

## Серия Top Gear

### Типы TG GM, TG GS, TG GP, TG H, TG MAG

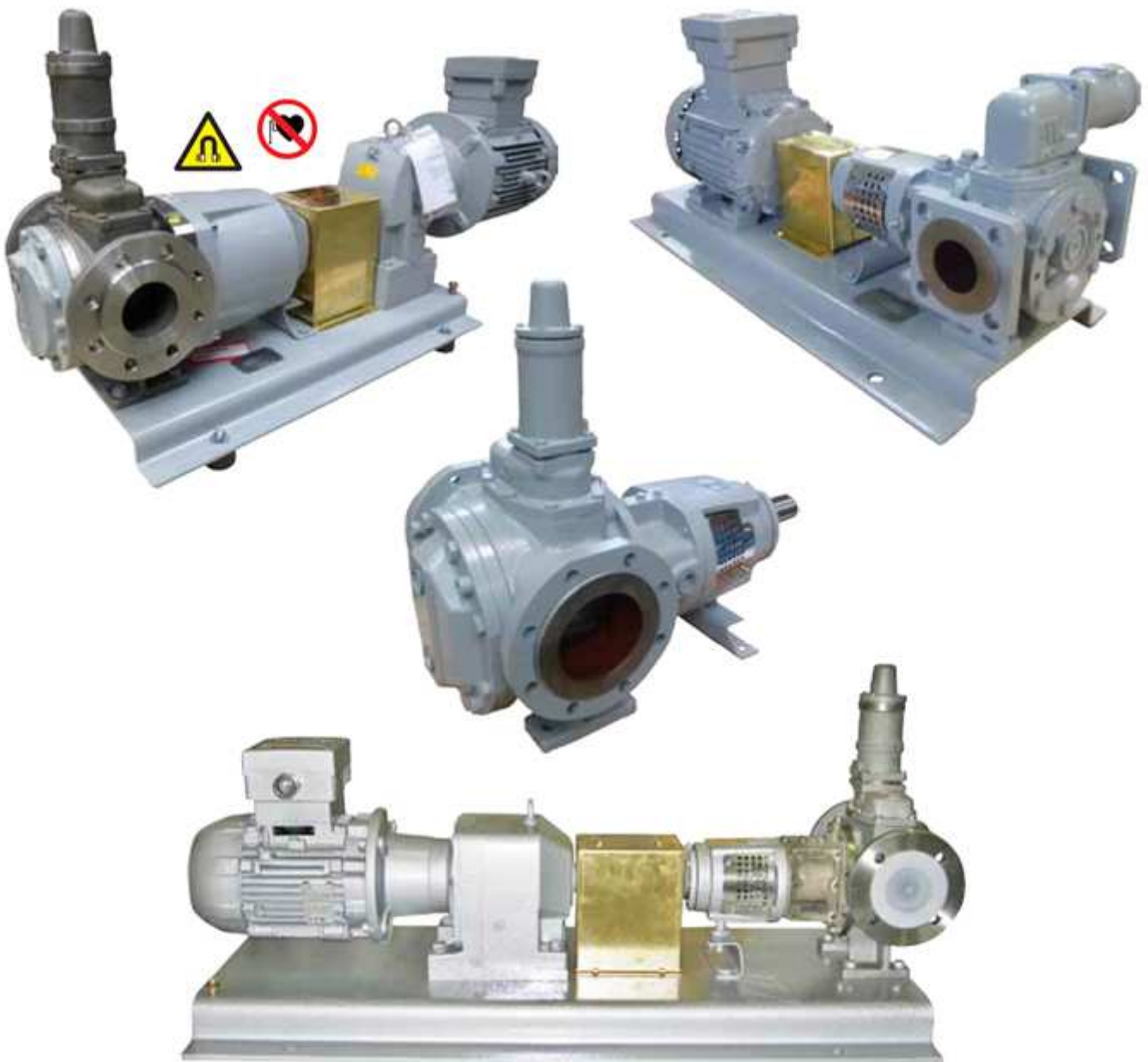


ВЗРЫВОЗАЩИТА В СООТВЕТСТВИИ С ТР ТС 012/2011

A.0500.618 – ТРТС012 ИМ-TG G / H / MAG /07.00 RU (11/2017)

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИНСТРУКЦИИ

ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТЕ И РАЗБЕРИТЕСЬ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ ПРЕЖДЕ, ЧЕМ ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ И ОБСЛУЖИВАТЬ ЭТО ОБОРУДОВАНИЕ



## Заявление о соответствии

требованиям ТРТС012/2011

«О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»

### Производитель


SPX Flow Technology Belgium NV  
Evenbroekveld 2-6  
BE-9420 Egge-Mere, Belgium  
Бельгия

Настоящим заявляет, что

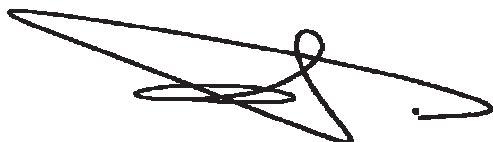
Следующие семейства продуктов, при заказе их как взрывозащищенных насосов или взрывозащищенных насосных агрегатов отвечают требованиям, установленным Техническим Регламентом Таможенного Союза 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»

Если продукт модифицируется без нашего письменного разрешения или нарушаются инструкции по технике безопасности в инструкциях по эксплуатации, это заявление теряет силу.

