

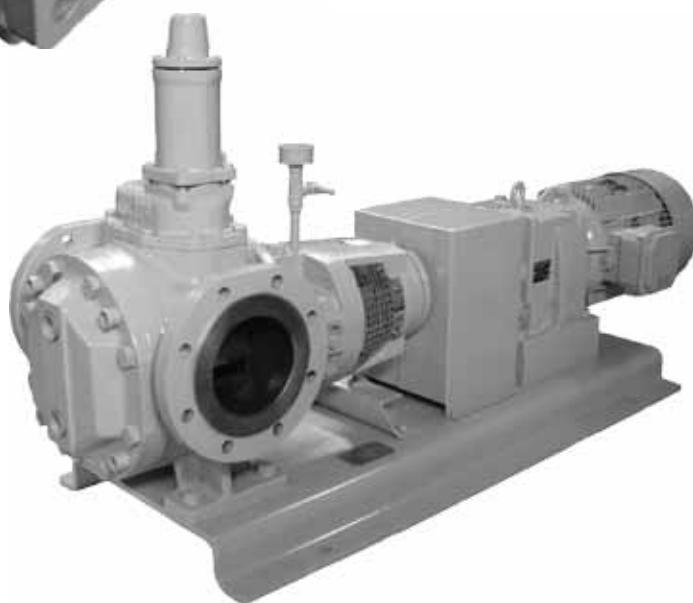
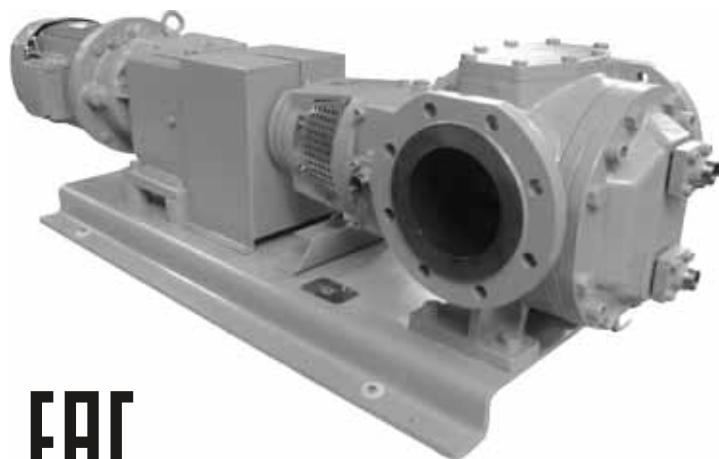
## TopGear GM

ШЕСТЕРЕННЫЕ НАСОСЫ С ВНУТРЕННИМ ЗАЦЕПЛЕНИЕМ

A.0500.418 - IM-TG GM/07.01 RU (02/2015)

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИНСТРУКЦИИ

ОЗНАКОМЬТЕСЬ С НАСТОЯЩИМ РУКОВОДСТВОМ, ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПРИСТУПАТЬ К ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ИЛИ ОБСЛУЖИВАНИЮ ДАННОГО ИЗДЕЛИЯ



## ЕС — Декларация о соответствии

Директива по машинному оборудованию 2006/42/ЕС,  
Приложение IIA

### Производитель

SPX Flow Technology Belgium NV  
Evenbroekveld 2-6  
BE-9420 Erpe-Mere  
Belgium

Настоящим мы подтверждаем, что:

### Шестеренные насосы серии TopGear GM

Типов:	TG GM2-25	TG GM58-80
	TG GM3-32	TG GM86-100
	TG GM6-40	TG GM120-100
	TG GM15-50	TG GM185-125
	TG GM23-65	TG GM360-150

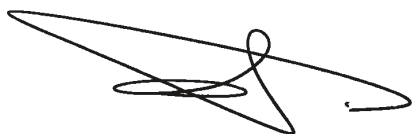
поставляемые как отдельно, так и в комплекте с приводом,  
отвечают соответствующим требованиям Директивы по  
машинному оборудованию 2006/42/ЕС, Приложение I.

## Декларация Производителя

Директива по машинному оборудованию 2006/42/ЕС,  
Приложение IIB

Частично укомплектованный насос (Задний съемный модуль),  
являющийся частью ассортимента насосов серии TopGear  
GM, предназначен для монтажа в конкретный насос (агрегат)  
и подлежит вводу в эксплуатацию только после того, как будет  
оформлена декларация соответствия требованиям Директивы на  
весь агрегат, частью которого является рассматриваемый насос.

г. Эрпе-Мере, 1 апреля 2014 г.



Gerard Santema  
Генеральный директор

Насосы серии TopGear, модели TG GM, TG GP, TG GS, TG H,  
TG L, RBS, TG MAG соответствуют требованиям к безопасности  
Технического Регламента Таможенного Союза 010/2011 «О  
безопасности машин и оборудования», что подтверждается  
сертификатом соответствия № TC RU-C.BE.AT15.B.00149,  
действующим до 24.11.2019г.

# Содержание

1.0	Введение	7
1.1	Общие сведения	7
1.2	Приемка, транспортировка и хранение	7
1.2.1	Приемка	7
1.2.2	Транспортировка	7
1.2.3	Хранение	7
1.3	Техника безопасности	8
1.3.1	Общие положения	8
1.3.2	Насосные агрегаты	9
1.3.2.1	Транспортировка насосного агрегата	9
1.3.2.2	Монтаж	9
1.3.2.3	Перед вводом насосного агрегата в эксплуатацию	10
1.3.2.4	Разборка/сборка защитного кожуха муфты	10
1.3.2.5	Заводская табличка — Декларация о Соответствии СЕ	10
1.4	Технические условные обозначения	11
2.0	Описание насоса	12
2.1	Обозначение типа	12
3.0	Общие сведения	16
3.1	Стандартные детали насоса	16
3.2	Принцип работы	16
3.2.1	Самовсасывание	17
3.2.2	Предохранительный клапан — принцип работы	17
3.3	Шум	17
3.4	Общие характеристики	17
3.5	Основные характеристики	18
3.6	Давление	19
3.7	Уровень шума	19
3.7.1	Уровень шума насоса без привода	19
3.7.2	Уровень шума насосного агрегата	20
3.7.3	Влияние посторонних шумов	20
3.8	Варианты применяемых материалов	20
3.9	Варианты исполнения рубашек	21
3.10	Электрический обогрев	21
3.11	Внутренние детали	22
3.11.1	Материалы втулок	22
3.11.2	Максимальная температура внутренних деталей	22
3.11.3	Эксплуатация в условиях гидродинамической смазки	23
3.11.4	Сочетания максимального крутящего момента на валу насоса и материала ротора	23
3.12	Момент инерции массы	23
3.13	Осевые и радиальные зазоры	23
3.14	Дополнительные зазоры	24
3.15	Зазор между зубьями шестерен	25
3.16	Максимальный размер твердых частиц	25
3.17	Уплотнения вала	25
3.17.1	Сальниковая набивка	25
3.17.2	Материалы набивочных колец	25
3.17.3	Механические уплотнения	26
3.17.3.1	Механические уплотнения согласно стандарту EN12756 (DIN24960) — общая информация	26
3.17.3.2	Патронные механические уплотнения	27
3.17.4	Обратное уплотнение с сальниковой набивкой (например, для перекачивания шоколада)	28

3.18	Предохранительный клапан	29
3.18.1	Давление	30
3.18.2	Обогрев	30
3.18.3	Процедура регулировки предохранительного клапана	31
3.18.4	Чертежи в разрезе и перечни деталей	32
3.18.4.1	Одиночный предохранительный клапан	32
3.18.4.2	Обогреваемый корпус пружины	33
3.18.4.3	Двойной предохранительный клапан	33
3.19	Монтаж	34
3.19.1	Общие сведения	34
3.19.2	Размещение насоса	34
3.19.2.1	Короткий всасывающий трубопровод	34
3.19.2.2	Доступность насоса	34
3.19.2.3	Установка вне помещений	34
3.19.2.4	Установка в помещении	35
3.19.2.5	Устойчивость	35
3.19.3	Приводы	35
3.19.3.1	Пусковой момент	35
3.19.3.2	Радиальная нагрузка на конце вала	36
3.19.4	Направление вращения вала в насосе без предохранительного клапана	36
3.19.5	Вращение вала в насосе с предохранительным клапаном	37
3.19.6	Всасывающий и нагнетательный трубопроводы	38
3.19.6.1	Силы и моменты	38
3.19.6.2	Трубопроводы	38
3.19.6.3	Запорные клапаны	39
3.19.6.4	Приемная сетка	39
3.19.7	Вспомогательные трубопроводы	39
3.19.7.1	Дренажные линии	39
3.19.7.2	Рубашки обогрева	40
3.19.8	Промывочная/затворная жидкость	41
3.19.8.1	Набивка	41
3.19.8.2	Одиночное механическое уплотнение	42
3.19.8.3	Двойное механическое уплотнение, тандемное исполнение	42
3.19.8.4	Двойное механическое уплотнение, исполнение «back-to-back»	43
3.19.8.5	Патронное механическое уплотнение	43
3.19.8.6	Вспомогательные соединения	44
3.19.9	Руководство по сборке	47
3.19.9.1	Транспортировка насосного агрегата	47
3.19.9.2	Фундамент насосного агрегата	47
3.19.9.3	Вариаторы, редукторы, мотор-редукторы, двигатели	47
3.19.9.4	Приводной электродвигатель	47
3.19.9.5	Двигатели внутреннего сгорания (ДВС)	48
3.19.9.6	Соединительная муфта	48
3.19.9.7	Защита движущихся частей оборудования	49
3.19.9.8	Электрический обогрев	49
3.20	Инструкции по вводу в эксплуатацию	50
3.20.1	Общие сведения	50
3.20.2	Очистка насоса	50
3.20.2.1	Промывка линии всасывания	50
3.20.3	Вентилирование и заполнение жидкостью	50
3.20.4	Карта контроля: первый запуск насоса	51
3.20.5	Пуск	51
3.20.6	Останов	52
3.20.7	Нештатная работа	52
3.21	Поиск и устранение неисправностей	53
3.21.1	Руководство по повторному применению и утилизации оборудования	55
3.21.1.1	Повторное применение	55
3.21.1.2	Утилизация	55

3.22	Инструкции по проведению технического обслуживания _____	56
3.22.1	Общие положения _____	56
3.22.2	Подготовка _____	56
3.22.2.1	Окружающая обстановка (на месте установки насоса) _____	56
3.22.2.2	Инструменты _____	56
3.22.2.3	Останов _____	56
3.22.2.4	Безопасность при работе с двигателем _____	56
3.22.2.5	Консервация _____	56
3.22.2.6	Очистка наружных поверхностей _____	57
3.22.2.7	Электрооборудование _____	57
3.22.2.8	Слив жидкости _____	57
3.22.2.9	Контуры жидкостей _____	58
3.22.2.10	Электрообогрев _____	58
3.22.3	Особые детали _____	58
3.22.3.1	Гайки и болты _____	58
3.22.3.2	Пластиковые или резиновые детали _____	58
3.22.3.3	Плоские прокладки _____	58
3.22.3.4	Фильтр или приемная сетка на всасывании _____	58
3.22.3.5	Подшипники качения _____	59
3.22.3.6	Подшипники скольжения _____	60
3.22.3.7	Уплотнения вала _____	61
3.22.4	Передний съемный модуль _____	63
3.22.5	Задний съемный модуль _____	63
3.22.6	Регулировка зазора _____	63
3.22.7	Обозначение резьбовых соединений _____	64
3.22.7.1	Резьбовое соединение Rp (например, Rp 1/2) _____	64
3.22.7.2	Резьбовое соединение G (например, G 1/2) _____	64
4.0	Инструкции по сборке и разборке _____	65
4.1	Общие сведения _____	65
4.2	Инструменты _____	65
4.3	Подготовка _____	65
4.4	После разборки _____	65
4.5	Подшипники качения _____	66
4.5.1	Общие сведения _____	66
4.5.2	Разборка насосов TG GM 2-25 и TG GM 3-32 _____	66
4.5.3	Сборка насосов TG GM 2-25 и TG GM 3-32 _____	66
4.5.4	Разборка насосов TG GM 6-40 – TG GM 360-150 _____	67
4.5.5	Сборка насосов TG GM 6-40 – TG GM 360-150 _____	67
4.6	Предохранительный клапан _____	68
4.6.1	Разборка _____	68
4.6.2	Сборка _____	68
4.7	Электрический обогрев _____	69
4.7.1	Общие сведения _____	69
4.7.2	Электрический обогрев на крышке насоса (в пальце ведомой шестерни) _____	69
4.7.2.1	Разборка _____	69
4.7.2.2	Сборка _____	69
4.7.3	Электрический обогрев вокруг уплотнения вала (в промежуточном корпусе) _____	70
4.7.3.1	Разборка _____	70
4.7.3.2	Сборка _____	70
4.8	Механическое уплотнение _____	71
4.8.1	Общие сведения _____	71
4.8.2	Подготовка _____	71
4.8.3	Специальные инструменты _____	71
4.8.4	Общие инструкции по сборке _____	72
4.8.5	Сборка неподвижной части уплотнения _____	72
4.8.6	Сборка подвижной части уплотнения _____	72

4.8.7	Регулировка механического уплотнения	73
4.8.7.1	GS — одиночное механическое уплотнение	73
4.8.7.2	GG – Двойное механическое уплотнение (в тандемном исполнении)	77
4.8.7.3	GD – Двойное механическое уплотнение в исполнении «back-to-back»	77
4.8.7.4	GC — Патронное механическое уплотнение	79
5.0	Чертежи в разрезе и перечни деталей	82
5.1	Типоразмеры TG GM 2-25 и TG GM 3-32	82
5.1.1	Гидравлическая часть насоса	83
5.1.2	Консольная опора подшипника	83
5.1.3	Варианты исполнения фланцев насоса	83
5.1.4	Варианты исполнения рубашек типа S	84
5.1.4.1	Рубашка типа S на крышке насоса	84
5.1.4.2	Рубашка типа S вокруг уплотнения вала	84
5.1.5	Варианты уплотнений	84
5.1.5.1	Сальниковая набивка PQ	84
5.1.5.2	Одиночное механическое уплотнение GS	85
5.1.5.3	Двойное механическое уплотнение в тандемном исполнении GG	85
5.1.5.4	Двойное механическое уплотнение в исполнении «back-to-back» GD	85
5.2	Типоразмеры TG GM 6-40 – TG GM 360-150	86
5.2.1	Гидравлическая часть насоса	87
5.2.2	Консольная опора подшипника	87
5.2.3	Варианты исполнения фланцев	88
5.2.4	Варианты исполнения рубашек и электрообогрева	89
5.2.4.1	Рубашка типа S на крышке насоса	89
5.2.4.2	Рубашка типа S вокруг уплотнения вала	89
5.2.4.3	Рубашка типа T с фланцевыми соединениями на крышке насоса	90
5.2.4.4	Рубашка обогрева типа T с фланцевыми соединениями вокруг уплотнения вала	91
5.2.4.5	Электрообогрев на крышке насоса (в пальце ведомой шестерни)	92
5.2.4.6	Электрообогрев вокруг уплотнения вала (в промежуточном корпусе)	93
5.2.5	Варианты уплотнений	94
5.2.5.1	Сальниковая набивка PQ с проставочным кольцом	94
5.2.5.2	Сальниковая набивка PO без проставочного кольца сальника	94
5.2.5.3	Одиночное механическое уплотнение — GS	94
5.2.5.4	Патронное механическое уплотнение — GC	95
5.2.5.5	Двойное механическое уплотнение в тандемном исполнении — GG	95
5.2.5.6	Двойное механическое уплотнение в исполнении «back-to-back» — GD	95
5.2.5.7	Обратное уплотнение с сальниковой набивкой (исполнение для перекачивания шоколада)	96
6.0	Габаритные чертежи	97
6.1	Стандартный насос	97
6.1.1	Типоразмеры TG GM 2-25 – TG GM 6-40	97
6.1.2	Типоразмеры TG GM 15-60 – TG GM 360-150	98
6.2	Фланцевые соединения	99
6.2.1	Типоразмеры TG GM 2-25 – TG GM 6-40	99
6.2.2	Типоразмеры TG GM 15-50 – TG GM 360-150	99
6.3	Рубашки — Электрообогрев	100
6.3.1	Типоразмеры TG GM 2-25 – TG GM 6-40	100
6.3.2	Типоразмеры TG GM 15-50 – TG GM 360-150	101
6.3.3	Электрообогрев	102
6.4	Предохранительные клапаны	103
6.4.1	Одиночный предохранительный клапан	103
6.4.2	Двойной предохранительный клапан	103
6.4.3	Обогреваемый предохранительный клапан	104
6.5	Опора	105
6.6	Массы и веса насосов и отдельных узлов	105

# 1.0 Введение

## 1.1 Общие сведения

Настоящее руководство по эксплуатации содержит необходимую информацию о насосах TopGear, внимательно ознакомьтесь с ним перед выполнением монтажа, сервисных работ и технического обслуживания. Настоящее руководство следует хранить в легкодоступном для оператора месте.

**Важно!**

Запрещено использовать насос без предварительной консультации у местного поставщика в целях, отличных от тех, для которых он предназначен и которые были указаны при размещении заказа.



Перекачивание жидкостей, не предназначенных для насоса, может привести к повреждению насосного агрегата и травмам обслуживающего персонала.

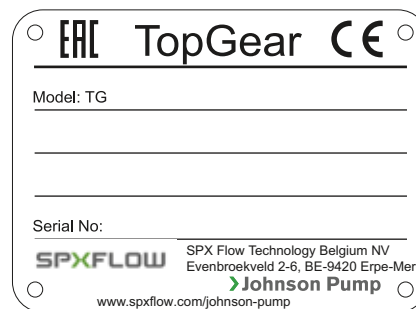
## 1.2 Приемка, транспортировка и хранение

### 1.2.1 Приемка

Сразу после доставки снимите с насоса упаковочный материал. Проверьте груз на наличие повреждений сразу по его доставке и убедитесь, что данные заводской таблички / кодировка типа насоса соответствуют упаковочному листу и вашему заказу.

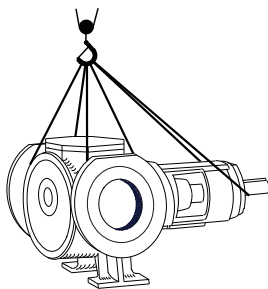
В случае повреждения и (или) отсутствия деталей следует заполнить соответствующий акт и представить его перевозчику. Уведомьте об этом своего поставщика.

Все насосы имеют серийный номер, проштампованный на заводской табличке. Этот номер следует указывать во всей переписке с вашим поставщиком. Первые цифры серийного номера обозначают год производства насоса.

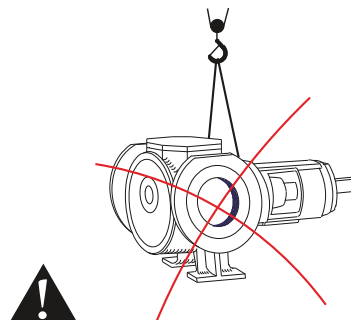


### 1.2.2 Транспортировка

Проверьте массу (вес) насосного агрегата. Все детали массой более 20 кг необходимо транспортировать с применением подъемных стропов и подходящих подъемных устройств, например, мостового подъемного крана или транспортной тележки. См. раздел 6.6 «Массы и веса насосов и отдельных узлов».



*Всегда используйте 2 или более подъемных стропов. Убедитесь, что крепление стропов исключает возможность их проскальзывания. При подъеме насосный агрегат должен находиться в горизонтальном положении*



*Не поднимайте насосный агрегат с подвесом только в двух точках. Неправильный подъем может привести к травмам обслуживающего персонала и/или повреждению насосного агрегата*

### 1.2.3 Хранение

Если насос не был введен в эксплуатацию сразу после поставки, его вал следует проворачивать на один полный оборот раз в неделю. Это обеспечивает надлежащее распределение консервационного масла.



## 1.3 Техника безопасности

### 1.3.1 Общие положения

**Важно!**

Запрещено использовать насос без предварительной консультации у местного поставщика в целях, отличных от тех, для которых он предназначен и которые были указаны при размещении заказа.

Насос необходимо устанавливать и эксплуатировать в соответствии с действующими государственными и региональными правилами и законами по технике безопасности и охране окружающей среды.

Если поставляемый насос / насосный агрегат отличается взрывозащищенным исполнением (ATEX), необходимо следовать дополнительному руководству ATEX



- При работе с насосом всегда используйте надлежащую защитную одежду.



- Закрепите насос должным образом перед вводом в эксплуатацию во избежание травм обслуживающего персонала и (или) повреждения насосного агрегата.



- Установите отсечные клапаны на обеих сторонах насоса, чтобы иметь возможность изолировать насос от системы перед проведением технического обслуживания. Убедитесь, что насос можно безопасно осушить без причинения вреда обслуживающему персоналу и без загрязнения окружающей среды или расположенного рядом оборудования.

- Убедитесь, что все движущиеся детали оснащены необходимыми ограждениями для защиты персонала от травм.



- Все электромонтажные работы должен выполнять уполномоченный персонал в соответствии со стандартом EN60204-1 и (или) с местными правилами. Установите блокируемый автоматический выключатель во избежание случайного запуска оборудования. Обеспечьте защиту двигателя и другого электрооборудования от перегрузок при помощи подходящих устройств. Обеспечьте достаточный подвод охлаждающего воздуха к электродвигателям.

В средах, где существует риск возникновения взрыва, помимо специальных защитных устройств обязательным является применение взрывозащищенных двигателей. Необходимость применения взрывозащищенного оборудования следует выяснить у ответственной государственной службы.

- Неправильный монтаж может привести к серьезным травмам.



- Не допускается присутствие вблизи двигателей и другого открытого оборудования пыли, жидкостей и газов, которые могут вызвать перегрев, короткое замыкание, коррозионные повреждения и возгорание.



- Если насос перекачивает жидкости, опасные для окружающей среды или обслуживающего персонала, то под насосом необходимо оборудовать емкость для сбора утечек. Следует собирать все (возможные) утечки для предотвращения загрязнения окружающей среды.

- Стрелки указателей и другие знаки на табличках насоса должны быть видны и хорошо читаться.



- Если температура поверхности насосной системы или ее отдельных элементов превышает 60 °C, расположите в этих местах предупредительные таблички «Горячая поверхность» во избежание ожогов.



- Не подвергайте насосный агрегат резким изменениям температуры жидкости без предварительного подогрева/охлаждения. Большие перепады температуры могут вызвать образование трещин или взрыв, что, в свою очередь, может стать причиной серьезных травм персонала.

- Запрещается эксплуатация насоса за пределами указанных параметров. См. раздел 3.5 «Основные характеристики».

- Перед работами внутри насоса/системы необходимо отключить питание и заблокировать пусковое устройство. При работах внутри насосного агрегата следуйте инструкциям по разборке/сборке, приведенным в разделе 4.0. При несоблюдении инструкций можно повредить насос или отдельные компоненты, что повлечет за собой лишение гарантии.

- Работа шестеренных насосов полностью всухую запрещена. Работа всухую приводит к выделению большого количества тепла и повреждению внутренних деталей насоса, таких как подшипниковые втулки и уплотнения вала. Когда работа всухую необходима, запустите насос, к примеру, на некоторое время с подачей жидкости.

**Примечание.** Небольшое количество жидкости должно оставаться внутри насоса, чтобы обеспечить смазку внутренних деталей. Если существует риск работы всухую в течение более длительного времени, установите подходящую защиту от работы всухую. Обратитесь за консультацией к вашему поставщику.

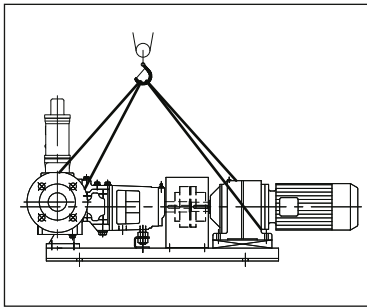
- Если насос работает неудовлетворительно, обратитесь к вашему поставщику.



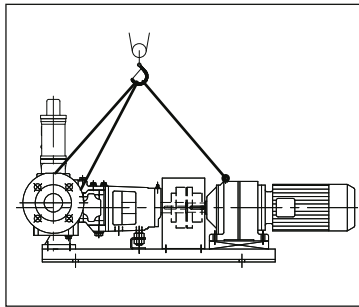
## 1.3.2 Насосные агрегаты

### 1.3.2.1 Транспортировка насосного агрегата

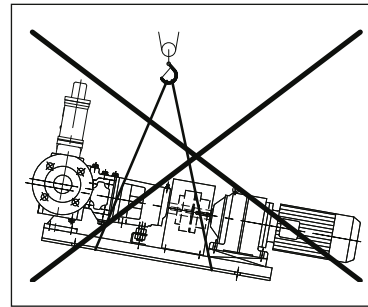
Используйте мостовой подъемный кран, вилочный погрузчик или другое подходящее подъемное устройство.



Закрепите подъемные стропы вокруг передней части насоса и задней части электродвигателя. Перед подъемом агрегата убедитесь в том, что нагрузка на стропы сбалансирована.  
**Примечание.** Всегда используйте два подъемных стропа.



Если на насосе и двигателе имеются подъемные проушины, стропы можно закрепить на них.  
**Примечание.** Всегда используйте два подъемных стропа.



**Внимание!**  
Не поднимайте насосный агрегат с креплением строп в одной точке. Неправильный подъем может привести к травмам персонала и (или) повреждению агрегата

### 1.3.2.2 Монтаж

Все насосные агрегаты должны оснащаться блокирующими защитными выключателями для предотвращения случайного запуска во время проведения монтажа, технического обслуживания или любых других работ на агрегате.



**Внимание!**

Перед выполнением любых работ на насосном агрегате обязательно выключите защитный выключатель и заблокируйте его в этом положении.

Случайный запуск насоса может привести к серьезным травмам персонала. Насосный агрегат необходимо установить на ровной поверхности и либо прикрутить с помощью болтов к фундаменту, либо прикрепить при помощи прорезиненных опор.

Соединения трубопроводов с насосом должны выполняться без нагрузки на трубы, надежно крепиться к насосу и иметь хорошие опоры. Неправильный монтаж трубопроводов может вызвать повреждение насоса и насосной системы.



**Внимание!**

Монтаж электродвигателей следует выполнять уполномоченному персоналу в соответствии со стандартом EN60204-1. Неправильно выполненные электрические соединения могут привести к появлению высокого напряжения или тока в насосном агрегате и системе, что может привести к смертельным травмам.

Обеспечьте достаточную охлаждающую вентиляцию электродвигателей. Электродвигатели не должны быть закрыты воздухонепроницаемыми корпусами, кожухами и т. п.

Не допускайте присутствия рядом с двигателем пыли, жидкостей и газов, которые могут привести к перегреву и возгоранию.



**Внимание!**

Насосные агрегаты, устанавливаемые в потенциально взрывоопасной среде, должны оснащаться взрывобезопасными двигателями (класс Ex). Искры, возникающие от разрядов статического электричества, могут привести к поражению электрическим током и воспламенению взрывчатых веществ. Убедитесь, что насос и система соответствующим образом заземлены. Проконсультируйтесь с соответствующими организациями относительно существующих нормативных требований. Неправильный монтаж может привести к смертельным травмам.

### 1.3.2.3 Перед вводом насосного агрегата в эксплуатацию

Прочтите руководство по эксплуатации и технике безопасности насоса. Убедитесь, что монтаж выполнен правильно, в соответствии с подходящим руководством по насосу.

Убедитесь в соосности валов насоса и двигателя. Соосность может нарушиться во время транспортировки, перемещения и установки насосного агрегата. Информацию о безопасной разборке защитного кожуха муфты см. в подразделе «Разборка/сборка защитного кожуха муфты» ниже.



#### **Предупреждение**

Насосный агрегат необходимо использовать только с теми жидкостями, для которых он рекомендован и поставлен. В случае возникновения каких-либо сомнений обратитесь к вашему торговому представителю. Перекачивание жидкостей, не предназначенных для насоса, может привести к повреждению насоса и других компонентов, а также травмам персонала.

### 1.3.2.4 Разборка/сборка защитного кожуха муфты

Защитный кожух муфты — это неподвижное ограждение, защищающее персонал и оператора от травм в результате контакта с вращающимся валом / муфтой вала. Насосный агрегат оснащен ограждениями, установленными на заводе-изготовителе, с сертифицированными в соответствии со стандартом DIN EN ISO 13857 максимальными зазорами.



#### **Предупреждение**

Запрещено снимать защитный кожух муфты во время эксплуатации насоса. Блокирующий защитный выключатель должен быть выключен и заблокирован в этом положении. После снятия защитного кожуха муфты необходимо его собрать и установить на место. Также не забудьте установить все дополнительные защитные ограждения. Неправильный монтаж защитного кожуха муфты может привести к травмам обслуживающего персонала.

- а) Установите выключатель питания в положение «Выкл.» и заблокируйте его.
- б) Снимите защитный кожух муфты.
- в) Выполните необходимые работы.
- г) Соберите защитный кожух и другие защитные ограждения. Убедитесь, что все винты затянуты с необходимым усилием.

### 1.3.2.5 Заводская табличка — Декларация о Соответствии СЕ

При направлении запросов, касающихся самого насосного агрегата, его монтажа, технического обслуживания и т. п., всегда сообщайте серийный номер, указанный на заводской табличке.

При изменении условий эксплуатации насоса обратитесь к вашему поставщику, чтобы обеспечить безопасную и надежную работу насоса.

Это также относится и к более масштабным изменениям, таким как замена двигателя или насоса в существующем насосном агрегате.

	SPX Flow Technology Belgium NV Evenbroekveld 2-6 BE-9420 Erpe-Mere <a href="http://www.spxflow.com/johnson-pump">www.spxflow.com/johnson-pump</a>	
<hr/>		
<b>Pump type:</b>		
<b>Article No.:</b>		
<b>Unit serial No.:</b>		
<b>Date:</b>		

## 1.4 Технические условные обозначения

Параметр	Символ	Единица измерения
Динамическая вязкость	$\mu$	мПа•с = сП (Сантипуаз)
Кинематическая вязкость	$\nu = \frac{\mu}{\rho}$	$\rho$ = плотность $\left[ \frac{\text{кг}}{\text{дм}^3} \right]$ $\nu$ = кинематическая вязкость $\left[ \frac{\text{мм}^2}{\text{с}} \right]$ = сСт (сантистокс)
<b>Примечание.</b> В настоящем руководстве используется только динамическая вязкость.		
Давление	$p$	[бар]
	$\Delta p$	Дифференциальное давление = [бар]
	$p_m$	Максимальное давление на нагнетательном фланце (расчетное давление) =[бар]
<b>Примечание.</b> Если не указано иное, в настоящем руководстве под давлением понимается относительное давление [бар].		
Допускаемый кавитационный запас	NPSHa	Допускаемый кавитационный запас — это полное абсолютное давление на всасывающем патрубке насоса за вычетом давления насыщенных паров перекачиваемой жидкости. NPSHa выражается в метрах столба жидкости. Определение значения NPSHa входит в обязанности пользователя.
	NPSHr	Требуемый кавитационный запас — это кавитационный запас, определяемый изготовителем насоса в результате испытаний и расчетов для исключения ухудшения эксплуатационных характеристик в результате кавитации насоса при расчетной производительности. NPSHr измеряется на всасывающем фланце в точке, где падение производительности приводит к потере давления по меньшей мере на 4 %.
<b>Примечание.</b> Если не указано иное, в настоящем руководстве $NPSH = NPSHr$		
<b>При подборе насоса убедитесь, что NPSHa по меньшей мере на 1 м превышает NPSHr.</b>		

## 2.0 Описание насоса

Насосы TopGear GM представляют собой роторные объемные насосы с внутренним зацеплением шестерен, изготавливаемые из чугуна. Насосы TG GM имеют модульную конструкцию, которая позволяет легко изменять исполнение насоса: различные исполнения уплотнения вала (сальниковая набивка и (или) механическое уплотнение), рубашки обогрева/охлаждения (для обогрева паром или термальным маслом), несколько видов подшипников скольжения, материалы для изготовления шестерен и вала, возможность установки предохранительного клапана и применения электрообогрева.

### 2.1 Обозначение типа

Свойства насоса закодированы в его обозначении, которое нанесено на заводскую табличку.

#### Примеры.

TG	GM	58-80	G	2	T	T	UR	6	U	R8	GCD	WV	BV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13

TG	GM	6-40	FD	G	1	O	O	SG	2	S	G2	PRAW
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

#### 1. Код семейства насосов

TG = TopGear

#### 2. Название серии насоса

G = общего применения

M = модульной конструкции

#### 3. Гидравлические параметры, обозначаемые объемом перекачиваемой жидкости за 100 оборотов ротора (дм<sup>3</sup>) и номинальным диаметром патрубков насоса (в мм)

TG GM2-25

TG GM3-32

TG GM6-40

TG GM15-50

TG GM23-65

TG GM58-80

TG GM86-100

TG GM120-100

TG GM185-125

TG GM360-150

#### 4. Применение

Не для пищевой промышленности

FD Для пищевой промышленности

#### 5. Материал насоса

G Чугун

#### 6. Тип соединения патрубков насоса

1 Резьбовое соединение

2 Фланцевое соединение типа PN16 согласно стандарту DIN 2533

3 Фланцевое соединение типа PN20 согласно стандарту ANSI 150 фунтов

## Примеры.

TG GM 58-80 G 2 T T UR 6 U R8 GCD WV BV  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

TG GM 6-40 FD G 1 O O SG 2 S G2 PRAW  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

### 7. Варианты рубашек для крышки насоса

- O крышка насоса без рубашки
- S крышка насоса с рубашкой с резьбовым соединением
- T крышка насоса с рубашкой с фланцевым соединением
- E1 электрообогрев пальца ведомой шестерни — коэффициент потерь 15 Вт/°C/м<sup>2</sup> (для эксплуатации в помещениях) — 110 В
- E2 электрообогрев пальца ведомой шестерни — коэффициент потерь 15 Вт/°C/м<sup>2</sup> (для эксплуатации в помещениях) — 230 В
- E3 электрообогрев пальца ведомой шестерни — коэффициент потерь 20 Вт/°C/м<sup>2</sup> (для эксплуатации вне помещений с защитой) — 110 В
- E4 электрообогрев пальца ведомой шестерни — коэффициент потерь 20 Вт/°C/м<sup>2</sup> (для эксплуатации вне помещений с защитой) — 230 В
- E5 электрообогрев пальца ведомой шестерни — коэффициент потерь 25 Вт/°C/м<sup>2</sup> (для эксплуатации на открытом воздухе) — 110 В
- E6 электрообогрев пальца ведомой шестерни — коэффициент потерь 25 Вт/°C/м<sup>2</sup> (для эксплуатации на открытом воздухе) — 230 В

### 8. Варианты рубашек вокруг уплотнения вала

- O Суплотнение вала без рубашки
- S уплотнение вала с рубашкой с резьбовым соединением
- T уплотнение вала с рубашкой с фланцевым соединением
- E1 электрообогрев промежуточного корпуса — коэффициент потерь 15 Вт/°C/м<sup>2</sup> (для эксплуатации в помещениях) — 110 В
- E2 электрообогрев промежуточного корпуса — коэффициент потерь 15 Вт/°C/м<sup>2</sup> (для эксплуатации в помещениях) — 230 В
- E3 электрообогрев промежуточного корпуса — коэффициент потерь 20 Вт/°C/м<sup>2</sup> (для эксплуатации вне помещений с защитой) — 110 В
- E4 электрообогрев промежуточного корпуса — коэффициент потерь 20 Вт/°C/м<sup>2</sup> (для эксплуатации вне помещений с защитой) — 230 В
- E5 электрообогрев промежуточного корпуса — коэффициент потерь 25 Вт/°C/м<sup>2</sup> (для эксплуатации на открытом воздухе) — 110 В
- E6 электрообогрев промежуточного корпуса — коэффициент потерь 25 Вт/°C/м<sup>2</sup> (для эксплуатации на открытом воздухе) — 230 В

### 9. Материалы ведомой шестерни и втулки ведомой шестерни

- SG ведомая шестерня из чугуна с втулкой из закаленной стали
- CG ведомая шестерня из чугуна с втулкой из графита
- BG ведомая шестерня из чугуна с втулкой из бронзы
- HG ведомая шестерня из чугуна с втулкой из керамики
- SS ведомая шестерня из стали с втулкой из закаленной стали
- CS ведомая шестерня из стали с втулкой из графита
- BS ведомая шестерня из стали с втулкой из бронзы
- HS ведомая шестерня из стали с втулкой из керамики
- US ведомая шестерня из стали с втулкой из твердого сплава
- BR ведомая шестерня из нержавеющей стали с втулкой из бронзы
- CR ведомая шестерня из нержавеющей стали с втулкой из графита
- HR ведомая шестерня из нержавеющей стали с втулкой из керамики
- UR ведомая шестерня из нержавеющей стали с втулкой из твердого сплава

### 10. Материалы пальца ведомой шестерни

- 2 закаленная сталь
- 5 азотированная нержавеющая сталь
- 6 нержавеющая сталь с твердым покрытием

## Примеры.

TG GM 58-80 G 2 T T UR 6 U R8 GCD WV BV  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

TG GM 6-40 FD G 1 O O SG 2 S G2 PRAW  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

### 11. Материалы подшипниковой втулки вала

S закаленная сталь  
C графит  
H керамика  
U твердый сплав  
B бронза

### 12. Материалы ротора и вала

G2 ротор из чугуна и вал из закаленной стали  
G5 ротор из чугуна и вал из азотированной нержавеющей стали  
G6 ротор из чугуна и вал из нержавеющей стали с твердым покрытием для сальниковой набивки  
G8 ротор из чугуна и вал из нержавеющей стали с твердым покрытием для механического уплотнения  
N2 ротор из азотированного чугуна с шаровидным графитом и вал из закаленной стали  
N5 ротор из азотированного чугуна с шаровидным графитом и вал из азотированной нержавеющей стали  
N6 ротор из азотированного чугуна с шаровидным графитом и вал из нержавеющей стали с твердым покрытием для сальниковой набивки  
N8 ротор из азотированного чугуна с шаровидным графитом и вал из нержавеющей стали с твердым покрытием для механического уплотнения  
R2 ротор из нержавеющей стали и вал из закаленной стали  
R5 ротор из нержавеющей стали и вал из азотированной нержавеющей стали  
R6 ротор из нержавеющей стали и вал из нержавеющей стали с твердым покрытием для сальниковой набивки  
R8 ротор из нержавеющей стали и вал из нержавеющей стали с твердым покрытием для механического уплотнения

### 13. Вариант исполнения уплотнения вала

#### **Сальниковая набивка без проставочного кольца сальника**

PO TC набивочные кольца из графитонаполненного PTFE  
PO AW набивочные кольца из белого эластичного синтетического арамидного волокна  
PO CC набивочные кольца из углеродного волокна  
PO XX вариант сальниковой набивки — кольца по запросу клиента

#### **Сальниковая набивка с проставочным кольцом сальника**

PQ TC набивочные кольца из графитонаполненного PTFE  
PQ AW набивочные кольца из белого эластичного синтетического арамидного волокна  
PQ CC набивочные кольца из углеродного волокна  
PQ XX вариант сальниковой набивки — кольца по запросу клиента

#### **Обратная сальниковая набивка; специальное исполнение для перекачивания шоколада**

PR TC набивочные кольца из графитонаполненного PTFE  
PR AW набивочные кольца из белого эластичного синтетического арамидного волокна  
PR XX вариант сальниковой набивки — кольца по запросу клиента

#### **Одинокое механическое уплотнение Burgmann MG12 с установочным кольцом**

GS AV одинокое механическое уплотнение Burgmann MG12; C/SiC/FPM фторуглерод  
GS WV одинокое механическое уплотнение Burgmann MG12; SiC/ SiC/ FPM фторуглерод

## Примеры.

TG GM 58-80 G 2 T T UR 6 U R8 GCD WV BV  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

TG GM 6-40 FD G 1 O O SG 2 S G2 PRAW  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

### 13. Вариант исполнения уплотнения вала

#### **Одинокое механическое уплотнение Burgmann M7N**

GS HV одинокое механическое уплотнение Burgmann M7N; SiC/C/  
FPM фторуглерод  
GS HT одинокое механическое уплотнение Burgmann M7N; SiC/C/  
оболочка PTFE  
GS WV одинокое механическое уплотнение Burgmann M7N; SiC/ SiC/  
FPM фторуглерод  
GS WT одинокое механическое уплотнение Burgmann M7N; SiC/ SiC/PTFE-FFKM  
*Примечание. Комплекты уплотнительных колец из резины EPDM и FFKM (Chemraz®) доступны  
под заказ*

#### **Вариант одиночного механического уплотнения без механического уплотнения**

GS XX детали одиночного уплотнения — уплотнение по запросу

#### **Патрон одиночного механического уплотнения**

GCT WV Cartex TN3 (с дроссельной втулкой); SiC/ SiC/ FPM фторуглерод  
GCT WT Cartex TN3 (с дроссельной втулкой); SiC/ SiC/ PTFE  
GCQ WT Cartex QE3 (с манжетным уплотнением); SiC/ SiC/ FPM фторуглерод  
GCQ WT Cartex QE3 (с манжетным уплотнением); SiC/ SiC/ PTFE  
*Примечание. Комплекты уплотнительных колец из резины EPDM и FFKM (Chemraz®) доступны  
под заказ*

#### **Патрон двойного механического уплотнения**

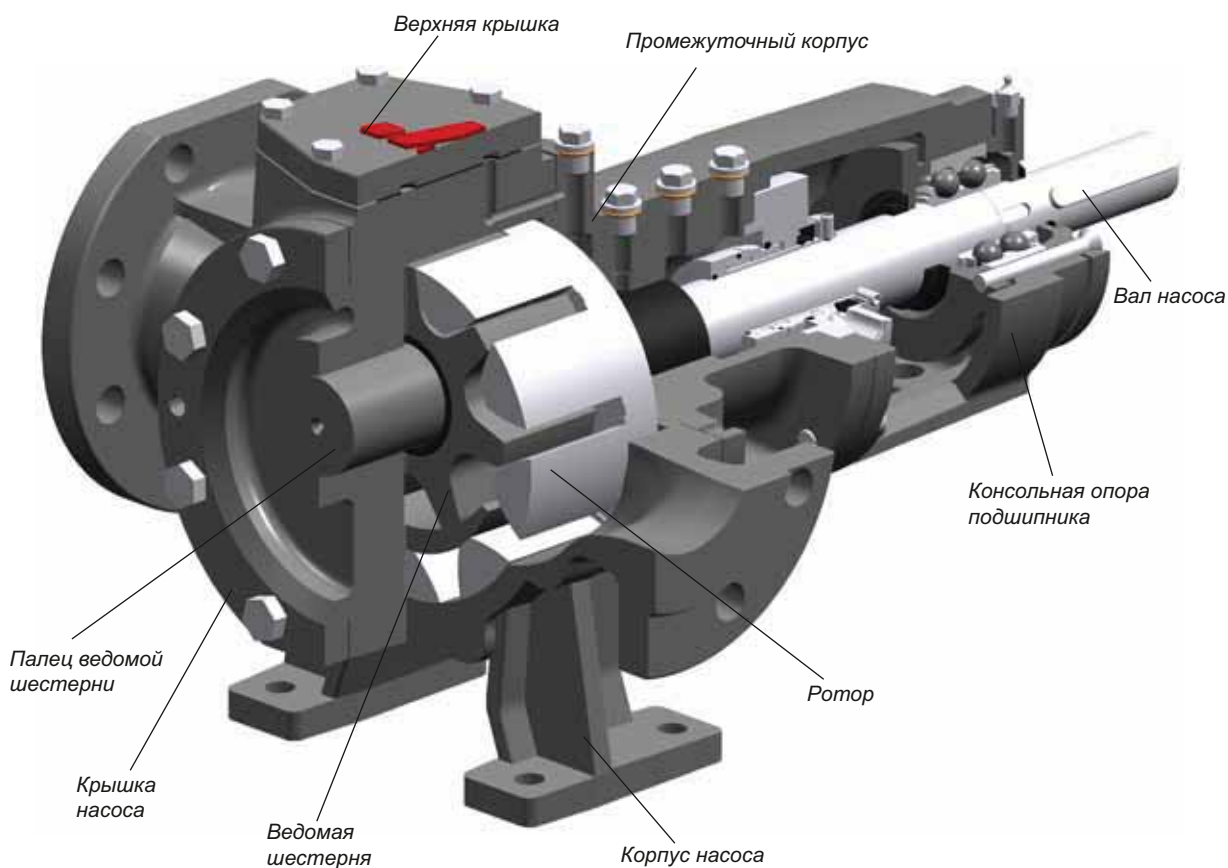
GCD WV BV Cartex DN3; SiC/SiC/FPM фторуглерод – SiC/C/FPM фторуглерод  
GCD WT BV Cartex DN3; SiC/SiC/PTFE – SiC/C/ FPM фторуглерод  
*Примечание. Комплекты уплотнительных колец из резины EPDM и FFKM (Chemraz®)  
доступны под заказ.*

GCX XX XX Вариант патронного уплотнения без патронного уплотнения  
(патронное уплотнение под заказ)  
GG XX XX Вариант двойного механического уплотнения в тандемном исполнении;  
без механического уплотнения (уплотнение под заказ)  
GD XX XX Вариант двойного механического уплотнения в исполнении  
«back-to-back»; без механического уплотнения (уплотнение по заказ)

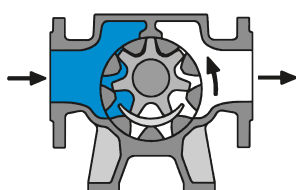


## 3.0 Общие сведения

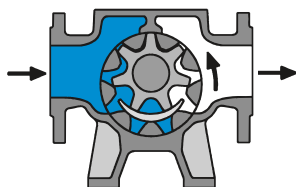
### 3.1 Стандартные детали насоса



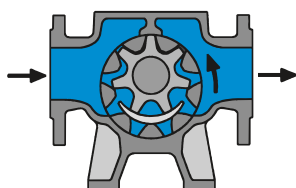
### 3.2 Принцип работы



При выходе из зацепления ротора и ведомой шестерни возникает зона пониженного давления, и жидкость заполняет возникшие полости.



Жидкость передается в герметичных полостях на сторону нагнетания. Стенки корпуса насоса вместе с серповидным элементом образуют герметичные полости и разделяют стороны всасывания и нагнетания.



Ротор и ведомая шестерня входят в зацепление, и жидкость выталкивается в линию нагнетания.

Смена направления вращения вала насоса приведет к смене направления потока жидкости через насос.

### 3.2.1 Самовсасывание

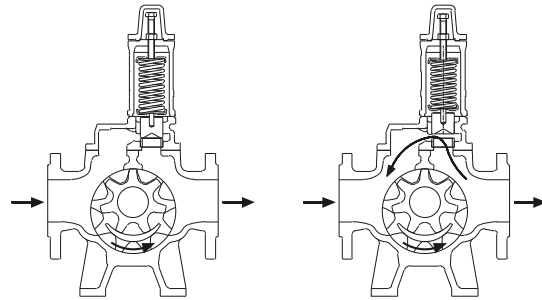
Насосы TopGeag обладают способностью самовсасывания при наличии достаточного количества жидкости для заполнения зазоров и «мертвого объема» между зубьями шестерен (информацию о самовсасывании см. также в разделе 3.19.6.2 «Трубопроводы»)

### 3.2.2 Предохранительный клапан — принцип работы

Принцип работы объемного насоса требует установки предохранительного клапана для защиты насоса от избыточного давления. Клапан можно устанавливать как на насосе, так и на насосной системе.

