройств может осуществляться как до, так и после регулировки.
 - Пока не завершится регулировка, осевое торцевое уплотнение должно находиться слева.
 - На насосах, в деталях которых используются уретановые или резиновые вкладыши, также должны быть установлены и затянуты катушки и трубопровод всасывания до регулировки зазора носика.
- Убедитесь в том, что удерживающие болты на корпусе подшипника немного ослаблены.
- С помощью регулировочного винта подавайте подшипниковый узел по направлению к рабочему колесу, пока оно не начнет тереться о вкладыш линии всасывания. Чтобы облегчить выполнение этой операции, проворачивайте рабочее колесо.
- Откручивайте регулировочный винт, пока зазор между рабочим колесом и вкладышем линии всасывания не достигнет указанной ниже рекомендуемой величины.
- После установки необходимого зазора затяните прижимные болты на корпусе подшипника в соответствии с требованиями раздела 8.4 «Монтаж подшипникового узла»; затем повторно проверьте зазор.
- После установки необходимого зазора слегка затяните вручную болты четырех струбцин корпуса подшипника; это обеспечит надлежащее соприкосновение во всех четырех направлениях. Далее полностью затяните болты в соответствии с требованиями в разделе 8.4 «Монтаж подшипникового узла»; затем повторно проверьте зазор.
- В конце крепко зафиксируйте вместе регулировочный винт и гайку петель на корпусе подшипника.

**ВНИМАНИЕ!**

При регулировке корпус подшипника должен всегда двигаться на расстоянии от рабочего колеса (как описано выше). Это обеспечит отсутствие свободного хода в резьбе регулировочного винта при направленной вперед осевой нагрузке, создаваемой насосом во время работы. Крайне важно соблюдать эти условия при использовании торцевого уплотнения.

Размер вала	Рекомендуемый минимальный зазор носика			Рекомендуемый минимальный зазор носика для уретановых вкладышей ⁽¹⁾	
	дюйм.	(мм)		дюйм	мм
Все размеры	0.010	(0.25)	0,0001 x толщина уретана ⁽²⁾ x ΔT ($^{\circ}F$) ⁽³⁾ + Рекомендуемый зазор носика	0,00018 x толщина уретана ⁽²⁾ x ΔT ($^{\circ}C$) ⁽³⁾ + Рекомендуемый зазор носика	

⁽¹⁾ Дополнительный зазор носика необходим при температурном расширении уретана.

⁽²⁾ Измерьте толщину уретана в месте зазора носика.

⁽³⁾ ΔT = рабочая температура – температура внешней среды.

11 Инструменты

11.1 Требования к крутящему моменту

Требования к крутящему моменту, приведенные ниже и в предыдущем разделе, применяются для смазанных болтовых соединений. Все болты должны быть смазаны для простой сборки и разборки насоса. Желательно использовать противозадирную присадку, но промасление также допустимо.

Специальные требования к крутящему моменту

- Крутящий момент должен быть точно определен для достаточного затяжения струбины в соответствии со сборочным чертежом или информацией в разделах ниже. Рекомендуется откалибровать гидравлический динамометрический ключ и использовать для обеспечения необходимой точности.
- Сведения о крутящем моменте прижимного болта корпуса подшипника см. в разделе 8.4 «Монтаж подшипникового узла».
- Если насос оборудован колесом с освобождающим кольцом, требования к крутящему моменту см. в разделе 10.3 «Сборка внутренней части».
- Если насос укомплектован торцевым уплотнением, требования к крутящему моменту см. в руководстве торцевого уплотнения.

Некритичные требования к крутящему моменту

Специальных требований, кроме указанных на чертеже агрегата, к крутящему моменту для остальных гаек и болтов нет. Болты и гайки, крутящий момент которых не определен, следует затягивать до обеспечения надежного соединения между деталями в соответствии с правилами надлежащей практики технического обслуживания. Для болтов диаметром более одного дюйма (25 мм) рекомендуется по возможности использовать пневматический гаечный ключ ударного действия.