- Семейства продуктов: Серия Top Gear, типы TG GS, TG GP, TG GM, TG H и TG MAG
- Орган по сертификации: ООО «НТЦ Техно-Стандарт»  
Рязанский проспект д.2 корп.2  
Москва, 109428  
Россия
- Номер сертификата: TC RU-C.BE.AB72.B.02298 от 18.05.2018
- Стандарты: Применимые гармонизированные стандарты:  
ГОСТ 31441.1-2011  
ГОСТ 31441.5-2011

- Маркировка: Маркировка включает знак  и номер сертификата.  
Специальные условия по безопасному применению указаны в инструкции по эксплуатации взрывозащищенного оборудования

Egge-Mere, 22 мая 2018



Gerard Santema  
Генеральный директор

## СОДЕРЖАНИЕ

Предупреждение.....	5
1.0 Общие сведения .....	6
1.1 Обозначение .....	6
1.2 Информация по безопасности .....	6
1.3 Ответственность за сертификацию по ТР ТС 012/2011 – комплектация поставки. 6	
1.4 Маркировка.....	7
1.5 Примеры обозначения маркировки по ТР ТС 012/2011 .....	8
1.6 Температурные классы и допустимые температуры .....	9
1.6.1 Допустимые максимальные температуры поверхностей оборудования Группы II с уровнем взрывозащиты Gb для TG GS, TG GP, TG GM и TG H. ....	9
1.6.2 Допустимые максимальные температуры поверхностей оборудования Группы II с уровнем взрывозащиты Gb для TG MAG.....	9
1.6.3 Допустимые максимальные температуры поверхностей оборудования Группы II с уровнем взрывозащиты Gb и Группы III с уровнем взрывозащиты Db для TG GS, TG GP, TG GM и TG H. ....	10
1.6.4 Допустимые максимальные температуры поверхностей оборудования Группы II с уровнем взрывозащиты Gb и Группы III с уровнем взрывозащиты Db для TG MAG .....	10
1.7 Ответственность .....	11
1.8 Эксплуатация .....	11
1.9 Мониторинг.....	12
1.9.1 Мониторинг TG GS, TG GP, TG GM и TG H .....	12
1.9.2 Мониторинг TG MAG.....	13
1.10 Остаточные риски .....	14
1.10.1 Перечень остаточных рисков для TG GS, TG GP, TG GM и TG H .....	14
1.10.2 Перечень остаточных рисков для TG MAG.....	15
2.0 Эксплуатационные показатели .....	16
3.0 Монтаж.....	17
3.1 Проверки.....	17
3.2 Сертификация по ТР ТС 012/2011.....	17
3.3 Рабочая среда.....	17
3.4 Рама.....	17
3.5 Привод, соединительная муфта вала и защитное ограждение .....	17
3.6 Направление вращения .....	18
3.7 Трубопроводы .....	18
3.8 Вспомогательные соединения уплотнения вала.....	19
3.9 Проверка центровки .....	19
4.0 Ввод в эксплуатацию .....	20
4.1 Общие сведения .....	20
4.2 Меры предосторожности .....	20

5.0	Техническое обслуживание.....	21
5.1	Общие сведения .....	21
5.2	Шариковый подшипник.....	21
5.3	Уплотнение вала.....	21
5.4	Магнитная муфта .....	22

# Инструкции по эксплуатации насосов и агрегатов насосных на их основе во взрывозащищенном исполнении

Серия Top Gear (TG),

Типы TG GM, TG GS, TG GP, TG H, TG MAG

## Предупреждение

Для того, чтобы данное руководство не содержало никаких неточностей и опечаток, были приложены значительные усилия. Несмотря на то, что инструкция содержит информацию, актуальную на время выпуска инструкции в печать, из-за постоянного процесса улучшения оборудования какая-то часть данных, содержащихся в данном документе, может не отражать в точности существующую модель конкретного продукта, описанного в настоящем руководстве.

Компания SPX оставляет за собой право изменить исполнение и конструкцию изделий в любое время, не будучи обязанной вносить соответствующие изменения в более ранние модели.



**Эти инструкции содержат важную и полезную информацию по взрывозащите в соответствии с Техническим Регламентом Таможенного Союза 012/2011 О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах.**

**Все соответствующие инструкции по установке, эксплуатации и обслуживанию насоса и насосного агрегата можно найти в отдельной "Инструкции по эксплуатации" на насос. Эти инструкции должны всегда соблюдаться!**

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

## 1.0 Общие сведения

### 1.1 Обозначение

Следующий символ используется, чтобы обозначить специальные инструкции, касающиеся взрывозащиты:



### 1.2 Информация по безопасности

Данное руководство охватывает основные положения, касающиеся защиты от взрыва и должно использоваться вместе с общей Инструкцией по эксплуатации для насосов Top Gear, далее по тексту называемой "ИЭ", а также инструкциями на другое оборудование, такое как редуктор и двигатели. Для выполнения требований по безопасности для взрывоопасных зон обязательным условием является то, что насосная установка должна быть защищена от любых несанкционированных действий с ней и ненужного износа.

Смеси взрывоопасных газов или концентраций пыли в сочетании с горячими, находящимися под напряжением и движущимися деталями на агрегате из насоса, редуктора и двигателя могут привести к тяжелым травмам или смертельным случаям у персонала.

Установка, подключение, ввод в эксплуатацию, обслуживание и ремонтные работы могут выполняться только квалифицированным персоналом, одновременно принимая во внимание:

- эти специальные инструкции вместе со всеми другими инструкциями для установленного оборудования и установки;
- предупредительные и информационные знаки на оборудовании;
- специальные правила и требования для системы, в которой насосный агрегат будет эксплуатироваться (действующие национальные и местные правила).

### 1.3 Ответственность за сертификацию по ТР ТС 012/2011 – комплектация поставки.

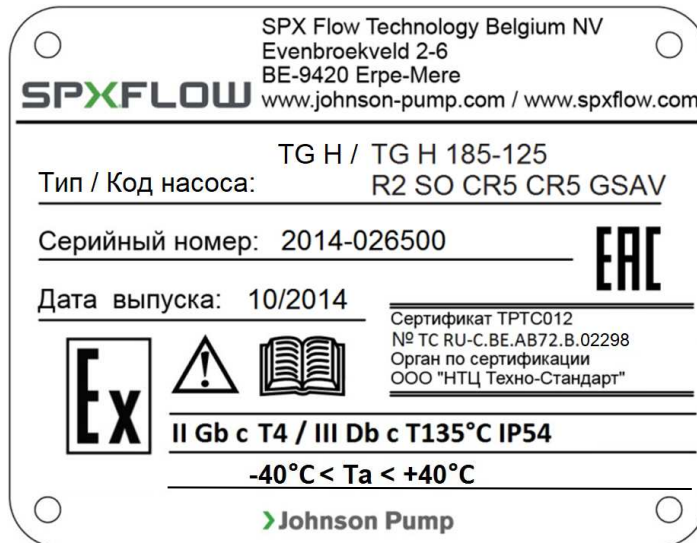
SPX будет нести ответственность только за поставленные материалы и оборудование, выбранное в соответствии с данными по условиям эксплуатации, основываясь на информации, предоставляемой заказчиком или конечным пользователем и указанной в подтверждении заказа. В случае сомнений обращайтесь к вашему поставщику.