Предохранительный клапан ограничивает дифференциальное давление ( $\Delta p$ ) между всасывающей и нагнетательной сторонами насоса, но не максимально допустимое давление в системе.

Например, если перекачиваемая жидкость не может покинуть насос, когда труба на нагнетательной стороне заблокирована, то избыточное давление может привести к серьезному повреждению насоса. Предохранительный клапан при достижении заданного давления открывает клапана, обеспечивая аварийный перепуск жидкости, направляя ее обратно на сторону всасывания.



- Предохранительный клапан защищает насос от избыточного давления только в одном направлении потока. Предохранительный клапан **НЕ ОБЕСПЕЧИТ** защиту насоса от избыточного давления при работе насоса в режиме реверса. При работе насоса в обоих направлениях необходимо устанавливать двойной предохранительный клапан.
- Предохранительный клапан в открытом положении указывает на то, что насосная установка работает неправильно. Насос должен быть немедленно остановлен. Найдите причину неправильной работы установки и устраните ее перед повторным запуском насоса.
- При отсутствии предохранительного клапана необходимо обеспечить другую защиту насоса от избыточного давления.
- **Примечание.** Не используйте предохранительный клапан с целью регулирования расхода жидкости. Жидкость будет циркулировать только в насосе и быстро нагреется.

*Если требуется регулятор расхода, обратитесь к вашему поставщику.*

### 3.3 Шум

Насосы серии TopGeag представляют собой объемные роторные насосы. Вследствие контакта между внутренними деталями (ротор / ведомая шестерня), колебаний давления и т. п. они производят больше шума, чем, например, центробежные насосы. Также необходимо учитывать шум, производимый приводом и насосной установкой в целом. В зоне работы насосов необходимо использовать средства защиты органов слуха, так как уровень шума может превышать 85 дБ(А). См. также раздел 3.7 «Уровень шума».

### 3.4 Общие характеристики

#### **Важно!**

Насос рассчитан для перекачивания жидкости согласно данным заявки. Свяжитесь с вашим поставщиком, если хотите изменить одно или несколько условий работы насосы.

Перекачивание жидкостей, не предназначенных для насоса, может привести к повреждению насосного агрегата и создать угрозу получения травм персоналом.

Надлежащее применение насоса по назначению требует, чтобы учитывались следующие данные.

- Название жидкости, ее концентрация и плотность.
- Вязкость перекачиваемой жидкости, наличие частиц в перекачиваемом продукте (их размер, твердость, концентрация, форма).
- Чистота продукта, температура, давление на входе и выходе из насоса, скорость вращения и т. п.

### 3.5 Основные характеристики

Типоразмер насоса определяется объемом жидкости, перекачиваемым за 100 оборотов и выражаемым в литрах (или дм<sup>3</sup>) с округлением фактического значения. За цифрой, обозначающей объем перекачиваемой жидкости, следует номинальный размер патрубков, выраженный в мм.

Типоразмер TG GM	d (мм)	B (мм)	D (мм)	Vs-100 (дм <sup>3</sup> )	n.max (мин <sup>-1</sup> )	n.mot (мин <sup>-1</sup> )	Q.th (л/с)	Q.th (м <sup>3</sup> /ч)	v.u (м/с)	v.i (м/с)	Δp (бар)	p.test (бар)
2-25	25	13,5	65	1,83	1800		0,5	2,0	6,1	0,7	16	24
						1450	0,4	1,6	4,9	0,5		
3-32	32	22	65	2,99	1800		0,9	3,2	6,1	1,1	16	24
						1450	0,7	2,6	4,9	0,9		
6-40	40	28	80	5,8	1800		1,7	6,3	7,5	1,4	16	24
						1450	1,4	5,0	6,1	1,1		
15-50	50	40	100	14,5	1500		3,6	13,1	7,9	1,8	16	24
						1450	3,5	12,6	7,6	1,8		
23-65	65	47	115	22,7	1500		5,7	20,4	9,0	1,7	16	24
						1450	5,5	19,7	8,7	1,7		
58-80	80	60	160	57,6	1050		10,1	36,3	8,8	2,0	16	24
						960	9,2	33,2	8,0	1,8		
86-100	100	75	175	85,8	960	960	13,7	49,4	8,8	1,7	16	24
120-100	100	90	190	120	750		15,0	54,0	7,5	1,9	16	24
					900		18,0	65,0	9,0	2,3		
						725	14,5	52,2	7,2	1,8		
185-125	125	100	224	185	750		23	83	8,8	1,9	16	24
						725	22	80	8,5	1,8		
360-150	150	125	280	360	600		36	130	8,8	2,0	16	24

#### Обозначения в таблице

- d : диаметр сечения патрубка (на всасывании и нагнетании)
- B : ширина ведомой шестерни и длина зубьев ротора
- D : наружный диаметр ротора
- Vs-100 : объем, перекачиваемый за 100 оборотов
- n.max : максимально допустимая скорость вращения вала (об/мин)
- n.mot : нормальная скорость вращения электродвигателя непосредственного привода (частота 50 Гц)
- Q.th : теоретическая производительность насоса без проскальзывания при дифференциальном давлении в 0 бар
- v.u : периферийная скорость ротора
- v.i : скорость жидкости в патрубках при Qth (на всасывании и нагнетании)
- Δp : максимальное рабочее давление = дифференциальное давление
- p.test : гидростатическое давление для испытания насоса

#### Максимальная вязкость

Тип уплотнения вала	Максимальная вязкость (мПа.с) *)
Сальниковая набивка PO, PQ	80 000
<b>Двойное механическое уплотнение</b>	
«Back-to-back» — GD и GCD под давлением	80 000
«Тандем» — GG и GCD без избыточного давления	5 000
<b>Одиночное механическое уплотнение</b>	
GS с Burgmann MG12	3 000
GS с Burgmann M7N	5 000
GCQ и патронное уплотнение GCT	5 000

#### \*) Примечание

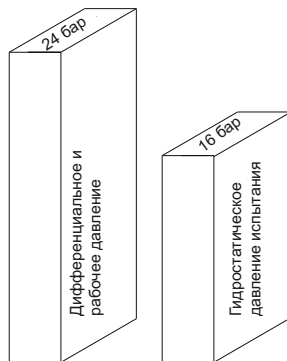
Значения приведены для Ньютоновских жидкостей при рабочей температуре. Максимально допустимая вязкость между поверхностями трения механического уплотнения зависит от природы жидкости (Ньютоновская, пластичная и т. д.), скорости скольжения уплотняющих поверхностей и всей конструкции механического уплотнения.

## 3.6 Давление

**Дифференциальное давление, или рабочее давление** ( $p$ ) — нормальное рабочее давление насоса. Максимальное дифференциальное давление для всех насосов серии TG GM составляет 16 бар.

**Гидростатическое давление испытания** — 1,5-кратное дифференциальное давление. Гидростатическое давление при испытании насосов TG GM составляет 24 бар.

Ниже приведено графическое отображение уровней различных видов давлений.



## 3.7 Уровень шума

### 3.7.1 Уровень шума насоса без привода

**Уровень звукового давления ( $L_{pA}$ )**

Таблица, представленная ниже, отображает скорректированный по частотной характеристике A уровень звукового давления  $L_{pA}$ , производимого насосом без привода, измеряемый согласно стандарту ISO 3744 и выраженный в дБ(A). Номинальное значение звукового давления составляет 20 мкПа.

Поскольку значения измерений зависят от места их проведения, замеры производились перед насосом на расстоянии 1 метра от крышки насоса и корректировались с учетом фонового шума и вибраций.

Приведенные в таблице уровни являются наибольшими измеренными значениями при следующих условиях эксплуатации.

- Рабочее давление: до 10 бар.
- Перекачиваемая жидкость: вода с вязкостью 1 мПа·с
- —%  $n_{max}$  = — % от максимальной скорости вращения вала

Типоразмер насоса TG GM	$n_{max}$ (мин-1)	$L_{pA}$ (дБ(A))				LS (дБ(A))
		25 % $n_{max}$	50 % $n_{max}$	75 % $n_{max}$	100 % $n_{max}$	
2-25	1800	51	62	68	72	9
3-32	1800	53	65	72	76	9
6-40	1800	57	68	76	80	9
15-50	1500	61	72	79	83	9
23-65	1500	63	75	81	85	10
58-80	1050	67	79	85	89	10
86-100	960	69	80	86	90	11
120-100	750	70	81	87	91	11
185-125	750	71	82	87	91	11
360-150	600	72	83	89	92	11

**Уровень звуковой мощности ( $L_{WA}$ )**

Звуковая мощность  $L_w$  — это мощность испускаемых насосом звуковых волн, используемая для сравнения звуковых уровней оборудования. Она представляет собой звуковое давление  $L_p$ , которое воздействует на окружающее пространство на расстоянии 1 метра.

$$L_{WA} = L_{pA} + LS$$

Скорректированный по частотной характеристике A уровень звуковой мощности  $L_{WA}$  выражается также в децибелах дБ(A). Номинальная звуковая мощность составляет 1 пВт ( $= 10^{-12}$  Вт).  $L_S$  представляет собой логарифм по окружающей поверхности на расстоянии в 1 метр от насоса, выражается в децибелах дБ(A) и приводится в последнем столбце таблицы.

### 3.7.2 Уровень шума насосного агрегата

Для определения общего уровня шума насосного агрегата необходимо сложить уровень шума привода (двигателя, трансмиссии...) с уровнем шума самого насоса. Сумму нескольких уровней шума необходимо вычислять логарифмически.

Для быстрого определения общего уровня шума можно использовать следующую таблицу.

$L_1 - L_2$	0	1	2	3	4	5	6
$L[f(L_1 - L_2)]$	3,0	2,5	2,0	1,7	1,4	1,2	1,0

$$L_{\text{общее}} = L_1 + L_{\text{корректировки}}$$

где:

- $L_{\text{общее}}$  — общий уровень шума насосного агрегата;
- $L_1$  — наибольшее значение уровня шума;
- $L_2$  — наименьшее значение уровня шума;
- $L_{\text{корректировки}}$  — значение, которое зависит от разницы между уровнями шума.

Для более чем двух значений можно использовать этот метод повторно.

**Пример:**

- Привод :  $L_1 = 79$  дБ(А)
- Насос :  $L_2 = 75$  дБ(А)
- Поправка :  $L_1 - L_2 = 4$  дБ(А)
- Согласно таблице :  $L_{\text{корректировки}} = 1,4$  дБ(А)

$$L_{\text{общее}} = 79 + 1,4 = 80,4 \text{ дБ(А)}$$

### 3.7.3 Влияние посторонних шумов

Фактический уровень шума насосного агрегата по некоторым причинам может отличаться от значений, указанных в таблицах выше

- Уровень шума понижается при перекачивании жидкостей с высокой вязкостью, благодаря улучшенной смазке и демпфирующим свойствам. Кроме того, момент сопротивления ведомой шестерни увеличивается за счет большего жидкостного трения, что приводит к снижению амплитуды вибраций.
- Уровень шума увеличивается при перекачивании жидкостей с низкой вязкостью в сочетании с низким рабочим давлением, так как ведомая шестерня может более свободно двигаться (более низкая нагрузка, более низкое жидкостное трение) и шум слабо глушится жидкостью.
- Вибрации трубопроводов, опорной плиты и т. п. могут послужить источником дополнительного шума.

## 3.8 Варианты применяемых материалов

### Максимальная температура

Допустимая максимальная температура перекачиваемой жидкости составляет 300 °С, но:

1. Максимальная температура для типоразмеров GM 2-25 и GM 3-32 ограничена 200 °С из-за использования шариковых подшипников типа 2RS.

Минимальная температура составляет -20 °С.

2. Реальные пределы температур следует рассматривать с учетом материалов, используемых для подшипников скольжения и уплотнений вала.

### 3.9 Варианты исполнения рубашек

**Рубашки типа S** разработаны для применения с насыщенным паром или другой неопасной средой. Они оснащены цилиндрическими резьбовыми соединениями согласно стандарту ISO 228-1.

Максимальная температура: 200 °C  
 Максимальное давление: 10 бар

Следует отметить, что максимальное давление 10 бар будет являться ограничивающим фактором при использовании насыщенного пара. Насыщенный пар при давлении 10 бар дает температуру 180 °C.

Серия TG GM предлагает несколько различных конфигураций рубашек вокруг уплотнения вала.

Типоразмер TG GM	Конфигурация рубашки Типа S	Материал
2-25 3-32	Две части с уплотнительным кольцом	Чугун GG25
6-40 15-50 23-65	Промежуточный корпус с крышками	Промежуточный корпус: чугун GGG40 Крышки: сталь
58-80 86-100 120-100 185-125	Промежуточный корпус, отлитый заодно с интегрированными рубашечными полостями	Чугун GG25

**Рубашки типа T** разработаны для применения с термальным маслом и соответствуют требованиям стандарта безопасности DIN 4754 при перекачивании термального масла. Согласно стандарту DIN для температур выше 50 °C применяются фланцевые соединения, для температур выше 200 °C применяются рубашки, сделанные из ковкого материала. Оба условия выполняются в конструкции рубашек типа T.

Рубашки типа T также можно применять для перегретого пара или более опасной среды.

Фланцы имеют специальную форму с приварной шейкой и соответствуют размеру PN16.

Максимальная температура: 300 °C

Максимальное давление при температуре 300 °C: 12 бар

### 3.10 Электрический обогрев

Электрический обогрев специально разработан для перекачивания битума и обеспечивает нагрев насоса от температуры окружающего воздуха до приблизительно 250 °C. Устройство электрообогрева может использоваться с источником питания 110 В или 230 В.

В случае других применений насоса и (или) более низких или высоких температур обратитесь за консультацией к вашему поставщику.

Электрообогрев можно установить на крышке насоса (в пальце ведомой шестерни) и (или) в промежуточном корпусе для следующих типоразмеров насосов и условий работы, см. таблицу ниже.

Доступность электрообогрева для серии TopGear GM («-»: недоступен / «+»: доступен)						
Типоразмер TG GM	Коэффициент потерь 25Вт/°C/м² Размещение вне помещения без защитного ограждения		Коэффициент потерь 20Вт/°C/м² Размещение вне помещения, но с защитой от плохой погоды <sup>1)</sup>		Коэффициент потерь 15Вт/°C/м² Размещение в помещении	
	Палец ведомой шестерни	Промежуточный корпус	Палец ведомой шестерни	Промежуточный корпус	Палец ведомой шестерни	Промежуточный корпус
15-50	-	-	-	-	+	-
23-65	-	-	-	-	+	-
58-80	+	+	+	+	+	+
86-100	+	+	+	+	+	+
120-100	+	+	+	+	+	+
185-125	+	+	+	+	+	+
360-150	+	+	+	+	+	+

<sup>1)</sup> означает, что насос защищен от ветра и дождя крышей или прикрыт другим оборудованием

## 3.11 Внутренние детали

### 3.11.1 Материалы втулок

#### Обзор материалов втулок и условий их применения

Код материала	S	C	B	H	U
Материал	Сталь	Графит	Бронза	Керамика	Твердый металл
Гидродинамическая смазка	Если возможна Если невозможна	до макс. рабочего давления = 16 бар			
Коррозионная стойкость	Средняя	Хорошая	Средняя	Отличная	Хорошая
Износостойкость	Малая	Нет	Нет	Хорошая	Хорошая
Возможность работы без смазки («всухую»)	Нет	Да	Умеренная	Нет	Нет
Чувствительность к тепловым нагрузкам	Нет	Нет	Нет	Да, при ΔТ < 90 °С	Нет
Чувствительность к пузырям в масле	Нет	> 180 °С	Нет	Нет	Нет
Окисление масла	Нет	Нет	> 150 °С	Нет	Нет
Допустимо для применения в пищевой промышленности	Да	Нет (сурьма)	Нет (свинец)	Да	Да

(\*) Данные величины не являются абсолютными. Возможны отклонения, как в большую, так и в меньшую сторону в зависимости от применения, ожидаемого срока службы и т. д.

### 3.11.2 Максимальная температура внутренних деталей

Необходимо ограничивать общую тепловую нагрузку для определенных сочетаний материалов. Максимально допустимая рабочая температура внутренних деталей зависит от сочетания применяемых материалов, их теплового расширения и условий прессовой посадки для фиксации подшипников скольжения.

- Некоторые втулки подшипников оснащены дополнительным установочным винтом. В этом случае максимально допустимая температура определяется на основе наиболее вероятной температуры прессовой посадки.
- В случае отсутствия установочного винта у втулки подшипника из-за того, что материал и конструктивное исполнение втулки не допускают дополнительных концентрированных напряжений, допустимая максимальная температура определяется на основе минимальной температуры для прессовой посадки.

#### Максимальная температура (°С) сочетаний материала подшипниковой втулки ведомой шестерни и материала ведомой шестерни

Типоразмер насоса TG GM	Материалы втулки и ведомой шестерни (°С)												
	Ведомая шестерня из чугуна G				Ведомая шестерня из стали S				Ведомая шестерня из нержавеющей стали R				
	SG*)	CG	BG	HG	SS*)	CS	BS	HS	US	BR	CR	HR	UR
2-25	200	200	200	200	—	—	—	—	—	200	200	200	200
3-32	200	200	200	200	—	—	—	—	—	200	200	200	200
6-40	300	280	240	240	300	250	300	200	240	300	250	200	240
15-50	300	280	240	240	300	250	300	200	240	300	250	200	240
23-65	300	300	250	240	300	280	300	200	240	300	280	200	240
58-80	300	300	250	240	300	280	300	200	240	300	280	200	240
86-100	300	300	250	280	300	280	300	240	240	300	280	240	240
120-100	300	300	250	280	300	280	300	240	240	300	280	240	240
185-125	300	300	250	300	300	280	300	260	240	300	280	260	240
360-150	300	300	250	300	300	280	300	260	240	300	280	260	240

\*) Примечание. При температуре выше 260 °С происходит снижение твердости втулки из стали (S) и ведомой шестерни из закаленной стали (2).

#### Максимальная допустимая температура подшипниковой втулки ротора

Типоразмер насоса TG GM	Материалы втулки на валу (°С)				
	Корпус из чугуна G				
	S*)	C	H	U	B
2-25 / S*)	200	200	200	200	200
3-32 / S*)	200	200	200	200	200
6-40	300	300	300	240	300
15-50	300	300	300	240	300
23-65	300	300	300	240	300
58-80	300	300	300	240	300
86-100	300	300	300	240	300
120-100	300	300	300	240	300
185-125	300	300	300	240	300
360-150	300	300	300	240	300

\*) Примечание. При температуре выше 260 °С происходит снижение твердости втулки из стали (S) и ведомой шестерни из закаленной стали (2).



### 3.11.3 Эксплуатация в условиях гидродинамической смазки

Гидродинамическая смазка может являться важным критерием при выборе материала втулки. При работе в условиях гидродинамической смазки отсутствует контакт между поверхностями втулки подшипника и пальца или вала, что значительно увеличивает срок службы деталей и насоса в целом. Если условия для гидродинамической смазки отсутствуют, то необходимо учитывать контакт втулки подшипника со пальцем или валом и соответствующий износ. Условие гидродинамической смазки выполняется при соблюдении следующего уравнения:

$$\frac{\text{вязкость} \times \text{скорость вращения вала}}{\text{дифф.давление}} \geq K_{\text{hyd}}$$

где

вязкость — мПа·с;

скорость вращения вала — мин-1;

дифференциальное давление — бар;

$K_{\text{hyd}}$  — расчетная постоянная для каждого типоразмера насоса.

TG GM pump size	K <sub>hyd</sub>
2-25	6000
3-32	7500
6-40	5500
15-50	6250
23-65	4000
58-80	3750
86-100	3600
120-100	2930
185-125	2500
360-150	2000

### 3.11.4 Сочетания максимального крутящего момента на валу насоса и материала ротора

*Максимально допустимый крутящий момент* — это постоянная, не зависящая от скорости вращения величина, которую нельзя превышать во избежание повреждения насоса, например вала насоса, деталей вала/ротора и зубьев ротора.

Типоразмер TG GM	Mn (номинальный крутящий момент), Н•м			Md (пусковой крутящий момент), Н•м		
	G Ротор из чугуна	N Ротор из азотированного чугуна с шаровидным графитом	R Ротор из нержавеющей стали	G Ротор из чугуна	N Ротор из азотированного чугуна с шаровидным графитом	R Ротор из нержавеющей стали
2-25	21	—	31	29	—	43
3-32	21	—	31	29	—	43
6-40	67	67	67	94	94	94
15-50	255	255	255	360	360	360
23-65	255	255	255	360	360	360
58-80	390	390	390	550	550	550
86-100	600	600	600	840	840	840
120-100	600	600	600	840	840	840
185-125	1300	1300	1300	1820	1820	1820
360-150	2000	2000	2000	2800	2800	2800

Номинальный крутящий момент (Mn) необходимо проверить на соответствие нормальным условиям работы и номинальному крутящему моменту установленного двигателя (Mn<sub>motor</sub>), но с переводом его значения в скорость вращения вала насоса.

Запрещается превышать пусковой крутящий момент (Md) во время пуска насоса. Используйте это значение в качестве предельного максимального значения уставки для ограничителя крутящего момента, если он установлен на валу насоса.

### 3.12 Момент инерции массы

TG GM	2-25	3-32	6-40	15-50	23-65	58-80	86-100	120-100	185-125	360-150
J (10 <sup>-3</sup> x кгм <sup>2</sup> )	0,25	0,30	0,75	3,5	6,8	32	54	88	200	570

### 3.13 Осевые и радиальные зазоры

TG GM	2-25	3-32	6-40	15-50	23-65	58-80	86-100	120-100	185-125	360-150
Минимум (мкм)	80	80	90	120	125	150	165	180	190	225
Максимум (мкм)	134	134	160	200	215	250	275	300	320	375

### 3.14 Дополнительные зазоры

Для обозначения необходимого зазора в заказе указывается четырехзначный код ХХХХ. Для работы с увеличенными зазорами все применяемые зазоры подразделяются на следующие классы:

- C0 = Осевой зазор между ротором и крышкой насоса установлен на минимальное значение
- C1 = Стандартный зазор (не обозначается, т.к. стандартный)
- C2 = ~2-кратный стандартный зазор
- C3 = 3-кратный стандартный зазор

4 позиции указывают, какой класс зазора задан для той или иной части насоса, например: код 2 3 3 2



Код «1» всегда указывает на «нормальное» значение, и никаких особых действий не требуется.

Ниже в таблице приведены средние значения зазоров в микронах (мкм).

**Радиальный зазор: на роторе, по внешнему диаметру ведомой шестерни.**  
**Осевой зазор: на крышке насоса.**

Размер насоса	C0 (мкм) минимальный осевой зазор крышки насоса	C1 (мкм) нормальный зазор	C2 (мкм) = 2.2 x C1	C3 (мкм) = 3 x C1
Код ротора	1xxx	1xxx	2xxx	3xxx
Код ведомой шестерни	x1xx	x1xx	x2xx	x3xx
Код крышки насоса в сборе	xxx0	xxx1	xxx2	xxx3
TG GM 2-25	35	107	235	320
TG GM 3-32	35	107	235	320
TG GM 6-40	40	125	275	375
TG GM 15-50	52	160	350	480
TG GM 23-65	56	170	375	510
TG GM 58-80	66	200	440	600
TG GM 86-100	72	220	480	660
TG GM 120-100	79	240	530	720
TG GM 185-125	85	255	560	765
TG GM 360-150	100	300	660	900

**Диаметральный зазор между пальцем ведомой шестерни и подшипниковой втулкой**

Размер насоса	C1 (мкм) нормальный зазор	C2 (мкм) = 2.2 x C1	C3 (мкм) = 3 x C1
Код для адаптированного пальца с кодом материала 2 или 6 (2 или 3) *)	xx1x	xx2x	xx3x
Код для адаптированной бронзовой подшипниковой втулки ведомой шестерни (Y или Z) **)	xx1x	xxYx	xxZx
TG GM2-25	90	180	270
TG GM3-32	90	180	270
TG GM6-40	110	220	330
TG GM15-50	150	300	450
TG GM23-65	160	320	480
TG GM58-80	240	480	720
TG GM86-100	275	550	825
TG GM120-100	300	600	900
TG GM185-125	325	650	975
TG GM360-150	400	800	1200

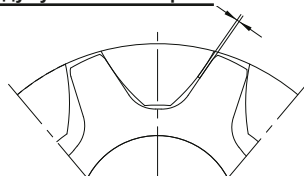


**Примечание** Зазор между пальцем ведомой шестерни и втулкой ведомой шестерни (3-й разряд) всегда должен быть меньше или равен зазору ведомой шестерни (2-й разряд). В противном случае возникает риск контакта между ведомой шестерней и серповидным элементом крышки насоса

### 3.15 Зазор между зубьями шестерен

TG GM	2-25	3-32	6-40	15-50	23-65	58-80	86-100	120-100	185-125	360-150
Минимум (мкм)	320	320	320	360	400	400	400	420	440	440
Максимум (мкм)	640	640	640	720	800	800	800	840	880	880

Зазор между зубьями шестерен



### 3.16 Максимальный размер твердых частиц

TG GM	2-25	3-32	6-40	15-50	23-65	58-80	86-100	120-100	185-125	360-150
Размер (мкм)	80	80	90	120	125	150	165	180	190	225

### 3.17 Уплотнения вала

#### 3.17.1 Сальниковая набивка

Типоразмер TG GM	2-25 3-32	6-40	15-50 23-65	58-80	86-100 120-100	185-125	360-150
Диаметр вала	16	22	32	40	45	55	65
Ширина секции = 5 x	6	8	8	10	10	10	10
Ширина проставочного кольца сальника	12	16	16	20	20	20	20

Все размеры в мм

#### 3.17.2 Материалы набивочных колец

##### ТС

Наиболее универсальный вариант.

Сплетенная сальниковая набивка вала, состоящая из нитей PTFE с вкраплением графита и веществ, обеспечивающих скольжение (нити GORE-GFO). Обладает чрезвычайно низким коэффициентом трения, хорошей теплопроводностью, высокой эластичностью и стабильностью объема. Подходит для общего применения.

Рабочая температура: от -200 °С до +280 °С

Химическая стойкость: pH 0–14

##### AW

Прочные волокна.

Сплетенная сальниковая набивка вала, состоящая из белых эластичных нитей синтетического арамида со смазывающим веществом без силикона. Обладает износостойкостью, не повреждая вал, имеет высокую плотность секции и стойкость формы, а также хорошие свойства скольжения. Применяется там, где необходимы прочные волокна в сальнике, например, при перекачивании сахарных растворов, полимеров, каучука, битума, в бумажной промышленности и т. д. Является стандартным решением для применения с пищевыми жидкостями.

Рабочая температура: от -50 °С до +250 °С

Химическая стойкость: pH 1–13

##### СС

Графитовые волокна; для работы в режиме сухого хода, при высоких температурах.

Сплетенная сальниковая набивка вала, состоящая из чистых волокон графита без примесей. Низкий коэффициент трения и хорошие свойства для работы без смазки. Применяется как износостойкая сальниковая набивка для работы при высокой температуре.

Рабочая температура: от -60 °С до +500 °С

Химическая стойкость: pH 0–14

### 3.17.3 Механические уплотнения

#### 3.17.3.1 Механические уплотнения согласно стандарту EN12756 (DIN24960) — общая информация

В насосах TopGear GM в исполнении GS могут быть встроены механические уплотнения либо короткого типа KU, либо длинного типа NU. В насосах с наименьшими типоразмерами TG GM 2-25 и GM 3-32 могут быть встроены механические уплотнения только короткого типа KU.

В двойных механических уплотнениях исполнения GG и GD может быть встроено только короткий тип уплотнения KU. Двойное механическое уплотнение состоит из двух отдельно выбранных одиночных механических уплотнений.

Если выбран тип двойного механического уплотнения GD «back-to-back», особое внимание должно быть уделено предотвращению осевого смещения первого неподвижного седла. Наши насосы оснащены конструктивным элементом, обеспечивающим предотвращение осевого смещения неподвижного седла согласно стандарту DIN24960. Соответствующее стопорное кольцо должно поставляться производителем в комплекте с механическим уплотнением, потому что размеры этого кольца должны подходить к форме седла.

Типоразмер TG GM	2-25 3-32	6-40	15-50 23-65	58-80	86-100 120-100	185-125	360-150
Диаметр вала	16	22	32	40	45	55	65
Короткое DIN 24960	KU016	KU022	KU032	KU040	KU045	KU055	KU065
L-1K (Короткое KU)	35	37.5	42.5	45	45	47.5	52.5
Длинное DIN 24960	–	NU022	NU032	NU040	NU045	NU055	NU065
L-1N (Длинное NU)	–	45	55	55	60	70	80

*Все размеры в мм*

#### Рабочие параметры

Максимальные значения таких рабочих параметров, как вязкость, температура перекачиваемой жидкости и рабочее давление, зависят от конструкции механического уплотнения и применяемых материалов.

Следующие основные величины могут быть приняты во внимание.

#### Максимальные температуры эластомеров

Нитрил (P):	110°C
FPM (фторуглерод):	180°C
PTFE (цельный или покрытие PTFE):	220°C
Chemraz®:	230°C
Kalrez®:	250°C

\* Kalrez® — зарегистрированный товарный знак компании DuPont Performance Elastomers

#### Максимальная вязкость для типов GS и GG

3000 мПас: для одиночных механических уплотнений легкой конструкции, например Burgmann MG12  
5000 мПас: для механических уплотнений с конструкцией для работы с большими крутящими моментами (проконсультируйтесь с производителем)

Максимально допустимая вязкость между поверхностями трения механического уплотнения зависит от природы жидкости (Ньютоновская, пластичная и т. д.), скорости скольжения уплотняющих поверхностей и конструкции механического уплотнения.

#### Максимальная вязкость для двойных механических уплотнений типа GD в исполнении «back-to-back»

В сравнении с одиночными механическими уплотнениями (GS) или двойными уплотнениями тандемного исполнения (GG), поверхности скольжения механического уплотнения GD смазываются затворной жидкостью под давлением, что позволяет перекачивать жидкости с высокой вязкостью.

#### Максимальная температура и давление для вторых уплотнений типа GG и GD

Максимальная температура для второго механического уплотнения: 250 °C  
Максимально допустимое давление для второго механического уплотнения: 16 бар.

**Примечание.** Давление перед первым механическим уплотнением со стороны перекачиваемой жидкости меньше, чем давление нагнетания.

#### Применение в пищевой промышленности

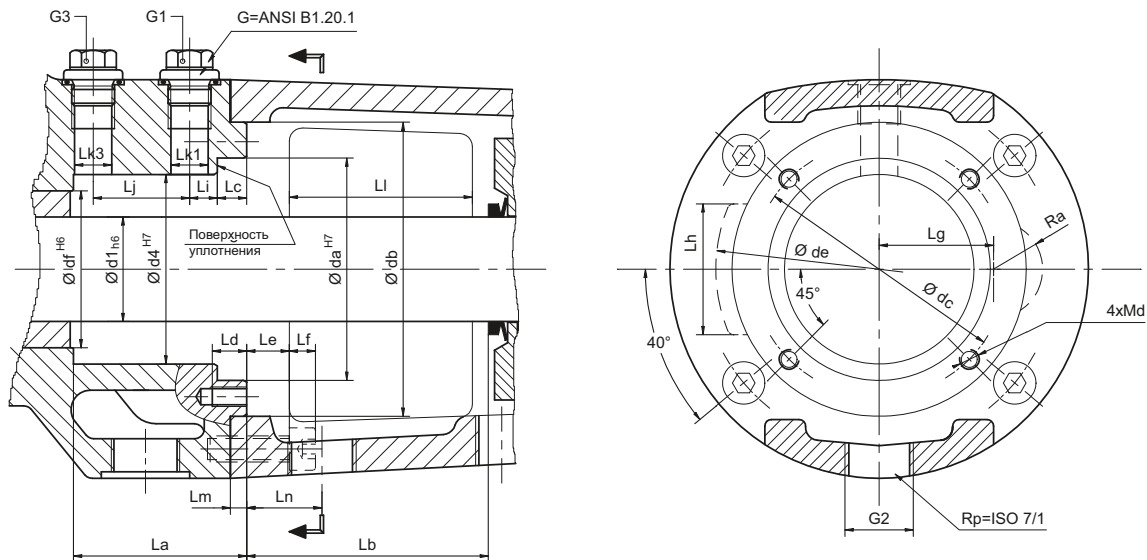
В пищевой промышленности могут применяться заказываемые отдельно уплотнения Burgmann M7N (уплотняющие поверхности SiC-SiC и уплотнительные кольца из FPM, одобренные FDA). Каждое из таких заказываемых отдельно уплотнений Burgmann M7N сопровождается «подтверждением соответствия требованиям FDA», аналогично «Декларации о соответствии материалам, контактирующим с пищевыми продуктами» (см. последние страницы настоящего руководства).

### 3.17.3.2 Патронные механические уплотнения

В насосах серии TopGear GM с типоразмерами от GM 6-40 до GM 360-150 могут быть встроены универсальные патронные механические уплотнения. Такие уплотнения могут выполнять различные функции и иметь более сложное конструктивное исполнение, например, для газового затвора, соответствие требованиям API и т. д. В случае возникновения вопросов или особых условий применения оборудования обращайтесь к вашему поставщику.

Размеры торцевой крышки или сальника патронного механического уплотнения должны соответствовать конструктивным размерам насосов TopGear. См. рис. ниже.

#### Конструктивные размеры



Типоразмер TG GM	$\varnothing d1$ [мм]	$\varnothing d4$ [мм]	$\varnothing da$ [мм]	$\varnothing db$ [мм]	$\varnothing dc$ [мм]	$\varnothing de$ [мм]	$\varnothing df$ [мм]	4xMd [мм]	La [мм]	Lb [мм]	Lc [мм]	Ld [мм]	Le [мм]	Lf [мм]
2-25	16	32	39	60	49	66	28	4xM6	48	45	11,5	7,5	6	6
3-32	16	32	39	60	49	66	28	4xM6	48	45	11,5	7,5	6	6
6-40	22	45	52	74	62	-	38	4xM6	46	60	6	8,5	12	8
15-50	32	58	68	90	78	-	48	4xM6	53	72	9	9	13	8
23-65	32	58	68	90	78	-	48	4xM6	53	72	9	9	13	8
58-80	40	72	82	110	94	-	58	4xM8	56	90	6	12	15	12
86-100	45	77	87	120	104	-	63	4xM8	55	86	6	12	15	12
120-100	45	77	87	120	104	-	63	4xM8	55	86	6	12	15	12
185-125	55	90	106	160	124	203	75	4xM8	58	117	6	14	16	16
360-150	65	105	120	170	142	180	88	4xM10	65	118	6	14	19	16

Типоразмер TG GM	Lg [мм]	Lh [мм]	Ra [мм]	Li [мм]	Lj [мм]	$\varnothing Lk1$ [мм]	$\varnothing Lk3$ [мм]	Li [мм]	Lm [мм]	Ln [мм]	G1	G3	G2
2-25	-	30	-	11,5	20	8,8	40	6	14	14	G1/8"	G3/8"	
3-32	-	30	-	11,5	20	8,8	40	6	14	14	G1/8"	G3/8"	
6-40	-	-	-	8,5	24,5	11,8	62,5	4	18	18	G1/4"	G3/8"	
15-50	35	-	15	8,5	28,5	11,8	56	5	23	23	G1/4"	G1/2"	
23-65	35	-	15	8,5	28,5	11,8	56	5	23	23	G1/4"	G1/2"	
58-80	40	-	23	9,5	30	11,8	19	70	5	30	G1/4"	G1/2"	G3/4"
86-100	45	-	15	9,5	29	11,8	19	70	5	30	G1/4"	G1/2"	G3/4"
120-100	45	-	15	9,5	29	11,8	19	70	5	30	G1/4"	G1/2"	G3/4"
185-125	-	95	-	10,5	31	11,8	19	90	6	29	G1/4"	G1/2"	G3/4"
360-150	-	74	-	13	36,5	11,8	19	95	6	36	G1/4"	G1/2"	G3/4"

### 3.17.4 Обратное уплотнение с сальниковой набивкой (например, для перекачивания шоколада)

Для перекачивания шоколада разработано исполнение уплотнения PR.

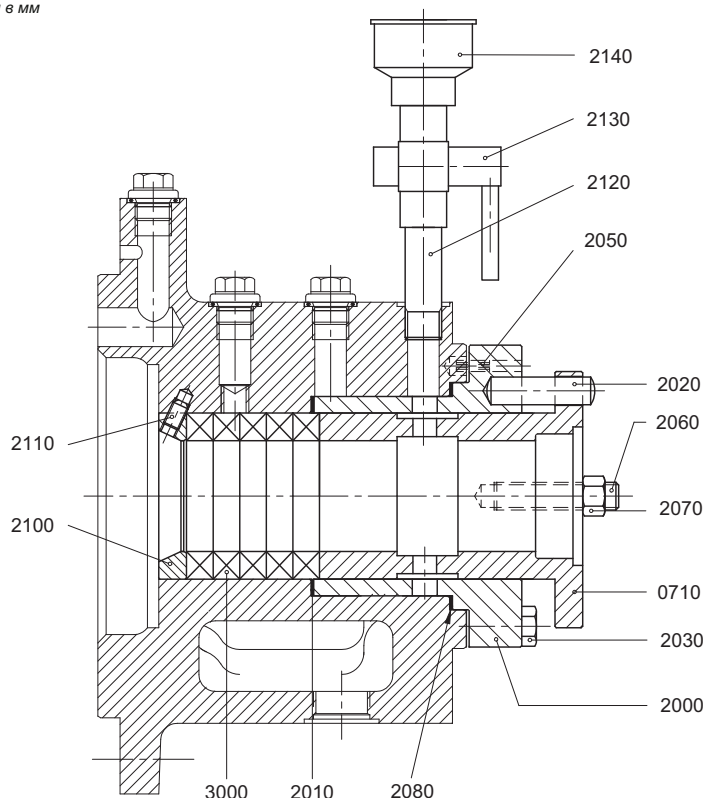
Вал насоса уплотняется посредством набивочных колец, а бронзовый подшипник вала располагается снаружи относительно перекачиваемой жидкости и работает, как сальниковое уплотнение. В связи с тем, что в нормальных условиях эксплуатации подшипник вала не вступает в контакт с перекачиваемой жидкостью, в качестве материала подшипника можно использовать бронзу.

Подшипниковая втулка смазывается за счет подвода консистентной смазки. Выбор смазки входит в обязанности конечного пользователя насоса, исходя из совместимости смазки с перекачиваемой жидкостью.

В зависимости от типа шоколада для Ротора, Ведомой шестерни, Крышки насоса и подшипниковой втулки ведомой шестерни могут устанавливаться увеличенные зазоры. **Увеличенные зазоры описаны в разделе 3.14.**

Типоразмер TG GM	6-40	15-30 23-65	58-80	86-100 120-100	185-125
Диаметр вала (мм)	22	32	40	45	55
Ширина секции (мм)	8	8	10	10	10
Количество колец	4	5	5	5	5

Размеры в мм



Обратное уплотнение с сальниковой набивкой

**Примечание** Набивка слегка затягивается вручную на заводе. При перекачивании шоколада набивку необходимо постепенно затягивать при первоначальном пуске, чтобы достичь наименьшего возможного значения утечки, достаточного лишь для смазки уплотнительных колец. При избыточной утечке шоколад может перегреться внутри набивки, вызывая карамелизацию, что приводит к дополнительному износу набивки.

## 3.18 Предохранительный клапан

### Пример

V 35 - G 10 H  
1 2 3 4 5

#### 1. Предохранительный клапан = V

#### 2. Обозначение типа = диаметр входного сечения (в мм)

18	Размер предохранительного клапана для TG GM2-25, TG GM3-32, TG GM6-40
27	Размер предохранительного клапана для TG GM15-50, TG GM23-65
35	Размер предохранительного клапана для TG GM58-80
50	Размер предохранительного клапана для TG GM86-100, TG GM120-100, TG GM185-125
60	Размер предохранительного клапана для TG GM360-150

#### 3. Материалы

G Предохранительный клапан из чугуна \*

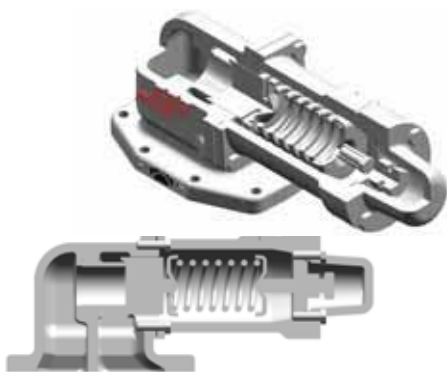
*\* в пищевой промышленности следует применять предохранительный клапан из нержавеющей стали*

#### 4. Уровень рабочего давления

4	Рабочее давление 1–4 бар
6	Рабочее давление 3–6 бар
10	Рабочее давление 5–10 бар
16	Рабочее давление 9–16 бар

#### 5. Обогреваемый корпус пружины

H предохранительный клапан с обогреваемым корпусом пружины



Горизонтальный предохранительный клапан



Вертикальный предохранительный клапан



### 3.18.1 Давление

Предохранительные клапаны разделяются по рабочему давлению на 4 класса, т. е. числа 4, 6, 10 и 16 обозначают максимальное рабочее давление для данного клапана. Каждый класс имеет стандартное значение уставки предохранительного клапана на 1 бар выше указанного максимального рабочего давления. Уставку можно изменить по требованию заказчика в меньшую сторону, но не в большую.

Класс рабочего давления	4	6	10	16
Стандартная уставка давления (бар)	5	7	11	17
Пределы рабочего давления (бар)	1 – 4	3 – 6	5 – 10	9 – 16
Диапазон изменения уставки давления (бар)	2 – 5	4 – 7	6 – 11	10 – 17

### 3.18.2 Обогрев

Сварной корпус пружины оснащен 2 резьбовыми отверстиями. Фланцевые соединения недоступны для этого корпуса.

Максимальная температура: 200 °C  
Максимальное давление: 10 бар

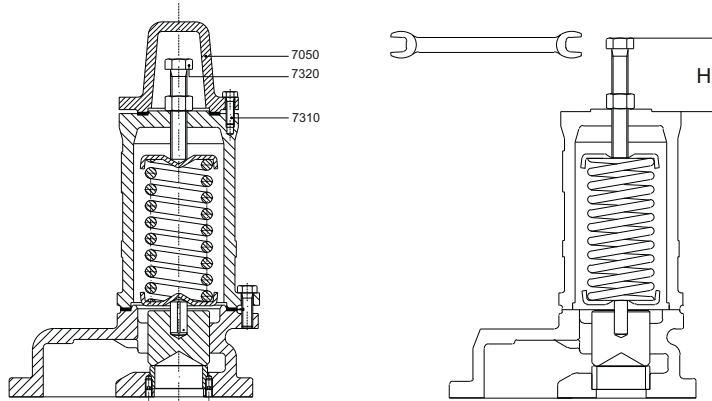
### 3.18.3 Процедура регулировки предохранительного клапана

Настройка стандартной уставки давления выполняется на заводе.

**Примечание** При испытании предохранительного клапана, установленного на насосе, убедитесь, что давление испытания в системе не превысит выставленное на клапане давление более чем на 2 бар.

Для регулировки стандартного давления открытия клапана выполните следующую процедуру.

1. Ослабьте крепежные болты (7310).
2. Снимите крышку (7050)
3. Измерьте расстояние Н.
4. Возьмите коэффициент сжатия в приведенной ниже таблице и определите расстояние, на которое необходимо выкрутить или вкрутить регулировочный болт (7320).

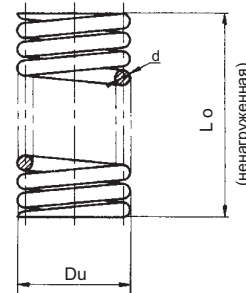


Вертикальный предохранительный клапан

Изменение уставки давления

#### Коэффициент сжатия — предохранительный клапан

Типоразмер TG GM		Размеры пружины					$\Delta H$ [мм] для регулировки на 1 бар
		Класс давления	Du мм	d мм	Lo мм	r/f бар/мм	
2-25 3-32 6-40	Горизонтальный	4	25,5	3,0	64	0,26	3,85
		6	25,5	3,5	66	0,43	2,33
		10	25,5	4,5	60	1,72	0,58
		16	25,5	4,5	60	1,72	0,58
15-50 23-65	Горизонтальный	4	37,0	4,5	93	0,21	4,76
		6	37,0	4,5	93	0,21	4,76
		10	36,5	6,0	90	0,81	1,23
		16	36,5	6,0	90	0,81	1,23
58-80	Вертикальный	4	49,0	7,0	124	0,32	3,13
		6	49,0	7,0	124	0,32	3,13
		10	48,6	8,0	124	0,66	1,52
		16	48,6	8,0	124	0,66	1,52
86-100 120-100 185-125	Вертикальный	4	49,0	7,0	124	0,16	6,25
		6	48,6	8,0	124	0,33	3,03
		10	49,0	9,0	120	0,55	1,82
		16	62	11	109	0,86	1,16
360-150	Вертикальный	4	82	11	200	0,12	8,33
		6	82	11	200	0,12	8,33
		10	84	12	200	0,19	5,26
		16	88	14	200	0,32	3,13



**Пример.** Отрегулировать стандартную уставку давления клапана V35-G10 (для типоразмера насоса 58–80) до 8 бар.

- ⇒ Стандартная уставка давления V35-G10 = 11 бар (см. таблицу в подразделе 3.18.1)
- ⇒ Разность между фактической уставкой давления и требуемой уставкой давления = 11 – 8 = 3 бар
- ⇒  $\Delta H$  для ослабления регулировочного болта = 3 x 1,52 мм (см. таблицу, приведенную выше) = 4,56 мм

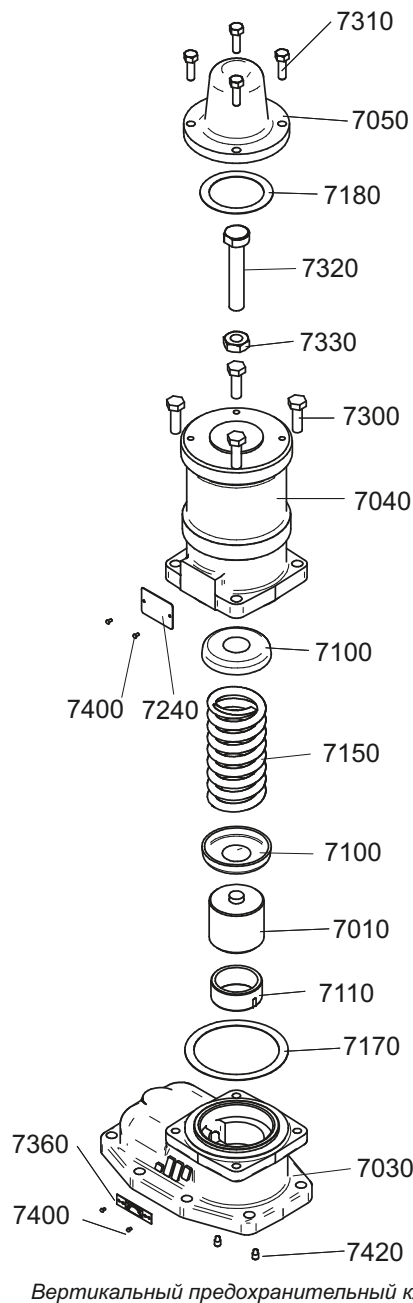
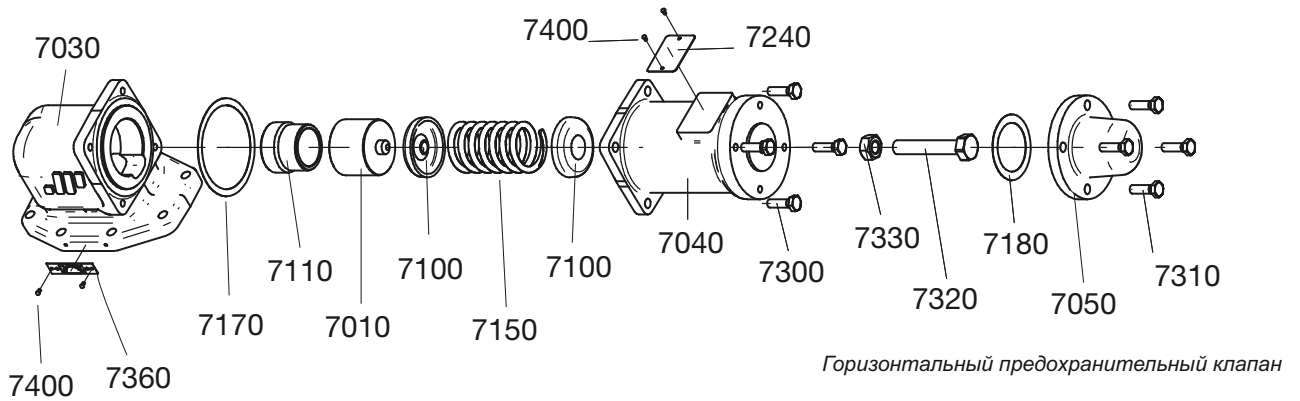
#### Примечание

Коэффициент сжатия r/f зависит от размеров пружины. Проверьте эти размеры при необходимости (см. таблицу, приведенную выше).