Рекомендованные значения крутящего момента для некритичных крепежных деталей

БРИТАНСКИЕ ЕДИНИЦЫ									МЕТРИЧЕСКИЕ								
Размер	Противозадирный состав				Смазка / масло				Размер	Противозадирный состав				Смазка / масло			
	Крепежные детали насоса в сборе		Крепежное оборудование к опорному основанию		Крепежные детали насоса в сборе		Крепежное оборудование к опорному основанию			Крепежные детали насоса в сборе		Крепежное оборудование к опорному основанию		Крепежные детали насоса в сборе		Крепежное оборудование к опорному основанию	
	футо-фунты	Н·м	футо-фунты	Н·м	футофунты	Н·м	футофунты	Н·м		футо-фунты	Н·м	футо-фунты	Н·м	футо-фунты	Н·м	футо-фунты	Н·м
1/4"	3	5	5	6	5	6	7	9	M8	8	11	10	14	10	15	16	20
3/8"	12	17	17	23	19	25	25	35	M10	15	21	20	28	20	30	30	40
1/2"	30	40	40	55	45	60	60	85	M12	25	35	35	50	40	50	55	75
5/8"	60	80	85	115	90	120	125	170	M16	65	90	90	125	100	130	135	180
3/4"	105	145	150	200	160	215	220	300	M20	130	180	180	250	195	265	270	370
7/8"	175	230	240	325	250	350	360	485	M22	175	250	240	335	260	360	370	500
1"	260	350	360	490	385	520	540	730	M24	225	315	305	425	335	450	470	640
1 1/8"	320	430	445	600	470	645	660	900	M27	325	455	440	615	490	660	680	925
1 1/4"	450	610	620	850	670	910	940	1,275	M30	450	625	605	850	670	910	940	1,270
1 3/8"	590	800	825	1,115	880	1,195	1,225	1,670	M36	780	1,090	1,060	1,480	1,170	1,600	1,640	2,220
1 1/2"	780	1,060	1,090	1,480	1,170	1,585	1,635	2,220	M38	920	1,285	1,250	1,740	1,375	1,865	1,930	2,615
1 3/4"	915	1,240	1,280	1,735	1,370	1,850	1,920	2,600	M39	995	1,390	1,350	1,885	1,490	2,020	2,090	2,830
2"	1,375	1,864	1,925	2,610	2,060	2,795	2,885	3,910	M42	1,245	1,740	1,685	2,360	1,865	2,530	2,610	3,540
2 1/4"	2,010	2,726	2,815	3,815	3,015	4,085	4,220	5,725	M48	1,860	2,610	2,525	3,540	2,795	3,790	3,910	5,300
2 1/2"	2,750	3,729	3,850	5,220	4,125	5,590	5,775	7,825	M64	4,445	6,220	6,025	8,440	6,670	9,040	9,335	12,650

Значения на основании крепежных деталей марки 5

Значения крутящего момента взяты при 50 % запаса прочности для крепежных деталей насоса
 70 % запаса прочности для крепежного оборудования к опорному основанию
 К-факторы = 0,120 для противозадирного состава
 0,180 для смазки / масла

11.2 Инвентарь запасных деталей

Вследствие коррозионного воздействия шлама, при нормальном техническом обслуживании для большинства деталей внутренней части требуется замена. При инспектировании или капитальном ремонте механических компонентов может также потребоваться замена отдельных деталей.

Ниже приведен список деталей (при наличии) для стандартного технического обслуживания или инспектирования. Количество деталей на складе зависит от сложности шламовых работ и количества работающих агрегатов. Также в некоторых случаях приветствуется эксплуатационная готовность для технического обслуживания полностью смонтированных подузлов или комплектованных насосов. Часто наличие опыта в подобных работах приводит к лучшему результату. Если возникают сомнения, за дополнительными рекомендациями обращайтесь к представителю GIW / KSB.

Запасные детали для ввода в эксплуатацию

- Сальники для всех типов оборудования
- Крепежные детали внутренней части
- Втулка вала с сальниками и уплотнительными кольцами
- Освобождающее кольцо рабочего колеса в сборе
- Детали освобождающего кольца рабочего колеса
- Торцевой уплотнитель с переходником и крепежными деталями

Запасные рабочие детали включают запасные детали для ввода в эксплуатацию

- Дополнительный комплект прокладок для всех типов оборудования
- Крышка насоса
- Рабочее колесо
- Боковые вкладыши

Блок подшипников

- Подшипники
- Комплект прокладок подшипникового узла
- Смазочный материал для подшипников

Уплотнение вала

- Втулка вала
- Водосборное кольцо втулки вала
- Прокладка сальникового устройства
- Дополнительный торцевой уплотнитель
- Уплотнительная пластина или дополнительное дроссельное уплотнение