В случае, если SPX поставляет насос без электродвигателя, маркировка по сертификату взрывозащиты на заводской табличке насоса относится исключительно к насосной части. Любое другое оборудование должно иметь отдельный сертификат взрывозащиты уровня не ниже или выше, чем уровень взрывозащиты насоса, предоставляемый поставщиком такого оборудования. Целый агрегат должен отдельно сертифицироваться производителем и иметь отдельную табличку, предоставляемую производителем.

В случае, если SPX поставляет целый агрегат, сертификация по взрывозащите и маркировка на заводской табличке, прикрепленной к корпусу или раме насоса, будет относиться к этому конкретному агрегату.

## 1.4 Маркировка

### Заводская табличка на насосе



Тип / Код насоса: пример: TG H / TG H 185-125 R2 SO CR5 CR5 GSAV

Серийный номер: пример: NNNN-xxxxxxx  
(NNNN обозначает год выпуска)

Дата выпуска, например 10/2014 (месяц/год)

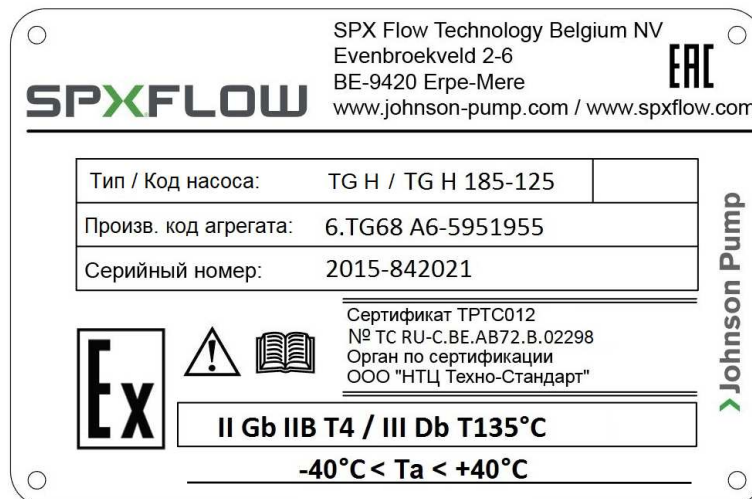
Маркировка взрывозащиты: Ex-символ с последующей маркировкой  
ТР ТС 012/2011 – (см. пример)

Номер сертификата и наименование органа по сертификации:

Дается сертификационным органом и относится к конкретному оборудованию

Температура окружающей среды  $T_a$ , в случае, если выходит за стандартные пределы от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$

### Заводская табличка на агрегат (в случае поставки насосного агрегата от SPX)



Тип / Код насоса, например: TG H / TG H 185-125

Производственный код агрегата, например: 6.TG26A6-16295

Серийный номер, например: NNNN-XXXXXX  
(NNNN обозначает год выпуска)

Маркировка взрывозащиты: Ex-символ с последующей маркировкой  
ТР ТС 012/2011 – (смотрите примеры)

Номер сертификата и наименование сертификационного органа, который его выдал:

Дается сертификационным органом и относится к конкретному оборудованию.

Температура окружающей среды  $T_a$ , в случае, если выходит за стандартные пределы от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$



## 1.5 Примеры маркировки насосов (агрегатов) по ТР ТС 012/2011

### Пример 1: II Gb с T4/III Db с T135°C IP54 (II Gb IIB T4/ III Db T135°C)

*Двойная маркировка, наносится на оборудование, предназначенное для работы, как в газовой, так и пылевой взрывоопасной среде.*

- II** маркировка о соответствии защиты оборудования Группе оборудования II, для применения во взрывоопасных газовых средах в помещениях и наружных установках, кроме подземных выработок шахт, рудников и их наземных строений.
- Gb** уровень взрывозащиты оборудования для применения в местах, где вероятно возникновение взрывоопасной среды, создаваемой смесями воздуха и газов, паров, туманов;
- III** маркировка о соответствии защиты оборудования Группе оборудования III, для применения во взрывоопасных пылевых средах в помещениях и наружных установках, кроме подземных выработок шахт, рудников и их наземных строений.
- Db** уровень взрывозащиты оборудования для применения в местах, где вероятно возникновение взрывоопасной среды, создаваемой смесью воздуха и пыли;
- c** маркировка очень важная для безопасной эксплуатации защиты от воспламенения (с = конструктивная безопасность)
- IIB** подгруппа оборудования IIB - типовым газом в соответствии с категорией взрывоопасности смеси является этилен (указывается в маркировке агрегата);
- T4** температурный класс T4;
- T135°C** для максимальной температуры поверхности в 135 градусов (Цельсия);
- IP54** Степень пылевлагозащиты по ГОСТ 14254-96, частичная защита от пыли и защита от брызг воды, падающих под любым углом.

По требованию/спецификации заказчика оборудование может быть предназначено только для взрывоопасной газовой или пылевой среды, в этом случае производимое оборудование маркируется для одной взрывоопасной среды, смотрите примеры ниже.

### Пример 2: II Gb с T3/T4 (II Gb IIB T3/T4)

- II** маркировка о соответствии защиты оборудования Группе оборудования II, для применения во взрывоопасных газовых средах в помещениях и наружных установках, кроме подземных выработок шахт, рудников и их наземных строений.
- Gb** уровень взрывозащиты оборудования для применения в местах, где вероятно возникновение взрывоопасной среды, создаваемой смесями воздуха и газов, паров, туманов;
- c** маркировка очень важная для безопасной эксплуатации защиты от воспламенения (с = конструктивная безопасность)
- IIB** подгруппа оборудования IIB - типовым газом в соответствии с категорией взрывоопасности смеси является этилен (указывается в маркировке агрегата);
- T3/T4** температурный класс от T3 до T4

### Пример 3: II Gb с T240°C (T2) (II Gb IIB T240°C (T2))

- II** маркировка о соответствии защиты оборудования Группе оборудования II, для применения во взрывоопасных газовых средах в помещениях и наружных установках, кроме подземных выработок шахт, рудников и их наземных строений.
- Gb** уровень взрывозащиты оборудования для применения в местах, где вероятно возникновение взрывоопасной среды, создаваемой смесями воздуха и газов, паров, туманов;
- c** маркировка очень важная для безопасной эксплуатации защиты от воспламенения (с = конструктивная безопасность)
- T240°C** для максимальной температуры поверхности в 240 градусов (Цельсия)
- IIB** подгруппа оборудования IIB - типовым газом в соответствии с категорией взрывоопасности смеси является этилен (указывается в маркировке агрегата);
- (T2)** относится к температурному классу T2.