Если предохранительный клапан работает неправильно, насос следует немедленно вывести из эксплуатации. Предохранительный клапан должен быть проверен вашим поставщиком.

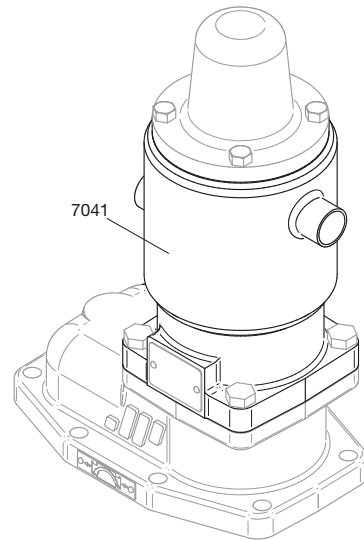
### 3.18.4 Чертежи в разрезе и перечни деталей

#### 3.18.4.1 Одиночный предохранительный клапан



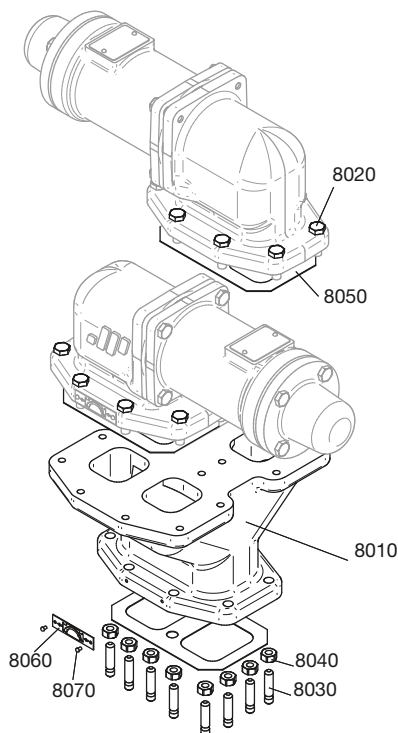
Поз.	Описание	V18	V27	V35	V50	V60	Профилактика	Капитальный ремонт
7010	Клапан в сборе	1	1	1	1	1		
7030	Корпус клапана	1	1	1	1	1		
7040	Корпус пружины	1	1	1	1	1		
7050	Крышка	1	1	1	1	1		
7100	Тарелка пружины	2	2	2	2	2		
7110	Седло клапана	1	1	1	1	1		
7150	Пружина	1	1	1	1	1		
7170	Плоская прокладка	1	1	1	1	1	x	x
7180	Плоская прокладка	1	1	1	1	1	x	x
7240	Заводская табличка	1	1	1	1	1		
7300	Крепежный болт	3	4	4	4	4		
7310	Крепежный болт	3	4	4	4	4		
7320	Регулировочный винт	1	1	1	1	1		
7330	Шестигранная гайка	1	1	1	1	1		
7360	Стрелочный указатель	1	1	1	1	1		
7400	Заклепка	4	4	4	4	4		
7420	Установочный винт	-	-	2	2	2		

### 3.18.4.2 Обогреваемый корпус пружины

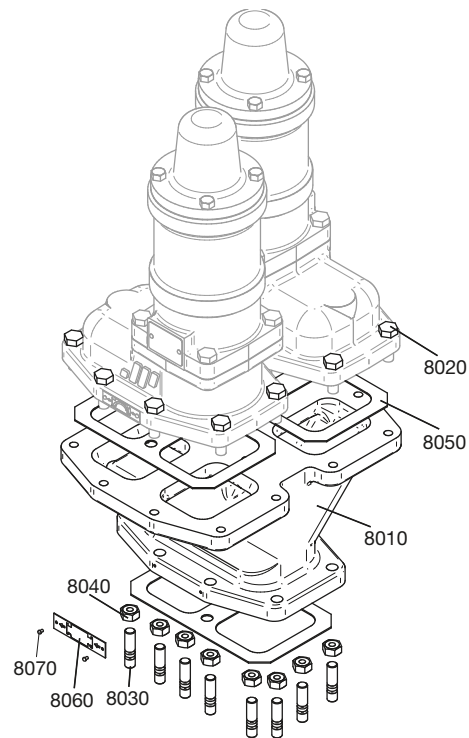


Поз.	Описание	V18	V27	V35	V50	V60	Профилактика	Капитальный ремонт
7041	Обогреваемый корпус пружины	Не исп-ся	1	1	1	1		

### 3.18.4.3 Двойной предохранительный клапан



Двойной предохранительный клапан — горизонтальный



Двойной предохранительный клапан — вертикальный

Поз.	Описание	V18	V27	V35	V50	V60	Профилактика	Капитальный ремонт
8010	Y-образный корпус	Не применяется	1	1	1	1		
8020	Винт с шестигранной головкой		16	16	16	16		
8030	Резьбовая шпилька		8	8	8	8		
8040	Шестигранная гайка		8	8	8	8		
8050	Плоская прокладка		3	3	3	3	X	X
8060	Стрелочный указатель		1	1	1	1		
8070	Заклепка		2	2	2	2		

## 3.19 Монтаж

### 3.19.1 Общие сведения

Настоящее руководство содержит основные инструкции, которые необходимо соблюдать во время монтажа насоса. По этой причине необходимо, чтобы ответственный за монтаж оборудования персонал был ознакомлен с настоящим руководством до начала выполнения работ, а после проведения работ это руководство должно находиться на месте установки оборудования.

Представленные инструкции содержат полезную и важную информацию, позволяющую правильно смонтировать насос / насосный агрегат. Они также включают важную информацию для предотвращения возможных несчастных случаев и серьезных повреждений до ввода в эксплуатацию и во время работы насосной установки.



Несоблюдение инструкций по технике безопасности может подвергнуть риску как персонал, так и окружающую среду и оборудование и лишает права на требование возмещения убытков.

Обязательным является соблюдение требований всех табличек, установленных на оборудовании, указывающих направление вращения, подключение трубопроводов и т. п., а также поддержание их в читаемом состоянии.

### 3.19.2 Размещение насоса

#### 3.19.2.1 Короткий всасывающий трубопровод

Размещайте насос / насосный агрегат как можно ближе к емкости с перекачиваемой жидкостью и по возможности ниже уровня поступающей к насосу жидкости. Чем лучше условия всасывания, тем выше производительность насоса. См. также раздел 3.19.6.2 «Трубопроводы».

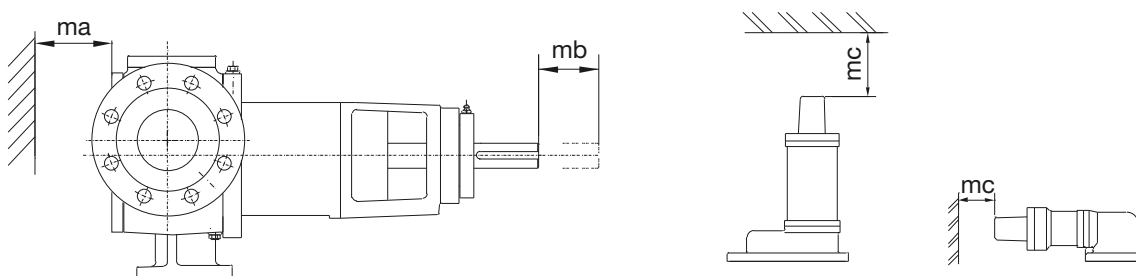
#### 3.19.2.2 Доступность насоса

При выборе места установки насоса / насосного агрегата необходимо оставить достаточно пространства вокруг него для проведения необходимых осмотров, установки теплоизоляции и осуществления технического обслуживания.

Перед насосом нужно оставить достаточно места для демонтажа крышки насоса и ведомой шестерни с пальцем.

- Необходимое расстояние для демонтажа крышки насоса — **ma**
- Необходимое расстояние для разборки и снятия вращающихся деталей (вала и уплотнений насоса) — **mb**
- Для регулировки давления на предохранительном клапане необходимо оставить расстояние **mc**

Значения размеров **ma**, **mb**, **mc** см. в главе 6.0.



Крайне важно, чтобы устройство управления насосом и (или) насосным агрегатом всегда было легкодоступно (даже во время эксплуатации насоса).

#### 3.19.2.3 Установка вне помещений

Насос TopGear можно устанавливать вне помещений, шариковые подшипники оснащены V-образными резиновыми уплотнениями, защищающими насос от попадания капель воды. В условиях повышенной влажности (дождливости) мы рекомендуем установить насос под навесом.

### 3.19.2.4 Установка в помещении

Обеспечьте хорошую вентиляцию двигателя насоса. Подготовьте двигатель к работе в соответствии с указаниями инструкции производителя.



При перекачивании воспламеняемых или взрывоопасных жидкостей обеспечьте надлежащее заземление насоса. Отдельные элементы насосного агрегата должны оснащаться заземляющими мостами, чтобы снизить опасность, возникающую от статического электричества. Используйте взрывобезопасные или взрывозащищенные двигатели в соответствии с местными правилами. Установите подходящую соединительную муфту и соответствующий защитный кожух муфты.

#### Высокие температуры



В зависимости от перекачиваемой жидкости температуры внутри и снаружи насоса могут достигать высоких значений. При температурах выше 60 °C ответственный персонал обязан обеспечить необходимые защитные средства и разместить таблички «Горячая поверхность».

При изоляции насосного агрегата убедитесь, что корпус подшипников имеет достаточное охлаждение. Это необходимо для охлаждения самих подшипников и возможности добавлять смазку в консольную опору подшипника (см. раздел 3.19.9.7 «Защита движущихся частей»).



Обеспечьте защиту персонала от утечек и возможных разливов перекачиваемой жидкости.

### 3.19.2.5 Устойчивость

#### Фундамент

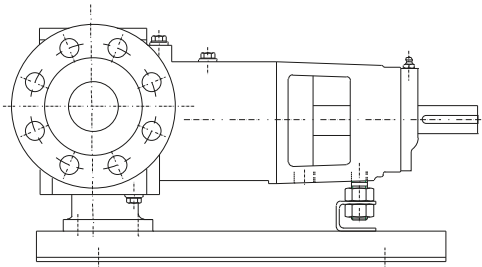
Насосный агрегат должен устанавливаться на опорную плиту или раму, установленную на совершенно ровную горизонтальную плоскость на фундаменте. Для обеспечения необходимой центровки насоса и привода во время работы фундамент должен быть твердым, плоским и ровным, а также не иметь вибраций. См. также разделы 3.19.9 «Руководство по сборке» и 3.19.9.6 «Соединительная муфта».

Установка насоса в горизонтальном положении

Насосы должны устанавливаться в горизонтальном положении на имеющиеся лапы. Монтаж в ином положении будет влиять на осушение и заполнение насоса, на работу механических уплотнений и т. п. Если требуется установить насос / насосный агрегат в другом положении, обратитесь к вашему поставщику.

#### Опора

Несмотря на то что опорные лапы под корпусом насоса обеспечивают хорошую устойчивость, под консольной опорой подшипника устанавливается дополнительная опора. Такая дополнительная опора рядом с соединительной муфтой особенно необходима в том случае, когда насос имеет клиноременный привод и (или) привод от двигателя внутреннего сгорания. Опора служит для гашения вибраций и реакции на силы от ременной передачи, позволяя валу насоса свободно перемещаться в осевом направлении.



### 3.19.3 Приводы

Если насос поставляется со свободным концом вала, установка и соединение привода с насосом входит в обязанности пользователя. Пользователь также обязан установить защиту движущихся частей. См. также раздел 3.19.9 «Руководство по сборке».

#### 3.19.3.1 Пусковой момент

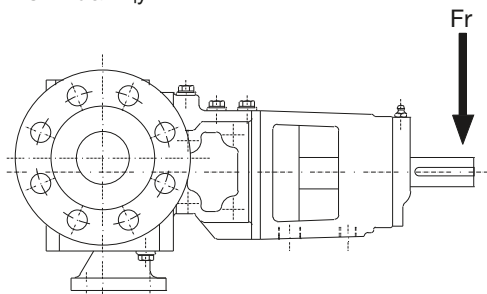
- Пусковой момент шестеренных насосов с внутренним зацеплением практически равен номинальному моменту.
- Убедитесь, что двигатель имеет достаточно большой пусковой момент. Исходя из этих соображений, выбирайте двигатель с мощностью на 25 % больше мощности, потребляемой насосом.

**Примечание** При выборе механического привода с регулируемой скоростью необходимо проверить допустимые моменты на его выходном валу при низкой и высокой скоростях вращения.

- Частотные преобразователи могут ограничивать пусковой момент.
- Убедитесь также, что пусковой момент привода не превышает максимально допустимый момент на валу насоса (см. раздел 3.11.4). В сложных случаях можно установить устройство, ограничивающее пусковой момент, такое как муфта с осевым скольжением или компенсирующая муфта.

### 3.19.3.2 Радиальная нагрузка на конце вала

Конец вала насоса может выдерживать нагрузки, создаваемые максимальной радиальной силой ( $F_r$ ). См. таблицу.



Типоразмер TG GM	$F_{r\_max}$ (H)
2-25/3-32	400
6-40	700
15-50/23-65	1000
58-80/86-100/120-100	2000
185-125	3000
360-150	6000

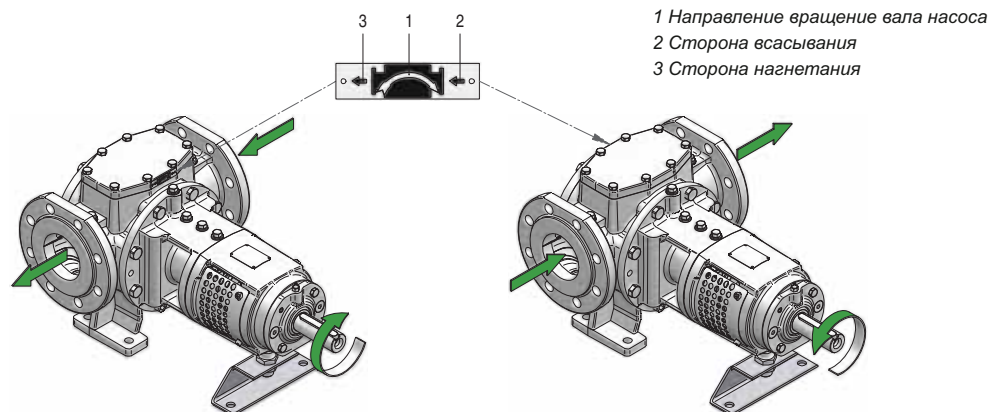
- Эта сила рассчитана, исходя из максимально допустимого момента на конце вала и максимального рабочего давления в насосе.
- Указанная в таблице сила не будет превышать, если в случае использования прямого привода с гибкой муфтой насос и привод обладают хорошей соосностью.
- Клиноременный привод можно использовать с насосами, начиная с типоразмера TG GM15-50.

#### **В случае использования клиноременного привода**

Можно выбрать значение максимально допустимой радиальной силы  $F_r$  выше, чем значение в приведенной таблице, но оно обязательно рассчитывается для конкретного случая, в зависимости от давления, момента на валу и размера шкива. Обращайтесь за консультацией к вашему поставщику.

### 3.19.4 Направление вращения вала в насосе без предохранительного клапана

Направление вращения вала определяет, какое из двух отверстий будет всасывающим, а какое — нагнетательным. Зависимость между направлением вращения насоса и расположением стороны всасывания/нагнетания указывается стрелочным указателем, размещенным на верхней крышке насоса без предохранительного клапана.



#### **Примечание**

Направление вращения вала следует смотреть со стороны конца вала в направлении насоса. Если иное не указано в заказе, насосы TopGear изготавливаются на заводе с направлением вращения по часовой стрелке (см. выше, рисунок слева), которое мы определяем в качестве стандартного направления вращения.

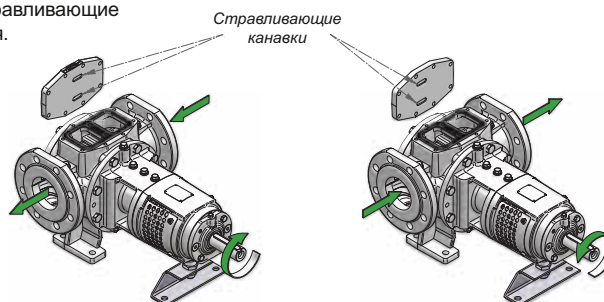


Направление потока перекачиваемой жидкости указывают маленькие стрелки 2 и 3. Обязательно убедитесь в том, что вращение вала соответствует положению нагнетающего и всасывающего отверстий и направлению вращения, указанному стрелочным указателем.

Если направление вращения вала является правильным по отношению к положению патрубка, но отличается от направления вращения, указанного стрелочным указателем, необходимо снять верхнюю крышку и повернуть ее на  $180^\circ$ . Две стравливающие канавки помогут выпустить воздух или газы при пуске или во время эксплуатации насоса. Поскольку они работают только при одном направлении вращения вала насоса, то верхняя крышка должна располагаться таким образом, чтобы стравливающие канавки были направлены в сторону всасывания.

В случае сомнения обратитесь к местному поставщику. Если насос работает в обоих направлениях, верхняя крышка должна располагаться таким образом, чтобы стравливающие канавки были направлены в сторону, наиболее часто применяемую в качестве стороны всасывания.

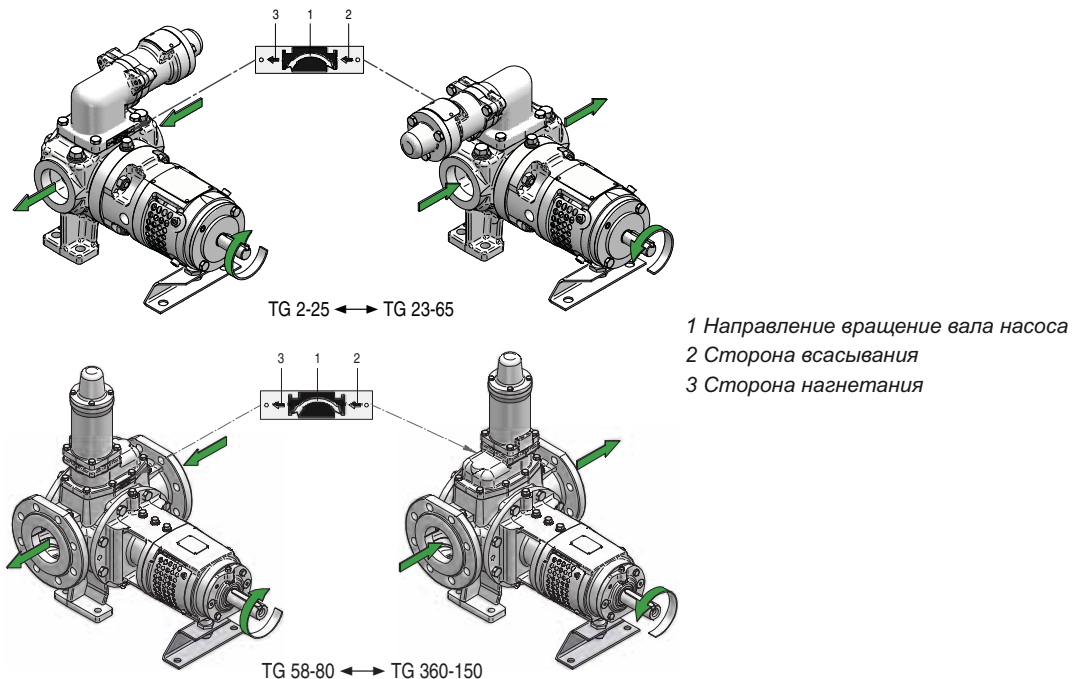
Если насос работает в обоих направлениях, верхняя крышка должна располагаться таким образом, чтобы стравливающие канавки были направлены в сторону, наиболее часто применяемую в качестве стороны всасывания.





### 3.19.5 Вращение вала в насосе с предохранительным клапаном

Направление вращения вала определяет, какое из двух отверстий будет всасывающим, а какое — нагнетательным. Отношение направления вращения вала насоса и расположения стороны всасывания/нагнетания указывается стрелочным указателем, прикрепленным к корпусу предохранительного клапана.



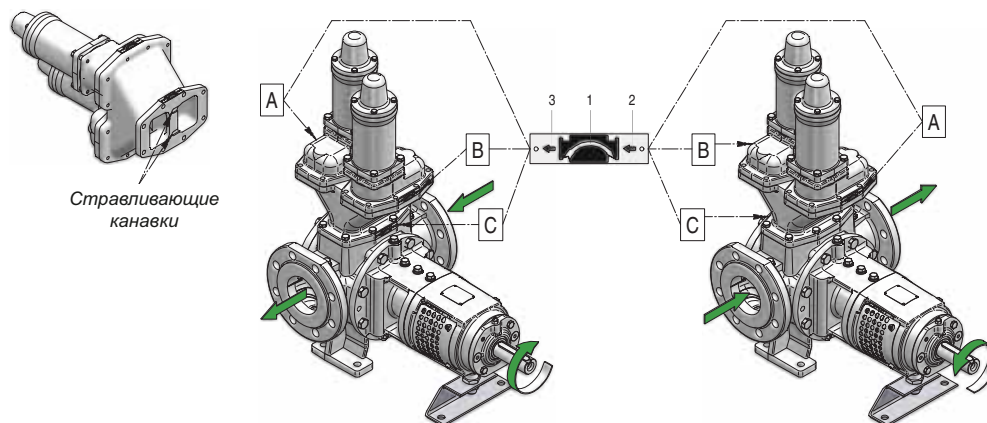
**Примечание** Направление вращения вала следует смотреть со стороны конца вала в направлении насоса. Если иное не указано в заказе, насосы TopGear изготавливаются на заводе с направлением вращения по часовой стрелке (см. выше, рисунок слева), которое мы определяем в качестве стандартного направления вращения.



Направление потока жидкости указывают маленькие стрелки 2 и 3. Обязательно убедитесь в том, что вращение вала соответствует положению нагнетающего и всасывающего отверстий и направлению вращения, указанному стрелочным указателем

Если направление вращения вала является правильным по отношению к положению патрубка, но отличается от направления вращения, указанного стрелочным указателем, необходимо снять предохранительный клапан и повернуть его на 180°.

Если насос работает в обоих направлениях, требуется установить двойной предохранительный клапан.



Если установлен двойной предохранительный клапан, на нем закрепляются три таблички со стрелочными указателями: по одной на каждом клапане (A и B) для указания направления потока жидкости на соответствующем клапане (маленькие стрелки 2 и 3) и одна — на Y-образном корпусе (C) для обозначения наиболее предпочтительного направления вращения вала насоса (стрелка 1).

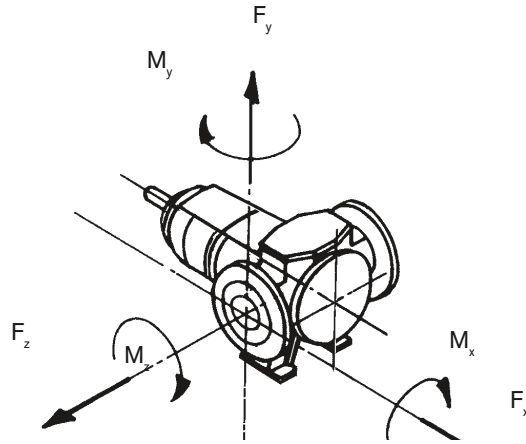
Две стравливающие канавки (D) помогут выпустить воздух или газы при пуске или во время эксплуатации насоса. Поскольку они работают только в одном направлении вращения, Y-образный корпус должен располагаться таким образом, чтобы стравливающие канавки были направлены в сторону, наиболее часто применяемую в качестве стороны всасывания. В случае сомнения обратитесь к вашему поставщику.

Убедитесь, что предохранительные клапаны смонтированы друг против друга так, что таблички со стрелочными указателями (A и B) показывают противоположные направления потока жидкости.

### 3.19.6 Всасывающий и нагнетательный трубопроводы

#### 3.19.6.1 Силы и моменты

**Примечание** Чрезмерные силы и моменты на соединительных фланцах, вызываемые трубопроводом, могут привести к механическому повреждению насоса или насосного агрегата. По этой причине трубы следует присоединять в одну линию, ограничивая силы, действующие в местах присоединения трубопроводов. Установите опоры для труб и убедитесь, что во время эксплуатации насоса они остаются в ненапряженном состоянии.



Типоразмер TG GM	$F_{x,y,z}$ (N)	$M_{x,y,z}$ (Nm)
2-25	2000	315
3-32	2050	325
6-40	2200	385
15-50	2600	675
23-65	2900	800
58-80	3550	1375
86-100	4100	1750
120-100	4100	1750
185-125	5900	3750
360-150	10600	7150

Допустимые максимальные силы ( $F_{x,y,z}$ ) и моменты ( $M_{x,y,z}$ ) на соединительных фланцах для насосов, установленных на прочном жестком фундаменте (например, опорной плите, залитой цементом, или сплошной раме) указаны в приведенной таблице.

При перекачивании горячих жидкостей обратите внимание на силы и моменты, вызываемые тепловым расширением. В этом случае необходимо установить соответствующие компенсаторы расширений.

По окончании монтажа трубопровода к насосу убедитесь, что вал насоса свободно вращается.

#### 3.19.6.2 Трубопроводы

- Используйте трубопроводы с диаметром, равным или превышающим диаметр соединительных патрубков насоса, и по возможности короткой протяженности.
- Диаметр трубопровода должен рассчитываться в зависимости от параметров перекачиваемой жидкости и параметров насосной установки. При необходимости снизить гидравлические потери используйте трубы большего диаметра.
- Если перекачиваемая жидкость очень вязкая, гидравлические потери на всасывании и нагнетании могут значительно возрасти. Другие элементы трубопроводной системы, такие как клапаны, колена, приемные сетки фильтры и обратные клапаны, также увеличивают гидравлические потери.
- Диаметры, длина трубопроводов и другие компоненты насосной системы следует подбирать таким образом, чтобы обеспечить безаварийную работу насоса / насосного агрегата и с учетом минимально необходимого давления на всасывании, максимально допустимого рабочего давления, а также мощности и крутящего момента установленного привода.
- Убедитесь в герметичности трубных соединений по окончании монтажных работ.

#### Всасывающий трубопровод

- Перекачиваемые жидкости должны поступать к насосу с высоты выше уровня насоса. Если жидкость подкачивается с уровня ниже уровня насоса, труба, подходящая к всасывающему патрубку насоса, должна иметь восходящий уклон по направлению к насосу и не иметь воздушных карманов.
- Слишком малый диаметр трубы или слишком длинный участок всасывания, слишком маленькая или загрязненная применяемая сетка увеличат гидравлические потери настолько, что доступный кавитационный запас (NPSHa) станет меньше требуемого кавитационного запаса (NPSH).
- Это приведет к кавитации, которая вызовет шум и вибрацию. Такие условия работы могут привести к механическим повреждениям насоса или насосного агрегата в целом.
- При установке приемной сетки или фильтра на линии всасывания необходимо постоянно контролировать гидравлические потери в линии. В этом случае также необходимо проверять, чтобы давление на всасывающем фланце насоса оставалось достаточно высоким.
- Когда насос работает в двух направлениях, гидравлические потери следует рассчитывать для каждого направления.

### Самовсасывание

При запуске насос должен содержать достаточное количество жидкости, которая заполнит внутренний объем и пространство между зубьями шестерен и создаст разницу давлений между всасывающей и нагнетательной сторонами.

Поэтому для перекачивания жидкостей с низкой вязкостью необходимо устанавливать обратный клапан с диаметром, равным или превышающим диаметр трубы на всасывании, либо можно устанавливать насос без обратного клапана, но в U-образном участке трубопровода.

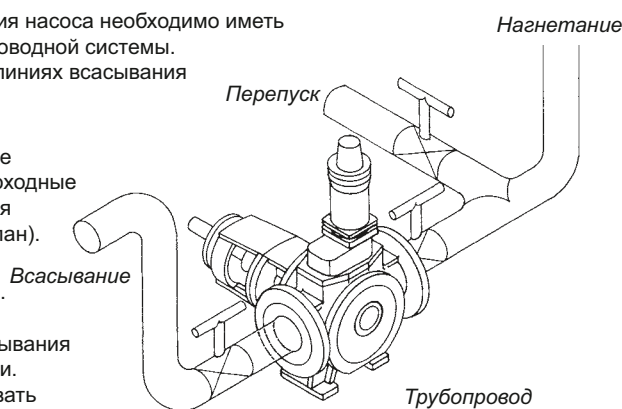
**Примечание** Обратный клапан не рекомендуется устанавливать при перекачивании жидкостей с высокой вязкостью.

- Для удаления воздуха и газов из линии всасывания следует снизить противодействие в линии нагнетания. В случае самовсасывания пуск насоса следует проводить с открытой и пустой линией нагнетания, чтобы воздух или газы удалялись из системы при низком противодействии.
- Другой возможный вариант в случае длинных линий или обратного клапана, установленного в линии нагнетания, представляет собой установка перепускного клапана рядом с нагнетательной стороной насоса. Перепускной клапан открывается во время самовсасывания и позволяет выпустить воздух или газ при низком противодействии. Обходной трубопровод должен выходить обратно в расходный бак, а не на всасывающий патрубок насоса.

#### 3.19.6.3 Запорные клапаны

Для нормального технического обслуживания насоса необходимо иметь возможность изолировать насос от трубопроводной системы. Это можно сделать, установив клапаны на линиях всасывания и нагнетания.

- Эти клапаны должны иметь проходное сечение цилиндрической формы того же диаметра, что и трубопровод (полнопроходные клапаны) (предпочтительными являются клинкетная задвижка или шаровой клапан).
- Клапаны должны быть полностью открыты во время эксплуатации насоса. Запрещается регулировать производительность насоса путем закрывания клапанов на всасывании или нагнетании. Производительность следует регулировать либо изменением скорости вращения вала насоса, либо перепуском части потока через перепускной клапан обратно в расходный бак.



#### 3.19.6.4 Приемная сетка

Инородные частицы могут серьезно повредить насос. Установка сетчатого фильтра поможет избежать проникновения этих частиц.

- При подборе сетчатого фильтра необходимо обратить внимание на размеры отверстий, чтобы минимизировать гидравлические потери. Площадь проходного сечения сетчатого фильтра должна быть в три раза больше площади сечения всасывающего трубопровода
- Устанавливайте приемную сетку так, чтобы можно было выполнять очистку и работы по техническому обслуживанию.
- Убедитесь, что перепад давления на сетчатом фильтре рассчитан с учетом вязкости перекачиваемой жидкости. При необходимости снизить вязкость и перепад давления на фильтре обеспечьте фильтр обогревом.

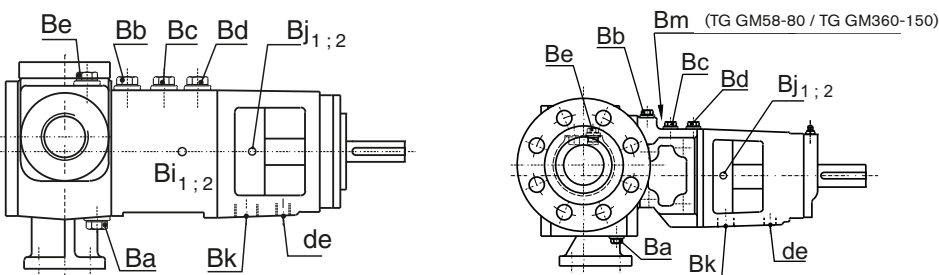
Максимально допустимые размеры частиц см. в разделе 3.16.

### 3.19.7 Вспомогательные трубопроводы

Размеры соединений и пробок см. в главе 6.0.

#### 3.19.7.1 Дренажные линии

Насос оснащен сливными пробками.



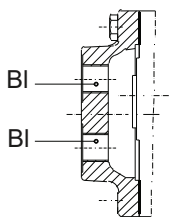
### 3.19.7.2 Рубашки обогрева

#### 1. Рубашки типа S

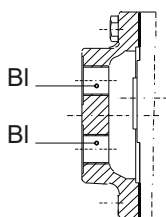
Рубашки типа S разработаны для применения с насыщенным паром (максимальные параметры: 10 бар, 180 °C) или другой неопасной средой (максимальные параметры: 10 бар, 200 °C). Они оснащены резьбовыми соединениями BI (размеры см. в главе 6.0).

Соединение может быть выполнено либо нарезными трубами, либо трубными соединениями с уплотнением по резьбе (коническая резьба по ISO 7/1) или с уплотнением вокруг резьбовой части с помощью плоских прокладок (цилиндрическая резьба согласно ISO 228/1). Тип резьбы см. в разделе 3.22.7.

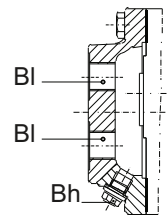
#### Рубашка типа S на крышке насоса



GM2-25/GM3-32

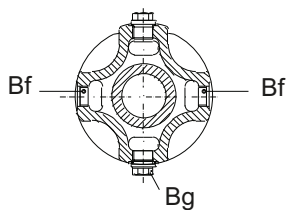


GM6-40/GM23-65

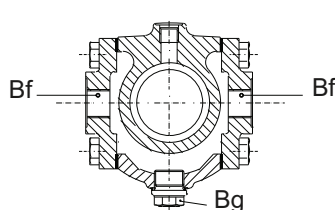


GM58-80/GM360-150

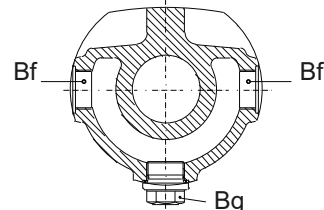
#### Рубашка типа S вокруг вала насоса



GM2-25/GM3-32



GM6-40/GM23-65

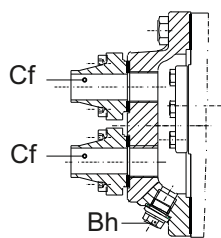


GM58-80/GM360-150

#### 2. Рубашки типа T

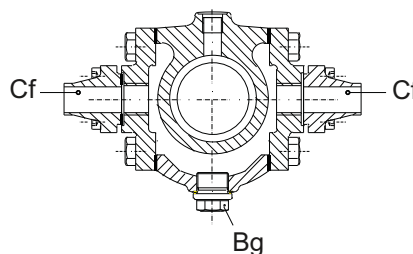
Рубашки типа T оснащены специальными стальными фланцами (поставляются вместе с насосом), к которым квалифицированный специалист должным образом приваривает трубы. Рубашки изготавливаются из чугуна с шаровидным графитом либо из другого пластичного материала. Размеры труб Cf см. в главе 6.0.

#### Рубашка типа T на крышке насоса



GM6-40 to GM360-150

#### Рубашка типа T вокруг вала насоса



GM6-40 to GM360-150

#### 3. Рубашка на крышке насоса

В случае обогрева паром присоедините линию подвода на более высоком уровне, а линию отвода — в наиболее низком положении, для того чтобы конденсируемая вода отводилась в самой нижней точке. При обогреве жидким теплоносителем расположение линий подвода и отвода не играет роли. Рубашка оснащена сливной пробкой Bh, отверстие под которую может служить для присоединения дренажной линии (от TG GM 58-80 до TG GM 360-150).

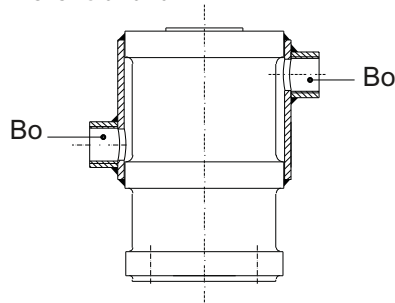
#### 4. Рубашка вокруг уплотнения вала

Присоедините прямую и обратную линию теплоносителя к обеим соединительным точкам на промежуточном корпусе насоса. Сливная пробка *Vo* располагается в нижней части промежуточного корпуса. В случае обогрева паром отверстие в корпусе под сливную пробку можно использовать для подключения дренажной линии отвода конденсируемой воды.

**Примечание** После подключения убедитесь в герметичности греющего контура и выполните вентилирование надлежащим образом.

#### 5. Рубашки вокруг корпуса пружины предохранительного клапана

Рубашки обогрева на предохранительном клапане разработаны для применения с насыщенным паром (максимальные параметры: 10 бар, 180 °C) или другой неопасной средой (максимальные параметры: 10 бар, 200 °C). Они оснащены резьбовыми соединениями *Vi* (размеры см. в главе 6.0). Соединение может быть выполнено либо нарезными трубами, либо трубными соединениями с уплотнением по резьбе (коническая резьба по ISO 7/1). Тип резьбы см. в разделе 3.22.7.



### 3.19.8 Промывочная/затворная жидкость

Если требуется промывка/затвор уплотнения вала, выбор подходящей жидкости и обеспечение вспомогательных трубопроводов и устройств (клапанов и т. п.), необходимых для правильной работы уплотнения вала, входит в обязанности пользователя.

При монтаже контура промывки/затвора всегда используйте нижнюю точку подключения для подвода, а верхнюю — для отвода (в случае двустороннего подключения) жидкости. Такое подключение обеспечит выпуск воздуха или газов при их наличии в жидкости.

#### Выбор промывочной/затворной жидкости

Следует выбирать промывочную/затворную жидкость, совместимую с перекачиваемой жидкостью. Подбирайте жидкость так, чтобы избежать нежелательных химических реакций. Также проверяйте химическую стойкость и максимально допустимую температуру материалов конструкции и эластомерных уплотнений. В случае сомнений обращайтесь к вашему поставщику.

#### 3.19.8.1 Набивка

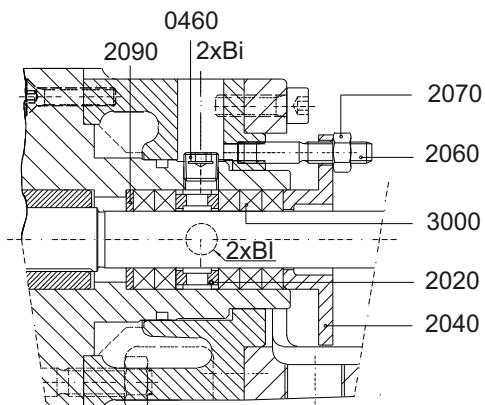
Уплотнение вала с набивкой может оснащаться охлаждением при использовании одного соединительного патрубка или промывкой при использовании двух соединительных патрубков через проставочное кольцо сальника в корпусе уплотнения.

#### Один соединительный патрубок для охлаждения

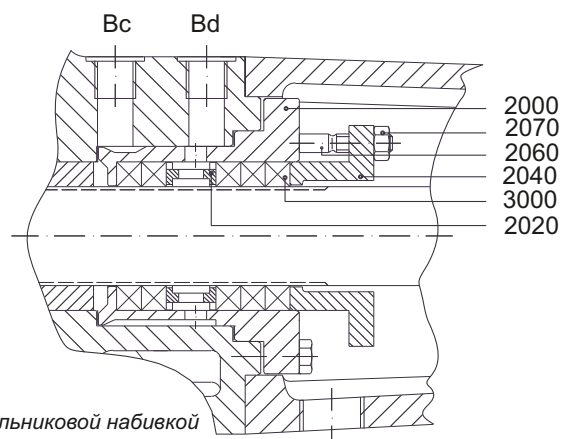
Охлаждающая жидкость подается на один патрубок, когда:

- В самовсасывающем насосе необходимо предотвратить подсос воздуха через сальниковую набивку (3000) или набивочные кольца требуют смазки во избежание работы «всухую». Соедините проставочное кольцо сальника (2020) с нагнетательным фланцем насоса либо с другой жидкостью через патрубок *Bd* или *Vi*.

GM2-25/ GM3-32



GM6-40/GM360-150



Подключение контура жидкости к уплотнению с сальниковой набивкой

- При большом давлении нагнетания требуется разгрузить сальниковую набивку (3000). Подключите всасывающий фланец через патрубок **Bd** или **Vi**. Убедитесь, что давление в районе проставочного кольца сальника выше атмосферного, чтобы избежать подсоса воздуха через последние набивочные кольца, из-за которых сальниковое уплотнение будет работать «всухую».
- Необходимо обеспечить гидравлический затвор перекачиваемой жидкости для исключения ее контакта с окружающей средой (если эта жидкость коррозионно-активная или ядовитая) или во избежание образования абразивных отложений из жидкости в районе сальникового уплотнения. Подведите чистую и отличную от перекачиваемой жидкости (например, воду) через патрубок **Bd** или **Vi** под давлением, превышающим давление перекачиваемой жидкости перед уплотнением. Небольшое количество этой (затворной) жидкости будет попадать в жидкость, перекачиваемую насосом.

#### Два соединительных патрубка для промывки

Организация контура промывочной жидкости требует наличия двух соединительных патрубков для подвода и отвода жидкости. Такой вариант применяется для:

- Слива протечек, а также обогрева или охлаждения сальниковой набивки (3000). Подвод промывочной жидкости подключайте через патрубок **Bc** или **Vi**, отвод — через патрубок **Bd** или **Vj**. В качестве промывочной жидкости можно использовать как перекачиваемую насосом жидкость, так и специально подобранную для этой цели жидкость.

### 3.19.8.2 Одиночное механическое уплотнение

Для обеспечения смазки и охлаждения поверхностей скольжения механического уплотнения в уплотнении должна циркулировать жидкость. Выполните следующие действия:

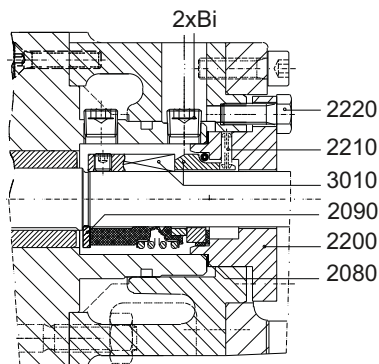
#### Одна присоединительная точка

- Подключите всасывающий или нагнетательный фланец через соединение **Bd** или **Vi**.

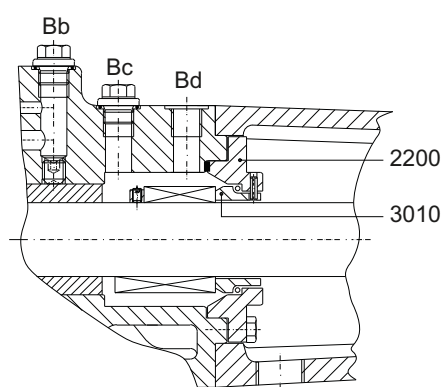
#### Две присоединительных точки

- Подключите нагнетательный фланец через соединение **Bd** или **Vi**, а всасывающий фланец — через соединение **Bc**.
- Установите вспомогательные трубопроводы и арматуру, чтобы снизить расход жидкости.
- Как в случае с одной присоединительной точкой, так в случае и с двумя точками патрубков **Bc** можно использовать в качестве заливного отверстия и отверстия для выпуска воздуха.

GM2-25/GM3-32



GM6-40/GM360-150



Подключение контура жидкости к одиночному механическому уплотнению

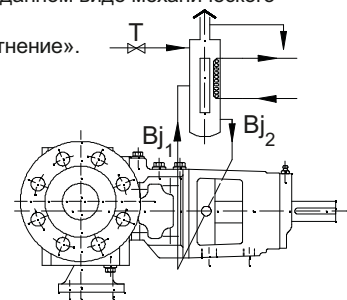
### 3.19.8.3 Двойное механическое уплотнение, тандемное исполнение

Для обеспечения смазки и охлаждения поверхностей скольжения в данном виде механического уплотнения вала со стороны перекачиваемой жидкости следуйте процедурам, описанным в разделе «Одиночное механическое уплотнение».

Через патрубок **Vj** организуйте подвод жидкости для гидрозатвора механического уплотнения со стороны окружающей атмосферы. Емкость с жидкостью для гидрозатвора установите на высоте не более 1 м над насосом, и обеспечьте циркуляцию жидкости без избыточного давления или, по крайней мере, без чрезмерного давления. Подача жидкости из открытого бака к уплотнению будет осуществляться благодаря термосифонному принципу.

Давление затворной жидкости должно быть пониженным во избежание открытия механического уплотнения под давлением жидкости.

Другие возможные варианты подключения см. в разделе 3.19.8.6 «Вспомогательные соединения».

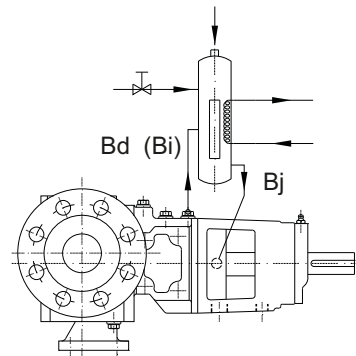


Циркуляция промывочной жидкости без избыточного давления (GG)



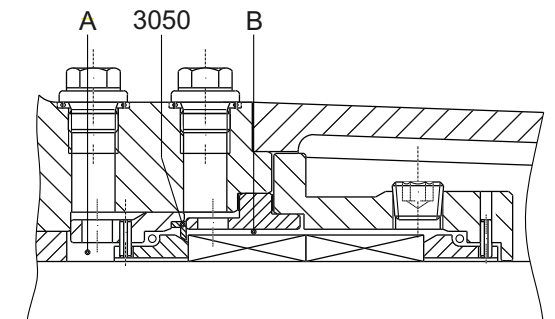
### 3.19.8.4 Двойное механическое уплотнение, исполнение «back-to-back»

- Через соединение **Bd** или **Bi** обеспечьте отвод жидкости для гидрозатвора механического уплотнения, а через одно из соединений **Bj** — подвод жидкости к уплотнению.
- Соединение **Bc** используйте для залива жидкости и выпуска воздуха из системы (такая возможность отсутствует в насосах TG GM 2-25/GM 3-32 и в насосах с рубашками обогрева вокруг зоны уплотнения вала).
- Обеспечьте циркуляцию жидкости между поверхностями скольжения (**B**) при давлении на 1–2 бар выше давления в затворной полости со стороны насоса (**A**). При нормальных условиях работы давление в уплотнительной полости (**A**) складывается из давления на всасывании и половины дифференциального давления ( $\Delta p$ ).