12 Поиск и устранение неисправностей

Недостаточный расход в насосе	Электродвигатель перегружен	Чрезмерное давление нагнетания	Повышение температуры подшипника	Утечки в насосе	Чрезмерные утечки на уплотнении вала	Вибрация при работе насоса	Чрезмерное повышение температуры в насосе	Причина	Способ устранения
◆		◆	◆		◆	◆	◆	Закупоренный нагнетательный или всасывающий трубопровод. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Запрещена работа насоса с закупоренным трубопроводом. Опасность взрыва вследствие перегрева жидкости и перегрузки насоса.	Прочистите пробку либо откройте задвижку. Если трубопровод сразу не прочищается, необходимо немедленно выключить насос.
◆		◆						Напор в системе выше расчетного.	Проверьте наличие непредвиденных засорений, пережатой линии или прикрытой задвижки. Проверьте расчеты системы. Может потребоваться внесение изменений в конструкцию системы и/или эксплуатационные условия насоса.*
			◆			◆	◆	Работа с низким расходом.	Увеличьте расход. Для общих условий не рекомендуется работа с производительностью меньше 30% от максимальной.
	◆					◆		Напор в системе ниже расчетного, что приводит к чрезмерному расходу.	Может потребоваться внесение изменений в конструкцию системы и/или эксплуатационные условия насоса.*
◆						◆	◆	Не выполнена заливка или спуск воздуха в насосе и патрубках.	Проведите заливку и/или спуск воздуха.
◆						◆		Жидкость захватывает чрезмерный объем воздуха.	Усовершенствуйте конструкцию колодца и системы вентиляции, чтобы не допустить попадание воздуха в насос. Примите во внимание использование конструкции насоса для пенистого шлама, если невозможно предотвратить попадание воздуха.
◆					◆	◆	◆	Частичная забивка рабочего колеса.	Прочистите. Помните о том, что забивку может вытянуть потоком обратно в колодец после выключения.
			◆		◆	◆		Резонансные вибрации в патрубках.	Проверьте соединения патрубков и крепление насоса. При необходимости сократите расстояние или иным образом модифицируйте крепление труб.
◆					◆	◆	◆	Недостаточный напор всасывания (NPSH допустимый)	Проверьте уровень шлама. При необходимости повысьте. Полностью откройте все задвижки линии всасывания. Проверьте расчеты потерь напора на трение в линии всасывания. При необходимости измените конструкцию.*
	◆							Плотность или вязкость перекачиваемой жидкости выше требуемой.	Может потребоваться внесение изменений в конструкцию системы и/или эксплуатационные условия насоса.*
	◆	◆						Очень высокая скорость.	Снизьте скорость.
					◆	◆	◆	Изношенные детали. Ослабьте болты, уплотнения или сальники.	Проверьте наличие изношенных деталей. Замените по мере необходимости. При необходимости затяните болты и/или установите новые уплотнители и сальники.
					◆			Неподходящий материал прокладки или подгонка или... Неподходящее давление уплотнительной воды (слишком высокое или низкое).	Поправьте подгонку. Замените детали по мере необходимости. (Дополнительную информацию см. в техпаспорте GIW.)
		◆		◆	◆			Агрегат не выровнен.	Проверьте муфту. При необходимости повторно выровняйте.

Недостаточный расход в насосе	Электродвигатель перегружен	Чрезмерное давление нагнетания	Повышение температуры подшипника	Утечки в насосе	Чрезмерные утечки на уплотнении вала	Вибрация при работе насоса	Чрезмерное повышение температуры в насосе	Причина	Способ устранения
			◆			◆		Выход подшипника из строя.	Замените подшипники. Проверьте смазку на наличие загрязнений. Осмотрите и восстановите уплотнения подшипников по мере необходимости. Обратитесь в сервисный центр GIW для заводских ремонтно-обслуживающих работ.
			◆					Недостаточное или чрезмерное количество смазки либо неподходящий тип смазки.	Исправьте в соответствии с рекомендациями руководства по эксплуатации.
			◆					Изоляция или высокая температура внешней среды	Устраните изоляцию и/или загрязнения с подшипникового узла. Обеспечьте дополнительную вентиляцию возле насоса.
◆								Слишком малое рабочее напряжение.	Увеличьте напряжение.

* Для дальнейших инструкций обратитесь к представителю GIW / KSB.

Чертеж общего вида со списком деталей

Насосный агрегат, спецификация, другие чертежи и специальные инструкции по каждому заказу приложены к этому руководству.