### Пример 4: III Db с T240°C IP54 (III Db T240°C)

- III** маркировка о соответствии защиты оборудования Группе оборудования III, для



применения во взрывоопасных пылевых средах в помещениях и наружных установках, кроме подземных выработок шахт, рудников и их наземных строений.

- Db** уровень взрывозащиты оборудования для применения в местах, где вероятно возникновение взрывоопасной среды, создаваемой смесью воздуха и пыли;
- c** маркировка очень важная для безопасной эксплуатации защиты от воспламенения (с = конструктивная безопасность)
- T240°C** для максимальной температуры поверхности в 240 градусов (Цельсия)
- IP54** Степень пылевлагозащиты по ГОСТ 14254-96, частичная защита от пыли и защита от брызг воды падающих под любым углом.

Температура окружающей среды должна быть между -20°C и +40°C, если это не так, соответствующая температура окружающей среды должна указываться на заводской табличке.

## 1.6 Температурные классы и допустимые температуры

В условиях нормальной эксплуатации самая высокая температура на поверхностях насоса должна соответствовать самой высокой температуре перекачиваемого продукта или обогревающей среды в случае, если насос обогревается при помощи рубашек. Максимально допустимая температура зависит от температурного класса (от T4 до T1) или от температуры, которая должна соблюдаться. Поверхности подшипникового узла должны быть без ограничения открыты в атмосферу, чтобы обеспечить охлаждение.

### 1.6.1 Допустимые максимальные температуры поверхностей оборудования Группы II с уровнем взрывозащиты Gb для TG GS, TG GP, TG GM и TG H.

EN 13463-1 Температурный класс: T <sub>макс</sub>	Температура перекачиваемой жидкости T <sub>A</sub>	Температура греющей среды T <sub>A</sub> (при наличии)		Температура подшипникового кронштейна (L3)
		Рубашка S-типа	Рубашка T-типа	
T4 - 135°C	≤ 120°C	≤ 120°C	≤ 120°C	≤ 100°C
T3 - 200°C	≤ 180°C	≤ 180°C	≤ 180°C	≤ 120°C
T2 - 300°C	≤ 270°C *)	–	≤ 270°C *)	≤ 160°C
T1 - 450°C	≤ 300°C *)	–	≤ 300°C *)	≤ 180°C

(\*) температура, которая должна быть снижена в соответствии с ограничениями по применяемым материалам (смотрите ИЭ).

- Когда пределы температур ограничены из-за выбора материалов внутренних деталей, максимально допустимая температура поверхности будет выбираться исходя из них, а не температурного класса, тем же и руководствоваться в случае D, защиты от пыли.
- По классам T5 (100°C) и T6 (85°C) и в случае превышения температурного диапазона окружающего воздуха -20°C / +40°C обращайтесь к вашему дистрибьютору.



**Насосы типа TG GS, TG GP, TG GM могут использоваться только при температуре окружающего воздуха от -20°C до +40°C**



**Насосы типа TG H, выполненные из нержавеющей стали, могут применяться при температурах окружающего воздуха от -40°C до +40°C, насосы типа TG H в другом материальном исполнении могут применяться только при температуре окружающего воздуха от -20°C до +40°C**

### 1.6.2 Допустимые максимальные температуры поверхностей оборудования Группы II с уровнем взрывозащиты Gb для TG MAG.

EN 13463-1 Температурный класс: T <sub>макс</sub>	Температура перекачиваемой жидкости T <sub>A</sub>	Температура греющей среды T <sub>A</sub> (при наличии)		Температура разделительной гильзы (L2)	Температура подшипникового кронштейна (L3)
		Рубашка S-типа	Рубашка T-типа		
T4 - 135°C	≤ 100°C	≤ 100°C	≤ 100°C	≤ 120°C	≤ 100°C
T3 - 200°C	≤ 160°C	≤ 160°C	≤ 160°C	≤ 180°C	≤ 100°C
T2 - 300°C	≤ 250°C *)	–	≤ 250°C *)	≤ 270°C	≤ 160°C **)
T1 - 450°C	≤ 260°C *)	–	≤ 260°C *)	≤ 280°C	≤ 160°C **)

(\*) температура, которая должна быть снижена в соответствии с пределами по материалам (смотрите ИЭ).

(\*\*) требуется специальная конструкция подшипника, обратитесь, пожалуйста, в SPX или к вашему местному дистрибьютору.

Когда пределы температур ограничены из-за выбора материалов внутренних деталей, максимально допустимая температура поверхности будет выбираться исходя из них, а не температурного класса, тем же и руководствоваться в случае D, защиты от пыли.

- По классам T5 (100°C) и T6 (85°C) и в случае превышения температурного диапазона окружающего воздуха -20°C / +40°C обращайтесь к вашему дистрибьютору.

### 1.6.3 Допустимые максимальные температуры поверхностей оборудования Группы II с уровнем взрывозащиты Gb и Группы III с уровнем взрывозащиты Db для TG GS, TG GP, TG GM и TG H.

Максимальная допустимая температура поверхности насоса ( $T_{\max}$ ) указывается на табличке.

$T_{\max}$  определяется как самая низкая температура, получаемая из следующих уравнений:

- $T_{\max} =$  пределы температуры выбранных материалов внутренних деталей (т.е. подбор насоса)
- $T_{\max} = T_{5\text{мм}} - 75^\circ\text{C}$  ( $T_{5\text{мм}}$  – температура воспламенения слоя пыли толщиной в 5 мм)
- $T_{\max} = 2/3 \times T_{\text{Cl}}$  ( $T_{\text{Cl}}$  – температура воспламенения облака пыли).