#### Стопорное кольцо

В первом механическом уплотнении (со стороны жидкости) можно устанавливать осевое стопорное кольцо (см. также раздел 4.7.7.3 стандарта EN12756 (DIN24960)).

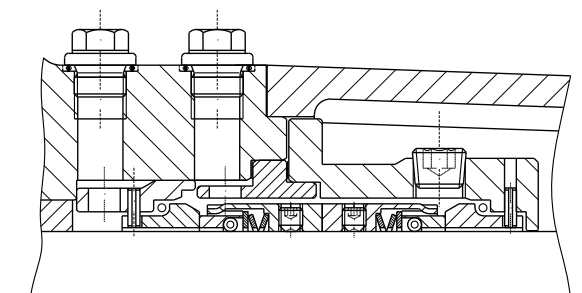


Осевое стопорное кольцо на первом механическом уплотнении

Это стопорное кольцо защищает статичную часть двойного механического уплотнения от выдавливания из посадочного места в случае, если давление затворной жидкости (**B**) снизится или пропадет.

Это стопорное кольцо должно подходить по размерам к статичной части механического уплотнения и должно поставляться вместе с механическим уплотнением.

Некоторые механические уплотнения имеют такую конструкцию, в которой неподвижная часть уплотнения фиксируется от осевого перемещения в своем посадочном месте. В этом случае необходимость в установке осевого стопорного кольца отсутствует.



Конструкция двойного механического уплотнения без стопорного кольца

### 3.19.8.5 Патронное механическое уплотнение

Патронное механическое уплотнение может поставляться в различных конфигурациях:

- Одиночное механическое уплотнение с дроссельной втулкой (контроль утечек или затвор паром) (GCT)
- Одиночное механическое уплотнение с манжетным уплотнением (затвор жидкостью) (GCQ)
- Двойное механическое уплотнение в любом исполнении (GCD)

### 3.19.8.6 Вспомогательные соединения

Для обеспечения циркуляции, затвора или промывки уплотнения вала в его конструкции можно реализовать различные варианты соединений в соответствии со стандартами или правилами ISO или API.

Ниже приведен обзор возможных вариантов конфигурации соединений для обеспечения циркуляции, затвора или промывки уплотнения вала.

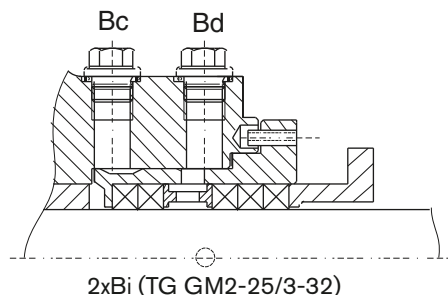
Уплотнение вала	Код ISO 5199	План API 610
PQ	02,03,04,05,06,07,08,09,10,11,12,13	2,11,12,13,21,22,23,31,32,41,51,52,53,54,61,62
GS	02,03,04,05,06,07,08	2,11,12,13,21,22,23,31,32,41
GG,GCT,GCQ, GCD-тандем	02,03,04,05,06,07,08,09,10,13	2,11,12,13,21,22,23,31,32,41,51,52,61,62
GD,GCD	08,09,11,12,13	51,53,54,62

#### Примеры.

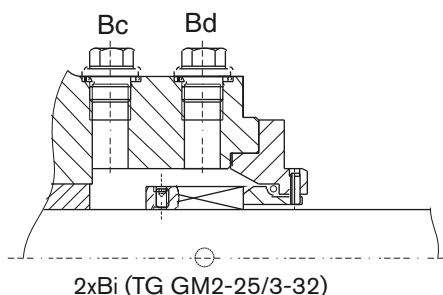
##### План API 02 / код ISO 00 — Циркуляции жидкости нет, но есть возможность ее организовать

В этой конфигурации присоединительные отверстия закрыты пробками, которые можно в будущем снять для продувки полости уплотнения вала или подключения линии циркуляции или промывки. Эта конфигурация является стандартной для насосов TopGear серии GM.

PQ



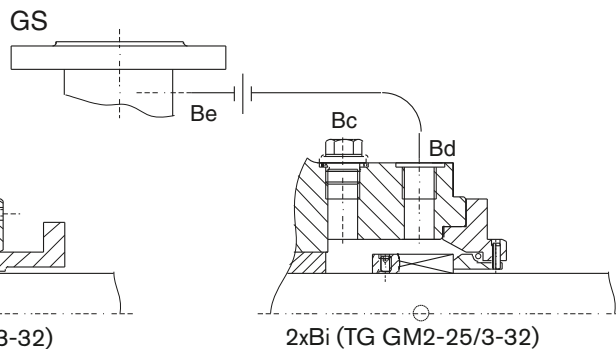
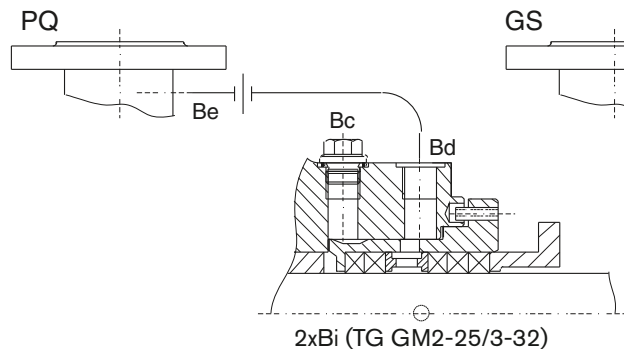
GS



##### Планы API 11, 13, 21 / коды ISO 02, 03, 06, 07 — Контур циркуляции перекачиваемой жидкости

В этой конфигурации рециркуляция перекачиваемого продукта через отверстие осуществляется либо от стороны нагнетания насоса к камере уплотнения вала, либо от камеры уплотнения вала к стороне всасывания. Жидкость контура циркуляции возвращается внутрь насоса. В этом варианте необходимы ограничения, чтобы снизить производительность насоса.

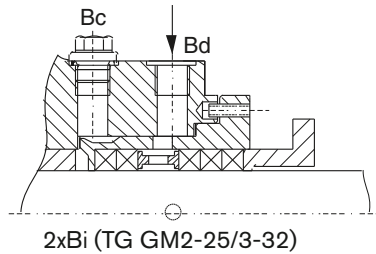
В случае перекачивания вязкой жидкости для облегчения выпуска воздуха из уплотнения удобно соединить камеру уплотнения вала с всасывающим патрубком насоса, при условии что давление на всасывании примерно равно или выше атмосферного и отсутствует опасность подсоса воздуха через уплотнение.



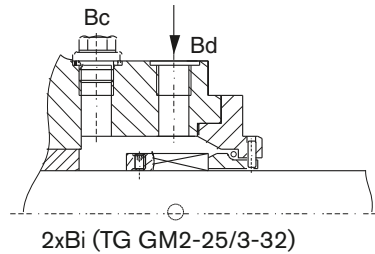


**Планы API 12, 22, 31, 32, 41 / коды ISO 04, 05, 08, 09 — Контур промывки чистой жидкостью**  
 В этой конфигурации в камеру уплотнения вала подается чистая жидкость. Промывочной жидкостью может служить как перекачиваемая жидкость, пропущенная через приемную сетку или циклонный сепаратор и дроссельное отверстие, так и совместимая с перекачиваемой чистой жидкостью, подводимая из внешней системы. Поскольку промывочная жидкость контактирует с перекачиваемой жидкостью, они должны быть совместимы друг с другом.

PQ



GS

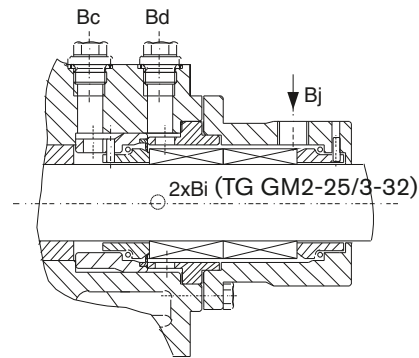
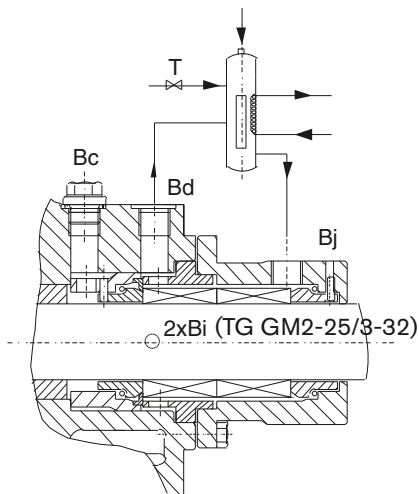


**Барьер из жидкости под давлением (двойное уплотнение)**

В этой конфигурации к камере уплотнения вала подводится жидкость для гидрозатвора под давлением из внешнего резервуара или контура. Жидкость для гидрозатвора должна быть чистой и совместимой с перекачиваемой жидкостью.

**Планы API 53, 54 / коды ISO 09, 11, 12**  
**Гидрозатвор с циркуляцией**

**Планы API 51, 62 / коды ISO 08, 13**  
**Гидрозатвор без циркуляции**



**План API 61 / код ISO 03 — Контроль утечек и отложений**

(Одиночное патронное механическое уплотнение Cartex TN3 GCT)

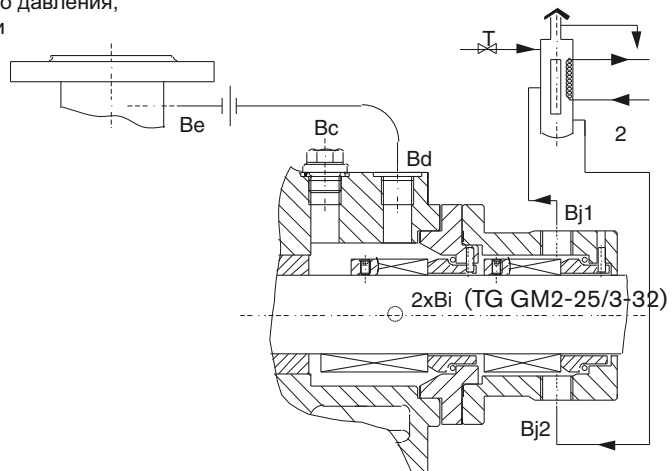
Если камера уплотнения не подключена к какому-нибудь контуру, она служит для контроля утечек уплотнения (протечки через первое уплотнение вала). К камере уплотнения можно подвести трубку для слива утечек. Из-за риска работы «всухую» такая конфигурация рекомендуется только для одиночного патронного механического уплотнения.

**Планы API 51, 62 / коды ISO 08, 09, 13, 03 — Статичный гидрозатвор**

(Двойное тандемное механическое уплотнение GG, одиночное патронное механическое уплотнение Cartex TN3 GCT, одиночное патронное механическое уплотнение Cartex QN3 GCQ, двойное патронное механическое уплотнение Cartex DN3 GCD) В данной конфигурации к уплотнению может подводиться чистая среда для затвора (жидкость или пар) без избыточного давления, поступающая из внешнего источника.

**План API 52 / коды ISO 10, 03 — Гидрозатвор с циркуляцией**

В данной конфигурации к уплотнению подводится затворная жидкость без избыточного давления, поступающая из внешней емкости и циркулирующая между обоими уплотнениями вала.



### 3.19.9 Руководство по сборке

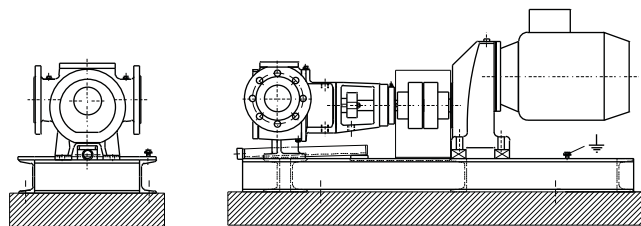
При поставке насоса со свободным концом вала сборка насоса и привода входит в обязанности пользователя. Пользователь также должен предусмотреть все необходимые устройства и оборудование, обеспечивающие безопасный монтаж и ввод в эксплуатацию насоса.

#### 3.19.9.1 Транспортировка насосного агрегата

- Перед подъемом и перемещением насосного агрегата убедитесь, что упаковка сделана из прочного материала и не будет повреждена во время транспортировки.
- Используйте крановые крюки для подвеса агрегата за отверстия в опорной плите или подъемные проушины в раме (см. главу 1.0).

#### 3.19.9.2 Фундамент насосного агрегата

Насосный агрегат должен устанавливаться на опорную плиту или раму, установленную на совершенно ровную горизонтальную плоскость на фундаменте. Для обеспечения необходимой центровки насоса и привода во время работы фундамент должен быть твердым, плоским и ровным, а также не иметь вибраций (см. раздел 3.19.2.5).



#### 3.19.9.3 Вариаторы, редукторы, мотор-редукторы, двигатели

См. руководство по эксплуатации поставщика, входящее в комплект поставки. Если руководство отсутствует, обратитесь к вашему поставщику насоса.

#### 3.19.9.4 Приводной электродвигатель

- Перед подключением электродвигателя к силовой электрической сети сверьтесь с местными нормами вашего поставщика электроэнергии и со стандартом EN 60204-1.
- Подключение электродвигателя к сети предоставьте квалифицированным специалистам. Примите необходимые меры предосторожности для предотвращения повреждения проводки и электрических соединений.

##### Автоматический выключатель

Для безопасной работы с насосным агрегатом установите автоматический выключатель как можно ближе к механизму. Рекомендуется также установить автоматический выключатель для защиты от замыкания на корпус. Коммутирующее оборудование, согласно требованиям стандарта EN 60204-1, должно отвечать действующим нормативам и правилам.

##### Защита двигателя от перегрузки

Для защиты электродвигателя от перегрузки и короткого замыкания необходимо установить автомат тепловой защиты или термагнитный автомат. Отрегулируйте автомат в соответствии с номинальным током, потребляемым двигателем.

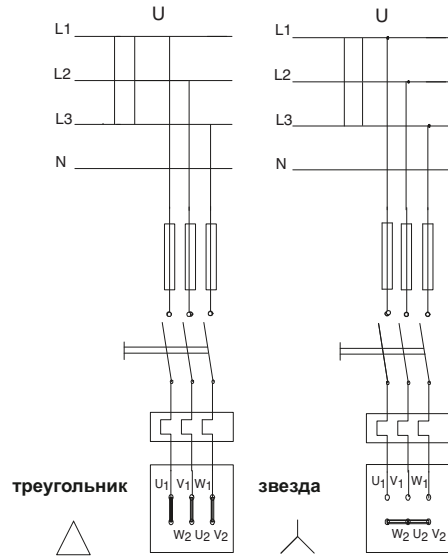
##### Подключение

- Не используйте для подключения двигателей схему «звезда-треугольник», т. к. для этого требуется высокий пусковой момент.
- При работе от однофазной сети переменного тока используйте двигатели с повышенным пусковым моментом.
- При использовании двигателей с частотным регулированием убедитесь, что двигатель имеет достаточно высокий пусковой момент и нормально охлаждается при работе с низкой скоростью вращения. При необходимости установите двигатель с принудительной вентиляцией.



Электрическое оборудование, клеммы и элементы системы управления могут оставаться под напряжением, когда оборудование не работает. Соприкосновение с ними может привести к смерти, серьезным травмам или непоправимому материальному ущербу.

Сеть	Двигатель	
U (Вольт)	230/400 В	400 В
3 x 230 В	треугольник	—
3 x 400 В	звезда	треугольник



### 3.19.9.5 Двигатели внутреннего сгорания (ДВС)

При использовании ДВС в конструкции насосного агрегата обращайтесь к руководству по эксплуатации двигателя, входящему в комплект поставки. Если руководство по эксплуатации ДВС отсутствует в комплекте поставки, обратитесь к вашему поставщику. Независимо от наличия руководства, по отношению к любым ДВС необходимо соблюдать следующие положения.



- ДВС должен отвечать местным требованиям техники безопасности.
- Тракт выхлопных газов должен иметь изоляцию для предотвращения контакта с окружающей средой.
- Стартер должен автоматически расцепляться сразу после запуска двигателя.
- Запрещается изменять максимальную скорость вращения двигателя, которая устанавливается на заводе.
- Перед пуском двигателя обязательно проверьте уровень масла.

#### Примечание

- Не эксплуатируйте двигатель в закрытом пространстве.
- Не доливайте топливо в работающий двигатель.

### 3.19.9.6 Соединительная муфта

Шестеренным насосам с внутренним зацеплением необходим довольно высокий пусковой момент. Во время работы насоса возникают ударные нагрузки ввиду пульсаций, присущих принципу работы шестеренного насоса. По этой причине необходимо выбирать муфту, которая выдерживает момент в 1,5 раза выше расчетного момента для нормальной постоянной нагрузки.

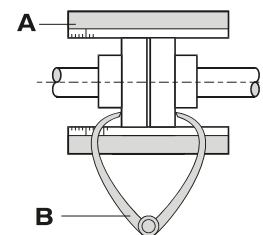
Установите — **без помощи ударного инструмента** — обе полумуфты на вал насоса и вал двигателя соответственно.

#### Центровка

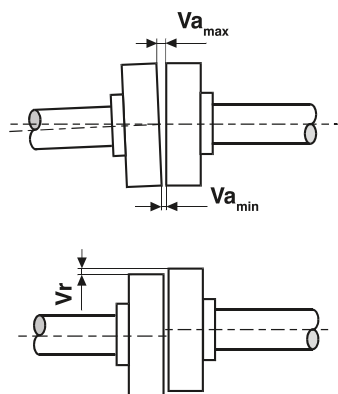
Валы насоса и двигателя в составе насосного агрегата точно центруются на заводе. После установки насосного агрегата на месте эксплуатации соосность валов насоса и двигателя необходимо повторно проверить и при необходимости отрегулировать.

**Центровка обеих полумуфт может осуществляться только за счет движения электродвигателя!**

- 1 Поместите линейку (А) на муфту. Убирайте или добавляйте регулировочные прокладки по мере необходимости, чтобы установить электродвигатель на нужную высоту таким образом, чтобы поверочная линейка касалась обеих полумуфт по всей длине, см. рисунок.
- 2 Повторите ту же проверку с обеих сторон муфты на высоте осевой линии вала. Подвиньте электродвигатель таким образом, чтобы поверочная линейка обеих полумуфт по всей длине.
- 3 Для большей достоверности проверку выполняют также с помощью внешних кронциркулей (В) в 2 соответствующих точках на боковых сторонах полумуфт, см. рисунок.



- Повторите эту проверку при эксплуатационной температуре, отрегулируйте центровку валов до достижения минимального отклонения соосности.
- Установите защитный кожух. См. максимальные допустимые значения допусков на соосность при центровке полумуфты на рисунке ниже.



Допуски на соосность						
Наружный диаметр муфты [мм]	Va				V <sub>макс</sub> – V <sub>мин</sub> [мм]	V <sub>rмакс</sub> [мм]
	Мин [мм]		Макс [мм]			
81-95	2	5*	4	6*	0,15	0,15
96-110	2	5*	4	6*	0,18	0,18
111-130	2	5*	4	6*	0,21	0,21
131-140	2	5*	4	6*	0,24	0,24
141-160	2	6*	6	7*	0,27	0,27
161-180	2	6*	6	7*	0,30	0,30
181-200	2	6*	6	7*	0,34	0,34
201-225	2	6*	6	7*	0,38	0,38

\* = муфта с проставкой

#### Ременной привод

Ременные передачи увеличивают нагрузку на конец вала и подшипники. Поэтому должны устанавливаться соответствующие ограничения по максимальной нагрузке на вал, по вязкости, давлению перекачки и скорости вращения.

### 3.19.9.7 Защита движущихся частей оборудования



Перед вводом насоса в эксплуатацию установите защитный кожух над муфтой или ременным приводом. Кожух должен соответствовать стандарту по проектированию и производству EN 953.



При работе насоса с температурой выше 100 °С убедитесь в достаточном воздушном охлаждении подшипников и консольной опоры подшипников. Проемы в консольной опоре подшипников не должны ограждаться, если вращающиеся детали не имеют выступающих частей (шпонок или шпоночных пазов), которые могут стать причиной ранения (см. PR EN809). Такой подход упрощает осмотр и обслуживание уплотнения вала.

### 3.19.9.8 Электрический обогрев

Когда насос или насосный агрегат со свободным концом вала поставляется только с патронными нагревательными элементами для электрического обогрева (т. е. без нашей панели управления электрическим обогревом), подключение патронных нагревательных элементов к электрической сети (110 В или 230 В) входит в обязанности пользователя.

Мы советуем подключать патронные нагревательные элементы к электронному или электрическому пульту управления, который получает управляющие сигналы от датчиков температуры, располагающихся близко к патронным нагревательным элементам. Для предотвращения запуска двигателя до достижения насосом требуемой температуры мы советуем подключать этот электронный или электрический пульт в цепь двигателя.

Если патронные нагревательные элементы поставляются без отдельного заземляющего проводника, то установка должна обеспечивать надежное заземление.

Не используйте патронные нагревательные элементы с напряжениями выше значения, указанного на самом элементе. Для уменьшения опасных факторов установите подходящие плавкие предохранители или автоматические выключатели.

Не скручивайте и не сгибайте провода. В тех местах, где провода провисают, установите опоры, чтобы уберечь их от закручивания или заламывания на концах клемм. Также избегайте использования изоляционной ленты на проводниках в тех местах, где они выходят из патронного нагревательного элемента. Клейкое вещество на некоторых лентах может привести к загрязнению нагревательного элемента и сократить его срок службы.

Перед подключением патронных элементов к электрической сети ознакомьтесь как с действующими нормами вашей энергоснабжающей компании, так и со стандартом EN 60204-1. Предоставьте подключение электрических устройств квалифицированным специалистам и примите необходимые меры для предотвращения повреждений электрических соединений и проводки.

Патронные нагревательные элементы способны создавать высокие температуры. В связи с этим обратите особое внимание на предотвращение контакта между патронными элементами и горючими материалами, а также на содержание горючих материалов на достаточно далеком расстоянии, чтобы на них не воздействовали высокие температуры, создаваемые нагревательными элементами.

## 3.20 Инструкции по вводу в эксплуатацию

### 3.20.1 Общие сведения

Насос можно вводить в эксплуатацию после выполнения всех монтажных работ, описанных в разделе 3.19 «Монтаж».

- **Перед вводом насоса в эксплуатацию ответственные операторы должны полностью ознакомиться с руководством по эксплуатации насоса / насосного агрегата и с инструкцией по технике безопасности. Данное руководство должно быть постоянно доступно обслуживающему персоналу.**
- **Перед вводом насоса в эксплуатацию убедитесь в отсутствии видимых повреждений. Немедленно оповестите оператора производства о любом повреждении или неожиданных изменениях.**

### 3.20.2 Очистка насоса

Внутри насоса могут находиться остатки минерального масла после заводских испытаний и первичной смазки втулок подшипников. Если эти вещества несовместимы с перекачиваемой жидкостью, насос следует тщательно промыть. Следуйте процедурам, описанным в разделе 3.22.2.8 «Слив жидкости».

**Примечание** В насосах для пищевой промышленности используется масло с пищевым допуском. Оно одобрено стандартом NSF H3 (растворимое). Хотя масло имеет должное одобрение, насос следует тщательно промыть перед первым вводом в эксплуатацию.

#### 3.20.2.1 Промывка линии всасывания

Перед вводом насоса TG в эксплуатацию в первый раз необходимо тщательно промыть линию всасывания. Не используйте насос для промывки системы, поскольку он не предназначен для перекачивания жидкостей с низкой вязкостью, которые могут содержать посторонние примеси.

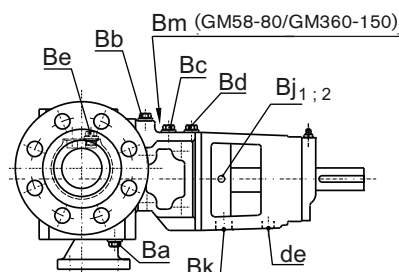
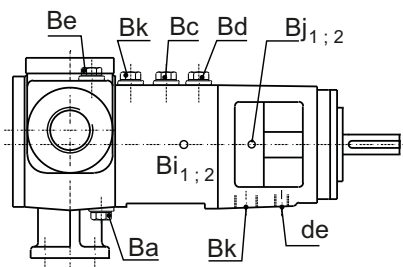
### 3.20.3 Вентилирование и заполнение жидкостью

Для правильной работы перед вводом в эксплуатацию из насоса необходимо удалить воздух и заполнить его жидкостью.

- Открутите пробки заливных горловин Bb, Bc, Be и Bd. Залейте в насос перекачиваемую жидкость. Во время заполнения жидкостью из насоса будет выходить воздух.
- Закрутите пробки заливных горловин.
- При вводе в эксплуатацию насоса TG в первый раз или в случае установки новых прокладок болты, сжимающие прокладки, следует повторно затянуть через 3–4 дня (моменты затяжки см. в разделе 3.22.3.1).



Заполнение насоса



### 3.20.4 Карта контроля: первый запуск насоса

После капитального обслуживания или при вводе насоса в эксплуатацию впервые (первый запуск насоса) выполните проверки из следующего контрольного списка.

#### Всасывающая и нагнетательная линии

- Всасывающий и нагнетательный трубопроводы прочищены.
- Всасывающий и нагнетательный трубопроводы герметичны.
- Всасывающий трубопровод имеет необходимую защиту от попадания посторонних предметов.

#### Характеристики оборудования

- Характеристики насосного агрегата и предохранительного клапана проверены (тип насоса — см. заводскую табличку, скорость вращения, рабочее давление, потребляемая мощность, рабочая температура, направление вращения, требуемый кавитационный запас (NPSHr) и т. д.).

#### Электрооборудование

- Электромонтаж отвечает требованиям местного законодательства.
- Напряжение двигателя соответствует напряжению силовой сети. Клеммная панель проверена.
- Пусковой момент достаточно высок (пуск по схеме звезда/треугольник не используется).
- Защита двигателя настроена правильно.
- Направление вращения двигателя соответствует направлению вращения насоса.
- Легкость вращения двигателя проверена (без присоединения к насосу).

#### Предохранительный клапан

- Предохранительный клапан (на насосе или в трубопроводе) установлен.
- Предохранительный клапан установлен правильно. Направление потока жидкости на предохранительном клапане соответствует положению всасывающей и нагнетательной линий насоса.
- Наличие двойного предохранительного клапана, если насос будет работать в обоих направлениях.
- Давление срабатывания на предохранительном клапане проверено (см. заводскую табличку).

#### Рубашки

- Рубашки установлены.
- Максимальные давление и температура обогревающей/затворной жидкости проверены.
- Необходимый теплоноситель или хладагент установлен и подключен.
- Установка отвечает требованиям техники безопасности.

#### Уплотнение вала

- В обогревающем или охлаждающем контуре утечки отсутствуют.
- Давление, температура, тип вещества и соединения промывочной или затворной жидкости проверены.
- При конфигурации двойного механического уплотнения «back-to-back» затворная жидкость подается под давлением до момента пуска насоса.
- При использовании исполнения PR (обратная сальниковая набивка) для перекачивания шоколада:  
Набивка слегка затягивается вручную на заводе. При перекачивании шоколада набивку необходимо постепенно затягивать при первоначальном пуске, чтобы достичь наименьшего достичь по возможности самой малой протечки, достаточной лишь для смазки лишь для смазки набивочных колец. При избыточной утечке шоколад может перегреваться внутри набивки, вызывая карамелизацию, что приводит к дополнительному износу набивки. Проверьте, введен ли в действие подвод консистентной смазки для смазки подшипниковой втулки при пуске.

#### Привод

- Соосность насоса, двигателя, редуктора и т. п. проверена.

#### Защита

- Все защитные устройства и ограждения (муфты, вращающихся деталей, от избыточных температур) в исправном состоянии и установлены на штатное место.
- Если рабочая температура насоса может превышать 60 °С, защитная теплоизоляция от случайного контакта установлена в необходимом объеме.



### 3.20.5 Пуск

При пуске насоса необходимо выполнить проверки из следующего контрольного списка.

- Насос заполнен жидкостью.
- Насос достаточно прогрет.
- Затворная среда подводится. Может ли она свободно циркулировать?  
**(Внимание! Если используется конфигурация уплотнения GD, находится ли уплотнение под давлением?)**
- Всасывающий и нагнетательный клапаны полностью открыты.
- Запустить насос на короткий промежуток времени, проверить направление вращения двигателя.
- Запустить насос и проверить всасывание жидкости (давление на всасывании).
- Скорость вращения насоса проверена.
- В нагнетательном трубопроводе и уплотнении отсутствуют утечки.
- Насос работает в нормальном режиме.
- Если утечки сальниковой набивки (для версий уплотнений PO и PQ) слишком велики, отрегулируйте давление (подожмите) крышки сальника.
- При использовании исполнения PR (обратная сальниковая набивка) для перекачивания шоколада набивку необходимо постепенно затягивать при (первоначальном) пуске, чтобы достичь по возможности самой малой протечки, достаточной лишь для смазки лишь для смазки набивочных колец. При избыточной утечке шоколад может перегреваться внутри набивки, вызывая карамелизацию, что приводит к дополнительному износу набивки. Проверьте, введен ли в действие подвод консистентной смазки для смазки подшипниковой втулки при пуске.

### 3.20.6 Останов

При останове насоса необходимо выполнить следующие действия.

- Отключить питание двигателя.
- Закрыть все вспомогательные линии (контур обогрева/охлаждения, контур для промывочной/затворной среды).
- Если необходимо предотвратить отвердевание жидкости, промыть насос, пока перекачиваемый продукт находится в жидкой фазе.

См. также раздел 3.22 «Техническое обслуживание».

**Примечание** Когда жидкость течет обратно в насос из нагнетательной линии, насос может начать вращение в обратном направлении. Этого можно избежать, закрыв клапан на нагнетании в течение последних нескольких оборотов вала.

### 3.20.7 Нештатная работа

**Примечание** В случае нештатной работы или возникновения проблем насос нужно немедленно остановить. Проинформируйте об этом весь ответственный персонал.

- Определить причину проблемы и устранить ее до повторного пуска насоса.



## 3.21 Поиск и устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Способ устранения		
Нет потока, насос не всасывает	Высота всасывания слишком велика	1 <ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшить разницу между уровнем насоса и уровнем расходного бака.</li> <li>Увеличить диаметр трубопровода на всасывании.</li> <li>Уменьшить длину и упростить конструкцию трубопровода на всасывании (используйте минимально возможное количество колен и другой арматуры). Также см. раздел 3.19 «Монтаж».</li> </ul>		
	Подсос воздуха во всасывающий трубопровод	2 <ul style="list-style-type: none"> <li>Устранить подсос.</li> </ul>		
	Очень низкая вязкость жидкости	3 <ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличить скорость вращения насоса и уменьшить осевой зазор (см. раздел 3.22 «Техническое обслуживание»).</li> </ul>		
	Засорена приемная сетка на всасывании или фильтр	4 <ul style="list-style-type: none"> <li>Очистить приемную сетку или фильтр на всасывании.</li> </ul>		
	Неправильная установка корпуса насоса после ремонта	5 <ul style="list-style-type: none"> <li>Установить правильно корпус насоса. См. раздел 3.19 «Монтаж».</li> </ul>		
	Неправильное направление вращения двигателя	6 <ul style="list-style-type: none"> <li>В трехфазных двигателях поменять местами два фазных провода.</li> <li>Поменять местами всасывание и нагнетание (<b>Внимание!</b> Проверьте положение предохранительного клапана).</li> </ul>		
Срыв или непостоянная подача насоса	Уровень жидкости в расходном баке падает слишком низко	7 <ul style="list-style-type: none"> <li>Отрегулировать подачу жидкости на насос.</li> <li>Установить реле уровня.</li> </ul>		
	Слишком большая выходная мощность	8 <ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшить скорость вращения насоса или установить насос меньшего размера.</li> <li>Установить обходную линию с обратным клапаном.</li> </ul>		
	Всасывание воздуха	9 <ul style="list-style-type: none"> <li>Ликвидировать подсос воздуха на всасывающей линии.</li> <li>Проверить или заменить уплотнение вала.</li> <li>Проверить/обеспечить гидрозатвор уплотнения вала.</li> <li>Присоединить пробку Bb к нагнетательному патрубку насоса, чтобы увеличить давление в полости уплотнения.</li> </ul>		
			Кавитация	10 <ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшить разницу между уровнем насоса и уровнем расходного бака.</li> <li>Увеличить диаметр трубопровода на всасывании.</li> <li>Уменьшить длину и упростить конструкцию трубопровода на всасывании (используйте минимально возможное количество колен и другой арматуры). Также см. раздел 3.19 «Монтаж».</li> </ul>
	Жидкость испаряется в насосе (например, из-за подогрева)			
Недостаточная производительность насоса	Слишком низкая скорость вращения насоса	12 <ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличить скорость вращения насоса. <b>Внимание!</b> Не превышайте максимальную скорость вращения и проверьте требуемый кавитационный запас.</li> </ul>		
	Подсос воздуха	13 <ul style="list-style-type: none"> <li>Ликвидировать подсос воздуха на всасывающей линии.</li> <li>Проверить или заменить уплотнение вала.</li> <li>Проверить/обеспечить гидрозатвор уплотнения вала</li> <li>Присоединить пробку Bb к нагнетательному патрубку насоса, чтобы увеличить давление в полости уплотнения.</li> </ul>		
			Кавитация	14 <ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшить разницу между уровнем насоса и уровнем расходного бака.</li> <li>Увеличить диаметр трубопровода на всасывании.</li> <li>Уменьшить длину и упростить конструкцию трубопровода на всасывании (используйте минимально возможное количество колен и другой арматуры). Также см. раздел 3.19 «Монтаж».</li> </ul>
	Слишком высокое противодействие			
	Слишком низкая уставка предохранительного клапана	16 <ul style="list-style-type: none"> <li>Отрегулировать давление.</li> </ul>		

Неисправность	Причина	Способ устранения	
Недостаточная производительность насоса	Слишком низкая вязкость	17	<ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличить скорость вращения насоса. <b>Внимание!</b> Не превышайте максимальную скорость вращения и проверьте требуемый кавитационный запас.</li> <li>При необходимости установить насос большего размера.</li> <li>Если насос обогревается с помощью рубашек или электрообогрева, уменьшить количество подводимого тепла.</li> </ul>
		18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить и отрегулировать осевой зазор. См. раздел 3.22 «Техническое обслуживание».</li> </ul>
	Высвобождение газов из жидкости	19	<ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличить скорость вращения насоса. <b>Внимание!</b> Не превышайте максимальную скорость вращения и проверьте требуемый кавитационный запас.</li> <li>Установить насос большего размера.</li> </ul>
Слишком высокий уровень шума насоса	Слишком высокая скорость вращения насоса	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшить скорость вращения насоса. При необходимости установить насос большего размера.</li> </ul>
	Кавитация	21	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшить разницу между уровнем насоса и уровнем расходного бака.</li> <li>Увеличить диаметр трубопровода на всасывании.</li> <li>Уменьшить длину и упростить конструкцию трубопровода на всасывании (используйте минимально возможное количество колен и другой арматуры). Также см. раздел 3.19 «Монтаж».</li> </ul>
		22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличить диаметр трубопровода.</li> <li>Уменьшить рабочее давление.</li> <li>Проверить дополнительные устройства (фильтр, теплообменник и др.)</li> </ul>
	Слишком высокое противодавление	23	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить и исправить центровку муфты. См. также раздел 3.19 «Монтаж».</li> </ul>
	Несоосность муфты	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>Утяжелить опорную плиту и (или) улучшить крепление трубопроводов / опорной плиты.</li> </ul>
	Вибрация опорной плиты или трубопроводов	25	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить подшипники.</li> </ul>
Насос потребляет слишком много энергии или нагревается	Слишком высокая скорость вращения насоса	26	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшить скорость вращения насоса. При необходимости установить насос большего размера.</li> </ul>
	Слишком плотная сальниковая набивка	27	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить или заменить сальниковую набивку.</li> </ul>
	Несоосность муфты	28	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить и исправить центровку муфты. См. также раздел 3.19 «Монтаж».</li> </ul>
	Слишком высокая вязкость	29	<ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличить осевой зазор. См. раздел 3.22 «Техническое обслуживание».</li> <li>Прогреть насос.</li> <li>Уменьшить скорость вращения насоса.</li> <li>Увеличить диаметр нагнетательного трубопровода.</li> </ul>
30		<ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличить диаметр трубопровода.</li> <li>Уменьшить рабочее давление.</li> <li>Проверить дополнительные устройства (фильтр, теплообменник и др.).</li> </ul>	
Быстрый износ	Слишком высокое противодавление	31	<ul style="list-style-type: none"> <li>Установить фильтр.</li> </ul>
	Твердые частицы в жидкости	32	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отрегулировать подвод жидкости к насосу.</li> <li>Установить реле уровня или защиту от работы «всухую».</li> <li>Прогреть перекачиваемую жидкость.</li> <li>Устранить или снизить попадание воздуха в систему.</li> </ul>
	Насос работает «всухую»	33	<ul style="list-style-type: none"> <li>Изменить материалы деталей насоса или условия применения (рабочие параметры).</li> </ul>
	Коррозия	34	<ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличить диаметр трубопровода.</li> <li>Уменьшить рабочее давление.</li> <li>Проверить дополнительные устройства (фильтр, теплообменник и др.).</li> </ul>
Перегрузка двигателя	Слишком высокое противодавление	35	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить или заменить сальниковую набивку.</li> </ul>
	Слишком высокая вязкость	36	<ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличить осевой зазор. См. раздел 3.22 «Техническое обслуживание».</li> <li>Прогреть насос.</li> <li>Уменьшить скорость вращения насоса.</li> <li>Увеличить диаметр нагнетательного трубопровода.</li> </ul>
		37	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить или заменить сальниковую набивку.</li> </ul>
Утечки в насосе	Слишком большие утечки сальниковой набивки	38	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить механическое уплотнение.</li> </ul>
	Утечки в механическом уплотнении	38	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить механическое уплотнение.</li> </ul>

Неисправность	Причина	Способ устранения	
Быстрый износ механического уплотнения	Слишком высокая вязкость	39	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прогреть насос.</li> <li>• Установить двойное механическое уплотнение.</li> </ul>
	Плохая деаэрация / работа «всухую»	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заполнить насос жидкостью.</li> <li>• Проверить положение предохранительного клапана или верхней крышки насоса.</li> </ul>
	Слишком высокая температура	41	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Снизить температуру.</li> <li>• Установить подходящее механическое уплотнение.</li> </ul>
	Слишком длительный режим работы на всасывание / работа «всухую»	42	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшить трубопровод на всасывании.</li> <li>• Установить защиту от работы «всухую».</li> <li>• Проверить максимально допустимую скорость для работы механического уплотнения «всухую».</li> </ul>
	Абразивная жидкость	43	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечить фильтрацию или нейтрализацию жидкости.</li> <li>• Установить двойное механическое уплотнение с твердыми уплотнительными поверхностями и затворной жидкостью.</li> </ul>

**Примечание** Если проблемы возникают повторно, насос следует немедленно вывести из эксплуатации. Свяжитесь с вашим поставщиком

### 3.21.1 Руководство по повторному применению и утилизации оборудования

#### 3.21.1.1 Повторное применение

Использование в других целях или вывод насоса из эксплуатации следует проводить только после полного слива перекачиваемой жидкости и очистки внутренних частей насоса.

**Примечание.** При выполнении вышеуказанных действий соблюдайте соответствующие правила техники безопасности и меры защиты окружающей среды.



Слив жидкостей должен выполняться в соответствии с местным законодательством по технике безопасности и с применением необходимых средств индивидуальной защиты.

#### 3.21.1.2 Утилизация

Утилизацию насоса следует выполнять только после полного слива перекачиваемой жидкости. Утилизацию оборудования выполняйте в соответствии с местным законодательством.

По возможности разберите насос и отправьте на переработку компоненты из подходящих материалов.

## 3.22 Инструкции по проведению технического обслуживания

### 3.22.1 Общие положения

В настоящем разделе описываются только те операции, которые можно выполнить на месте эксплуатации насоса в рамках штатного обслуживания. Для проведения ремонтных работ и работ по обслуживанию, проводимых в заводских условиях, обращайтесь к вашему поставщику.

- Недостаточное, неправильное и (или) непостоянное обслуживание может привести к выходу насоса из строя, большим затратам на ремонт и длительному простое, поэтому строго придерживайтесь инструкций настоящего раздела.

Во время проведения осмотров насоса, профилактического обслуживания или демонтажа оборудования из системы всегда следуйте указанным ниже инструкциям.



Несоблюдение данных инструкций или предупреждений может быть опасным для обслуживающего персонала и (или) серьезно повредить насос / насосный агрегат.



- Операции по обслуживанию должны выполнять только квалифицированные специалисты. Необходимо всегда использовать одежду, обеспечивающую защиту от высоких температур и вредных и (или) коррозионно-активных жидкостей. Убедитесь, что персонал полностью ознакомлен с руководством по эксплуатации, и, в частности, отметьте те разделы, которые относятся к выполняемым работам.



- Компания SPX не несет ответственности за несчастные случаи и повреждения, возникшие по причине невыполнения инструкций.

### 3.22.2 Подготовка

#### 3.22.2.1 Окружающая обстановка (на месте установки насоса)

Во время проведения работ по обслуживанию на месте установки оборудования необходимо обеспечить чистую рабочую площадку, поскольку определенные детали имеют очень маленькие зазоры и чувствительны к внешним воздействиям.

#### 3.22.2.2 Инструменты

Для проведения работ по обслуживанию и ремонту используйте только технически подходящие и исправные инструменты. Применяйте их по назначению.

#### 3.22.2.3 Останов

Насос должен быть выведен из эксплуатации до проведения работ по обслуживанию и осмотру. Необходимо полностью сбросить давление в насосе / насосном агрегате. Если свойства перекачиваемой жидкости позволяют, дайте насосу остыть до температуры окружающей среды.

#### 3.22.2.4 Безопасность при работе с двигателем

Примите соответствующие меры безопасности по отношению к двигателю во избежание его запуска во время проведения обслуживания насоса. Это особенно важно для электродвигателей с дистанционным запуском. Следуйте нижеописанной процедуре.

- Установите автоматический выключатель насоса в положение «Выкл.».
- Отключите насос на пульте управления.
- Заблокируйте пульт управления или установите на нем предупредительную табличку.
- Снимите плавкие предохранители и возьмите их с собой на место проведения работы.
- Не снимайте защитных кожухов вокруг муфты до тех пор, пока насос полностью не остановится.

#### 3.22.2.5 Консервация

Если насос не будет использоваться продолжительное время:

- Во-первых, осушите насос.
- Затем обработайте внутренние части насоса минеральным маслом VG46 либо другой консервационной жидкостью (например, маслом с пищевым допуском для применений в пищевой промышленности).
- Насос необходимо ненадолго включать раз в неделю либо проворачивать вал насоса на один полный оборот, также раз в неделю. Это обеспечит необходимое распределение защитной смазки.

### 3.22.2.6 Очистка наружных поверхностей

- Содержите поверхность насоса в чистоте, насколько это возможно. Это упрощает процедуру. Это упрощает визуальный контроль, предупредительные таблички остаются читаемыми, а смазочные ниппели не теряются из виду.
- Предотвращайте попадание чистящего средства в пространство установки шариковых подшипников. Прикрывайте все детали, которые не должны вступать в контакт с жидкостями. Когда подшипники имеют уплотнения, чистящие средства не должны вступать в контакт с резиновыми прокладками. Не распыляйте воду на горячие детали насоса, поскольку некоторые детали могут треснуть из-за резкого охлаждения и перекачиваемая жидкость может брызнуть из насоса.

### 3.22.2.7 Электрооборудование

- К обслуживанию электрооборудования допускается только обученный и квалифицированный персонал и только после отключения питания на оборудование. Строго следуйте государственным правилам техники безопасности.

Также соблюдайте вышеупомянутые правила при проведении работ на оборудовании, находящемся под напряжением.

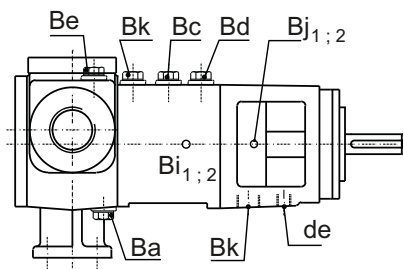
- Убедитесь в том, что электрические устройства, подлежащие очистке, имеют надлежащий уровень защиты (например, IP54, которые подразумевает защиту от пыли и водных брызг, но не от водной струи). См. стандарт EN 60529. Выберите подходящий способ очистки электрических устройств.
- Перегоревшие плавкие предохранители заменяйте только оригинальными компонентами с соответствующим номинальным значением тока.
- По окончании любых работ по техническому обслуживанию убедитесь в отсутствии видимых повреждений компонентов электрооборудования и почините их при необходимости.

### 3.22.2.8 Слив жидкости

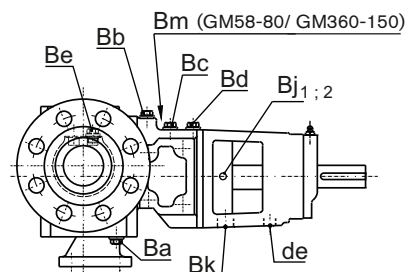
- Перекройте всасывающий и нагнетательный трубопроводы как можно ближе к насосу.
- Если перекачиваемая жидкость не отвердевает при остывании, перед сливом жидкости дайте насосу остыть до температуры окружающей среды.
- В случае если жидкости твердеют либо становятся очень вязкими при температуре окружающей среды лучше всего осушать насос сразу же после его остановки, отсоединив его от трубопровода. Всегда надевайте предохранительные очки и защитные перчатки.



- Носите защитную каску для обеспечения своей безопасности. Жидкость может брызнуть из насоса.
- Откройте вентиляционные пробки Be, Bb, Bc и Bd.
- Если сливной трубопровод отсутствует, примите меры для предотвращения загрязнения окружающей среды перекачиваемой жидкостью.
- Открутите сливную пробку Ba в низу корпуса насоса.
- Дайте жидкости стечь под действием гравитации.
- Промойте полости насоса промывочной жидкостью или чистящим средством, присоединив систему промывки к следующим входным отверстиям



- Ba, Be: для промывки проточной части корпуса насоса;
- Ba, Bb: пространство за ротором;
- Ba, Bd: полость за подшипниковой втулкой и перед первым механическим уплотнением в случае уплотнений вала типа GS, GG и GC;
- Ba, Bc: полость за подшипниковой втулкой и перед механическим уплотнением в случае уплотнения вала типа GD;
- Bc, Bd: область набивки и проставочного кольца сальника в случае уплотнения вала типа PQ.



- Установите на место пробки и закройте клапаны при наличии таковых.

### 3.22.2.9 Контуры жидкостей

- Сравните давление в рубашках и в контурах с остатками жидкости.
- Отсоедините трубопроводы, подключенные к рубашкам и к контурам циркуляции и (или) промывочной/затворной среды.
- При необходимости продуйте рубашки и контуры сжатым воздухом.
- Предотвращайте утечки жидкостей или термального масла в окружающую среду.

### 3.22.2.10 Электрообогрев

Если применяется электрообогрев (патронные электрообогреватели), убедитесь, что электрообогрев отключен и патронные нагревательные элементы остыли.

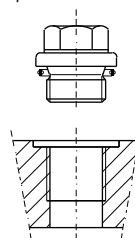
## 3.22.3 Особые детали

### 3.22.3.1 Гайки и болты

Гайки и болты, имеющие повреждения или участки поврежденной резьбы, необходимо как можно скорее заменить на детали крепления аналогичного класса.

- Для затяжки крепежа предпочтительно использовать динамометрический ключ.
- Моменты затяжки см. в приведенной ниже таблице.

Болт	Ma (Н•м) 8.8 / A4	Пробка с кромкой и плоским уплотнением	Ma (Н•м)
M6	10	G 1/4	20
M8	25	G 1/2	50
M10	51	G 3/4	80
M12	87	G 1	140
M16	215	G 1 1/4	250
M20	430		
M24	740		
M30	1500		



Пробка с кромкой и эластичной шайбой

### 3.22.3.2 Пластиковые или резиновые детали

- Не подвергайте пластиковые или резиновые компоненты (кабели, шланги, уплотнения) воздействию масел, растворителей, чистящих средств или других химикатов, если они не подходят для совместного использования.
- Эти детали должны быть заменены, если на них имеются следы растяжения, усадки, отвердения или другие повреждения.

### 3.22.3.3 Плоские прокладки

- Не используйте повторно плоские прокладки.
- Всегда заменяйте плоские прокладки и резиновые кольца под пробками оригинальными компонентами производства компании SPX.

### 3.22.3.4 Фильтр или приемная сетка на всасывании

Любые фильтры или приемные сетки на дне всасывающего трубопровода необходимо регулярно очищать.

**Примечание.** Засоренный фильтр на всасывании может привести к недостаточному давлению всасывания на входе в насос. Засоренный фильтр на нагнетании может вызвать повышение давления нагнетания.

### 3.22.3.5 Подшипники качения

Насосы TG GM 2-25 и TG GM 3-32 оснащаются шариковыми подшипниками 2RS, которые заполнены консистентной смазкой на весь срок службы. Они не требуют периодической замены смазки.

Начиная с типоразмера TG GM 6-40, насосы оснащаются шариковыми подшипниками, которые можно периодически смазывать через смазочный ниппель на крышке подшипника. Стандартная «многоцелевая» консистентная смазка (класс консистенции NLGI-2) подходит для работы при температурах до 120 °C.

#### Рекомендуемые консистентные смазки (также проконсультируйтесь у поставщика!)

Производитель	NLGI-2	NLGI-3	Производитель	NLGI-2	NLGI-3
BP	LS2	LS3	Mobil	Mobilux EP2	
Chevron	Polyurea EP grease-2		SKF	LGMT2	LGMT3
Esso BEACON	BEACON 2*	BEACON 3			LGHQ3 (*)
	EP2 (*)	UNIREX N3 *			
Fina	LICAL EP2	CERAN HV	Shell	ALVANIA R2	ALVANIA R3
	MARSON L2			DARINA GREASE R2	
Gulf	Crown Grease No.2	Crown Grease No.3	Texaco	Multifak EP-2	
			Total	MULTIS EP 2 (*)	

\* Смазки, рекомендуемые компанией SPX.

Для более высоких температур стандартную смазку следует заменить высокотемпературной смазкой (класс консистенции NLGI-3). Такая смазка, в зависимости от производителя, пригодна для работы с температурами до 150 °C или 180 °C.

Если насос будет эксплуатироваться в системе или в условиях крайне низких или высоких температур, то подбор соответствующей смазки и правильных интервалов смазки должен проводиться с участием вашего поставщика смазочных материалов.

Не смешивайте смазки разных производителей, разных типов. Такая смесь может привести к серьезным повреждениям оборудования. Обратитесь к вашему поставщику смазочных материалов.

#### Замена/пополнение смазки

- Начиная с насоса типоразмера TG GM 6-40, шариковые подшипники требуют пополнения смазки через смазочный ниппель каждые 5000 рабочих часов или через 12 месяцев (в зависимости от того, что случится раньше).
- Добавляйте смазку соответствующего класса (см. раздел 3.22.3.5). Не добавляйте смазку больше требуемого количества (см. таблицу ниже).

Типоразмер TG GM	Тип подшипника	Количество смазки (гр)
2-25	3302-2RS	Не требуется
3-32	3302-2RS	Не требуется
6-40	3204 or 5204A	5
15-50	3206 or 5206A	10
23-65	3206 or 5206A	10
58-80	3307 or 5307A	15
86-100	3308 or 5308A	20
120-100	3308 or 5308A	20
185-125	3310 or 5310A	25
360-150	7312 BECBJ paired	40

Шариковые подшипники типа 2RS заполнены смазкой на весь срок службы и не требуют смазывания во время работы.

В насосе могут быть установлены подшипники как европейского ряда ISO 3000, так и Американского ряда AFBMA 5000; они имеют одинаковые посадочные размеры.

- После 4 замен смазки в подшипнике качения его необходимо очистить. Замените старую смазку новой или замените подшипники качения.
- В случае работы при высоких температурах подшипники качения необходимо пополнять смазкой регулярно с интервалом от 500 до 1000 рабочих часов:
  - при использовании смазки класса NLGI-2: для рабочих температур >90 °C;
  - при использовании смазки класса NLGI-3: для рабочих температур >120 °C.
- При работе насоса в условиях чрезвычайно высоких нагрузок, если консистентная смазка теряет очень много масла, подшипники качения требуют пополнения смазки после каждого пика нагрузки. Мы рекомендуем пополнять смазку во время эксплуатации насоса, но только после спада пиковой нагрузки.

### 3.22.3.6 Подшипники скольжения

Мы рекомендуем регулярно проверять износ шестерен и подшипников скольжения во избежание повышенного износа других деталей насоса.

- Быструю проверку можно осуществить благодаря системе «front pull-out» и «back pull-out» — съемных переднего и заднего модулей насоса. Допустимые радиальные зазоры в подшипниках скольжения указаны в представленной таблице.
- Для замены подшипников скольжения обращайтесь к вашему поставщику.

Типоразмер TG GM	Максимально допустимый радиальный зазор
2-25 по 6-40	0,10 мм
15-50 по 23-65	0,15 мм
58-80 по 120-100	0,25 мм
185-125	0,30 мм
360-150	0,35 мм



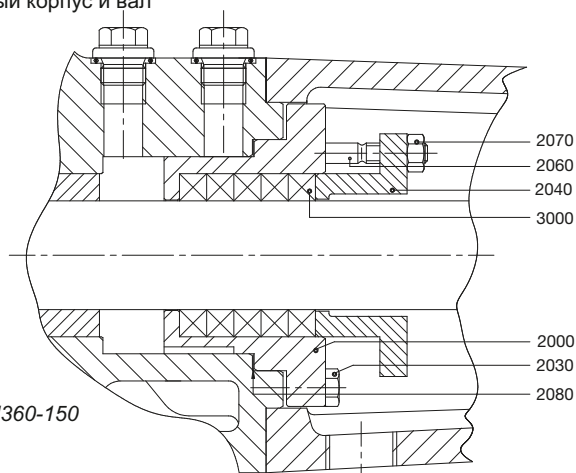
### 3.22.3.7 Уплотнения вала

#### А. Сальниковая набивка РО

- В насосах с сальниковой набивкой регулярно проверяйте наличие утечек в районе набивки. Небольшие протечки сквозь набивку являются нормальным явлением.
- Регулярно проверяйте соединения на проставочном кольце сальника (при наличии такового).
- Если сальниковая набивка сильно протекает или насос требует обслуживания, старые набивочные кольца следует заменить новыми. Эту замену можно произвести без разборки подшипника и консольной опоры подшипника

#### 1. Разборка уплотнения с сальниковой набивкой

1. Ослабьте гайки (2070) сальника.
2. Сдвиньте крышку сальника (2040) как можно дальше с уплотнения.
3. Удалите старые набивочные кольца (3000) при помощи крючка для вытаскивания набивки.
4. Тщательно очистите промежуточный корпус и вал



Модели TG GM6-40 — TG GM360-150

#### 2. Сборка уплотнения с сальниковой набивкой

1. Сначала согните и скрутите набивочное кольцо, как показано на рисунке.
2. Оберните кольцо вокруг вала насоса и вдавите его плотно до дна сальникового стакана.
  - Используйте набивочные кольца подходящих размеров
  - Не применяйте острые предметы для установки кольца на место (например, отвертку), поскольку они могут повредить кольцо. Вместо этого используйте половинки трубы подходящего размера, разрезанной вдоль оси.
3. Установите следующие кольца таким же образом. Вдавите их в корпус уплотнения одно за другим. Проследите за тем, чтобы надрезы последующего кольца располагались под углом в 90° по отношению к предыдущему кольцу.
4. После установки всех колец в корпус сальника прижмите крышку сальника (2040) к последнему установленному кольцу и закрутите гайки от руки крест-накрест. **Не затягивайте гайки чрезмерно!** Уплотнение с сальниковой набивкой должно всегда немного подтекать во избежание работы «всухую».

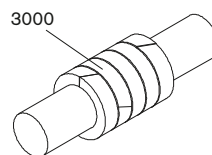
Неправильно



Правильно



Сгибание и скручивание набивочных колец



с TG GM 6-40 по TG GM360-150: 5 шт.

#### 3. Обкатка насоса

1. Заполните насос жидкостью и запустите.
2. Дайте новым набивочным кольцам поработать несколько часов.

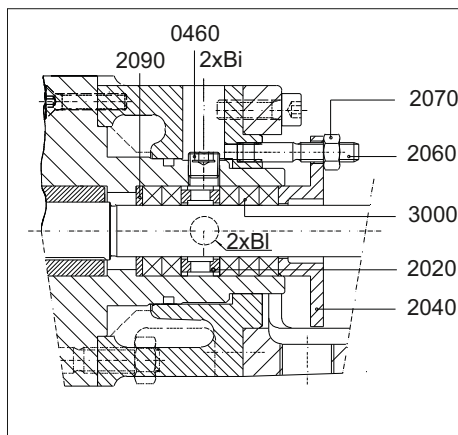
**Примечание** В течение этого периода сальниковая набивка будет подтекать больше, чем при нормальных условиях работы!
3. Во время обкатки убедитесь, что насос не перегревается. Обращайте внимание на вращающийся вал!
4. По окончании обкатки слегка подожмите крест-накрест гайки сальника, пока сальник не будет подтекать по несколько капель в минуту

## В. Сальниковая набивка PQ

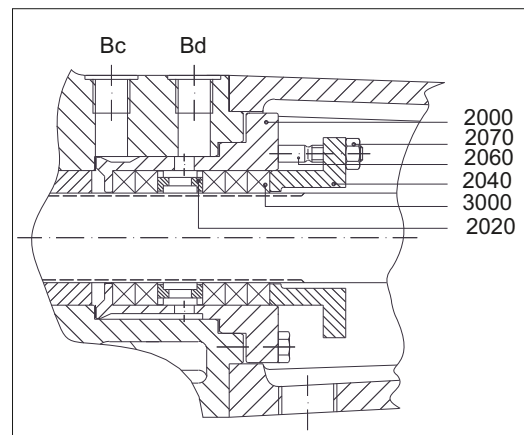
- В насосах с сальниковой набивкой регулярно проверяйте наличие утечек в районе набивки. Небольшие протечки сквозь набивку являются нормальным явлением.
- Регулярно проверяйте соединения на проставочном кольце сальника (при наличии такового).
- Если сальниковая набивка сильно протекает или насос требует обслуживания, старые набивочные кольца следует заменить новыми. Эту замену можно произвести без разборки подшипника и консольной опоры подшипника.

### 1. Разборка уплотнения с сальниковой набивкой

1. Ослабьте гайки (2070) сальника.
2. Сдвиньте крышку сальника (2040) как можно дальше из уплотнения.
3. Удалите старые набивочные кольца (3000) при помощи крючка для вытаскивания набивки.
4. Проставочное кольцо сальника (2020) с канавками на внешнем диаметре можно извлечь с помощью небольшого крючка или крючка для вытаскивания набивки.
5. Тщательно очистите промежуточный корпус и вал



TG GM2-25/TG GM3-32



TG GM6-40 — TG GM360-150

### 2. Сборка уплотнения с сальниковой набивкой

1. Сначала согните и скрутите набивочные кольца, как показано на рисунке.
2. Оберните кольцо вокруг вала насоса и вдавите его плотно до дна сальникового стакана.
  - Используйте набивочные кольца подходящих размеров.
  - Не применяйте острые предметы для установки кольца на место (например, отвертку), поскольку они могут повредить кольцо. Вместо этого используйте половинки трубы подходящего размера, разрезанной вдоль оси.
3. Установите следующие кольца таким же образом. Вдавите их в корпус уплотнения один за другим. Проследите за тем, чтобы надрезы последующего кольца располагались под углом в 90° по отношению к предыдущему кольцу
4. Установите обе половинки проставочного кольца сальника (2020) между вторым и третьим набивочным кольцом.
5. После установки всех колец в корпус сальника прижмите крышку уплотнения (2040) к последнему установленному кольцу и закрутите гайки от руки крест-накрест.

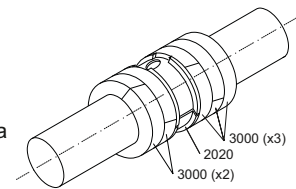
Неправильно



Правильно



Сгибание и скручивание набивочных колец



с TG GM 6-40 по TG GM360-150: 5 шт.

**Не затягивайте гайки чрезмерно!**

Уплотнение с сальниковой набивкой должно всегда немного подтекать во избежание работы «всухую».

### 3. Обкатка насоса

1. Заполните насос жидкостью и запустите.
2. Дайте новым набивочным кольцам поработать несколько часов.
 

**Примечание.** В течение этого периода сальниковая набивка будет подтекать больше, чем при нормальных условиях работы!
3. Во время обкатки убедитесь, что насос не перегревается. Обращайте внимание на вращающийся вал!
4. По окончании обкатки слегка подожмите крест-накрест гайки сальника, пока сальник не будет подтекать по несколько капель в минуту.

### C. Обратная сальниковая набивка PR

При перекачивании шоколада набивку необходимо постепенно затягивать при (первоначальном) пуске, чтобы достичь по возможности самой малой протечки, достаточной лишь для смазки набивочных колец. При избыточной утечке шоколад может перегреваться внутри набивки, вызывая карамелизацию, что приводит к дополнительному износу набивки. В случае чрезмерной утечки через набивку, или когда насос требует обслуживания, старые набивочные кольца необходимо заменить. Это можно выполнить только с помощью демонтажа подшипника и консольной опоры подшипника.

Регулярно проверяйте подвод консистентной смазки, чтобы подшипниковая втулка была в достаточной мере смазана, особенно при пуске. Обращайте внимание на совместимость консистентной смазки с перекачиваемой жидкостью.

### D. Механическое уплотнение

Если механическое уплотнение сильно подтекает, его необходимо заменить уплотнением того же типа.

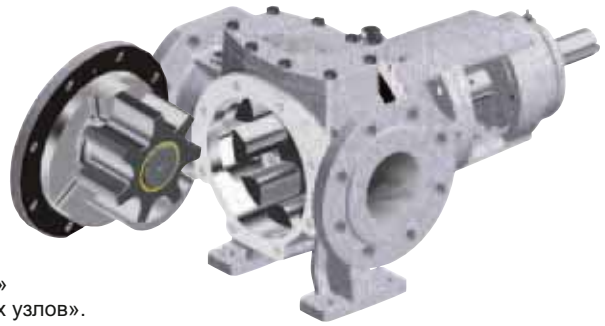
*Примечание. Выбор материала механического уплотнения напрямую зависит от типа перекачиваемой жидкости и условий эксплуатации. Поэтому насос следует использовать только для той жидкости, для которой он был приобретен. При перекачивании другой жидкости или изменении условий эксплуатации необходимо установить механическое уплотнение, подходящее для этих новых условий эксплуатации.*

### 3.22.4 Передний съемный модуль

Насосы серии TG имеют передний съемный модуль.

Для удаления остатков перекачиваемой жидкости или проверки степени износа подшипника ведомой шестерни передняя крышка насоса может быть извлечена из корпуса насоса без отсоединения трубопроводов нагнетания и всасывания от фланцев насоса.

См. главу 4.0 «Инструкции по сборке и разборке» и раздел 6.6 «Массы и веса насосов и отдельных узлов».



### 3.22.5 Задний съемный модуль

Для промывки насоса или проверки износа подшипника скольжения консольную опору подшипника с промежуточным корпусом, вал и ротор можно снять с насоса без отсоединения трубопроводов нагнетания и всасывания от фланцев насоса.

Если используется муфта с проставкой, приводной механизм не нужно сдвигать с места. См. главу 4.0 «Инструкции по сборке и разборке» и раздел 6.6 «Массы и веса насосов и отдельных узлов».



### 3.22.6 Регулировка зазора

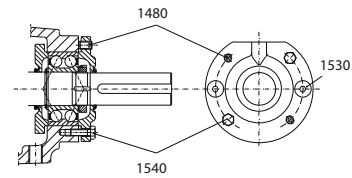
Насосы серии TG поставляются заказчику с требуемым осевым зазором, установленным на заводе. Однако в некоторых случаях существует необходимость регулировки осевого зазора:

- при необходимости компенсировать равномерный износ ротора и ведомой шестерни;
- когда при перекачке жидкостей с низкой вязкостью и малым потоком требуется снизить потери в насосе на обратные протечки;
- если жидкость более вязкая, чем ожидалось, трение внутри насоса можно снизить за счет увеличения осевого зазора.

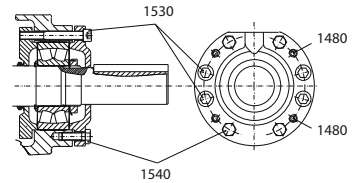
Номинальный осевой зазор	
Типоразмер TG GM	(s <sub>ax</sub> ) [мм]
2-25 до 6-40	0,10 – 0,15
15-50 до 23-65	0,10 – 0,20
58-80 до 120-100	0,15 – 0,25
185-125 до 360-150	0,20 – 0,40

Для регулировки осевого зазора выполните следующие действия.

1. Ослабьте установочные винты (1480).
2. Затяните болты (1540).
3. Вал насоса с роликовым подшипником и ротором упрется в крышку насоса. Осевой зазор в данном положении будет равен нулю.
4. Установите индикатор часового типа на консольную опору подшипника.
5. Выставьте индикатор так, чтобы конец измерительного штока упирался в торец вала насоса и установите шкалу индикатора на «0».
6. Ослабьте болты (1540) и закрутите установочные винты (1480). Это вытолкнет ротор и подшипник назад из корпуса.
7. Завинчивайте установочные винты до тех пор, пока расстояние между концом вала и консольной опорой подшипника не достигнет требуемой величины осевого зазора.
8. Повторно зафиксируйте вал, затянув болты (1540). Выставленный по индикатору зазор может вновь измениться. По этой причине при выталкивании конца вала из корпуса насоса значение зазора следует увеличить на 0,02 мм.



TG GM2-25 — TG GM185-125



TG GM360-150

### 3.22.7 Обозначение резьбовых соединений

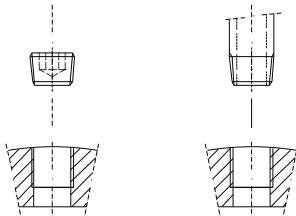
Для того чтобы четко показать, какой уплотнительной способностью обладает примененное резьбовое соединение, используемые нами обозначения резьбовых соединений, приведенные ниже, соответствуют стандартам ISO 7/1 и ISO 228/1.

#### 3.22.7.1 Резьбовое соединение Rp (например, Rp 1/2)

Если не используется плоская уплотняющая поверхность, соединение обозначается Rp в соответствии с ISO 7/1. Это соединение следует уплотнять по резьбе. Пробки или трубные соединения должны выполняться с конической наружной резьбой в соответствии с ISO 7/1 (например, ISO 7/1 — R1/2).

Пробка с конической резьбой ISO 7/1 - R1/2

Конец трубы с конической резьбой ISO 7/1 - R 1/2



ISO 7/1	Тип	Обозначение	Пример
Внутренняя резьба	Цилиндрическая (параллельная)	Rp	ISO 7/1 — Rp 1/2
Наружная резьба	Всегда коническая (с конусностью)	R	ISO 7/1 — Rp 1/2

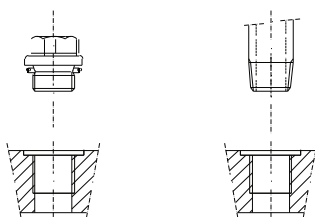
#### 3.22.7.2 Резьбовое соединение G (например, G 1/2)

Если используется плоская уплотняющая поверхность, соединение обозначается G в соответствии с ISO 228/1. Это соединение можно уплотнять прокладкой. Пробки или трубные соединения должны выполняться с уплотняющим буртом и цилиндрической наружной резьбой в соответствии с ISO 228/1 (например, ISO 228/1 — G1/2).

Можно также использовать пробки или трубные соединения с конической наружной резьбой в соответствии с ISO 7/1 (например, ISO 7/1 — R1/2).

Пробка с буртом ISO 228/1 – G 1/2

Конец трубы с конической резьбой ISO 7/1 - R 1/2



ISO 228/1	Класс зазора	Обозначение	Пример
Внутренняя резьба	Только один класс	G	ISO 228/1 — G 1/2
Наружная резьба	Класс А (стандартный)	G	ISO 228/1 – G 1/2
	Класс В (повышенный зазор)	G...B	ISO 228/1 – G 1/2 B
ISO 7/1	Тип	Обозначение	Пример
Наружная резьба	Всегда конический (с конусностью)	R	ISO 7/1 – R 1/2

## 4.0 Инструкции по сборке и разборке

### 4.1 Общие сведения

Неполная или неправильная сборка или разборка может привести к неполадке насоса, высоким затратам на ремонт и длительному простое. За информацией обращайтесь к вашему поставщику.

Разборку и сборку может выполнять только обученный персонал. Персонал должен знать устройство насоса и следовать инструкциям, приведенным ниже.



Несоблюдение инструкций или пренебрежение предупреждениями может привести к травмам персонала или серьезным повреждениям насоса / насосного агрегата. Компания SPX не несет ответственности за несчастные случаи и повреждения, возникшие в результате такого пренебрежения.

### 4.2 Инструменты

- |   |  |
|---|--|
| - Набор гаечных (рожковых) ключей   | размеры от 8 до 30 мм                      |
| - Набор шестигранных торцевых ключей  | размеры от 2 до 14 мм                      |
| - Ключ гайки вала   | HN 2-4-6-7-8-10-12                         |
| - Отвертка  |  |
| - Молоток без отдачи  | Резиновый, пластиковый, свинцовый...       |
| - Картон, бумага, замша   |  |
| - Крючок для извлечения набивки   | Для уплотнений типа PQ, PO, PR             |
| - Съёмник муфты   |  |
| - Съёмник шариковых подшипников   |  |
| - Масло для сборочных работ   | Например: Shell ONDINA 15<br>Esso BAYOL 35 |
| или смазка  | Например: OKS 477                          |
| - Loctite 241   | Максимальная температура — 150 °C          |
| - Loctite 648   | Термостойкий                               |
| - Смазка для шариковых подшипников  | Тип смазки см. в разделе 3.22.3.5          |
| - Измерительный инструмент для регулировки осевого зазора                                     | См. также раздел 3.22.6                    |
| - Измерительный инструмент для замера высоты регулировочного винта предохранительного клапана | См. также раздел 3.18.3                    |

### 4.3 Подготовка

Все действия, описанные в данном разделе, необходимо выполнять в подходящей для ремонта мастерской или передвижной мастерской, расположенной в производственном цеху.

Все работы выполняйте на чистом рабочем месте. Все хрупкие, чувствительные к воздействию внешней среды детали, такие как уплотнения, подшипники, механические уплотнения вала и т. д., храните в заводской упаковке как можно дольше.

Всегда следуйте инструкциям раздела 3.22 при выполнении следующих операций/процедур:

- вывод насоса из эксплуатации;
- сборка набивочных колец;
- отключение насоса от системы;
- смазка подшипников;
- разборка заднего или переднего съемного модуля;
- регулировка осевого зазора;
- настройка предохранительного клапана.

### 4.4 После разборки

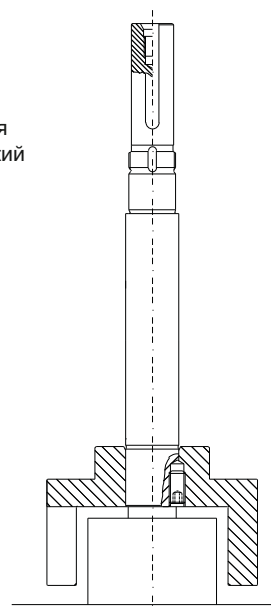
- После каждой операции разборки тщательно очистите все детали и убедитесь в отсутствии повреждений. Замените все поврежденные детали.
- Заменяйте поврежденные детали оригинальными запасными частями.
- При сборке используйте новые графитовые прокладки. Не применяйте ранее использованные плоские прокладки.

## 4.5 Подшипники качения

### 4.5.1 Общие сведения

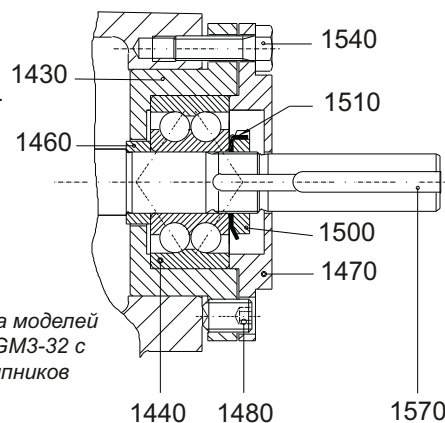
- Не используйте повторно демонтированный подшипник или демонтированную стопорную шайбу!
- При разборке и сборке подшипника (и муфты) с целью осмотра насоса используйте соответствующие инструменты, чтобы инспекция осуществлялась без ударных нагрузок. Удары могут повредить хрупкий материал подшипниковых втулок и механического уплотнения.
- Подшипник качения имеет неподвижную посадку на валу насоса и посадку с зазором в консольной опоре подшипника.
- Подшипник качения легко установить, нагрев его до 80 °С, чтобы он скользил по валу насоса.
- Всегда надавливайте только на внутреннее кольцо подшипника. Воздействие на внешнее кольцо может повредить вращающиеся детали между ротором и валом.
- Закрепите вал насоса со стороны ротора, но не ротор! Осевая сила воздействует на ротор — вал насоса, может повредить соединение с посадкой с натягом.
- Подшипники качения 2RS, применяемые в насосах TG GM2-25 и TG GM 3-32, герметичны и заполнены смазкой на весь срок службы. Подшипники для насосов других размеров необходимо смазывать через ниппель.

**Примечание.** Добавляйте смазку соответствующей марки и подходящего типа. Не добавляйте смазку сверх нормы.



### 4.5.2 Разборка насосов TG GM 2-25 и TG GM 3-32

1. Сначала отсоедините упругую полумуфту, используя съемник муфты.
2. Снимите шпонку (1570), установочные винты (1480) и крепежные болты (1540).
3. Снимите крышку подшипника (1470).
4. Слегка отогните лепесток стопорной шайбы (1510) из паза стопорной гайки (1500).
5. Ослабьте стопорную гайку (1500) и снимите ее с вала.
6. Извлеките стопорную шайбу (1510).
7. Снимите подшипник вместе с корпусом подшипника (1430) с вала насоса. Используйте подходящий съемник.
8. Снимите опорное кольцо (1460).



Сборка и разборка моделей TG GM2-25 и TG GM3-32 с роликовым подшипником

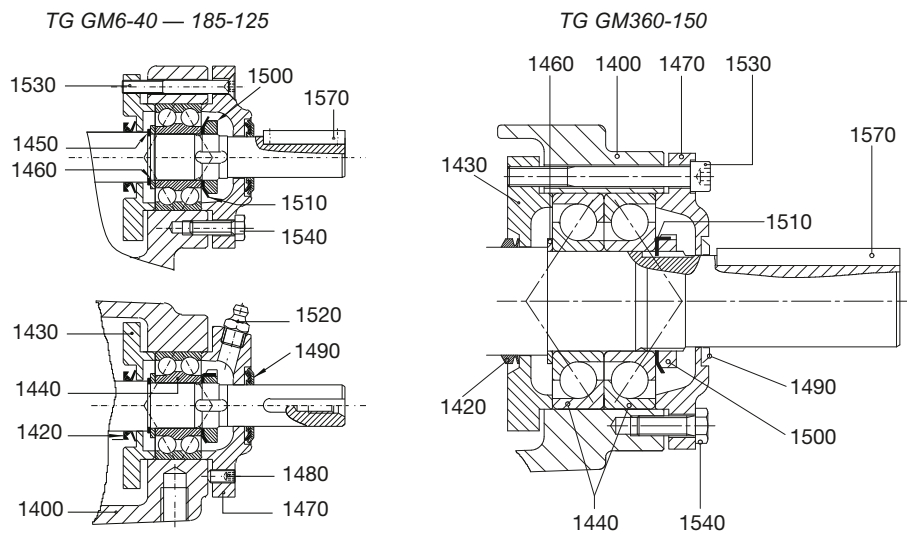
### 4.5.3 Сборка насосов TG GM 2-25 и TG GM 3-32

1. Установите корпус подшипника (1430) и опорное кольцо (1460) на вал насоса.
2. Установите новый подшипник (1440) на вал насоса вплотную к опорному кольцу (1460).
3. Установите новую стопорную шайбу (1510).
4. Установите стопорную гайку (1500) и зафиксируйте ее лепестком стопорной шайбы (1510), загнув его в один из пазов стопорной гайки (1500).
5. Приложите внешнюю крышку подшипника вплотную к подшипнику.
6. Вкрутите установочные винты (1480) и крепежные болты (1540).
7. Отрегулируйте осевой зазор (см. раздел 3.22.6).
8. Установите шпонку (1570) и упругую полумуфту.



#### 4.5.4 Разборка насосов TG GM 6-40 – TG GM 360-150

1. Сначала отсоедините упругую полумуфту, используя съемник муфт.
2. Снимите шпонку (1570), установочные винты (1480), крепежные болты (1540) и длинные винты (1530).
3. Снимите внешнюю крышку подшипника (1470) и V-образное уплотнение (1490).
4. Отсоедините консольную опору подшипника (1400).
5. Слегка отогните лепесток стопорной шайбы (1510) из паза стопорной гайки (1500).
6. Ослабьте стопорную гайку (1500) и снимите ее с вала.
7. Извлеките стопорную шайбу (1510).
8. Отодвиньте внутреннюю крышку подшипника (1430) и V-образное уплотнение (1420) от подшипника.
9. Снимите подшипник (подшипники) (1440) с вала насоса, используя подходящий съемник.
10. Снимите опорное кольцо (1460), внешние стопорные кольца (1450) (только для насосов TG GM6-40 – TG GM 23-65), внутреннюю крышку подшипника (1430) и V-образное уплотнение (1420).



Подшипники качения на насосах TG GM 6-40 – TG GM 360-150

#### 4.5.5 Сборка насосов TG GM 6-40 – TG GM 360-150

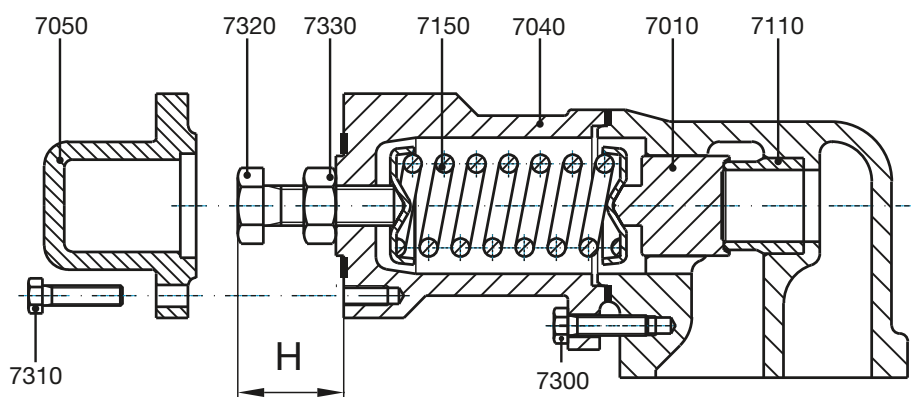
1. Установите V-образное уплотнение (1420) и внутреннюю крышку подшипника (1430) на вал насоса.
2. Установите внешние стопорные кольца (1450) (только для насосов TG GM6-40 – TG GM 23-65) и опорное кольцо (1460).
3. Установите на вал новый подшипник (1440) до контакта с опорным кольцом (1460).
4. В насосе TG GM 360-150 устанавливается два спаренных подшипника (1440) в конфигурации «O»..
5. Установите новую стопорную шайбу (1510).
6. Закрутите стопорную гайку (1500) и зафиксируйте ее лепестком стопорной шайбы (1510), загнув его в один из пазов стопорной гайки (1500).
7. Нанесите на подшипник смазку.
8. Очистите подшипниковую консоль (1400) Закрепите ее на промежуточном корпусе при помощи винтов (1410).
9. Установите и внутреннюю, и внешнюю крышки подшипника вплотную с подшипником. Соедините обе крышки при помощи длинных винтов (1530).
10. Вкрутите установочные винты (1480) и крепежные болты (1540).
11. Отрегулируйте осевой зазор (см. раздел 3.22.6).
12. Установите V-образное уплотнение (1490), шпонку (1570) и упругую полумуфту.

## 4.6 Предохранительный клапан

- Запрещается разбирать предохранительный клапан, пока пружина не будет полностью ослаблена
- **Перед ослаблением пружины замерьте положение регулировочного болта, чтобы после сборки клапана пружину можно было настроить на первоначальное значение давления открытия клапана**

### 4.6.1 Разборка

- Открутите винты (7310) и снимите крышку (7050).
- Замерьте и запишите текущее положение регулировочного болта (7320) (см. размер Н).
- Ослабьте гайку (7330) и откручивайте регулировочный винт (7320) до тех пор, пока пружина (7150) полностью не разожмется.
- Снимите корпус пружины (7040), открутив винты (7300).
- Теперь появится доступ к пружине (7150), клапану (7010) и седлу клапана (7110).



Сборка и разборка предохранительного клапана

### 4.6.2 Сборка

- Убедитесь в герметичности поверхности между седлом клапана (7110) и клапаном (7010).
- Небольшие повреждения поверхности можно устранить притирочной пастой с подходящим размером зерна. Однако, в случае серьезных повреждений седло клапана (уделяйте внимание посадке с натягом) и клапан необходимо заменить.
- Всегда устанавливайте пружину правильного типа с требуемыми размерами и подходящий регулировочный винт (см. раздел 3.18.3).
- Установите корпус пружины (7040) и болты (7300).
- Закрутите регулировочный винт (7320) и гайку (7330), выставив высоту винта по размеру Н.
- Зафиксируйте это положение винта, затянув гайку (7330).

**Примечание.** При установке пружины и регулировочного болта с размерами, отличными от оригинальных деталей, давление открытия клапана нужно отрегулировать посредством гидравлического испытания.

- Установите крышку (7050) и винты (7310)..



## 4.7 Электрический обогрев

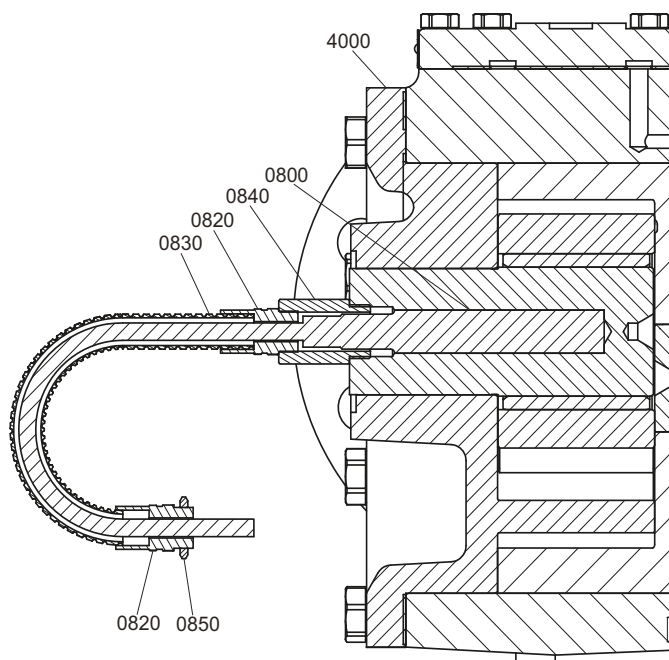
### 4.7.1 Общие сведения

При замене патронного нагревательного элемента убедитесь, что новый элемент имеет тот же тип (размеры, напряжение, мощность...), что и заменяемый.

### 4.7.2 Электрический обогрев на крышке насоса (в пальце ведомой шестерни)

#### 4.7.2.1 Разборка

- Отсоедините токоведущие провода патронного нагревательного элемента (0800) от электронного или электрического пульта управления.
- Отсоедините гибкий кабелепровод (0830) от электронного или электрического пульта управления.
- Отсоедините гибкий кабелепровод (0830) от крышки насоса (4000), ослабив концевой зажим (0840).
- Извлеките патронный нагревательный элемент (0800), (аккуратно) потянув за соединительный провод или хвостовую часть патронного нагревательного элемента.



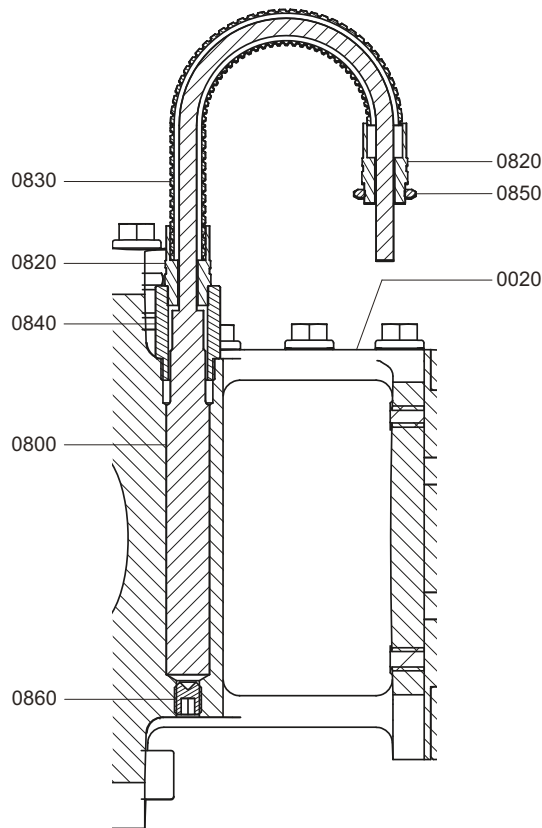
#### 4.7.2.2 Сборка

- Перед установкой патронного элемента (0800) обязательно нанесите на его внешнюю оболочку медную пасту для высокотемпературных соединений. Это обеспечит хорошую и равномерную поверхность контакта между нагревательным элементом (0800) и пальцем ведомой шестерни, что приведет к равномерному распределению тепла.  
Убедитесь, что оболочка нагревательного элемента (0800) полностью покрыта тонким слоем медной пасты.  
Если нагревательный элемент (0800) имеет керамический наконечник, убедитесь, что медная паста на него не попала.
- Установите патронный нагревательный элемент (0800) в посадочное отверстие в пальце ведомой шестерни и вдавите его до упора.
- Подключите собранные вместе гибкий кабелепровод (0830), штуцер типа В PG9 (0820) и концевой зажим (0840) к крышке насоса (4000).
- Подключите токоведущий провод патронного нагревательного элемента (0800) к электронному или электрическому пульта управления.
- Подключите гибкий кабелепровод (0830) к электронному или электрическому пульта управления.

## 4.7.3 Электрический обогрев вокруг уплотнения вала (в промежуточном корпусе)

### 4.7.3.1 Разборка

- Отсоедините токоведущие провода патронного нагревательного элемента (0800) от электронного или электрического пульта управления.
- Отсоедините гибкий кабелепровод (0830) от электронного или электрического пульта управления.
- Отсоедините гибкий кабелепровод (0830) от промежуточного корпуса насоса (4000), ослабив концевой зажим (0840).
- Выкрутите установочный винт M10x12 (0860).
- Извлеките патронный нагревательный элемент (0800), (аккуратно) выбив его из посадочного отверстия (со стороны установочного винта), используя трубку, подходящую по диаметру к резьбовому отверстию. Будьте аккуратны, чтобы не повредить посадочное отверстие.



### 4.7.3.2 Сборка

- Вкрутите установочный винт M10x12 (0860)
- Перед установкой патронного элемента (0800) обязательно нанесите на его внешнюю оболочку медную пасту для высокотемпературных соединений. Это обеспечит хорошую и равномерную поверхность контакта между нагревательным элементом (0800) и промежуточным корпусом (0020), что приведет к равномерному распределению тепла.  
Убедитесь, что оболочка нагревательного элемента (0800) полностью покрыта тонким слоем медной пасты.  
Если нагревательный элемент (0800) имеет керамический наконечник, убедитесь, что медная паста на него не попала.
- Установите патронный нагревательный элемент (0800) в посадочное отверстие промежуточного корпуса (0020) и вдавите его до упора.
- Подключите собранные вместе гибкий кабелепровод (0830), штуцер типа В PG9 (0820) и концевой зажим (0840) к промежуточному корпусу насоса (0020).
- Подключите токоведущий провод патронного нагревательного элемента (0800) к электронному или электрическому пульта управления.
- Подключите гибкий кабелепровод (0830) к электронному или электрическому пульта управления.

## 4.8 Механическое уплотнение

Инструкции по сборке и настройке механического уплотнения для насосов с уплотнениями типа GS, GG и GD.

### 4.8.1 Общие сведения

- Весь персонал, ответственный за обслуживание, осмотр и сборочные работы, должен иметь требуемую квалификацию.
- Используйте специальные инструкции, поставляемые с механическим уплотнением, которое подлежит сборке/регулировке.
- Сборка и регулировка механических уплотнений должны выполняться в чистой мастерской.
- Используйте технически подходящие инструменты, находящиеся в хорошем состоянии. Применяйте их по назначению.

### 4.8.2 Подготовка

Убедитесь, что устанавливаемое механическое уплотнение имеет подходящие размер и конструктивное исполнение, а также, что его можно собрать в соответствии со следующими инструкциями.

- Сборочные размеры основаны на стандарте EN12756 (DIN 24960) по механическим уплотнениям, на стандартном осевом зазоре и стандартных деталях насоса.
- Длина первого механического уплотнения у насосов версии GS, GG (за исключением типоразмеров TG GM 2-25 и TG GM 3-32) может быть равна величине «L1K» по EN (DIN) (короткое исполнение) или «L1N» (длинное исполнение) по EN (DIN). Второе механическое уплотнение версии GG всегда короткой длины, равной величине «L1K» по DIN. В насосах TG GM 2-25 и TG GM 3-32 допускаются только короткие механические уплотнения длиной «L1K» по EN12756 (DIN 24960).
- Оба механических уплотнения версии GD всегда короткой длины, равной величине «L1K» по EN (DIN).
- Если длина механического уплотнения не соответствует значениям стандарта EN12756 (DIN 24960), то его монтажная длина и расстояние должны быть пересчитаны (используя данные, указанные в таблице раздела 4.8.7.1).
- Во время сборки двойного механического уплотнения версии GD (исполнение «back-to-back») могут возникнуть проблемы, если уплотнение короче размера «L1K». В таких случаях некоторые детали необходимо будет заменить.
- Выполняйте сборку механического уплотнения, установив насос вертикально крышкой вниз. Следуйте процедуре сборки, как описано ниже.
- Механическое уплотнение должно регулироваться без осевого зазора между крышкой насоса и ротором. И ротор, и вал должны примыкать вплотную к крышке насоса.
  - Величина стандартного осевого зазора входит в установочный размер «X» и «Y» (размер «X» см. в таблице раздела 4.8.7.1, размер «Y» — в таблице раздела 4.8.3).
  - Проверьте поверхность вала. Закройте острые кромки с помощью клейкой ленты или другого подходящего приспособления.

### 4.8.3 Специальные инструменты

- Конусная защитная втулка (9010).
- Регулировочная пластина для установочного размера Y = 1 мм (9020) для версии GG.
- Регулировочные инструменты для размера Y (9040) для версии GD.
- Регулировочные пластины различной толщины для регулировки размера «X» (версии GS и GG).
- Комплект крепежных болтов для временной фиксации крышки уплотнения или инструментов (9030 и 9050).
- Рекомендуемая смазка: OKS477 (также подходит для резины EP).
- Замшевая салфетка.

Версия	Позиция	Кол-во	Типоразмер TG GM						
			2-25/3-32	6-40	15-50/23-65	58-80	86-100/120-100	185-125	360-150
GS, GG, GD	9010	1	x	x	x	x	x	x	x
GS	9020	2	Установочный размер Y, мм						
	9030	2	–	1	1	1	1	1	1
GD	9040	1	Установочный размер Y, мм						
	9050	2	0,6	8,9	11,9	10,3	10,8	10,3	12,2
			M6x10	M6x20	M6x20	M8x20	M8x20	M8x20	M10x25

Использованные символы:

A: Замеряемое расстояние от края подшипниковой втулки до корпуса.

X: Установочный размер, замеряемый от первого механического уплотнения в версиях GS и GG (см. таблицу в разделе 4.8.7.1)

Y: Установочный размер от второго механического уплотнения в версиях GG и GD (см. таблицу в разделе 4.8.3)

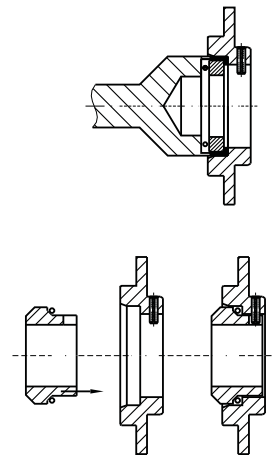
#### 4.8.4 Общие инструкции по сборке

- Не касайтесь поверхностей механических уплотнений руками или пальцами. Отпечатки пальцев могут нарушить герметичность механического уплотнения. Очистите поверхности уплотнения в случае необходимости. Для этого используйте замшевую салфетку.
- Если рабочие поверхности механического уплотнения сделаны из материала, не обладающего свойством самосмазывания, рекомендуется смазать поверхности небольшим количеством перекачиваемой жидкости или жидким маслом. **Ни в коем случае не применяйте консистентную смазку!**
- Во время сборки смажьте уплотнительные кольца. Убедитесь в совместимости смазки и резинового материала. **Не используйте минеральное масло для смазывания уплотнительных колец из резины EP.**
- При установке уплотнений из PTFE вал должен быть гладким. Сборку твердых уплотнений из PTFE можно облегчить нагреванием статичного кольца в воде при температуре 100 °C в течение 15 минут. Подвижное кольцо предварительно насадите на фальш-вал и нагревайте их вместе в воде при температуре 100 °C в течение 15 минут. Затем дайте всем деталям остыть. Для того чтобы уплотнения из PTFE были герметичными, они должны после нагрева оставаться в ненагруженном состоянии  $\pm 2$  часа, это вернет им начальную форму, благодаря способности тефлона восстанавливать форму.
- Когда механическое уплотнение укомплектовано установочными винтами для фиксации подвижной части уплотнения на валу, рекомендуется выкрутить эти винты, обезжирить резьбовые отверстия и винты и зафиксировать их с помощью фиксатора резьбы Loctite (обычный тип 241 или термостойкий тип 648).
- Если механическое уплотнение поставляется без установочного винта, например, Sealol тип 043 или Burgmann MG12, должны быть поставлены установочное кольцо и установочные винты. Выкрутите стопорные винты из установочного кольца и обезжирьте резьбовые отверстия и винты.