**Примечание:**

$T_{5\text{мм}}$  и  $T_{\text{Cl}}$  должны определяться заказчиком/пользователем в случае пылевой (D) атмосферы.

В случае, если температура окружающей среды превышает диапазон -20°C / +40°C, обратитесь к вашему дистрибьютору.

Максимальная температура поверхности		Температура перекачиваемой жидкости $T_A$	Температура греющей среды $T_A$ (при наличии)		Температура подшипникового узла (L3)
$T_{\max}$	Ткласс *)		Рубашка S-типа	Рубашка T-типа	
135°C	(T4)	≤ 120°C	≤ 120°C	≤ 120°C	≤ 100°C
170°C	(T3)	≤ 150°C	≤ 150°C	≤ 150°C	≤ 120°C
200°C	(T3)	≤ 180°C	≤ 180°C	≤ 180°C	≤ 120°C
220°C	(T2)	≤ 200°C	–	≤ 200°C	≤ 160°C
240°C	(T2)	≤ 220°C	–	≤ 220°C	≤ 160°C
260°C	(T2)	≤ 235°C	–	≤ 235°C	≤ 160°C
280°C	(T2)	≤ 250°C	–	≤ 250°C	≤ 160°C
300°C	(T2)	≤ 270°C	–	≤ 270°C	≤ 180°C
330°C	(T1)	≤ 300°C	–	≤ 300°C	≤ 180°C

\*) соответствующий температурный класс по Газовой защите указывается на заводской табличке в скобках



**Насосы типа TG GS, TG GP, TG GM могут использоваться только при температуре окружающего воздуха от -20°C до +40°C**



**Насосы типа TG H, выполненные из нержавеющей стали, могут применяться при температурах окружающего воздуха от -40°C до +40°C, насосы типа TG H в другом материальном исполнении могут применяться только при температуре окружающего воздуха от -20°C до +40°C**

### 1.6.4 Допустимые максимальные температуры поверхностей оборудования Группы II с уровнем взрывозащиты Gb и Группы III с уровнем взрывозащиты Db для TG MAG

Максимальная допустимая температура поверхности насоса ( $T_{\max}$ ) указывается на табличке.

$T_{\max}$  определяется, как самая низкая температура, получаемая из следующих уравнений:

$T_{\max} =$  пределы температуры выбранных материалов внутренних деталей (т.е. подбор насоса)

$T_{\max} = T_{5\text{мм}} - 75^\circ\text{C}$  ( $T_{5\text{мм}}$  – температура воспламенения слоя пыли толщиной 5 мм)

$T_{\max} = 2/3 \times T_{\text{Cl}}$  ( $T_{\text{Cl}}$  – температура воспламенения облака пыли).

**Примечание:**

$T_{5\text{мм}}$  и  $T_{\text{Cl}}$  должны определяться заказчиком/пользователем в случае пылевой (D) атмосферы.

В случае, если температура окружающей среды превышает диапазон -20°C / +40°C, обратитесь к вашему дистрибьютору.

Максимальная температура		Температура перекачиваемой жидкости T <sub>A</sub>	Температура греющей среды T <sub>d</sub> (при наличии)		Температура разделительной гильзы (L2)	Температура подшипникового узла (L3)
T <sub>макс</sub>	T <sub>класс</sub> *)		Рубашка S-типа	Рубашка T-типа		
135°C	(T4)	≤ 100°C	≤ 100°C	≤ 100°C	≤ 120°C	≤ 100°C
170°C	(T3)	≤ 130°C	≤ 130°C	≤ 130°C	≤ 150°C	≤ 100°C
200°C	(T3)	≤ 160°C	≤ 160°C	≤ 160°C	≤ 180°C	≤ 100°C
220°C	(T2)	≤ 180°C	≤ 180°C	≤ 180°C	≤ 200°C	≤ 100°C
240°C	(T2)	≤ 200°C	–	≤ 200°C	≤ 220°C	≤ 160°C **)
260°C	(T2)	≤ 215°C	–	≤ 215°C	≤ 235°C	≤ 160°C **)
280°C	(T2)	≤ 230°C	–	≤ 230°C	≤ 250°C	≤ 160°C **)
300°C	(T2)	≤ 250°C	–	≤ 250°C	≤ 270°C	≤ 160°C **)
330°C	(T1)	≤ 260°C	–	≤ 260°C	≤ 280°C	≤ 160°C **)

\*) соответствующий температурный класс по Газовой атмосфере указывается на заводской табличке в скобках

\*\*\*) требуется специальная конструкция подшипника, обратитесь, пожалуйста, в SPX или к вашему местному дистрибьютору

## 1.7 Ответственность

Пользователь отвечает за то, чтобы указанные температуры продукта не превышались, и за обеспечение регулярных осмотров и обслуживания для должной работы уплотнения вала, подшипников и внутренних деталей насоса. Если это не может быть обеспечено пользователем (оператором), должны обеспечиваться подходящие устройства контроля состояния оборудования, см. параграф 1.9.

## 1.8 Эксплуатация

- Для обеспечения защиты от взрыва жизненно важно, чтобы шестеренный насос не работал всухую. Внутренние части насоса, включая полость уплотнения вала или магнитную муфту и вспомогательные системы должны быть полностью заполнены и смазываемы перекачиваемым продуктом, (включая запуск, всасывание и остановку).
- В случае самовсасывания насос должен быть залит жидкостью, и должно быть подобрано подходящее уплотнение вала (уплотнение вала с охлаждением), с контролем состояния охлаждающей жидкости.
- Насос никогда не должен эксплуатироваться с постоянно открытым предохранительным клапаном. Предохранительный клапан спроектирован как защитное устройство на случай превышения давления и не может быть использован для регулирования подачи.
- При регулировке потока с помощью перепуска жидкости в обратную линию, жидкость должна направляться в емкость на всасывании, а не напрямую к всасывающему патрубку насоса, т.к. в таком случае тепло, аккумулируемое в насосе, может создать опасную ситуацию.
- Насос никогда не должен эксплуатироваться при закрытых запорных клапанах в линии всасывания или нагнетания.