**Примечание.** Установочное кольцо, поставляемое компанией SPX, гарантирует надежное крепление. В этом случае нет опасности, что оно ослабнет из-за воздействия переменных нагрузок. Компания SPX не может гарантировать надежную фиксацию при помощи других установочных колец.

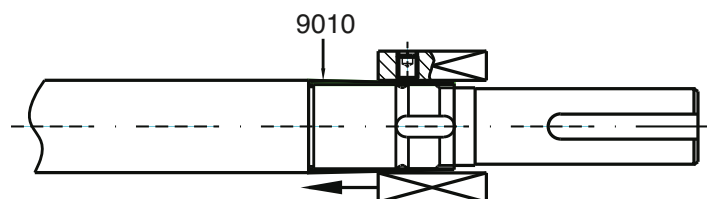
#### 4.8.5 Сборка неподвижной части уплотнения

1. Установите неподвижную часть уплотнения (уплотнений) в корпус.
2. Используйте подходящий инструмент, чтобы вдавливать деталь перпендикулярно корпусу уплотнения.
3. Защитите уплотняющую поверхность неподвижной детали механического уплотнения куском бумаги или картона, смажьте резиновые уплотнения. Это облегчит сборку.  
**Внимание. Не используйте минеральное масло для смазки резины EP.**
4. Убедитесь в перпендикулярности уплотняющей поверхности по отношению к оси вращения вала после сборки.



#### 4.8.6 Сборка подвижной части уплотнения

1. Смажьте вал небольшим количеством масла..  
**Внимание! Не используйте минеральное масло для смазки резины EP.**
2. Закройте острые грани вала при помощи клейкой ленты или другого защитного приспособления.
3. Установите защитную коническую втулку (9010) на шейку вала (см. рис. ниже).
4. Протолкните подвижные детали уплотнения до упора с настроечной кромкой или установочным кольцом.
5. Капните немного термостойкого Loctite на установочные винты и вкрутите их в подвижную часть уплотнения. Затяните винты.



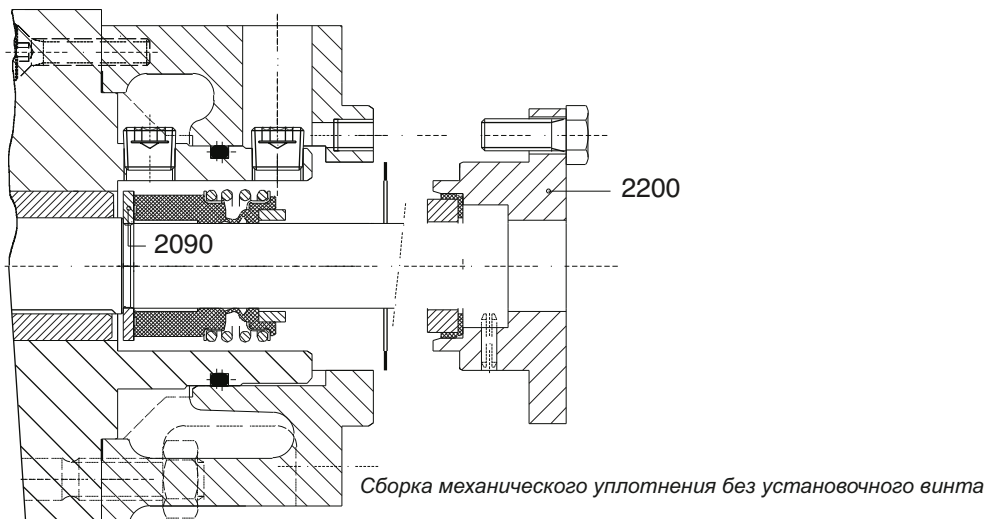
Сборка подвижной части уплотнения

## 4.8.7 Регулировка механического уплотнения

### 4.8.7.1 GS — одиночное механическое уплотнение

#### 1. Механическое уплотнение без установочных винтов (например, Sealol тип 043 и Burgmann тип MG12) — Типоразмер насоса TG GM 2-25 и TG GM 3-32

Механическое уплотнение монтируется впритык к опорному кольцу (2090), см. рисунок. Если монтажная длина механического уплотнения соответствует длине L1K по стандарту EN12756 (DIN24960), то никакой регулировки не требуется. Если монтажная длина механического уплотнения меньше значения L1K, толщину опорного кольца необходимо подобрать соответственно требуемой монтажной длине уплотнения.



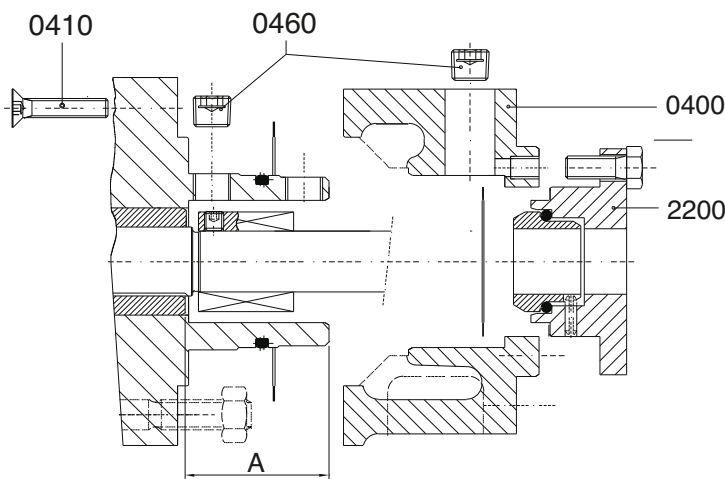
#### 2. Механическое уплотнение, фиксируемое на валу насоса при помощи установочных винтов

##### A. Насосы типоразмеров TG GM 2-25 и TG GM 3-32

Для разборки и регулировки такого типа уплотнений необходимо демонтировать крышку (0400) рубашки и пробки (0460), как показано на рисунке ниже.

Как правило, опорное кольцо (2090) не используется в уплотнениях такого типа, поскольку фиксированная толщина кольца не дает возможности регулировать зазоры уплотнения в требуемом узком диапазоне.

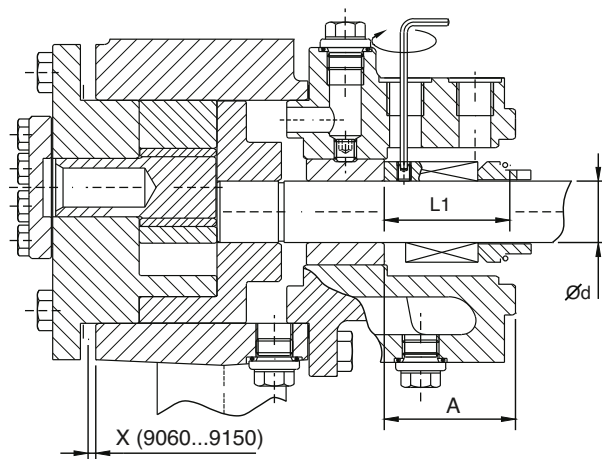
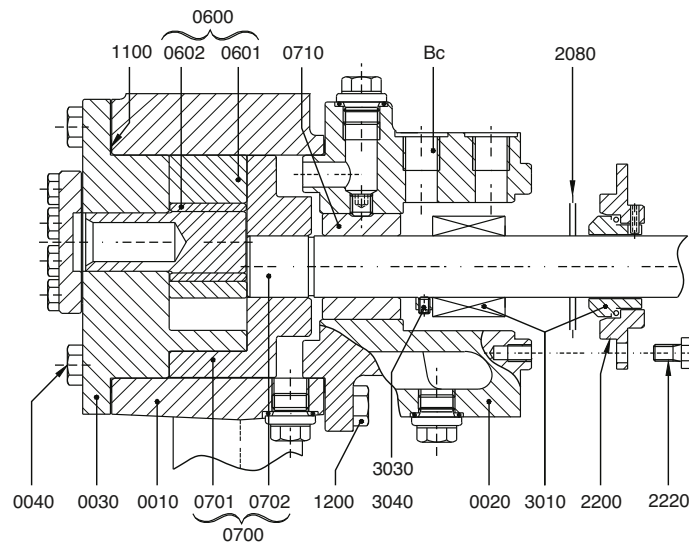
Сначала отрегулируйте положение подвижной части механического уплотнения, затем зафиксируйте его на валу насоса с помощью установочных винтов. Как только подвижная часть уплотнения будет отрегулирована и зафиксирована, можно продолжить сборку, как показано на рисунке. Обеспечьте герметичность пробок (0460) при помощи резьбового фиксатора для высокотемпературных соединений (например, Loctite 648). Способ регулировки механического уплотнения аналогичен процедуре для насосов больших размеров, описанной в следующих подразделах.



## В. Насосы типоразмеров TG GM 6-40 – TG GM 360-150

Механическое уплотнение всегда следует регулировать и фиксировать на валу насоса при помощи стопорных винтов. Когда механическое уплотнение не имеет установочных винтов (например, Sealol тип 043 и Vurgmann тип MG12), для регулировки его положения на валу насоса необходимо использовать специальное установочное кольцо с установочными винтами (3030 и 3040).

1. Замерьте расстояние «А».
2. Найдите значение расстояния «Х» в таблице. Если длина механического уплотнения отличается от стандартного значения L1K или L1N, пересчитайте «Х» по данным из таблицы, приведенной на стр. 75.
3. Положите на верстак предварительно собранную крышку насоса (0030).
4. Установите прокладку (1100).
5. Установите на прокладку (1100) на равном расстоянии 2 или 3 регулировочные пластины для настройки расстояния «Х». Точность расстояния «Х» регулируется с шагом в 0,25 мм.
6. Установите корпус насоса (0010).
7. Установите ведомую шестерню с втулкой (0600) и ротор с валом (0700).
8. Отожмите ротор с валом впритык к крышке насоса (0030).
9. Соберите подвижную часть механического уплотнения (3010) или установочное кольцо (3030).
10. Затяните установочные винты и зафиксируйте их с помощью Loctite.
11. Если используется установочное кольцо (3030), выполните монтаж подвижной части механического уплотнения на этом этапе (после фиксации установочного кольца).
12. Удалите регулировочные пластины.
13. Соберите крышку насоса (0030) при помощи болтов.
14. Убедитесь в гладкости уплотняющих поверхностей. При необходимости очистите их.
15. Смажьте уплотняющую поверхность каплей жидкого масла или перекачиваемой жидкости.  
**Не смазывайте графитовые поверхности!**
16. Установите прокладку (2080) и крышку механического уплотнения (2200) с предварительно смонтированной в нее неподвижной частью уплотнения.



### Значения для пересчета установочного размера «X»

Типоразмер TG GM	Диаметр вала d [мм]	EN12756 (DIN24960) KU (короткий тип)			EN12756 (DIN24960) NU (длинный тип)	
		L <sub>1к</sub> [мм]	B	B (с установоч- ным кольцом)	L <sub>1N-макс</sub> [мм]	B
2-25/3-32	16	35	46,1	0	–	–
6-40	22	35,7	34,7	44,7	45	42,2
15-50/23-65	32	42,5	36,7	46,7	55	49,2
58-80	40	45	35,7	45,7	55	45,7
86-100/120-100	45	45	36,3	46,3	60	51,3
185-125	55	47,5	34,3	44,2	70	56,8
360-150	65	52,5	36,3	46,3	80	63,8

Стандартная длина (L<sub>1к</sub> или L<sub>1N-макс</sub>):

A = измеренная величина

X = A - B

Нестандартное исполнение, длина уплотнения = L:

A = измеренная величина – B см. по EN (DIN) KU KU

X = A - B - L + L<sub>1к</sub>

Таблица вспомогательных значений для расчета установочного размера «X»

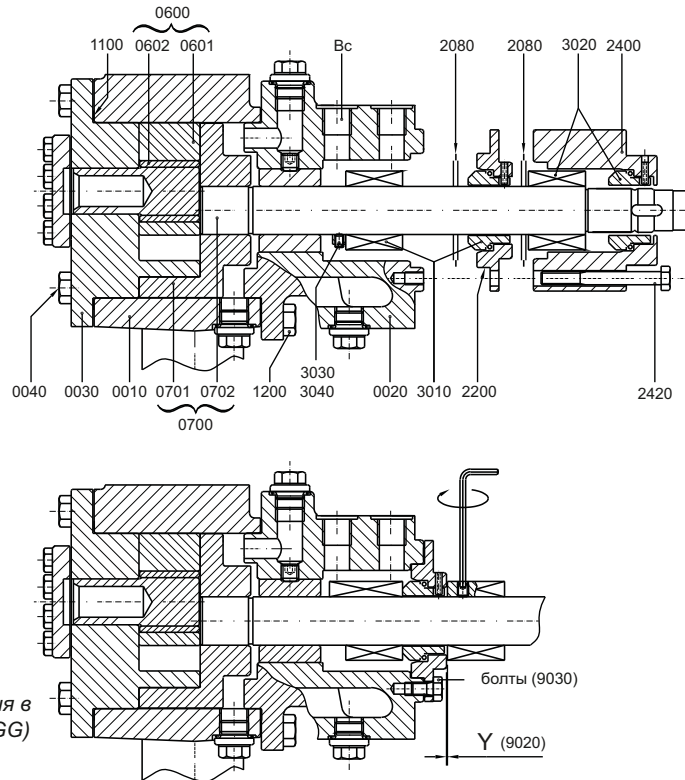
Уплотнение вала GS и GG			Для механического уплотнения типа KU по EN(DIN)						Для механич. уплотн-я типа NU по EN(DIN)							
Размер A [мм]			TG GM 2-25/ 2-32	TG GM 6-40	TG GM 15-50/ 23-65	TG GM 58-80	TG GM 86-100/ 120-100	TG GM 185-125	TG GM 360-150	TG GM 6-40	TG GM 15-50/ 23-65	TG GM 58-80	TG GM 86-100/ 120-100	TG GM 185-125	TG GM 360-150	
Измеренный																
Нижний предел	Верхний предел	A средн.	V:	46,13	34,68	36,7	35,73	36,28	34,33	36,33	42,18	49,2	45,73	51,28	56,78	63,83
			Установочный размер X [мм]						Установочный размер X [мм]							
48,65	48,90	48,78	2,65													
48,90	49,15	49,03	2,90													
49,15	49,40	49,28	3,15													
49,40	49,65	49,53	3,40													
49,65	49,90	49,78	3,65													
46,20	46,45	46,33		11,65						4,15						
46,45	46,70	46,58		11,90						4,40						
46,70	46,95	46,83		12,15						4,65						
46,95	47,20	47,08		12,40						4,90						
47,20	47,45	47,33		12,65						5,15						
47,45	47,70	47,58		12,90						5,40						
53,00	53,25	53,15			16,45						3,95					
53,25	56,50	53,40			16,70						4,20					
53,50	53,75	53,65			16,95						4,45					
53,75	54,00	53,90			17,20						4,70					
54,00	54,25	54,15			17,45						4,95					
54,25	54,50	54,40			17,70						5,20					
54,50	54,75	54,65			17,95						5,45					
54,75	55,00	54,90			18,20						5,70					
56,40	56,65	56,53				20,80						10,80				
56,65	56,90	56,78				21,05						11,05				
56,90	57,15	57,03				21,30						11,30				
57,15	57,40	57,28				21,55						11,55				
57,40	57,65	57,53				21,80						11,80				
57,65	57,90	57,78				22,05						12,05				
57,90	58,15	58,03				22,30						12,30				
58,15	58,40	58,28				22,55						12,55				
55,30	55,55	55,43					19,15						4,15			
55,55	55,80	55,68					19,40						4,40			
55,80	56,05	55,93					19,65						4,65			
56,05	56,30	56,18					19,90						4,90			
56,30	56,55	56,43					20,15						5,15			
56,55	56,80	56,68					20,40						5,40			
56,80	57,05	56,93					20,65						5,65			
57,05	57,30	57,18					20,90						5,90			
57,30	57,55	57,43					21,15						6,15			
58,30	58,55	58,43						24,10							1,65	
58,55	58,80	58,68						24,35							1,90	
58,80	59,05	58,93						24,60							2,15	
59,05	59,30	59,18						24,85							2,40	
59,30	59,55	59,43						25,10							2,65	
59,55	59,80	59,68						25,35							2,90	
59,80	60,05	59,93						25,60							3,15	
60,05	60,30	60,18						25,85							3,40	
60,30	60,55	60,43						26,10							3,65	
66,30	66,55	66,43							32,10							9,65
66,55	66,80	66,68							32,35							9,90
66,80	67,05	66,93							32,60							10,15
67,05	67,30	67,18							32,85							10,40
67,30	67,55	67,43							33,10							10,65
67,55	67,80	67,68							33,35							10,90
67,80	68,05	67,93							33,60							11,15
68,05	68,30	68,18							33,85							11,40
68,30	68,55	68,43							34,10							11,65

**Примечание.** Механическое уплотнение KU по EN (DIN) с установочным кольцом — вычесть толщину установочного кольца из установочного размера X — (нормальная толщина установочного кольца = 10 мм)



#### 4.8.7.2 GG – Двойное механическое уплотнение (в тандемном исполнении)

1. Соберите первое механическое уплотнение, следуя процедуре сборки одиночного механического уплотнения типа GS (см. раздел 4.8.7.1).
2. Зафиксируйте крышку механического уплотнения (2200) при помощи двух болтов (9030), не затягивая их. Прокладку (2080) оставьте в свободном состоянии (незакрепленной).

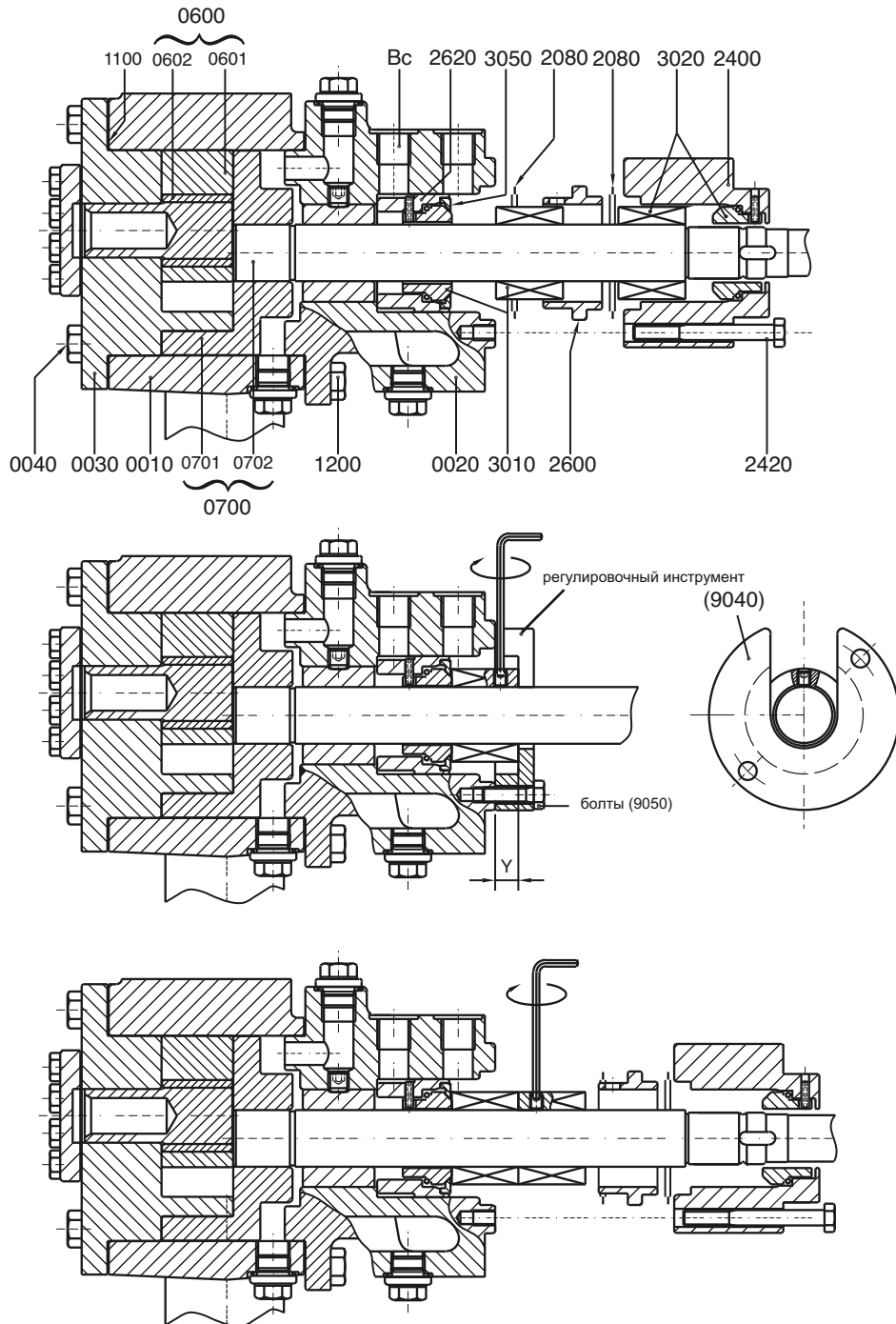


3. Установите две регулировочные пластины (9020) толщиной 1 мм ( $Y = 1$  мм) на крышку уплотнения (не применимо в случае насосов TG GM 2-25 и TG GM 3-32, если  $Y = 0$ ).
4. Соберите второе механическое уплотнение (3020).
5. Удалите регулировочные пластины (9020) и два болта (9030).
6. Установите вторую прокладку (2080) и корпус механического уплотнения (2400).

#### 4.8.7.3 GD – Двойное механическое уплотнение в исполнении «back-to-back»

1. Соберите в единую конструкцию корпус насоса (0010), крышку насоса (0030), ведомую шестерню (0600) в сборе, ротор с валом (0700) и предварительно собранный промежуточный корпус (0020).
2. Затяните болты (0040/0210 и 1200).
3. Установите неподвижные части уплотнений в промежуточный корпус (0020) и в крышку уплотнения (2400).
4. Установите насос вертикально крышкой вниз и вдавите ротор с валом до упора в крышку насоса.
5. Установите стопорное кольцо (3050), если оно предусмотрено конструкцией уплотнения..
6. Убедитесь в гладкости уплотняющих поверхностей. При необходимости очистите их.
7. Смажьте уплотняющие поверхности каплей жидкого масла или перекачиваемой жидкости. **Не смазывайте графитовые поверхности!**
8. Установите подвижную часть первого механического уплотнения (3010).
9. Отрегулируйте длину уплотнения по расстоянию  $Y$ , используя специальное приспособление U-образной формы (9040) (см. раздел 4.8.3 «Специальные инструменты»).
10. Зафиксируйте регулировочный инструмент с помощью двух болтов (9050).
11. Затяните винты механического уплотнения, предварительно смазав их фиксатором резьбы Loctite.

12. Удалите регулировочный инструмент (9040) и два болта (9050).
13. Установите подвижную часть второго механического уплотнения (3020). Прижмите его до контакта с первым механическим уплотнением и зажмите установочные винты с помощью фиксатора резьбы Loctite.
14. Убедитесь в гладкости уплотняющих поверхностей. При необходимости очистите их.
15. Смажьте уплотняющие поверхности каплей жидкого масла или перекачиваемой жидкости. **Не смазывайте графитовые поверхности!**
16. Установите прокладку (2080), проставочное кольцо (2600), вторую прокладку (2080) и корпус уплотнения (2400) с предварительно смонтированной неподвижной частью второго механического уплотнения.



Сборка двойного механического уплотнения исполнения «back-to-back» (GD)

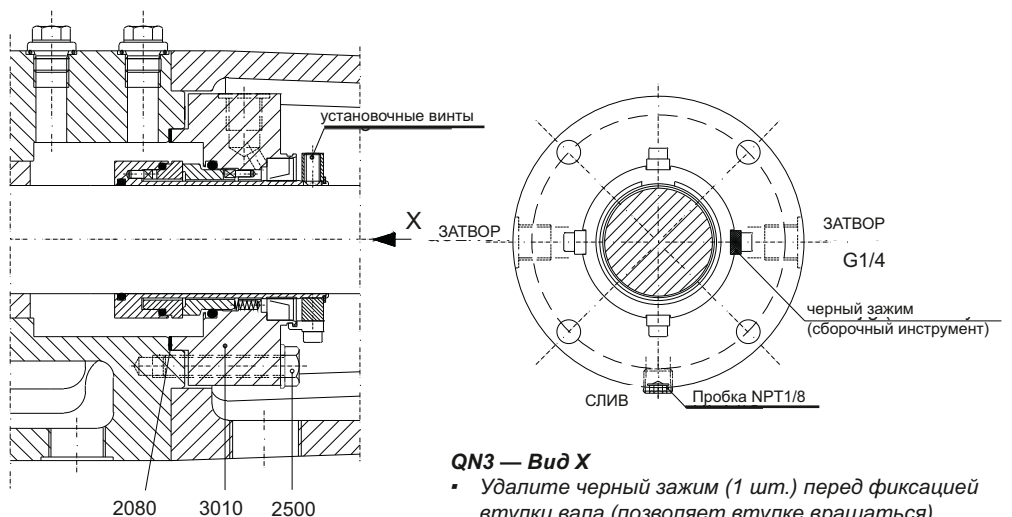
#### 4.8.7.4 GC — Патронное механическое уплотнение

##### A. Общие сведения

1. Очистите вал и корпус и убедитесь, что уплотняющие поверхности находятся в хорошем состоянии.  
Всегда используйте новую исправную прокладку (2080).  
Убедитесь, что отверстия для присоединения вспомогательных трубопроводов находятся в хорошем состоянии и легкодоступны. Конкретное расположение отверстий описывается в детальных инструкциях и на рисунках, приведенных в следующих подразделах.
2. Смажьте уплотнительные кольца внутри втулки вала (виды смазок см. в разделах 4.8.4 и 4.8.5). Используйте коническую втулку (9010) для защиты шейки вала и облегчения процесса сборки (см. раздел 4.8.6). Установите патрон на вал и прикрепите его к корпусу насоса.
3. При помощи болтов прикрутите надежно крышку патронного уплотнения к корпусу насоса. Для того чтобы вал вращался во время сборки, удалите сборочный зажим черного цвета, а бесцветные зажимы оставьте на месте. Зажимы обеспечивают правильное осевое положение механического уплотнения и центруют втулку вала.
4. Продолжайте сборку насоса и отрегулируйте осевой зазор насоса (см. раздел 3.22.6).
5. Зафиксируйте втулку вала патронного уплотнения на валу насоса при помощи установочных винтов. Перед закручиванием винтов нанесите на них фиксатор резьбовых соединений Loctite. Как только патрон будет закреплен на валу насоса и прикручен к корпусу насоса, все сборочные зажимы должны быть удалены из уплотнения. Держите эти зажимы в надежном месте для последующего монтажа патронного уплотнения в случае его разборки для ремонта.
6. Перед вводом в эксплуатацию не забудьте снять пластиковые заглушки с резьбовых отверстий для подключения вспомогательных трубопроводов.
7. Примите необходимые меры предосторожности для предотвращения травм во время эксплуатации и обслуживания из-за случайных происшествий, например распространения жидкости или пара, прикосновения к вращающимся деталям насоса и горячим поверхностям.

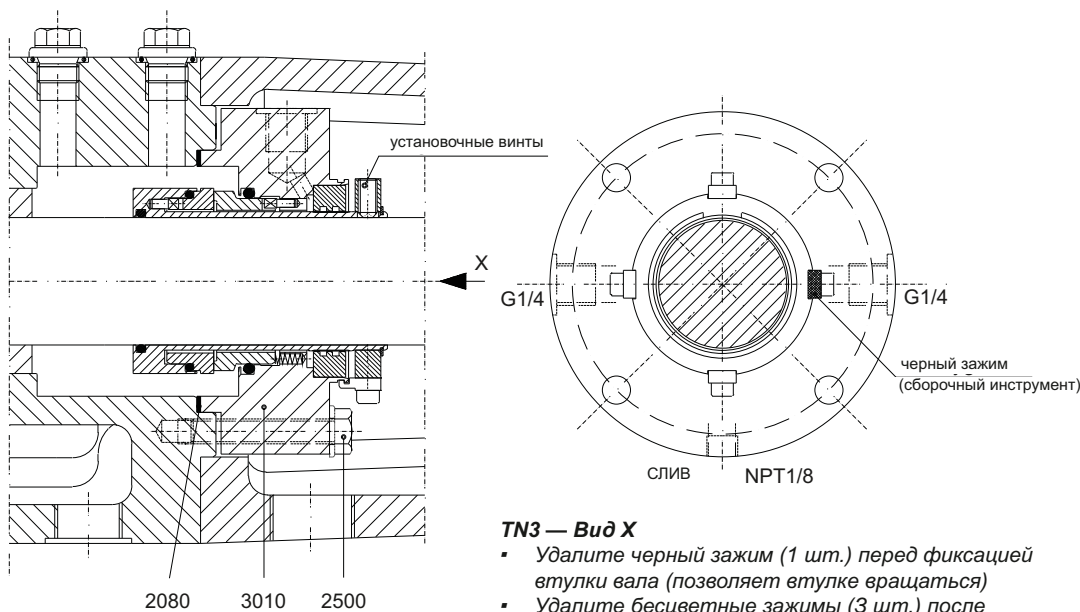
##### B. Одинарное патронное уплотнение

1. Установите патрон в соответствии с приведенными ниже изображениями.
2. Сливное отверстие на уплотнении TN3 (1xNPT 1/8) всегда располагайте внизу.
3. На патроне QN3 сливное отверстие (1xNPT 1/8) всегда должно быть открыто или подключено к закрытой дренажной линии. Нормальное положение отверстия — внизу, это обеспечивает слив промывочной/затворной жидкости.
4. Если отверстие NPT 1/8 расположить наверху, его можно использовать в качестве вентиляционного, но в этом случае консольная опора подшипника должна оснащаться дополнительным проемом для доступа к этому отверстию.



##### QN3 — Вид X

- Удалите черный зажим (1 шт.) перед фиксацией втулки вала (позволяет втулке вращаться)
- Удалите бесцветные зажимы (3 шт.) после сборки насоса и регулировки осевого зазора

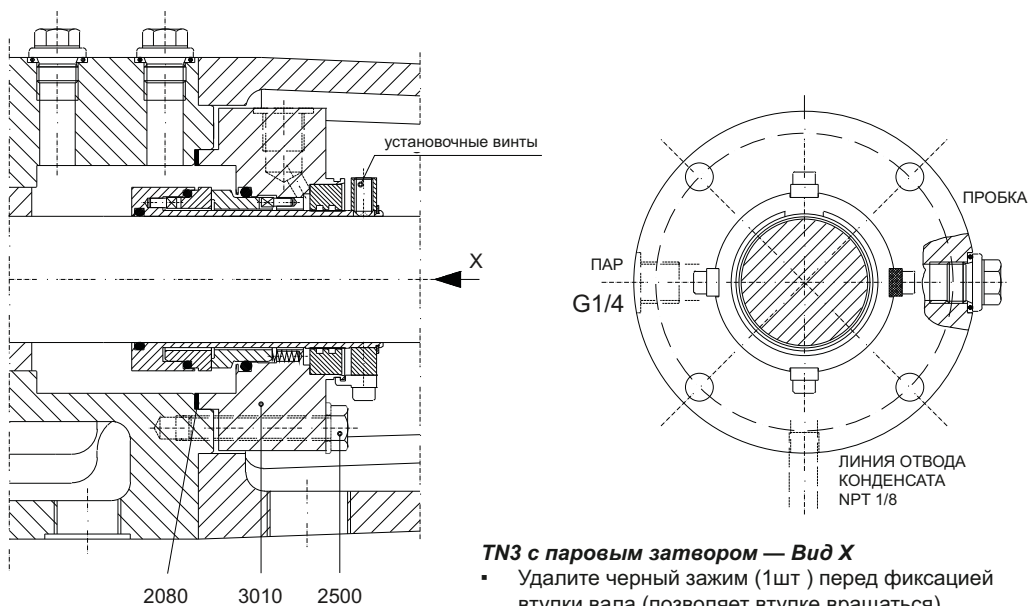


**TN3 — Вид X**

- Удалите черный зажим (1 шт.) перед фиксацией втулки вала (позволяет втулке вращаться)
- Удалите бесцветные зажимы (3 шт.) после сборки насоса и регулировки осевого зазора.

**Патронное уплотнение типа TN3, используемое с затвором при помощи водяного пара TN3, используемый с паровым затвором**

Если патронное уплотнение TN3 используется с затвором при помощи водяного пара, присоедините трубопроводы подвода пара и отвода конденсата в соответствии с рисунком, приведенным ниже (TN3 с паровым затвором).



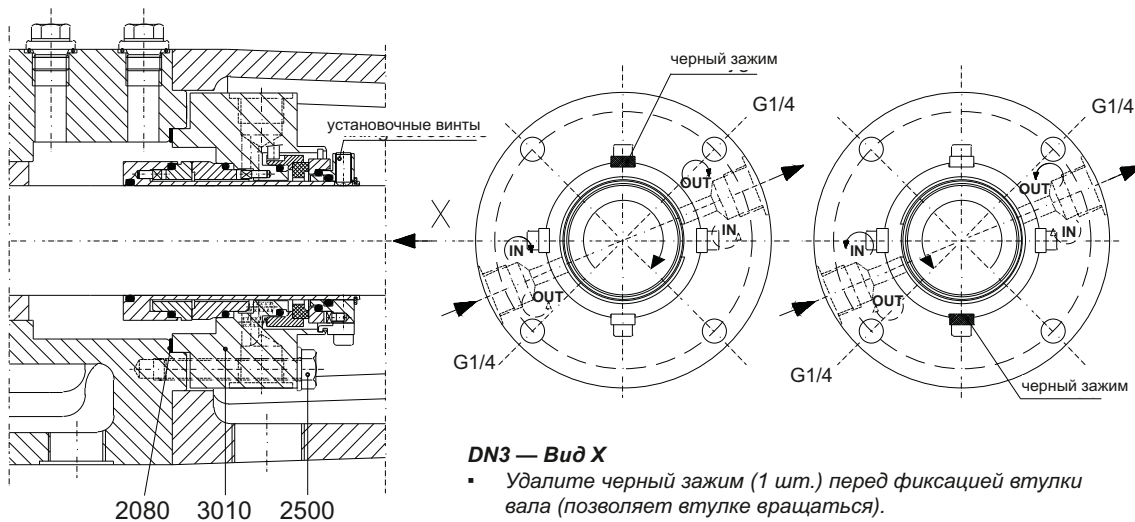
**TN3 с паровым затвором — Вид X**

- Удалите черный зажим (1 шт.) перед фиксацией втулки вала (позволяет втулке вращаться).
- Удалите бесцветные зажимы (3 шт.) после сборки насоса и регулировки осевого зазора.

1. Подвод пара можно осуществить через резьбовое отверстие (G 1/4) с правой или с левой стороны консольной подшипниковой опоры. Противоположное отверстие G 1/4 при этом должно быть закрыто.
2. Линию отвода конденсата (если имеется) следует подключать через резьбовое отверстие NPT 1/8; если линия отвода конденсата отсутствует, обеспечьте открытие этого отверстия, чтобы пар можно было выпускать в атмосферу. Давление пара должно стравливаться таким образом, чтобы только небольшая струйка пара выходила в атмосферу.
3. Примите все необходимые меры предосторожности для предотвращения травм персонала паром во время эксплуатации и обслуживания оборудования.

### С. Двойное патронное механическое уплотнение Burgmann DN3

1. Установите патрон в положение, обозначенное на рисунке уплотнения DN3.
2. Расположите резьбовые отверстия G 1/4, помеченные надписями OUT (отвод) и IN (подвод), в соответствии с направлением вращения вала. Для определения направления вращения вала посмотрите на вал насоса (см. также раздел 3.19.4). Отверстие OUT должно располагаться в самой верхней точке, чтобы обеспечить выпуск воздуха и газов.
3. В том случае, когда насос будет работать и в прямом, и в обратном направлениях, отверстия OUT и IN должны располагаться, исходя из наиболее часто используемого направления вращения вала. В случае возникновения сомнений проконсультируйтесь с вашим поставщиком или с представителем компании Burgmann.



#### DN3 — Вид X

- Удалите черный зажим (1 шт.) перед фиксацией втулки вала (позволяет втулке вращаться).
- Удалите бесцветные зажимы (3 шт.) после сборки насоса и регулировки осевого зазора.

4. Всегда обеспечивайте подвод промывочной/затворной жидкости.

Если затворная жидкость подается на уплотнение без избыточного давления или под давлением ниже давления жидкости в полости уплотнения со стороны перекачиваемой жидкости, двойное механическое уплотнение действует как уплотнение в тандемном исполнении.

Если затворная жидкость подводится под давлением, то уплотнение будет работать как уплотнение в исполнении «back-to-back». В этих случаях давление затворной жидкости должно на 10 % превышать максимально допустимое давление в полости уплотнения со стороны перекачиваемой жидкости.

Не создавайте слишком большое дополнительное давление, например дополнительные 1,5 бар выше давления в полости уплотнения со стороны перекачиваемой жидкости рекомендуются как максимальное значение дополнительного давления.

При нормальных условиях работы давление в полости уплотнения вала равно сумме давления на всасывании и половине дифференциального давления ( $\Delta p$ ). В случае сомнения произведите замер давления в полости уплотнения или обратитесь за консультацией к вашему поставщику.

5. Описание организации гидрозатвора см. в разделе 3.19.8.3 (без избыточного давления) и 3.19.8.4 (под избыточным давлением) или проконсультируйтесь с вашим поставщиком или с представителем компании Burgmann.

**Примечание.** Двойные патронные механические уплотнения могут также поставляться в исполнении с газовым затвором (специальное исполнение). В таких случаях следуйте специальным инструкциям, которые прилагаются к этим уплотнениям.

## 5.0 Чертежи в разрезе и перечни деталей

### Как заказывать запасные части

При заказе запасных частей

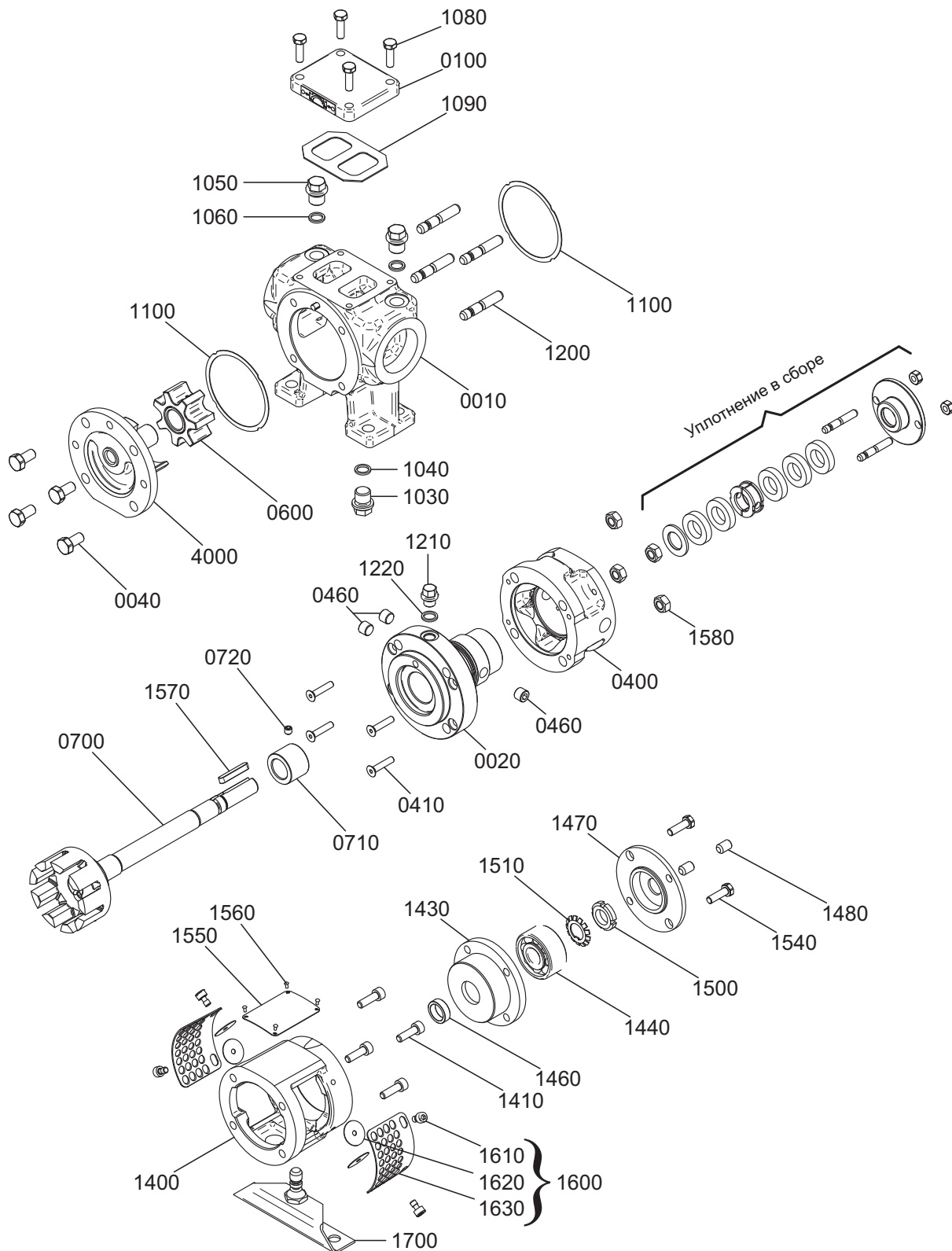
указывайте следующую информацию: 1. Тип насоса и серийный номер (см. заводскую табличку на насосе)  
2. Номер позиции на чертеже, количество и наименование

Пример:

1. Тип насоса: TG GM58-80 G2TT UR6 UR8 GCD WVBV  
Серийный номер: 2000-101505

2. Поз. 0600, 1, Ведомая шестерня и втулка в сборе

### 5.1 Типоразмеры TG GM 2-25 и TG GM 3-32



### 5.1.1 Гидравлическая часть насоса

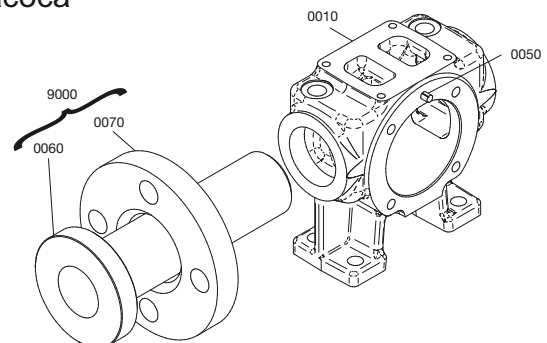
Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профилактика	Капитальный ремонт
0010	корпус насоса, резьбовое соединение	1		
0020	промежуточный корпус, исполнение PQ	1		
0040	крепежный болт	4		
0100	верхняя крышка в сборе	1		
0400	корпус кожуха, на уплотнение вала	1		
0410	винт с потайной головкой	4		
0460	пробка, исполнение PQ	2		
	пробка, исполнение Gx	3		
0600	ведомая шестерня и втулка в сборе	1	x	
0700	ротор и вал в сборе	1	x	
0710	подшипниковая втулка вала	1	x	
0720	установочный винт	1		
1030	пробка	1		
1040	уплотняющее кольцо	1	x	x
1050	пробка	2		
1060	уплотняющее кольцо	2	x	x
1080	крепежный болт	4		
1090	прокладка	1		x
1100	прокладка	2	x	x
1200	крепежный болт	4		
1210	пробка	1		
1220	уплотняющее кольцо	1	x	x
1570	шпонка	1		
1580	гайка	4		
4000	крышка насоса	1	x	x

### 5.1.2 Консольная опора подшипника

Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профилактика	Капитальный ремонт
1400	консольная опора подшипника	1		
1410	винты с головками под шестигранник	4		
1430	корпус подшипника	1		
1440	шариковый подшипник	1	x	x
1460	опорное кольцо	1		
1470	крышка подшипника	1		
1480	установочный винт	2		
1500	стопорная гайка	1		
1510	стопорная шайба	1	x	x
1540	крепежный болт	2		
1550	заводская табличка	1		
1560	заклепка	4		
1600	защитная сетка в сборе	2		
1610	винт с головкой под шестигранник Savetix® — нерж. сталь	4		
1620	шайба Savetix® — нерж. сталь	4		
1630	защитная сетка — нерж. сталь	2		
1700	опора в сборе	1		

### 5.1.3. Варианты исполнения фланцев насоса

Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профилактика	Капитальный ремонт
0010	G1: корпус насоса	1		
0050	палец — сталь	1		
Фланцы под крепление на болтах (под заказ)				
9000	фланцы с болтовым креплением	1		
0060	втулка под фланец	2		
0070	свободный фланец	2		

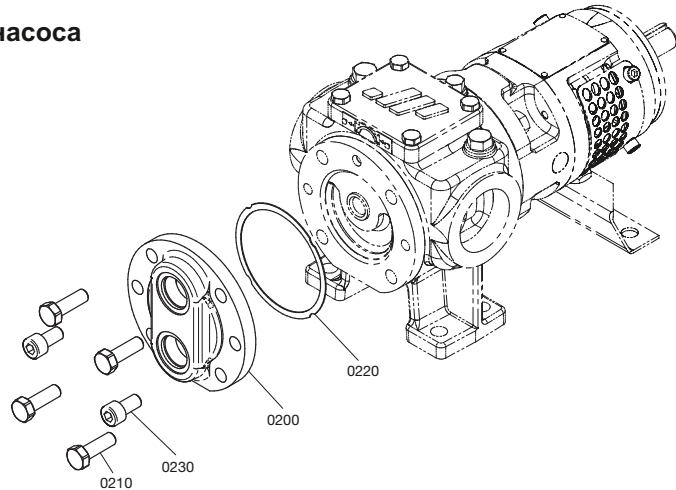




## 5.1.4 Варианты исполнения рубашек типа S

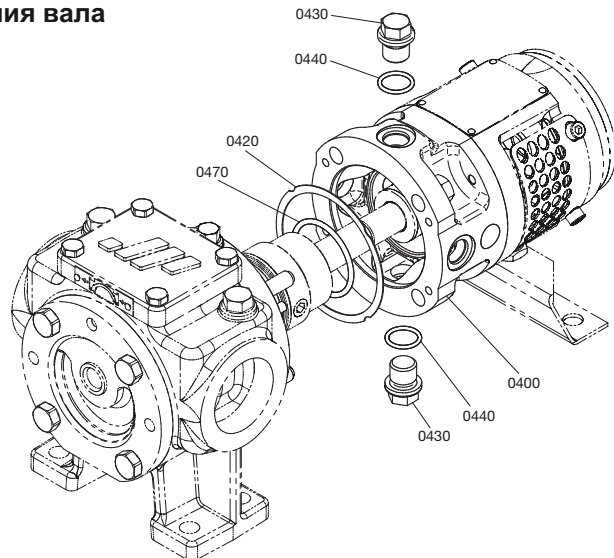
### 5.1.4.1 Рубашка типа S на крышке насоса

Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профилактика	Капитальный ремонт
0200	крышка насоса	1		
0210	крепежный болт	4		
0220	прокладка	1	x	x
0230	винт с головкой под шестигранник	2		



### 5.1.4.2 Рубашка типа S вокруг уплотнения вала

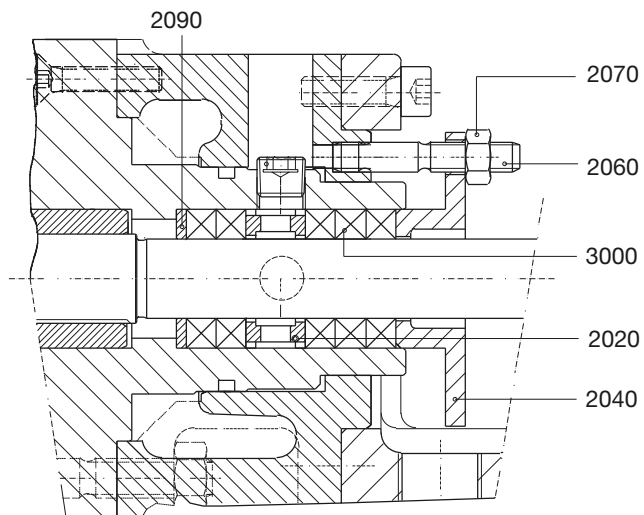
Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профилактика	Капитальный ремонт
0400	корпус рубашки	1		
0420	прокладка	1	x	x
0430	пробка	2		
0440	уплотнительное кольцо	2	x	x
0470	уплотнительное кольцо	1	x	x



## 5.1.5 Варианты уплотнений

### 5.1.5.1 Сальниковая набивка PQ

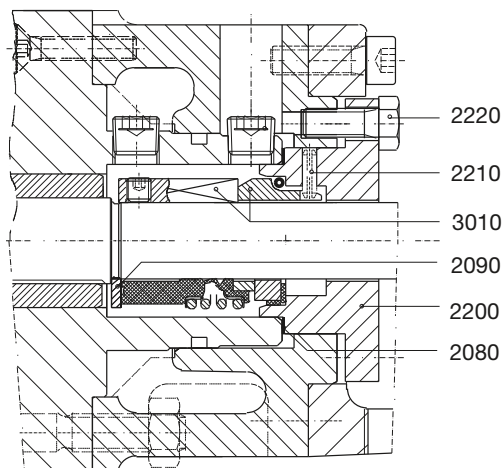
Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профилактика	Капитальный ремонт
2020	проставочное кольцо сальника, раздельное	1		
2040	крышка сальника	1		
2060	резьбовая шпилька	2		
2070	гайка	2		
2090	опорное кольцо	1		
3000	набивочное кольцо	5	x	x





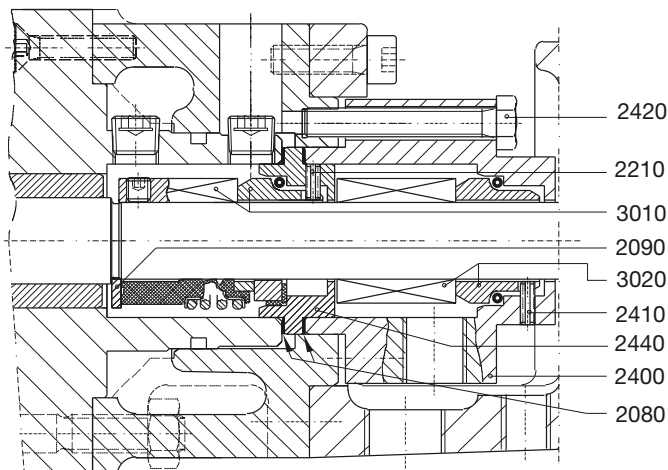
### 5.1.5.2 Одиночное механическое уплотнение GS

Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профилактика	Капитальный ремонт
2080	прокладка	1	x	x
2090	опорное кольцо (по заказу)	1		
2200	крышка уплотнения	1		
2210	палец	1		
2220	крепежный болт	4		
3010	механическое уплотнение	1	x	x



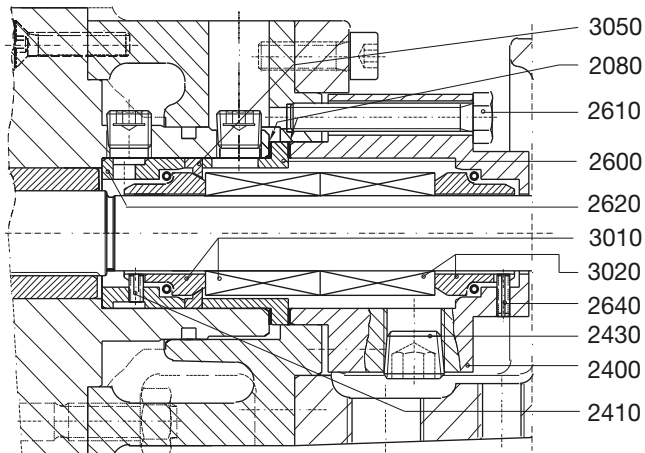
### 5.1.5.3 Двойное механическое уплотнение в тандемном исполнении GG

Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профилактика	Капитальный ремонт
2080	прокладка	2	x	x
2090	опорное кольцо	1		
2210	палец	1		
2400	крышка уплотнения	1		
2410	палец	1		
2420	крепежный болт	4		
2440	корпус седла	1		
3010	механическое уплотнение	1	x	x
3020	механическое уплотнение	1	x	x



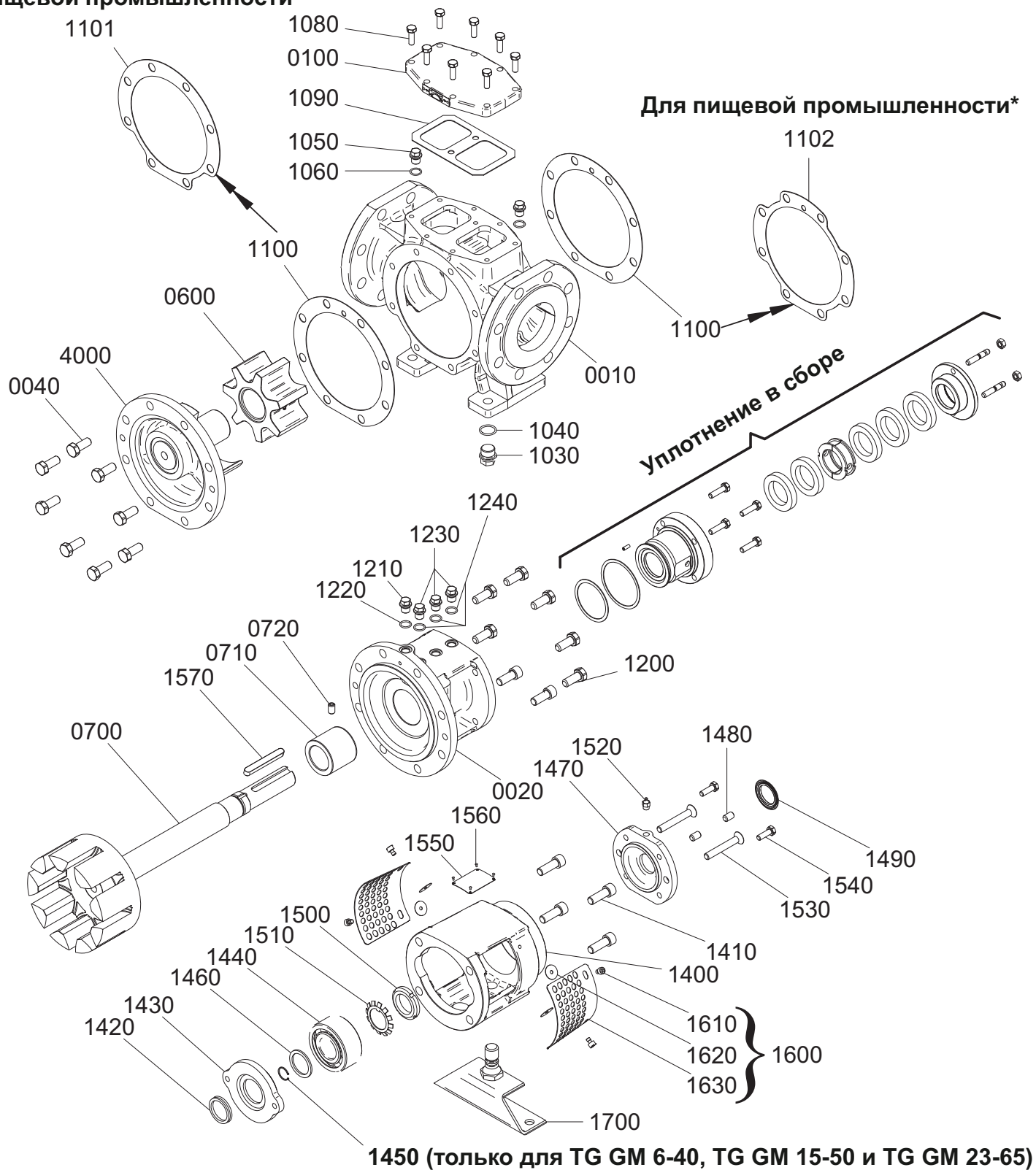
### 5.1.5.4 Двойное механическое уплотнение в исполнении «back-to-back» GD

Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профилактика	Капитальный ремонт
2080	прокладка	2	x	x
2400	крышка уплотнения	1		
2410	палец	1		
2430	пробка	2		
2600	проставочное кольцо	1		
2610	крепежный болт	4		
2620	корпус седла	1		
2640	палец	1		
3010	механическое уплотнение	1	x	x
3020	механическое уплотнение	1	x	x
3050	стопорное кольцо (по заказу)	1		



## 5.2 Типоразмеры TG GM 6-40 – TG GM 360-150

Для пищевой промышленности\*



\*форма прокладок повторяет форму корпуса насоса

## 5.2.1 Гидравлическая часть насоса

Поз.	Наименование	GM6-40	GM15-50	GM23-65	GM58-80	GM86-100	GM120-100	GM185-125	GM360-150	Профи- лактика	Капи- тальный ремонт
0010	корпус насоса	1	1	1	1	1	1	1	1		
0020	промежуточный корпус	1	1	1	1	1	1	1	1		
0040	крепежный болт	4	6	6	8	8	8	8	12		
0100	верхняя крышка в сборе	1	1	1	1	1	1	1	1		
0600	ведомая шестерня с подшипниковой втулкой в сборе	1	1	1	1	1	1	1	1	x	
0700	ротор и вал в сборе	1	1	1	1	1	1	1	1	x	
0710	подшипниковая втулка вала	1	1	1	1	1	1	1	1	x	
0720	установочный винт	1	1	1	1	1	1	1	1		
1030	пробка	1	1	1	1	1	1	1	1		
1040	уплотнительное кольцо	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
1050	пробка	2	2	2	2	2	2	2	2		
1060	уплотнительное кольцо	2	2	2	2	2	2	2	2	x	x
1080	крепежный болт	4	8	8	8	8	8	8	8		
1090	прокладка	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
1100*	прокладка	2	2	2	2	2	2	2	2	x	x
1101*	крепежный болт	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
1102*	резьбовая шпилька	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
1200	винт с головкой под шестигранник	-	6	6	6	6	6	8	12		
	резьбовая шпилька	4	-	-	-	-	-	-	-		
	винты с головками под шестигранник	-	-	-	2	2	2	-	-		
1210	пробка	1	1	1	1	1	1	1	1		
1220	уплотнительное кольцо	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
1230	пробка — сталь	2	2	2	3	3	3	3	3		
1240	уплотнительное кольцо	2	2	2	3	3	3	3	3		
1570	шпонка	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
1580	гайка	4	-	-	-	-	-	-	-		
4000	крышка насоса и палец ведомой шестерни в сборе	1	1	1	1	1	1	1	1	x	

\* поз. 1100 относится к насосам, не применяемым в пищевой промышленности (2 шт. на насос)

поз. 1101 и 1102 относятся к насосам, применяемым в пищевой промышленности (по 1 шт. на насос)

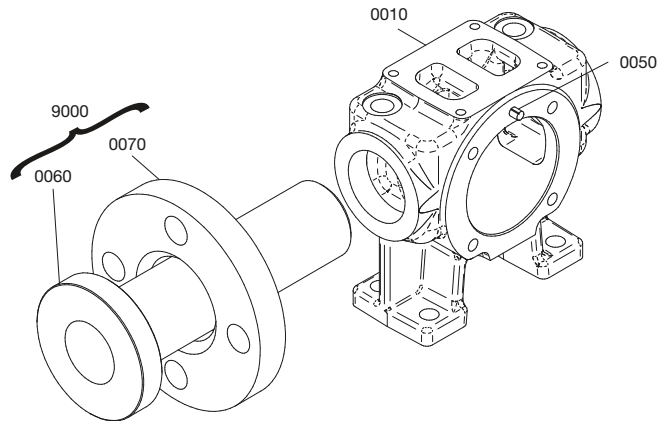
## 5.2.2 Консольная опора подшипника

Поз.	Наименование	GM6-40	GM15-50	GM23-65	GM58-80	GM86-100	GM120-100	GM185-125	GM360-150	Профилак- тика	Капиталь- ный ремонт
1400	консольная опора подшипника	1	1	1	1	1	1	1	1		
1410	винт с головкой под шестигранник	4	4	4	4	4	4	4	4		
1420	V-образное уплотнение	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
1430	крышка подшипника	1	1	1	1	1	1	1	1		
1440	шариковый подшипник — стальной и металлический корпус	1	1	1	1	1	1	1	2	x	x
1450	стопорное кольцо	1	1	1	-	-	-	-	-		x
1460	опорное кольцо	1	1	1	1	1	1	1	1		
1470	крышка подшипника	1	1	1	1	1	1	1	1		
1480	установочный винт	2	2	2	2	2	2	2	4		
1490	V-образное уплотнение	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
1500	стопорная гайка	1	1	1	1	1	1	1	1		
1510	стопорная шайба	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
1520	смазочный ниппель	1	1	1	1	1	1	1	1		
1530	винт с потайной головкой	2	2	2	2	2	2	2	-		
	винт с головкой под шестигранник	-	-	-	-	-	-	-	4		
1540	крепежный болт	2	2	2	2	2	2	2	4		
1550	заводская табличка	1	1	1	1	1	1	1	1		
1560	заклепка	4	4	4	4	4	4	4	4		
1600	защитная сетка в сборе	2	2	2	2	2	2	2	2		
1610	винт с головкой под шестигранник Savetix® — нерж. сталь	4	4	4	4	4	4	4	4		
1620	шайба Savetix® — нерж. сталь	4	4	4	4	4	4	4	4		
1630	защитная сетка — нерж. сталь	2	2	2	2	2	2	2	2		
1700	опора в сборе	1	1	1	1	1	1	1	1		

### 5.2.3 Варианты исполнения фланцев

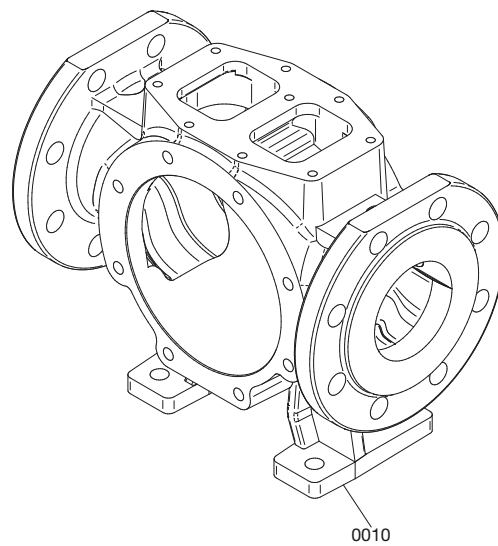
#### TG GM6-40

Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профилактика	Капитальный ремонт
0010	G1: корпус насоса	1		
0050	палец — сталь	1		
Фланцы под крепление на болтах (под заказ)				
9000	фланцы с болтовым креплением	1		
0060	втулка под фланец	2		
0070	свободный фланец	2		



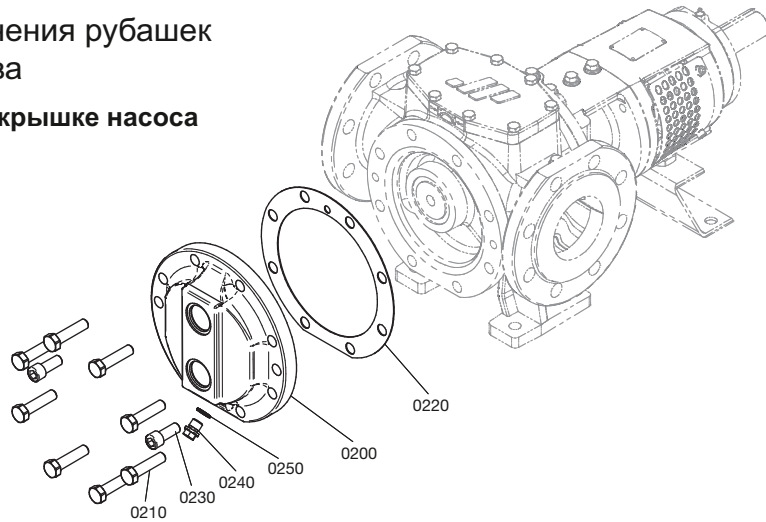
#### Типоразмеры TG GM 15-50 – TG GM 360-150

Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профилактика	Капитальный ремонт
0010	корпус насоса	1		



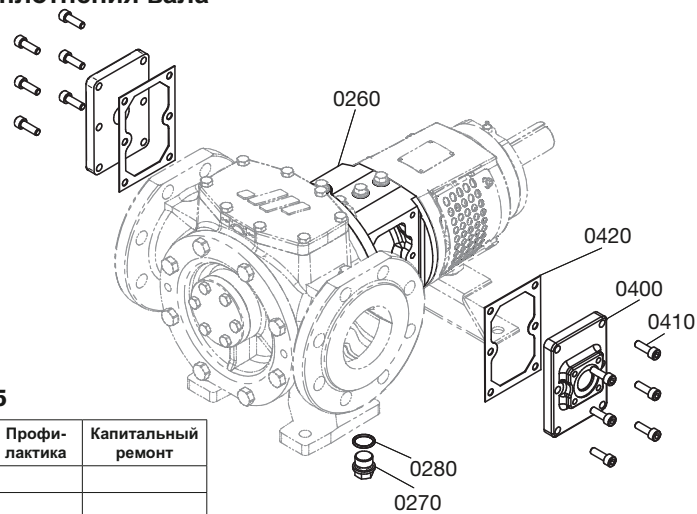
## 5.2.4 Варианты исполнения рубашек и электрообогрева

### 5.2.4.1 Рубашка типа S на крышке насоса



Поз.	Наименование	GM 6-40	GM 15-50	GM 23-65	GM 58-80	GM 86-100	GM 120-100	GM 185-125	GM 360-150	Профи-лактика	Капиталь-ный ремонт
0200	крышка рубашки, фронтальная	1	1	1	1	1	1	1	1		
0210	крепежный болт	4	6	6	8	8	8	8	12		
0220	прокладка	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
0230	винт с головкой под шестигранник	2	2	2	2	2	2	4	6		
0240	пробка	-	-	-	1	1	1	1	1		
0250	уплотнительное кольцо	-	-	-	1	1	1	1	1	x	x

### 5.2.4.2 Рубашка типа S вокруг уплотнения вала

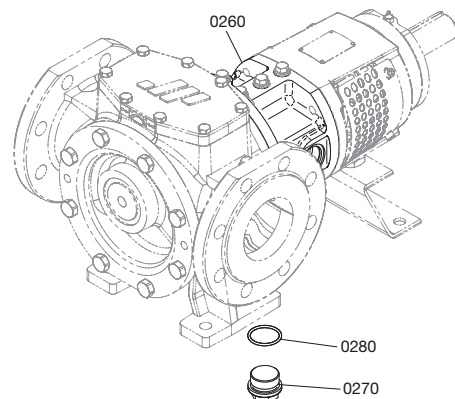


#### TG GM6-40, TG GM15-50, TG GM23-65

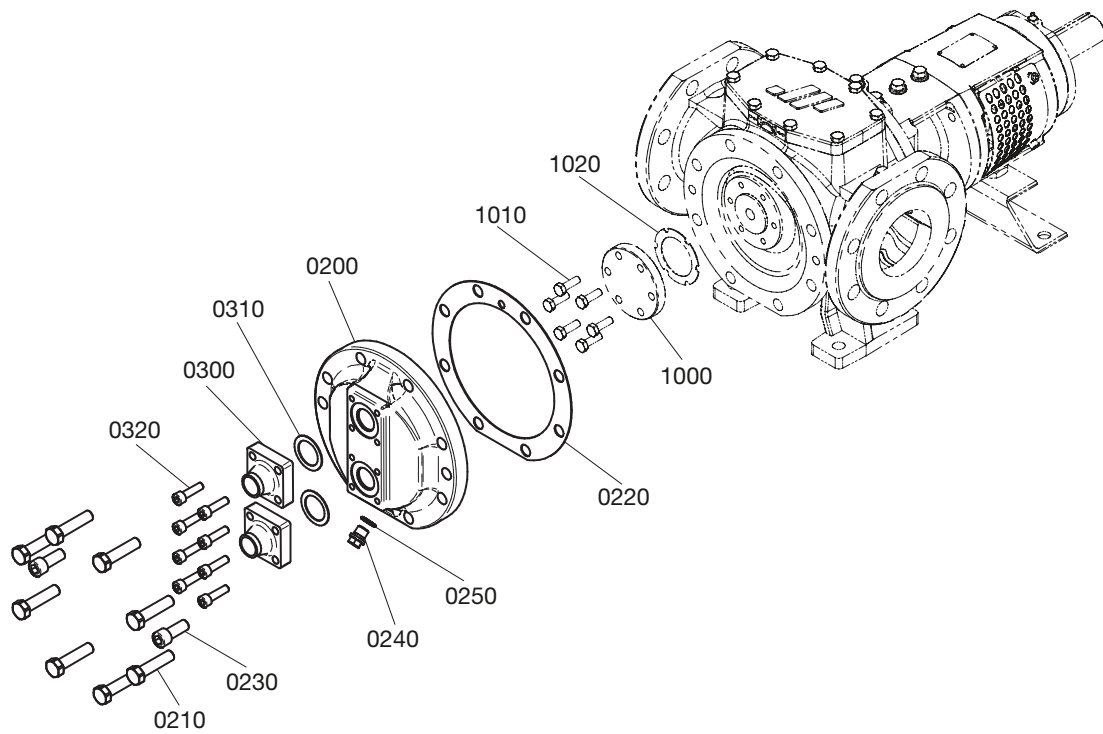
Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профи-лактика	Капитальный ремонт
0260	промежуточный корпус	1		
0270	пробка	1		
0280	уплотнительное кольцо	1	x	x
0400	крышка рубашки	2		
0410	крепежный болт	8		
0420	прокладка	2	x	x

#### TG GM 58-80, TG GM 86-100, TG GM120-100, TG GM 185-125, TG GM 360-150

Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профи-лактика	Капитальный ремонт
0260	промежуточный корпус с рубашкой	1		
0270	пробка	1		
0280	уплотнительное кольцо	1	x	x

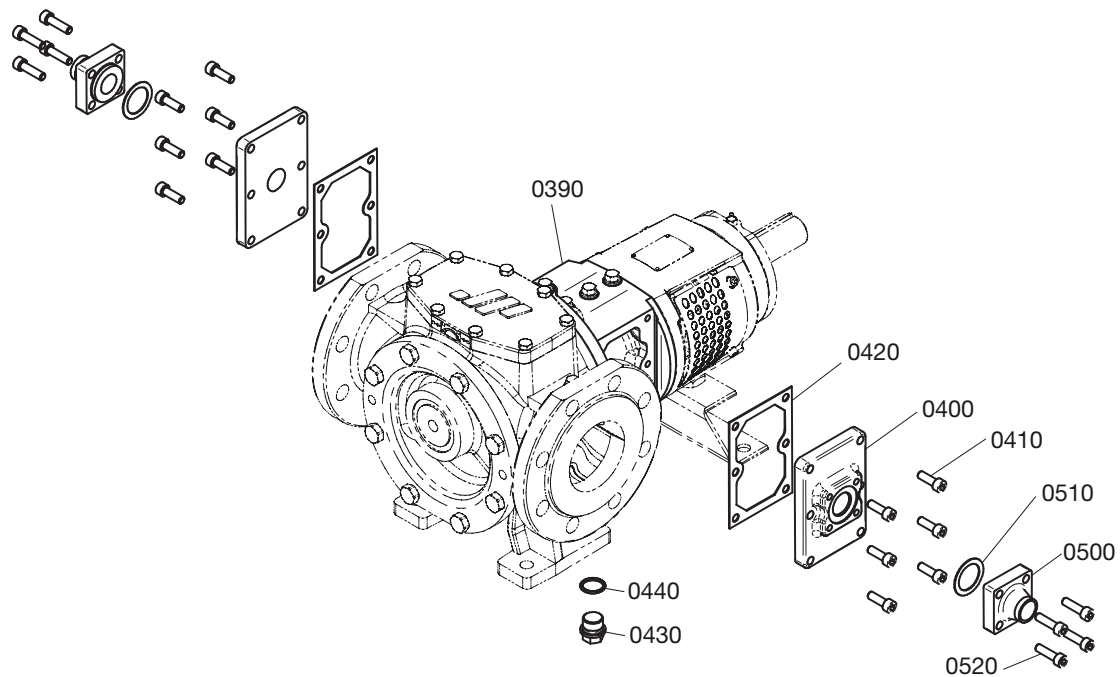


### 5.2.4.3 Рубашка типа Т с фланцевыми соединениями на крышке насоса



Поз.	Наименование	GM 6-40	GM 15-50	GM 23-65	GM 58-80	GM 86-100	GM 120-100	GM 185-125	GM 360-150	Профилактика	Капитальный ремонт
0200	крышка насоса, фронтальная	1	1	1	1	1	1	1	1		
	крепежный болт	4	-	-	8	8	8	8	12		
0210	винт с головкой под шестигранник	-	6	6	-	-	-	-	-		
0220	прокладка	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
0230	винт с головкой под шестигранник	2	-	-	2	2	2	4	6		
	крепежный болт	-	2	2	-	-	-	-	-		
0240	пробка	1	1	1	1	1	1	1	1		
0250	уплотнительное кольцо	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
0300	фланец с шейкой под сварку	2	2	2	2	2	2	2	2		
0310	прокладка	2	2	2	2	2	2	2	2	x	x
0320	винт с головкой под шестигранник	8	8	8	8	8	8	8	8		
1000	крышка пальца	1	1	1	1	1	1	1	1		
1010	крепежный болт	4	6	6	6	6	6	6	6		
1020	прокладка	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x

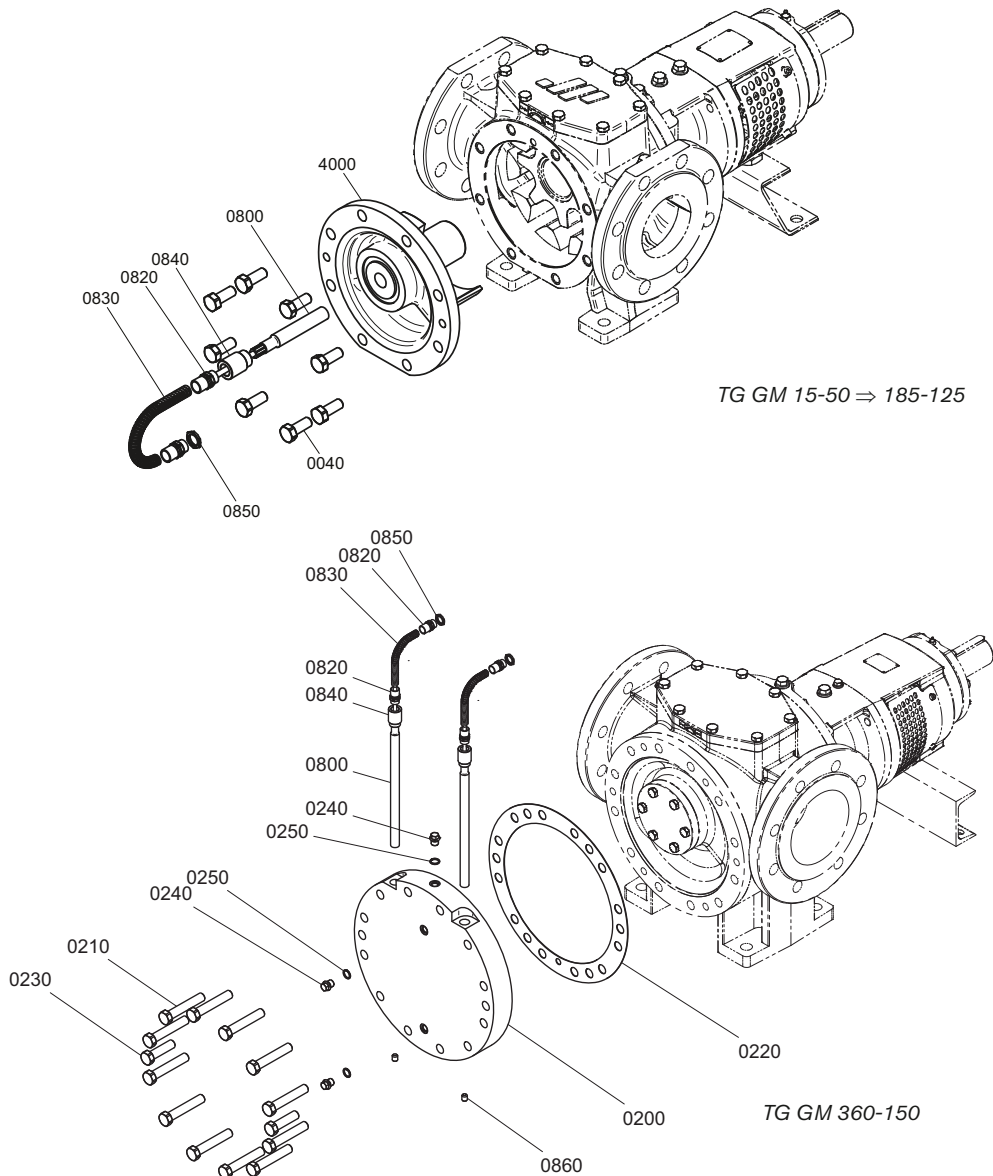
#### 5.2.4.4 Рубашка обогрева типа Т с фланцевыми соединениями вокруг уплотнения вала



Поз.	Наименование	GM 6-40	GM 15-50	GM 23-65	GM 58-80	GM 86-100	GM 120-100	GM 185-125	GM 360-150	Профилактика	Капитальный ремонт
0390	промежуточный корпус	1	1	1	1	1	1	1	1		
0400	крышка рубашки, вокруг уплотнения вала	2	2	2	2	2	2	2	2		
0410	винт с головкой под шестигранник	8	8	8	12	12	12	12	12		
0420	прокладка	2	2	2	2	2	2	2	2	x	x
0430	пробка	1	1	1	1	1	1	1	1		
0440	уплотнительное кольцо	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
0500	фланец с шейкой под сварку	2	2	2	2	2	2	2	2		
0510	прокладка	2	2	2	2	2	2	2	2	x	x
0520	винт с головкой под шестигранник	8	8	8	8	8	8	8	8		

### 5.2.4.5 Электрообогрев на крышке насоса (в пальце ведомой шестерни)

Исполнения E1 / E2 / E3 / E4 / E5 / E6

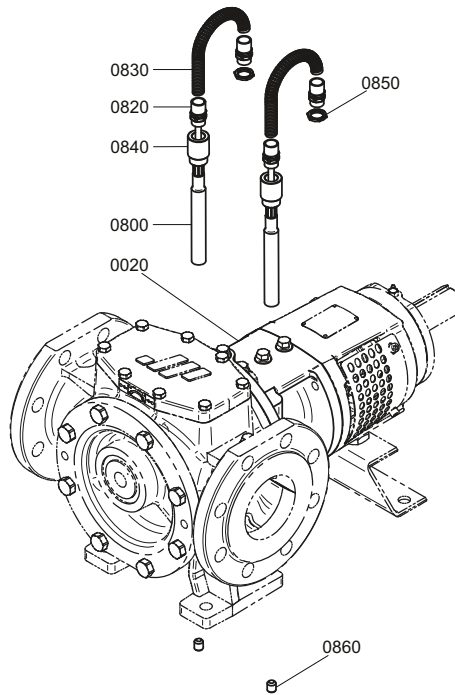


Поз.	Наименование	Исполнение	GM 15-50	GM 23-65	GM 58-80	GM 86-100	GM 120-100	GM 185-125	GM 360-150	Профилактика	Капитальный ремонт
0040	Крепежный болт	E1 – E6	6			8			-		
0200	Крышка насоса с обогревающей пластиной					-					
0210	Крепежный болт	E1 – E6				-			1		
0220	Прокладка	E1 – E6				-			12	x	x
0230	Крепежный болт	E1 – E6				-			1		
0240	Пробка	E1 – E6				-			2		
0250	Уплотняющее кольцо	E1 – E6				-			3	x	x
0800	патрон электрического нагревательного элемента	E1				1			3		
		E2				1			2		
		E3	-				1		2		
		E4	-				1		2		
		E5	-				1		2		
		E6	-				1		2		
0820	соединительный штуцер типа В PG9	E1 – E6				2			4		
0830	гибкий кабелепровод	E1 – E6				1 x 1м			2 x 1м		
0840	переходник	E1 – E6				1			2		
0850	металлическая стопорная гайка	E1 – E6				1			2		
0860	установочный винт	E1 – E6				-			2		
4000	крышка насоса и палец ведомой шестерни в сборе	E1 – E6					1			x	



### 5.2.4.6 Электрообогрев вокруг уплотнения вала (в промежуточном корпусе)

Исполнения E1 / E2 / E3 / E4 / E5 / E6

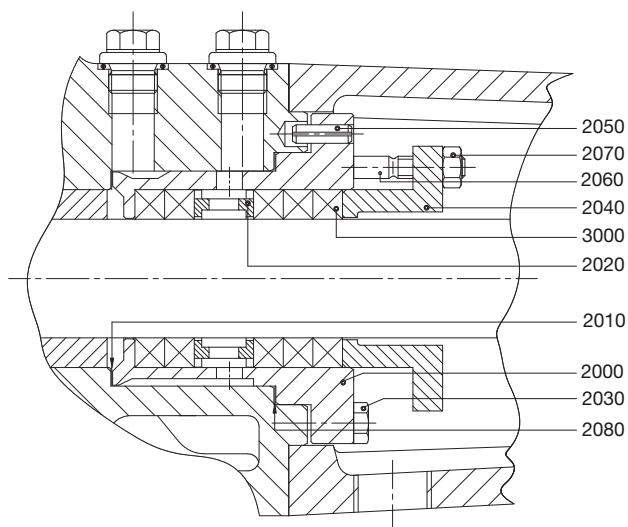


Поз.	Наименование	Исполнение	GM	GM	GM	GM	GM	Профи- лактика	Капитальный ремонт
			58-80	86-100	120-100	185-125	360-150		
0020	промежуточный корпус — чугун	E1 - E6	1						
0800	патрон электрического нагревательного элемента	E1 - E6	2						
0820	соединительный штуцер типа В PG9	E1 - E6	4						
0830	гибкий кабелепровод	E1 - E6	2 x 1 м						
0840	переходник	E1 - E6	2						
0850	металлическая стопорная гайка	E1 - E6	2						
0860	установочный винт M10x12 DIN916 A4	E1 - E6	2						

## 5.2.5 Варианты уплотнений

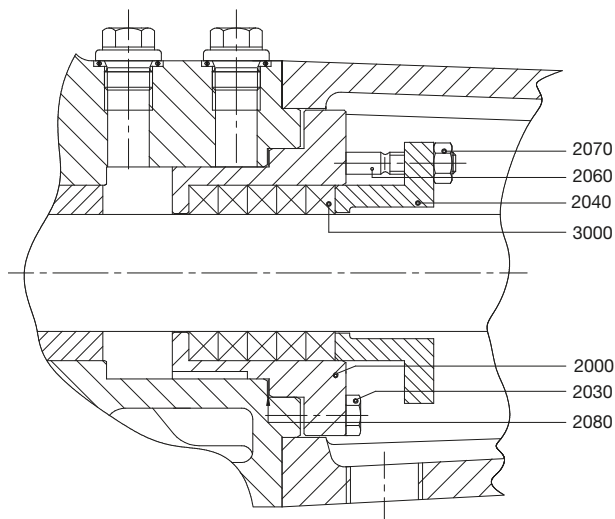
### 5.2.5.1 Сальниковая набивка PQ с проставочным кольцом

Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профилактика	Капитальный ремонт
2000	корпус сальниковой набивки	1		
2010	прокладка	1	x	x
2020	проставочное кольцо сальника, раздельное	1		
2030	крепежный болт	4		
2040	крышка сальника	1		
2050	штифт	1		
2060	резьбовая шпилька	2		
2070	гайка	2		
2080	прокладка	1	x	x
3000	сальниковая набивка	5	x	x



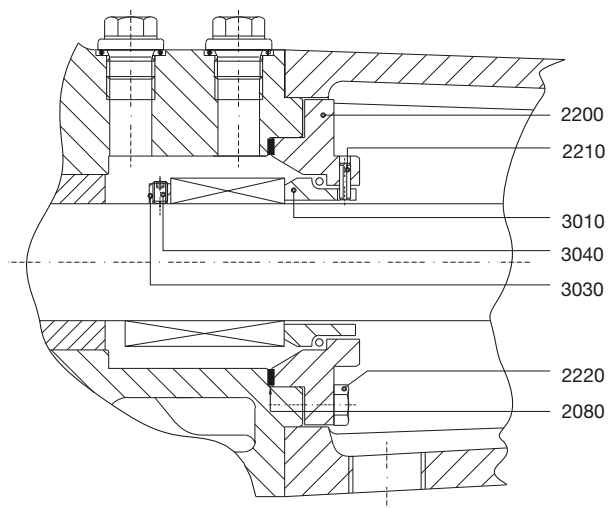
### 5.2.5.2 Сальниковая набивка PO без проставочного кольца сальника

Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профилактика	Капитальный ремонт
2000	корпус сальниковой набивки	1		
2030	крепежный болт	4		
2040	крышка сальника	1		
2060	резьбовая шпилька	2		
2070	гайка	2		
2080	прокладка	1	x	x
3000	сальниковая набивка	5	x	x

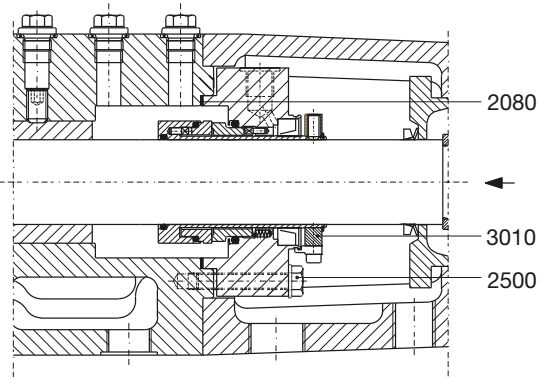
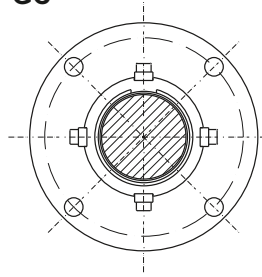


### 5.2.5.3 Единичное механическое уплотнение — GS

Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профилактика	Капитальный ремонт
2080	прокладка	1	x	x
2200	крышка уплотнения	1		
2210	штифт	1		
2220	крепежный болт	4		
3010	механическое уплотнение	1	x	x
3030	установочное кольцо (опция)	1		
3040	установочный винт (опция)	2		



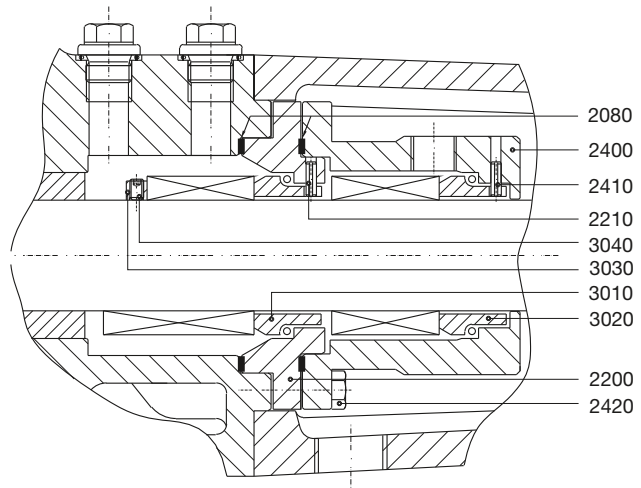
### 5.2.5.4 Патронное механическое уплотнение — GC



Поз.	Наименование	Кол-во на насос	профилактика	Капитальный ремонт
2080	прокладка	1	x	x
2500	крепежный болт	4		
3010	патронное механическое уплотнение	1	x	x

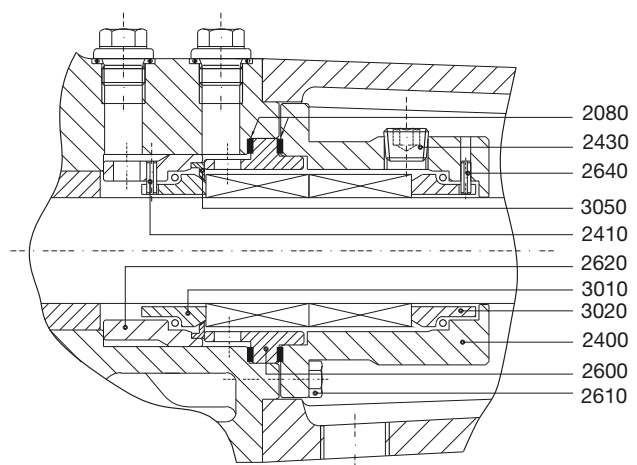
### 5.2.5.5 Двойное механическое уплотнение в тандемном исполнении — GG

Поз.	Наименование	Кол-во на насос	профилактика	Капитальный ремонт
2080	прокладка	2	x	x
2200	крышка уплотнения	1		
2210	штифт	1		
2400	крышка уплотнения	1		
2410	штифт	1		
2420	крепежный болт	4		
3010	механическое уплотнение	1	x	x
3020	механическое уплотнение	1	x	x
3030	установочное кольцо (опция)	1		
3040	установочный винт (опция)	2		

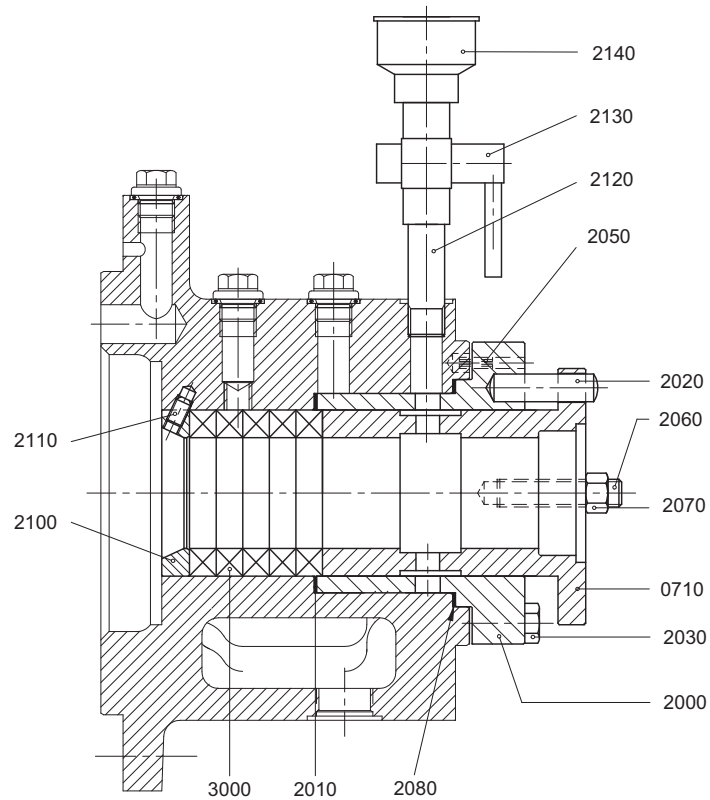


### 5.2.5.6 Двойное механическое уплотнение в исполнении «back-to-back» — GD

Поз.	Наименование	Кол-во на насос	Профилактика	Капитальный ремонт
2080	прокладка	2	x	x
2400	крышка уплотнения	1		
2410	штифт	1		
2430	пробка	2		
2600	проставочное кольцо	1		
2610	крепежный болт	4		
2620	корпус седла	1		
2640	штифт	1		
3010	механическое уплотнение	1	x	x
3020	механическое уплотнение	1	x	x
3050	стопорное кольцо (опция)	1		



### 5.2.5.7 Обратное уплотнение с сальниковой набивкой (исполнение для перекачивания шоколада)

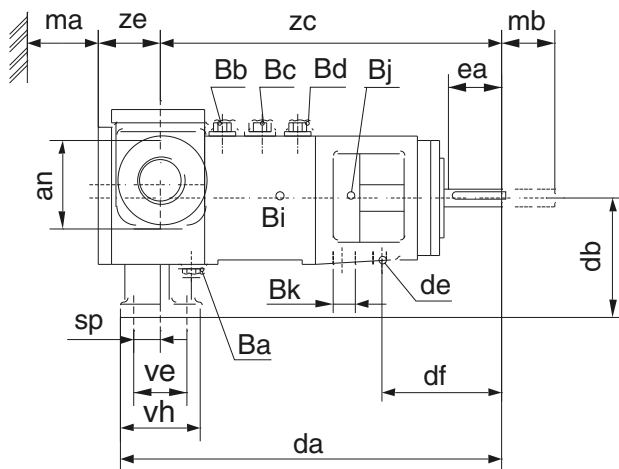
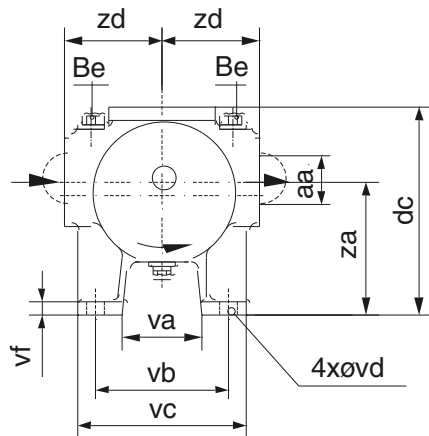


Поз.	Наименование	GM 6-40	с GM 15-50 по GM 360-150	Профилактика	Капитальный ремонт
0710	подшипниковая втулка	1	1		
2000	корпус сальниковой набивки	1	1		
2010	прокладка	1	1	x	x
2020	установочный штифт	1	1		
2030	крепежный болт	4	4		
2050	штифт	1	1		
2060	резьбовая шпилька	2	2		
2070	гайка	2	2		
2080	прокладка	1	1	x	x
2100	опорное кольцо	1	1		
2110	установочный винт	3	3		
2120	патрубок	1	1		
2130	контрольный клапан	1	1		
2140	чашечная масленка	1	1		
3000	сальниковая набивка	4	5	x	x