## 1.9 Мониторинг

Если нормальное функционирование и максимально допустимые температуры поверхности не могут быть обеспечены регулярной инспекцией со стороны оператора, для этой цели должны устанавливаться подходящие устройства контроля.

### 1.9.1 Мониторинг TG GS, TG GP, TG GM и TG H

Контроль температуры поверхности всегда является крайне важным в следующих зонах, смотрите рисунок 1:

- Температура поверхности корпуса насоса на передней крышке (L1).
- Температура поверхности с конца механического уплотнения (L2). В случае применения охлаждаемого или двойного механического уплотнения мониторинг можно осуществлять контролем состояния охлаждающей жидкости, см. параграф 5.3. Применение охлаждаемого одинарного механического уплотнения или сдвоенного механического уплотнения рекомендуется в случаях, когда есть риск работы всухую или нарушения смазки механического уплотнения, например, при работе в режиме самовсасывания.



#### **ВНИМАНИЕ!**

**Уплотнение вала с сальниковой набивкой неприменимо при эксплуатации насосов во взрывоопасных зонах!**

- Температура поверхности в районе шарикового подшипника подшипникового кронштейна (L3).

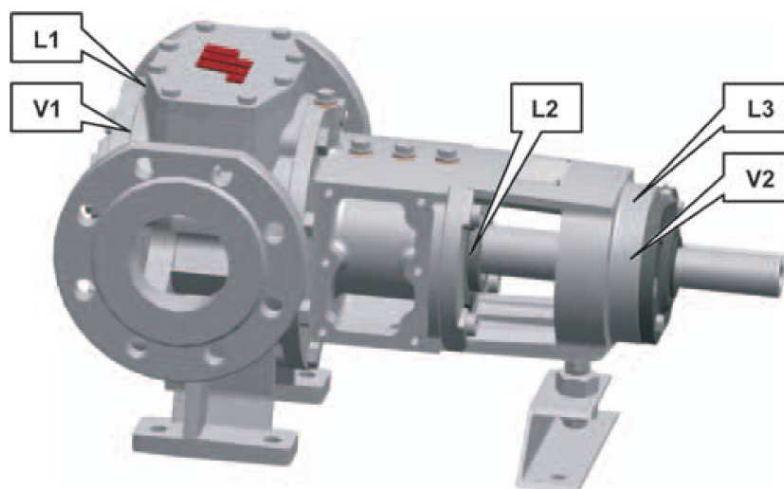


Рисунок. 1 - Обозначение возможностей мониторинга и рекомендуемые расположения (опционально)

Максимально допустимая температура поверхности L1 и L2 относится к  $T_A$ .  
Максимально допустимая температура поверхности L3 относится к максимальной температуре подшипникового узла.

Дополнительный контроль вибраций может быть полезен для обнаружения чрезмерных вибраций, указывающих на недопустимое повреждение шарикового подшипника или внутренний износ в следующих областях:

- внутренние зоны в передней части насоса (V1).
- шариковый подшипник в подшипниковом кронштейне (V2).

## 1.9.2 Мониторинг TG MAG

Контроль температуры поверхности всегда является крайне важным в следующих зонах, смотрите рисунок 2:

При работе насосов TG MAG в потенциально взрывоопасных зонах должна постоянно контролироваться температура разделительной гильзы (L2) (смотрите ИЭ “Проверяйте датчик температуры на гильзе”)

Более того, мы рекомендуем контролировать температуры поверхностей в подшипниковом узле (L3) и на передней крышке (L1), если нет возможности обеспечить нормальное функционирование и поддержание максимально допустимых температур поверхностей посредством инспекций оператора. Оборудование контроля температуры должно соответствовать требованиям RL 94/9/EC

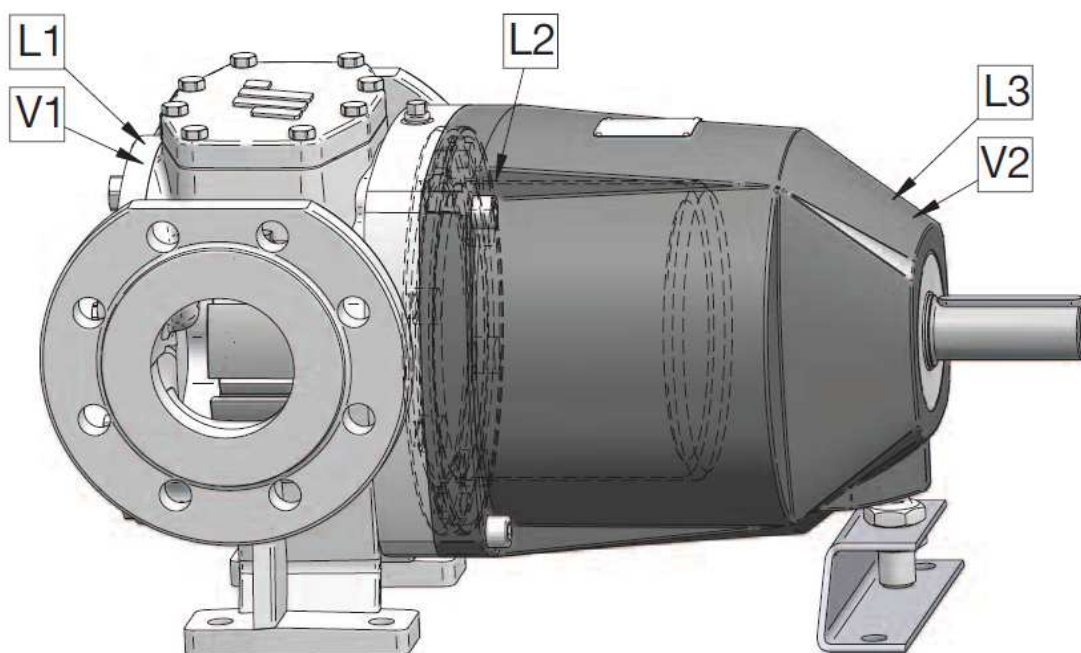


Рисунок. 2 – Обозначение возможностей мониторинга и рекомендуемые расположения

L1 – Температура поверхности на корпусе насоса со стороны передней крышки

L2 – Температура поверхности на разделительной гильзе

L3 - Температура поверхности в районе шарикового подшипника подшипникового узла.

Максимально допустимая температура поверхности L1 и L2 относится к  $T_A$ .

Максимально допустимая температура поверхности L3 относится к максимальной температуре подшипникового кронштейна.

Дополнительный контроль вибраций может быть полезен для обнаружения чрезмерных вибраций, указывающих на недопустимое повреждение шарикового подшипника или внутренний износ в следующих областях:

V1 - внутренние зоны в передней части насоса

V2 – шариковый подшипник в подшипниковом кронштейне

Более того, мы рекомендуем контролировать потребление энергии приводным двигателем, чтобы обнаружить проскальзывание магнитной муфты в случае неисправности насоса или превышения тормозного момента магнитной муфты из-за изменений рабочих параметров.

## 1.10 Остаточные риски

Перечень остаточных рисков (после оценки риска в соответствии с ГОСТ 31441.1 (EN 13463-1)).

### 1.10.1 Перечень остаточных рисков для TG GS, TG GP, TG GM и TG H

Потенциальный источник воспламенения			Применимые меры для предотвращения источника от вступления в действие	Применимая защита от воспламенения
Нормальная эксплуатация	Ожидаемая неисправность	Редкая неисправность		
Открытый горячим поверхностям корпуса насоса и рубашкам.			Заказчик должен убедиться, что температура насоса и обогревающей жидкости не превышают допустимых пределов.	ГОСТ 31441.1 п.6.1 (EN 13463-1 §6.1)
			Дополнительно оператор должен обеспечить соблюдение пределов рабочих параметров по скорости, потоку и давлению.	Инструкции пользователя (ИЭ)
	Чрезмерное накопление тепла		Заказчик должен обеспечить минимальный поток через насос, чтобы отвести вырабатываемое тепло или должен проверять температуру поверхности корпуса насоса.	ГОСТ 31441.1 п.6.1 (EN 13463-1 §6.1) Инструкции пользователя
Открытый горячей поверхности подшипникового кронштейна			Подшипниковый кронштейн должен быть без ограничения открыт в атмосферу, чтобы обеспечить охлаждение. Оператор должен регулярно проверять нормальную работу и температуру подшипниковых наружных деталей. Используемая консистентная смазка должна подходить как температуры окружающей среды, так и для иных рабочих условий.	ГОСТ 31441.1 п.6.1 (EN 13463-1 §6.1) ГОСТ 31441.5 п.6 (EN 13463-5 §6) Инструкции пользователя
		Высокие внутренние температуры и/или искры	Работа всухую исключается при нормальной эксплуатации.	ГОСТ 31441.5 п.5 и 6 (EN 13463-5 §5&6)
			Оператор должен убедиться, что насос работает в условиях, когда полость уплотнения вала заполнена перекачиваемой жидкостью во время его пуска, нормальной работы и остановки.	Инструкции пользователя
	Чрезмерное тепло в уплотнении вала, в исполнении с сальниковой		Оператор должен обеспечить хорошую смазку колец набивки и должен регулярно проверять температуру поверхности и функционирование (уплотнения).	ГОСТ 31441.5 п.4.4 (EN 13463-5 §4.4) Инструкции пользователя
	Чрезмерное тепло в уплотнении вала, в исполнении с механическим уплотнением		Заказчик должен следовать специальным инструкциям для механических уплотнений в инструкции по эксплуатации или/и отдельным инструкциям сертификата при наличии таковых. Двойные механические уплотнения и механическое уплотнение с промывкой должны защищаться посредством контроля промывочной жидкости.	ГОСТ 31441.5 п.4.4 (EN 13463-5 §4.4) Инструкции пользователя
		Механические искры, вызванные контактом между вращающимся валом и неподвижными элементами насоса	Материалы уплотнения вала сделаны из нержавеющей стали, чтобы минимизировать риски искрения (холодные искры).	ГОСТ 31441.1 (EN 13463-1)
			Насос не может работать всухую. Чрезмерный износ подшипников вала и внутренних деталей необходимо предотвращать своевременным обслуживанием.	Инструкции пользователя
		Разряды статического электричества	Заказчик должен обеспечить заземляющие соединения или мосты для выравнивания потенциалов в случае косвенных рисков.	ГОСТ 31441.1 (EN 13463-1) Инструкции пользователя

#### Примечания:

- Для оборудования групп II и III должны контролироваться риски как при "нормальной работе", так и при "ожидаемой неисправности".



## 1.10.2 Перечень остаточных рисков для TG MAG

Потенциальный источник воспламенения			Применимые меры для предотвращения источника от приведения его в действие	Применимая защита от воспламенения
Нормальная эксплуатация	Ожидаемая неисправность	Редкая неисправность		
Открытый горячим поверхностям корпуса насоса и рубашкам.			Заказчик должен убедиться, что температура насоса и обогревающей жидкости не превышают допустимых пределов.	ГОСТ 31441.1 п.6.1 (EN 13463-1 §6.1)
			Дополнительно оператор должен обеспечить соблюдение пределов рабочих параметров по скорости, потоку и давлению.	Инструкции пользователя (ИЭ)
Открытый горячим поверхностям с внешней поверхности гильзы (т.е. внутри подшипникового	Чрезмерное накопление тепла		Заказчик обязан обеспечить должное заполнение насоса жидкостью, чтобы быть уверенным в нормальной ее циркуляции через внутренние детали магнитного привода (т.е. принудительной циркуляции при помощи встроенного вспомогательного насоса). Температура гильзы должна контролироваться.	ГОСТ 31441.1 п.6.1 EN 13463-1 §6.1  Инструкции пользователя
			Заказчик должен обеспечить минимальный поток жидкости через насос.	ГОСТ 31441.1 п.6.1 (EN 13463-1 §6.1) Инструкции пользователя
Открытый горячей поверхности подшипникового кронштейна			Подшипниковый кронштейн должен быть без ограничения открыт в атмосферу, чтобы обеспечить охлаждение. Оператор должен регулярно проверять температуру и нормальную работ внешнего подшипника.	ГОСТ 31441.1 п.6.1 (EN 13463-1 §6.1) ГОСТ 31441.5 п.5 и 6 (EN 13463-5 §5&6) Инструкции пользователя
		Высокие внутренние температуры и/или искры	Работа всухую и самовсасывание исключаются при нормальной эксплуатации.	ГОСТ 31441.5 п.5 и 6 (EN 13463-5 §5&6)
			Оператор должен обеспечить работу насоса и полости магнитной муфты полностью заполненной перекачиваемой жидкостью во время запуска, нормальной работы и остановки.	Инструкции пользователя
		Механические искры, вызванные трением вращающегося вала с неподвижными деталями насоса и элементами кронштейна	Для предотвращения образования искр внутри подшипникового кронштейна в случае повреждения шариковых подшипников, в нем устанавливается защитное устройство из латуни (из искробезопасного материала)  Насос не может работать всухую. Чрезмерный износ подшипников вала и внутренних деталей необходимо предотвращать своевременным проведением процедур по обслуживанию.	ГОСТ 31441.5 п.5 и 6 (EN 13463-5 §5&6) Инструкции пользователя
		Разряды статического электричества	Заказчик должен обеспечить заземляющие соединения или мосты для выравнивания потенциалов в случае косвенных рисков	ГОСТ 31441.1 (EN 13463-1) Инструкции пользователя