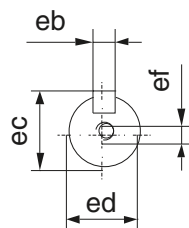
## 6.0 Габаритные чертежи

### 6.1 Стандартный насос

#### 6.1.1 Типоразмеры TG GM 2-25 – TG GM 6-40

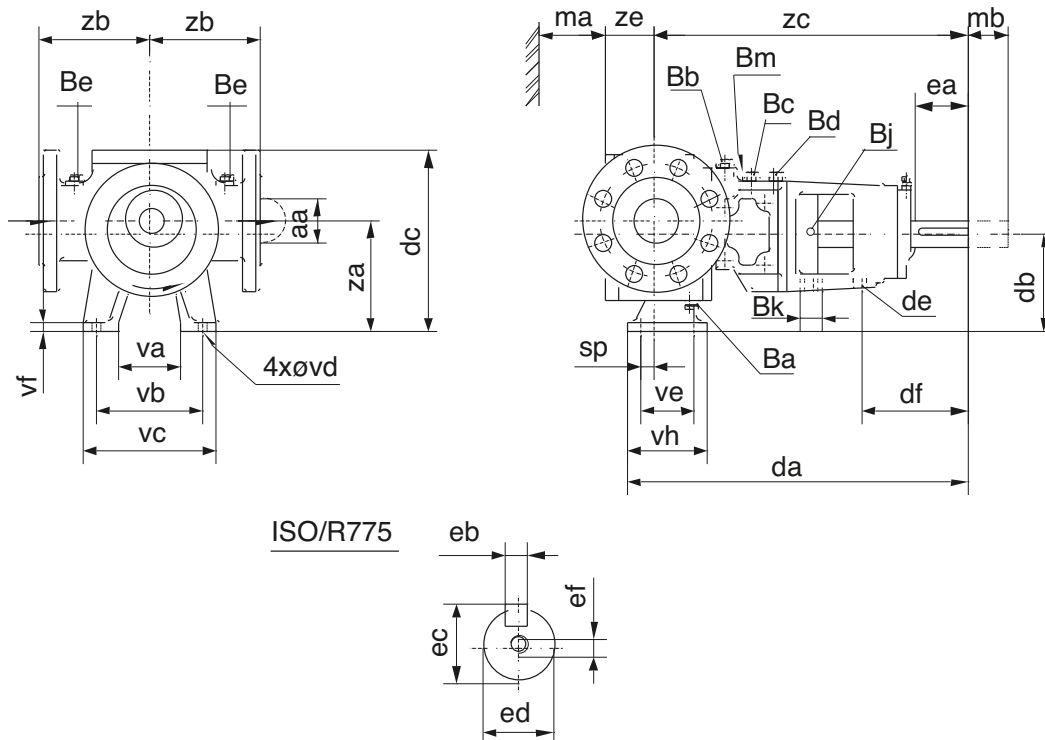


ISO/R775



	TG GM2-25	TG GM3-32	TG GM6-40
aa	G 1	G 1 1/4	G 1 1/2
an	60	70	
Ba	G 1/4	G 1/4	
Bb	G 1/8	G 1/4	
Bc	–	G 1/4	
Bd	–	G 1/4	
Be	G 1/4	G 1/4	
Bi	Rp 1/8	–	
Bj	Rp 1/8	Rp 1/4	
Bk	Rp 3/8	Rp 3/8	
da	246	312	
db	80	100	
dc	147	179	
de	M10	M12	
df	78	78	
ea	34	40	
eb	5 h9	6 h9	
ec	16	20,5	
ed	14 j6	18 j6	
ef	–	M6	
ma	50	60	
mb	85	80	
sp	17,5	22	
va	51	53	
vb	90	100	
vc	115	127	
vd	10	12	
ve	35	45	
vf	10	11	
vh	55	70	
za	90	110	
zc	218	277	
zd	65	80	
ze	46	54	

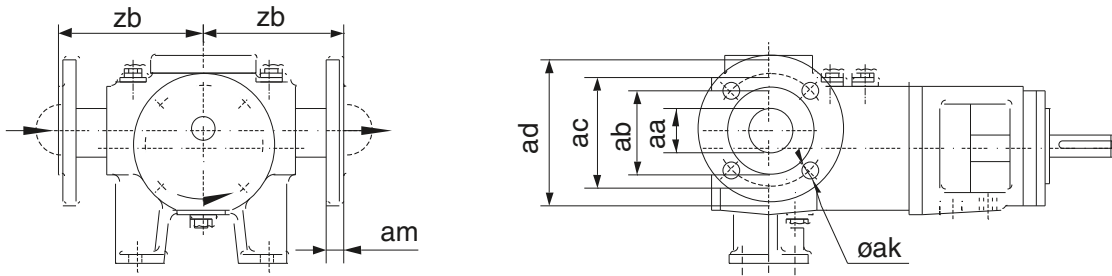
## 6.1.2 Типоразмеры TG GM 15-60 – TG GM 360-150



	TG GM15-50	TG GM23-65	TG GM58-80	TG GM86-100	TG GM120-100	TG GM185-125	TG GM360-150
aa	50	65	80	100	100	125	150
Ba	G 1/4	G 1/4	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 3/4
Bb	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/2
Bc	G 1/4	G 1/4	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
Bd	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4
Be	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4
Bj	Rp 1/4	Rp 1/4	Rp 1/4	Rp 1/4	Rp 1/4	Rp 1/4	Rp 1/4
Bk	Rp 1/2	Rp 1/2	Rp 3/4	Rp 3/4	Rp 3/4	Rp 3/4	Rp 3/4
Bm	–	–	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4
da	389	400	493	526	526	633	774
db	112	112	160	160	160	200	250
dc	209	219	297	315	315	380	468
de	M16	M16	M20	M20	M20	M20	M20
df	126	126	159	162	162	204	199
ea	60	60	80	80	80	110	110
eb	8 h9	8h9	10 h9	10 h9	10 h9	14 h9	16 h9
ec	31	31	35	40	40	51.5	59
ed	28 j6	28 j6	32 k6	37 k6	37 k6	48 k6	55 m6
ef	M10	M10	M12	M12	M12	M16	M20
ma	75	80	105	125	140	155	200
mb	75	80	100	115	115	155	185
sp	15	26	22.5	32	32	30.5	85
va	70	80	100	100	100	120	160
vb	120	130	160	160	160	200	270
vc	150	160	200	200	200	260	330
vd	12	12	14	14	14	18	22
ve	60	60	90	90	90	125	180
vf	14	14	17	17	17	22	24
vh	90	90	125	125	125	170	230
za	125	125	180	185	185	230	300
zb	125	125	160	180	180	200	240
zc	359	359	453	476	476	580	664
ze	61	70	81	91	106	116	146

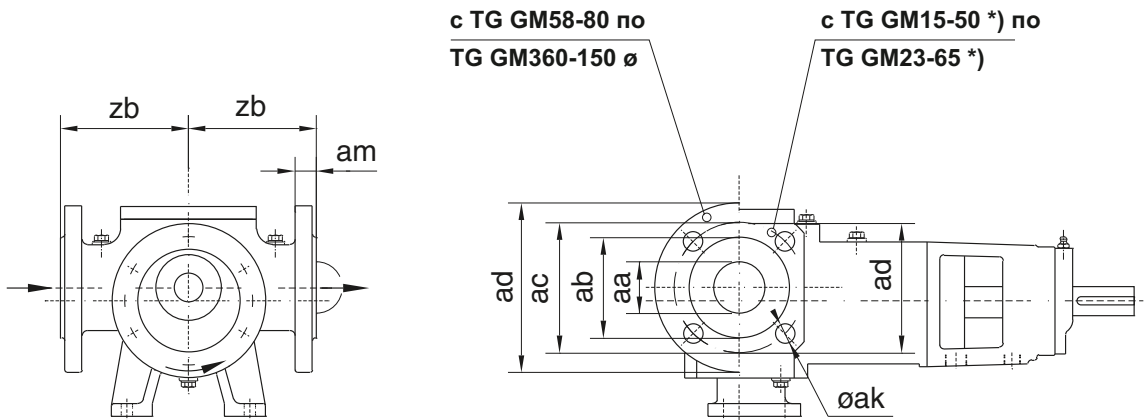
## 6.2 Фланцевые соединения

### 6.2.1 Типоразмеры TG GM 2-25 – TG GM 6-40



	TG GM2-25	TG GM3-32	TG GM6-40
aa	25	32	40
ab	65	76	84
ac PN16	85	100	110
ac PN20	79,5	89	98,5
ad PN16	115	140	150
ad PN20	110	120	130
ak PN16	4xd14	4xd18	4xd18
ak PN20	4xd16	4xd16	4xd16
am PN16	30	32	32
am PN20	30	32	33
zb	190	220	200

### 6.2.2 Типоразмеры TG GM 15-50 – TG GM 360-150



	TG GM15-50	TG GM23-65	TG GM58-80	TG GM86-100	TG GM120-100	TG GM185-125	TG GM360-150
aa	50	65	80	100	100	125	150
ab	100	118	135	153	153	180	212
ac PN16	125	145	160	180	180	210	241
ac PN20	120,6	139,7	152,5	190,5	190,5	216	241
ad	125 *)	145 *)	200	220	220	250	310
ak PN16	4xd18	4xd18	8xd18	8xd18	8xd18	8xd18	8xd23
ak PN20	4xd18	4xd18	4xd18	8xd19	8xd19	8xd22	8xd23
am	21	21	24	25	25	28	30
zb	125	125	160	180	180	200	240

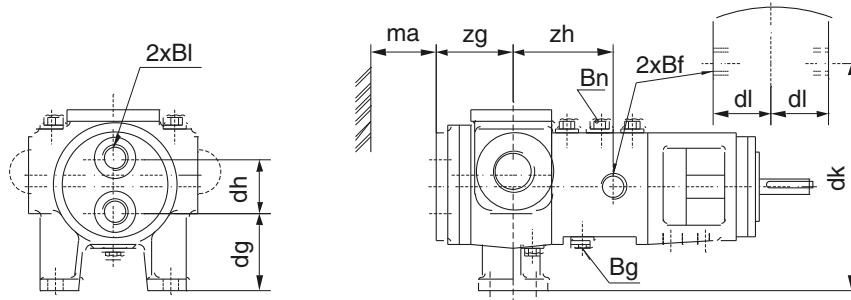
\*) Квадратные фланцы вместо круглых



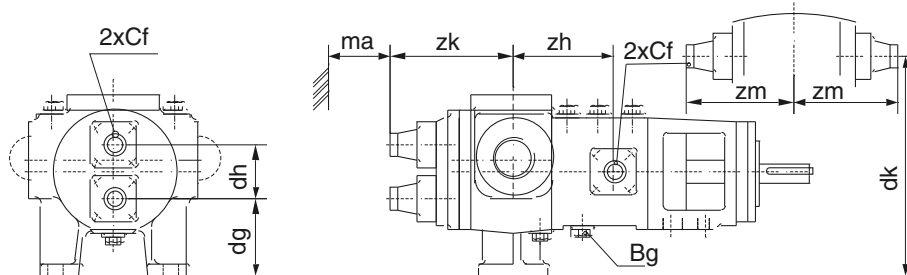
## 6.3 Рубашки — Электрообогрев

### 6.3.1 Типоразмеры TG GM 2-25 – TG GM 6-40

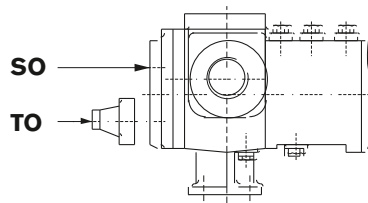
Рубашки (SS) с резьбовыми соединениями на крышке насоса и вокруг уплотнения вала



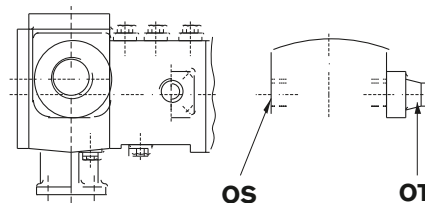
Рубашки (TT) с фланцевыми соединениями на крышке насоса и вокруг уплотнения вала



Одна рубашка (SO) с резьбовым соединением на крышке насоса  
Она рубашка (TO) с фланцевым соединением на крышке насоса



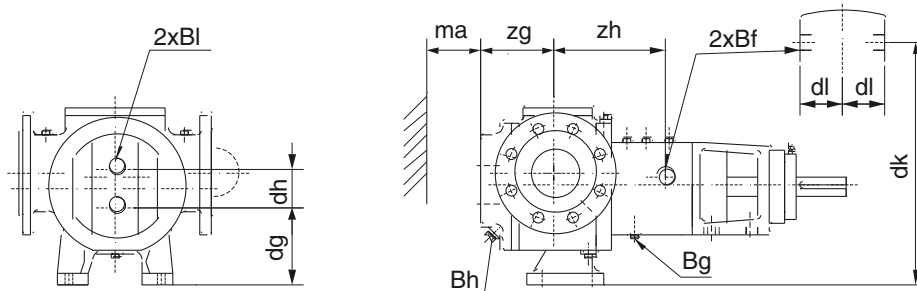
Одна рубашка (OS) с резьбовым соединением вокруг уплотнения вала  
Одна рубашка (OT) с фланцевым соединением вокруг уплотнения вала



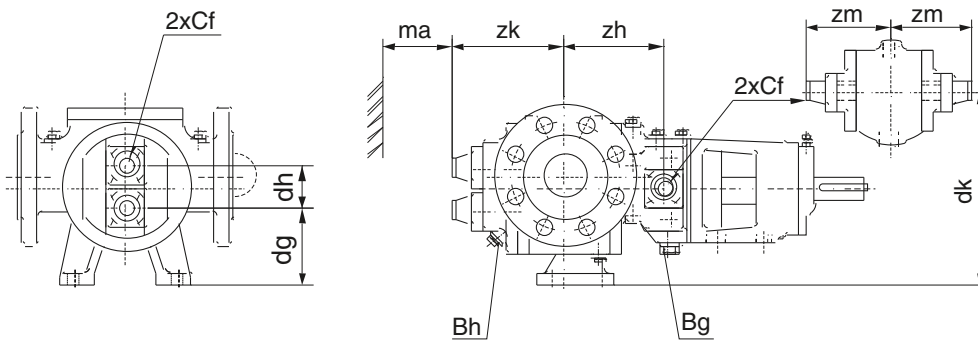
	TG GM2-25	TG GM3-32	TG GM6-40
Bf	G 1/4		G 1/4
Bg (Рубашка типа S)	G 1/4		G 1/4
Bg (Рубашка типа T)	–		G 1/4
Bh (Рубашка типа S)	–		G 1/8
Bl	G 1/2		G 3/4
Bn	G 1/4		–
Cf	–		17,2x1,8
dg (Рубашка типа S)	59		75
dg (Рубашка типа T)	–		80
dh (Рубашка типа S)	42		50
dh (Рубашка типа T)	–		40
dk	80		100
dl	45		73
ma	50		60
zg (Рубашка типа S)	61		76
zh (Рубашка типа S)	62		88
zh (Рубашка типа T)	–		88
zm	–		108
zk	–		116

### 6.3.2 Типоразмеры TG GM 15-50 – TG GM 360-150

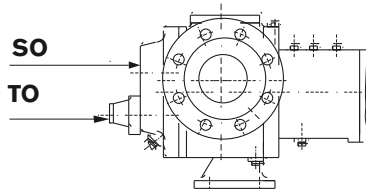
Рубашки (SS) с резьбовыми соединениями на крышке насоса и вокруг уплотнения вала



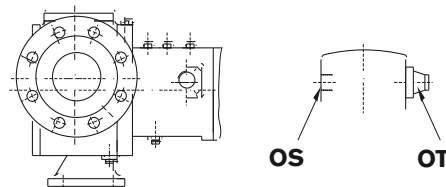
Рубашки (TT) с фланцевыми соединениями на крышке насоса и вокруг уплотнения вала



Одна рубашка (SO) с резьбовым соединением на крышке насоса  
Одна рубашка (TO) с фланцевым соединением на крышке насоса



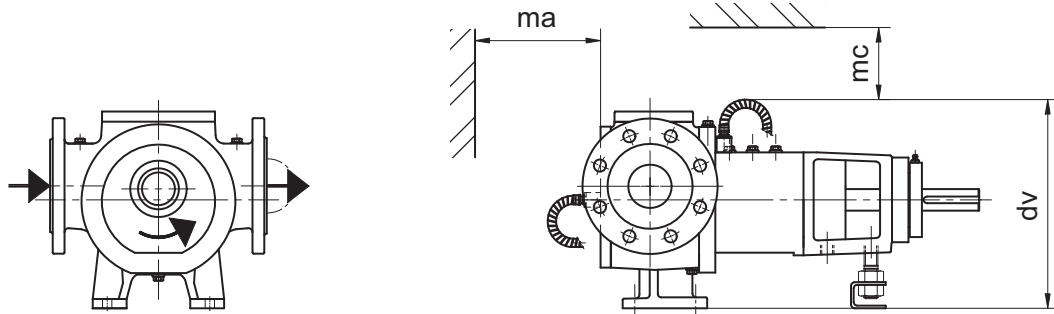
Одна рубашка (OS) с резьбовым соединением вокруг уплотнения вала  
Одна рубашка (OT) с фланцевым соединением вокруг уплотнения вала



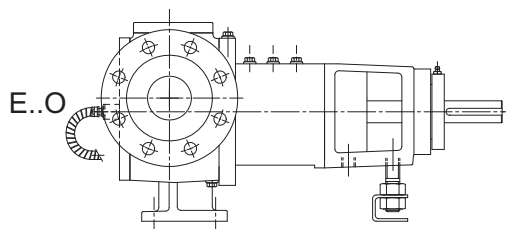
	TG GM15-50	TG GM23-65	TG GM58-80	TG GM86-100	TG GM120-100	TG GM185-125	TG GM360-150
Bf	G 1/2	G 1/2	G 1	G 1	G 1	G 1	G 1
Bg (Рубашка типа S)	G 1/2	G 1/2	G 1	G 1	G 1	G 1	G 1
Bg (Рубашка типа T)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
Bh (Рубашка типа S)	–	–	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4
Bh (Рубашка типа T)	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4
Bl	G 3/4	G 3/4	G 1	G 1	G 1	G 1	G 1
Cf	21,3x2	21,3x2	26,9x2,3	26,9x2,3	26,9x2,3	26,9x2,3	26,9x2,3
dg (Рубашка типа S)	87	87	121	115	115	135	175
dg (Рубашка типа T)	87	84	121	115	115	135	175
dh (Рубашка типа S)	50	50	78	90	90	130	150
dh (Рубашка типа T)	50	56	78	90	90	130	150
dk	112	112	160	160	160	200	250
dl	61	61	79	82	82	117	120
ma	75	80	105	125	140	155	200
zg (Рубашка типа S)	85	96	123	140	155	163	200
zh (Рубашка типа S)	115	115	154	174	174	211	222
zh (Рубашка типа T)	115	115	137	147	147	183	220
zm	99	99	128	133	133	161	171
zk	134	148	165	182	197	205	241

### 6.3.3 Электрообогрев

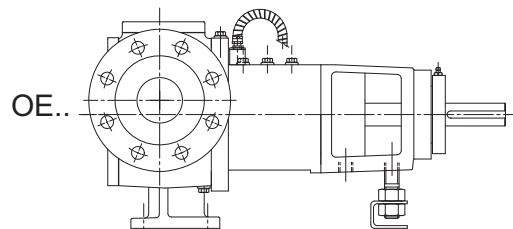
Электрообогрев на крышке насоса (в пальце ведомой шестерни) и вокруг уплотнения вала (в промежуточном корпусе) = E..E..



Электрообогрев на крышке насоса  
(в пальце ведомой шестерни) = E..O



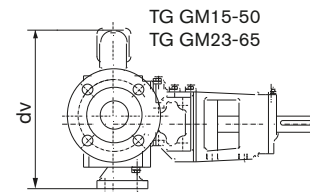
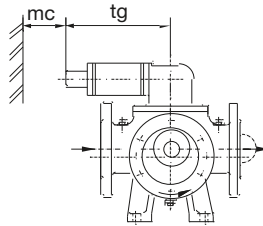
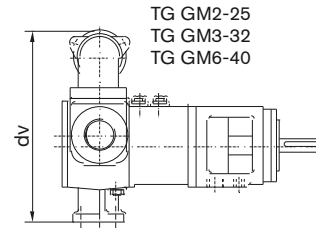
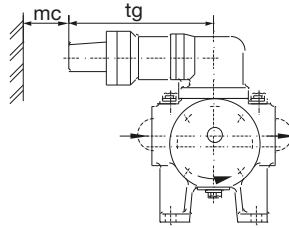
Электрообогрев вокруг уплотнения  
вала (в промежуточном корпусе) = OE..



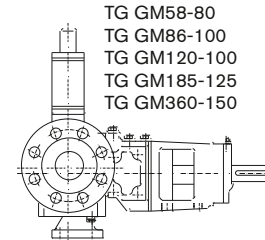
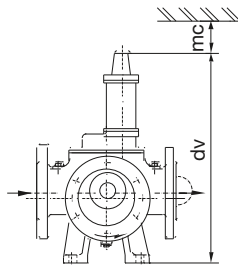
	GM15-50	GM23-65	GM58-80	GM86-100	GM120-100	GM185-125
ma	178	183	208	228	243	258
dv	-	-	333	338	338	403
mc	-	-	152	152	152	152

## 6.4 Предохранительные клапаны

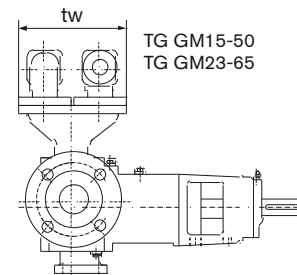
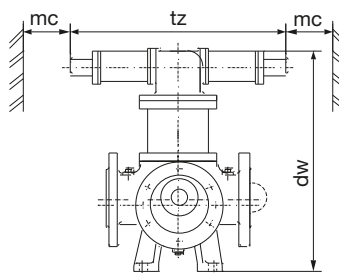
### 6.4.1 Одиночный предохранительный клапан



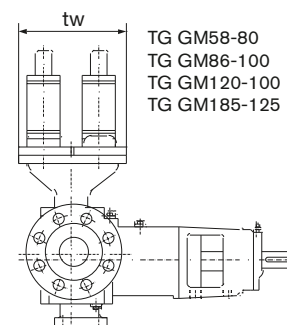
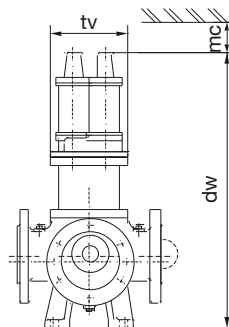
Типоразмер TG GM	dv	mc	tg
2-25			
3-32	202	40	145
6-40	234	40	145
15-50	290	50	200
23-65	300	50	200
58-80	550	70	—
86-100	576	70	—
120-100	576	70	—
185-125	641	70	—
360-150	849	80	—



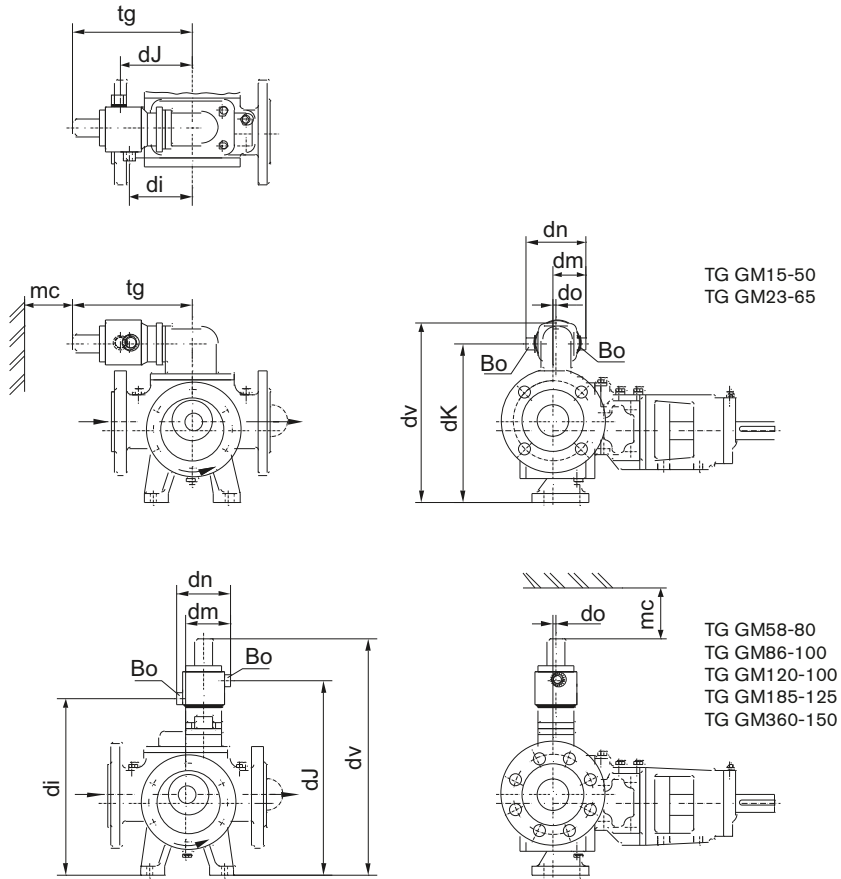
### 6.4.2 Двойной предохранительный клапан



Типоразмер TG GM	dw	mc	tv	tw	tz
15-50	390	50	—	184	400
23-65	400	50	—	184	400
58-80	661	70	178	238	—
86-100	697	70	219	300	—
120-100	697	70	219	300	—
185-125	762	70	219	300	—

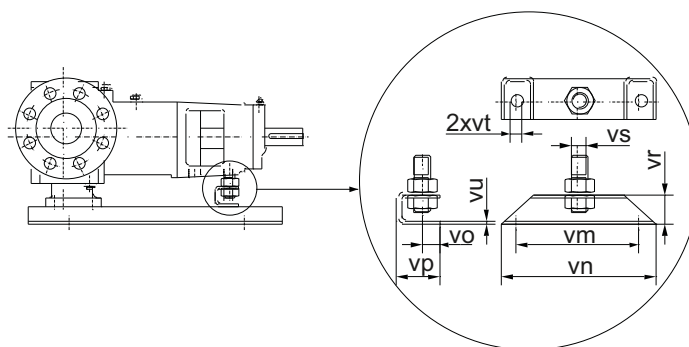


### 6.4.3 Обогреваемый предохранительный клапан



	TG GM15-50	TG GM23-65	TG GM58-80	TG GM86-100	TG GM120-100	TG GM185-125	TG GM360-150
Bo	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
di	101	101	418	444	444	509	618
dj	119	119	458	484	484	549	738
dk	253	263	–	–	–	–	–
dm	62	59,5	98,5	103,5	103,5	103,5	135
dn	115	115	127	127	127	127	170
do	6,5	4	6	8	8	24	–
dv	290	300	550	576	576	641	849
mc	50	50	70	70	70	70	80
tg	200	200	–	–	–	–	–

## 6.5 Опора



	TG GM2-25 TG GM3-32	TG GM6-40	TG GM15-50	TG GM23-65	TG GM58-80	TG GM86-100	TG GM120-100	TG GM185-125	TG GM360-150
vm	90	100	120	120	160	160	160	200	270
vn	118	130	150	150	195	195	195	250	310
vo	10	17	17	17	20	20	20	20	20
vp	25	40	40	40	50	50	50	50	50
vr	20	30	30	30	50	50	50	50	100
vs	M10	M12	M16	M16	M20	M20	M20	M20	M20
vt	10	12	12	12	14	14	14	14	18
vu	2	3	3	3	4	4	4	4	9

## 6.6 Массы и веса насосов и отдельных узлов

	Исполнение	Масса	Вес	TG GM2-25	TG GM3-32
Насос (без рубашек обогрева)	GS	кг	даН	8	8
	PO/PQ	кг	даН	9	9
	GG & GD	кг	даН	9	9
Передний съемный модуль (крышка насоса + ведомая шестерня)		кг	даН	1	1
Задний съемный модуль (вал + промеж. корпус + опора)		кг	даН	6	6
Фланцы для крепления болтами (дополнительное оборудование)		кг	даН	4	5
Рубашки обогрева/охлаждения (дополнительное оборудование)	SO	кг	даН	1	1
	SS	кг	даН	2	2
	OS	кг	даН	1	1
Предохранительный клапан (дополнительное оборудование)		кг	даН	2	2

	Исполнение	Масса	Вес	TG GM6-40	TG GM15-50	TG GM23-65	TG GM58-80	TG GM86-100	TG GM120-100	TG GM185-125	TG GM360-150
Насос (без рубашек обогрева)	GS	кг	даН	14	30	34	63	82	93	146	263
	PO/PQ/PR	кг	даН	15	32	36	67	86	97	152	270
	GG/GD/GC	кг	даН	16	34	38	70	89	100	156	275
Передний съемный модуль (крышка насоса + ведомая шестерня)		кг	даН	1.6	3	4	10	13	17	26	60
Задний съемный модуль (вал + промеж. корпус + опора)		кг	даН	10	20	22	45	50	42	90	116
Фланцы для крепления болтами (дополнительное оборудование)		кг	даН	8	–	–	–	–	–	–	–
Рубашки обогрева/охлаждения (дополнительное оборудование)	SO	кг	даН	1	3	3	9	9	7	10	16
	SS	кг	даН	2	4.5	4.5	13	13	7	15	20
	OS	кг	даН	1	1.5	1.5	4	4	0	5	7
	TO	кг	даН	2.5	4.0	4.0	10	10	11	15	20
	TT	кг	даН	4	6	6	17	18	18	24	30
OT	кг	даН	1.5	2	2	7	8	7	9	10	
Предохранительный клапан (дополнительное оборудование)		кг	даН	2	5	5	7	10	10	10	23
Двойной предохранительный клапан (дополнительное оборудование)		кг	даН	–	13	13	24	36	36	36	–

**Производитель**

SPX Flow Technology Belgium NV  
Evenbroekveld 2-6  
BE-9420 Erpe-Mere  
Belgium (Бельгия)

Настоящим мы подтверждаем, что материалы, соприкасающиеся с пищевыми продуктами при использовании по назначению, соответствуют действующим на дату подписания данной Декларации общим требованиям

**Норматива (Европейской Комиссии) № 1935/2004 от 27 октября 2004 г. на материалы и изделия, соприкасающиеся с пищевыми продуктами, отменяющего Директивы 80/590/ЕЕС и 89/109/ЕЕС.**

Настоящая Декларация относится к следующим видам продукции:

Продукция: **Шестеренный насос с внутренним зацеплением TopGear**

Варианты исполнения: **TG GP xx-xx FD G# OS UG6 UG6 AW**  
**TG GP xx-xx FD G# OS UR6 UR6 AW**  
**TG GP xx-xx FD G# SS UG6 UG6 AW**  
**TG GP xx-xx FD G# SS UR6 UR6 AW**  
**TG GP xx-xx FD G# OS SG2 SG2 AW**  
**TG GP xx-xx FD G# OS UG6 SG2 AW**  
**TG GP xx-xx FD G# SS SG2 SG2 AW**  
**TG GP xx-xx FD G# SS UG6 SG2 AW**

**TG GM yy-yy FD G# OO SG2 BG2 PRAW**  
**TG GM yy-yy FD G# OO UG6 BG2 PRAW**  
**TG GM yy-yy FD G# OO UR6 BR6 PRAW**  
**TG GM yy-yy FD G# OO SG2 SG2 GS WV**  
**TG GM yy-yy FD G# OO UR6 UR8 GS WV**  
**TG GM yy-yy FD G# OO UG6 SG2 GS WV**  
**TG GM xx-xx FD G# OS SG2 BG2 PRAW**  
**TG GM xx-xx FD G# OS UG6 BG2 PRAW**  
**TG GM xx-xx FD G# OS UR6 BR6 PRAW**  
**TG GM xx-xx FD G# OS SG2 SG2 GS WV**  
**TG GM xx-xx FD G# OS UR6 UR8 GS WV**  
**TG GM xx-xx FD G# OS UG6 SG2 GS WV**  
**TG GM xx-xx FD G# SS SG2 BG2 PRAW**  
**TG GM xx-xx FD G# SS UG6 BG2 PRAW**  
**TG GM xx-xx FD G# SS UR6 BR6 PRAW**  
**TG GM xx-xx FD G# SS SG2 SG2 GS WV**  
**TG GM xx-xx FD G# SS UR6 UR8 GS WV**  
**TG GM xx-xx FD G# SS UG6 SG2 GS WV**

**TG H xx-xx FD R# OO UR6 BR6 PRAW**  
**TG H xx-xx FD R# OO UR6 UR8 GS WV**  
**TG H xx-xx FD R# SS UR6 BR6 PRAW**  
**TG H xx-xx FD R# SS UR6 UR8 GS WV**

где: xx-xx: от 6-40 до 360-150  
 yy-yy: от 6-40 до 23-65  
 #: 1, 2, 3, 4 или 5

На материалы, выполненные из пластика, распространяется действие следующих дополнительных деклараций:

- «Сертификат соответствия норме EC1935/2004 о контакте с пищевыми продуктами» для прокладок из материала Gylon® от поставщика Eriks+Baudoin (см. стр. 107)
- «Сертификат соответствия норме EC1935/2004 о контакте с пищевыми продуктами» для прокладок из материала RX Flowtite® от поставщика Eriks+Baudoin (см. стр. 108)
- Сертификат «Zertifikat – Bewertung der lebensmittelrechtlichen Konformität von Stopfbuchspackungen» для набивочных колец из материала Buramex®-SF 6335 от поставщика EagleBurgmann (см. стр. 109-110)
- «Декларация о соответствии требованиям Управления по контролю за пищевыми продуктами и лекарственными препаратами (США)» для механического уплотнения M7N от поставщика EagleBurgmann (см. стр. 111-112)

Настоящая Декларация действительна в течение трех лет со дня отгрузки насоса нашим производственным подразделением.

Настоящая Декларация не вносит изменений в какие-либо договорные соглашения, в частности, касающиеся гарантии и ответственности.

Эрпе-Мере, 01 апреля 2014 г.



Жерар Сантема  
Генеральный директор



27/09/2010

## ERIKS + BAUDOIN

Antwerpen - Anvers - Antwerp  
Boombekelaan 3  
B-2660 Hoboken  
België - Belgique - Belgium  
tel. +32-3 829 26 11  
fax. +32-3 828 39 59

Conformiteitsattest EU1935/2004 voedingscontact  
*Attestation de conformité CE 1935/2004 contact avec des denrées alimentaires*  
*Certificate of compliance with EC1935/2004 food contact*

EN 10204 2.1

Omschrijving  
Dénomination  
Description

**Gylon® BLUE 3504**


- AQUEOUS FOOD
- FATTY FOOD
- DRY FOOD

Wij bevestigen U, dat de door ons geleverde en hierboven beschreven goederen voldoen aan de EU1935/2004 voorschriften voor gebruik in de voedingsindustrie.

*Par la présente nous vous confirmons que la matériel livré en annexe, selon votre commande en référence, répond aux normes en vigueur suivant les spécifications de la CE1935/2004 ( Pour produits alimentaires )*

*We hereby confirm that the goods supplied with the above references are suitable for contact with food in accordance with EC1935/2004 regulation*

ERIKS nv

  
Koen Fierens  
Kwaliteitsdienst  
Département Qualité  
Quality Department



20/10/2010

Antwerpen - Anvers - Antwerp  
Boombekelaan 3  
B-2660 Hoboken  
België - Belgique - Belgium  
tel. +32-3 829 26 11  
fax. +32-3 828 39 59

**Conformiteitsattest EU1935/2004 voedingscontact**  
**Attestation de conformité CE 1935/2004 contact avec des denrées alimentaires**  
**Certificate of compliance with EC1935/2004 food contact**

Omschrijving

Dénomination

Description

**RX FLOWTITE® flange gasket material**

**Migration**

- Simulant A 100°C
- Simulant B 100°C
- Simulant C 60°C
- Simulant D 60°C

**Fitted use**

- ACQUEOUS FOOD
- FATTY FOOD
- ALCOHOLIC FOOD
- DRY FOOD

Wij bevestigen U, dat de door ons geleverde en hierboven beschreven goederen voldoen aan de EU1935/2004 voorschriften voor gebruik in de voedingsindustrie.

*Par la présente nous vous confirmons que la matériel livré en annexe , selon votre commande en référence , répond aux normes en vigueur suivant les spécifications de la CE1935/2004 ( Pour produits alimentaires )*

*We hereby confirm that the goods supplied with the above references are suitable for contact with food in accordance with EC1935/2004 regulation*

ERIKS nv

Koen Fierens  
Kwaliteitsdienst  
Département Qualité  
Quality Department

  
Koen Fierens  
Eriks NV



ERIKS+BAUDOIN will make sure the origin of this material is coded 2014677 and will share any additional information when available



# Zertifikat

## Bewertung der lebensmittelrechtlichen Konformität von Stopfbuchspackungen

Auftraggeber: Burgmann Packings  
Dublin 24, Ireland

Auftrag: PA/4073/05

Probe: Burgmann Buramex-SF 6335

Die Stopfbuchspackung Burgmann Buramex-SF 6335 wird für Dichtpackungen in Lebensmittelverarbeitungsmaschinen, Rohren etc. verwendet, insbesondere zur Abdichtung rotierender Wellen etc. in Armaturen, Pumpen, Rührwerken u. a.. Die Stopfbuchse ist dabei in ein Gehäuse eingebaut und nur über einen schmalen Spalt in Verbindung mit dem Behälter oder Rohr, das das Lebensmittel enthält. Die Stopfbuchse kommt dabei nur zufällig mit Lebensmitteln in Berührung, die durch den Spalt in das Packungsgehäuse gedrückt werden oder spritzen. Die am Spalt anliegende Fläche beträgt dabei  $\frac{2}{10}$  einer Kantenfläche (2 mm Breite). Dabei sind die Systeme insbesondere bei Pumpen in der Regel so angelegt, dass an die Welle im Bereich der Dichtung gelangendes Lebensmittel nach außen abtransportiert wird und nicht wieder in den Behälter zurück gelangt. Stopfbuchsen werden für Pumpen mit einem Durchsatz von mehr als 1000 l/h und Rührwerke für Füllungen von mindestens 1-2 m<sup>3</sup> verwendet. Die Haltbarkeit der Dichtung beträgt ca. 1 Jahr. Dabei treten einschließlich der Reibungswärme Temperaturen bis 100 °C an der Stopfbuchse auf.

Die Stopfbuchspackung wurde auf lebensmittelrechtliche Konformität bezüglich der Anforderungen in USA und der europäischen Union untersucht (Prüfbericht PA/4532/05 Teil 6 vom 5.12.2005).

Fluorhaltige Verbindungen wurden über Halogensignale bei Gaschromatographie mit ECD-Detektion aus dem Ethylacetat-extrakt untersucht. Fluorverbindungen sind unter 35 µg/g Fluoräquivalente im Material. Da es sich bei der Stopfbuchspackung nicht um ein reines plattenförmiges PTFE handelt, ist die Anforderung an die gesamtextrahierbaren Substanzen gemäß 21 CFR §177.1550 (e) (3) (i) nicht anwendbar.

Für Dichtungen, Stopfen etc. wird die Migration auf die Gesamtmenge des möglicherweise in Kontakt kommenden Lebensmittels bezogen. Bei einer absoluten Abgabe von 59 mg bei 30 min Kontakt bei 100 °C wird der Gesamtmigrationsgrenzwert bereits bei Kontakt mit 1 kg Lebensmittel unterschritten. Bei Übergang in Chargen von 1000 l und mehr liegt die Gesamtheit der maximal übergehenden Substanzen im ppb-Bereich.

Einzelsubstanzen liegen daher erheblich darunter. In der Realität sind die Migrationen noch geringer, da Lebensmittel, das unbeabsichtigt mit der Dichtung in Kontakt kommt, üblicherweise nicht zurückgeführt sondern nach außen abgeführt wird.

Die gefundenen Substanzen können den für den direkten Lebensmittelkontakt zulässigen Paraffinen zugeordnet werden. Möglicherweise vorhandene weitere migrierfähige Komponenten liegen in jedem Fall unterhalb des Threshold of Regulation (21 CFR 170.39). Der Threshold of Regulation (TOR) wurde nach Auswertung nicht-kanzeregener und kanzeregener Effekte einer großen Anzahl repräsentativer Substanzen durch die FDA als ein spezifischer Wert der Exposition über die Ernährung festgelegt, der deutlich unter solchen Werten liegt, die typischerweise toxische Effekte induzieren. Daher sind Bedenken zur Sicherheit vernachlässigbar klein. Der TOR beträgt  $0,5 \mu\text{g}/\text{kg}$  in der täglichen Nahrung. Für die Bewertung des Migrationsexperimentes wird zusätzlich der statistische Anteil der Lebensmittel im Kontakt mit den Substanzen zum Gesamtlebensmittelverzehr eingerechnet (Consumption Factor CF). Statistische Daten liegen uns nicht vor. Bei geringem Anteil und fehlender Datenlage wird mit einem Consumption Factor von 0,05 gerechnet. Dies würde einer maximalen Migration von  $10 \mu\text{g}/\text{kg}$  (ppb) entsprechen. In der EU wird zur Bewertung von Stoffübergängen nicht bewerteter Substanzen durch funktionelle Barrieren die Anforderung der Nicht-Nachweisbarkeit bei einer Nachweisgrenze von 10 ppb erwartet (Entwurf Super-Regulation). Dies würde auch den niedrigsten spezifischen Migrationsgrenzwerten in der EU, wie sie für kanzerogene Monomere vorgesehen sind, entsprechen.

Schlussfolgerung: Der Einsatz der Stopfbuchspackung bei Lebensmittelverarbeitungsmaschinen ist konform mit den Anforderungen der Lebensmittelsicherheit gemäß US 21 CFR 170.3 (i) und Artikel 3 der EU-Rahmenverordnung 1935/2004.

Fraunhofer Institut  
Verfahrenstechnik  
und Verpackung

Freising, den 21.12.2005



Dr. Roland Franz  
(Prüfleiter Migration)



Dr. Angela Störmer  
(stellv. Prüfleiterin Migration)



**Bestätigung gemäß FDA-Forderung**  
**Confirmation acc. FDA-requirement**  
**Confirmation suivant la prescription FDA**

Beleg-Nr Cert.-no.	1	
Seite Page	1 von of	2

<b>Besteller:</b> Customer: Client:	EagleBurgmann Belgium BVBA	<b>Best.-Nr./ Datum:</b> Order-no./ date: No.de commande:	B104898 / 30.11.2010
<b>Hersteller:</b> Manufacturer: Fabricant:	EagleBurgmann Germany	<b>Besteller-Auftr.-Nr.:</b> Order.no.(Customer): No.de command (client):	389607
<b>Gegenstand:</b> Object: Désignation:	Gleitringsdichtung Mechanical seal Garniture mécanique d'étanchéité	<b>Kommission:</b> Commission.-no.: No.de commande:	A70 968
<b>Fabr.-Nr.:</b> Fabr.-no.: No.de fabrication:	---	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing-no.: No. de plan:	M7N/40-00 (002391 047)
<b>Einzelteil:</b> component Part: pièce détachée:	Gleitrings und Gegenrings Seal faces and Stationary seats Grains tournants et Contre-grains	<b>Stück:</b> Quantity: Nombre:	6
		<b>Werkstoffe:</b> Materials: Materiaux:	Buka 22 (Q1, Q12) Buka 20 (Q2, Q22)

**Bestätigung / Confirmation / Confirmation**

Hiermit bestätigen wir, daß EagleBurgmann Gleitrings und Gegenrings aus den Werkstoffen Buka 20 / Buka 22 gemäß FDA-Information vom 24.05.1989 lebensmitteltauglich sind.

Herewith we certify that EagleBurgmann seal faces and stationary seats made of material Buka 20 / Buka 22 can be used in food applications in accordance with the FDA-information of may, 24.1989.

Nous confirmons par la présente que les grains tournants et les contre-grains en Buka 20 / Buka 22 de EagleBurgmann sont convenables pour l'alimentation selon la information FDA du 24.05.1989.

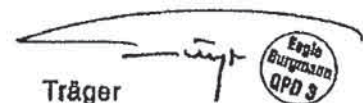
**Bemerkungen / Remarks / Remarques**

Buka 22 = SiC, Siliziumkarbid, drucklos gesintert / Silicon carbide pressureless sintered, Carbure de silicium, fritté sans pression

Buka 20 = SiC-Si, Siliziumkarbid, reaktionsgebunden / Silicon carbide reaction bonded, Carbure de silicium dép. de la réaction

EagleBurgmann Germany  
 GmbH & Co. KG  
 82502 Wolfratshausen  
 Telefon 08171/23-0  
 Telefax 08171/23-1214  
 www.eagleburgmann.com

Wolfratshausen, den 22.01.2011

Träger 

**Bestätigung gemäß FDA-Forderung**  
**Confirmation acc. FDA-requirement**  
**Confirmation suivant la prescription FDA**

(CFR 21)

Beleg-Nr Cert.-no.	1	
Seite Page	2 von of	2

<b>Besteller:</b> Customer: Client:	EagleBurgmann Belgium BVBA	<b>Best.-Nr./ Datum:</b> Order-no./ date: No.de commande:	B104898 / 30.11.2010	
<b>Hersteller:</b> Manufacturer: Fabricant:	EagleBurgmann Germany	<b>Besteller-Auftr.-Nr.:</b> Order.no.(Customer): No.de command (client):	389607	
<b>Gegenstand:</b> Object: Désignation:	Gleitringdichtung Mechanical seal Garniture mécanique d'étanchéité	<b>Kommission:</b> Commission.-no.: No.de commande:	A70 968	
<b>Fabr.-Nr.:</b> Fabr.-no.: No.de fabrication:	---	<b>Zeichn.-Nr.:</b> Drawing-no.: No. de plan:	M7N/40-00	(002391 047)
<b>Einzelteil:</b> component Part: pièce détachée:	Runddichtringe O-rings Joints toriques	<b>Stück:</b> Quantity: Nombre:	6	
		<b>Werkstoffe:</b> Materials: Materiaux:	V16	

## Bestätigung / Confirmation / Confirmation

Hiermit bestätigen wir, daß EagleBurgmann Runddichtringe aus Werkstoff V16 den Anforderungen gemäß FDA-Vorschrift "Code of Federal Regulation, Title (CFR 21), § 177.2600" entsprechen.

Herewith we certify that EagleBurgmann O-rings made of material V16 fulfill the requirements of FDA-regulation "Code of Federal Regulation, Title (CFR 21), § 177.2600".

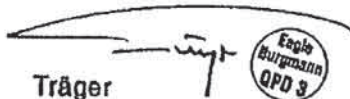
Nous confirmons par la présente que les joints toriques EagleBurgmann en V16 sont conformes aux demandes selon la prescription FDA "Code of Federal Regulation, Title (CFR 21), § 177.2600".

## Bemerkungen / Remarks / Remarques

V16 = Fluor-Kautschuk /  
 Fluorcarbon rubber /  
 Elastomère en carbone fluoré

EagleBurgmann Germany  
 GmbH & Co. KG  
 82502 Wolfratshausen  
 Telefon 08171/23-0  
 Telefax 08171/23-1214  
 www.eagleburgmann.com

Wolfratshausen, den 22.01.2011

Träger 









# TopGear GM

ШЕСТЕРЕННЫЕ НАСОСЫ С  
ВНУТРЕННИМ ЗАЦЕПЛЕНИЕМ

# SPXFLOW

## SPX FLOW TECHNOLOGY BELGIUM NV

Evenbroekveld 2-6

BE-9420 Erpe-Mere, Бельгия

Тел.: +32 (0)53 60 27 15

Факс: +32 (0)53 60 27 01

Эл. почта: johnson-pump.be@spxflow.com

Корпорация SPX FLOW оставляет за собой право вносить последние изменения в конструкции и применяемых конструктивных материалах без предварительного уведомления.

Конструктивные особенности, материалы деталей и габаритные размеры, описанные в данной инструкции, приводятся только для вашего сведения, и не могут служить официальными данными, на которые можно ссылаться, если об этом не указано в письменной форме.

Пожалуйста, обратитесь к местному торговому представителю наличия продукции в вашем регионе. Для получения дополнительной информации посетите [www.spx.com](http://www.spx.com).

ВЫПУСК 02/2015 A.0500.418 RU

COPYRIGHT ©2017 SPX FLOW Inc.