### Примечания:

- Для оборудования групп II и III должны контролироваться риски как при "нормальной работе", так и при "ожидаемой неисправности".



## 2.0 Эксплуатационные показатели

- Работа насоса с параметрами вне определенных допустимых рабочих пределов, а также на недопустимых режимах эксплуатации может привести к тому, что указанные пределы температур окажутся превышенными. Смотрите пределы температур в Инструкции по эксплуатации.
- Для того, чтобы отвести тепло, вырабатываемое гидравлическим или механическим трением внутри насоса, необходимо быть уверенным, что через насос протекает достаточное минимально необходимое количество жидкости. Если это условие не может быть обеспечено при всех возможных рабочих условиях, или со временем из-за износа условия могут измениться, мы рекомендуем предусмотреть подходящее устройство контроля. (Смотрите раздел 1.9)

### **Замечание:**

*Теплота, вырабатываемая трением внутри насоса, зависит от скорости вращения вала насоса и свойств перекачиваемой среды: вязкости, удельной теплоты, смазывающих свойств и т.п. Ответственность за работу насоса с температурами выше допустимых пределов, приведенных выше, лежит на операторе.*



**Опасные ситуации, которые следует предотвращать и/или исключать при нормальной и ожидаемой эксплуатации (группа оборудования II, уровень взрывозащиты Gb) за счет должного уровня эксплуатации, контроля и обслуживания, могут возникать в следующих случаях:**

- Работа насоса без жидкости вызовет образование избыточного тепла в подшипниках скольжения и на других деталях, чувствительных к трению. Температура может вырасти выше допустимых пределов в результате недостаточной смазки и/или слабого отвода тепла потоком жидкости. Недостаточная смазка может вызвать преждевременный износ насоса и его повреждение.
- Накопление тепла может быть вызвано обратным потоком жидкости со стороны нагнетания на сторону всасывания насоса. Температура насоса может повыситься сверх предельного значения, когда насос работает с открытым предохранительным клапаном в течение продолжительного периода времени или во время регулировки потока, когда жидкость перепускается на всасывание насоса.
- Увеличение внутреннего скольжения из-за износа внутренних деталей в такой степени, что выходной поток становится недостаточным, чтобы отводить теплоту, полученную от внутреннего трения. Температура могла повыситься сверх допустимого предела.
- Отслеживание температур поверхностей корпуса насоса в обозначенных областях (смотрите рис.1 и 2), а также контроль или отслеживание охлаждающей среды в случае охлаждаемого уплотнения вала обеспечивает достаточную защиту от потенциально опасных ситуаций.

## 3.0 Монтаж

### 3.1 Проверки

Перед установкой оборудование должно быть проверено.

- Убедитесь, что данные оборудования (указанные на заводской табличке, в документации и т.п.) соответствуют зоне взрывоопасной среды, категории и требованиям системы.
- Возможное повреждение: установленное оборудование не должно иметь повреждений и должно храниться должным образом до установки (максимум в течение 3 лет). В случае любых сомнений или обнаружения любого повреждения обращайтесь к вашему поставщику.
- Убедитесь, что нагретый от других агрегатов воздух не окажет воздействия на окружающую среду насосного агрегата; температура окружающего воздуха не должна превышать 40°C.

### 3.2 Сертификация по ТР ТС 012/2011

Все дополнительное оборудование, такое как соединительные муфты валов, ограждения, привод, двигатель, вспомогательное оборудование и т.п. должно быть частью сертификации по ТР ТС 012/2011 или должно быть сертифицировано отдельно на необходимые категории температур. Собранный насосный агрегат должен иметь отдельную сертификацию и отдельную заводскую табличку, поставляемую производителем насосного агрегата.

### 3.3 Рабочая среда

- Насос и насосный агрегат должны быть доступны для обслуживания и инспекции во время эксплуатации, смотрите ИЭ.
- К насосу и приводу должен быть обеспечен беспрепятственный подвод воздуха.
- Электрический двигатель должен иметь свободный проход охлаждающего воздуха не менее 1/4 его диаметра.
- Насос должен монтироваться горизонтально, опираясь на опоры насоса. Отклонение от предписанного порядка монтажа окажет влияние на дренаж, заполнение насоса жидкостью, деаэрацию и нормальную работу уплотнения вала.
- Подшипниковый кронштейн должен быть открыт в окружающую атмосферу для обеспечения охлаждения и нормального функционирования, и смазки шариковых подшипников с консистентной смазкой. Недостаточное охлаждение может привести к недопустимым температурам поверхностей подшипникового кронштейна, к недостаточной смазке и преждевременному повреждению шарикового подшипника. Если должное охлаждение невозможно поддерживать на протяжении всего времени, необходимо обеспечить контроль температуры поверхностей подшипникового узла.
- Рядом со станиной насоса следует обеспечить подходящие раздельные средства заземления.
- В опасных зонах электрические соединения должны выполняться в соответствии с требованиями IEC60079-17.
- Исполнение оборудования для контроля температуры должно соответствовать требованиям RL 94/EG.

### 3.4 Рама

- Рама должна всегда обеспечиваться заземляющим контактом.
- Убедитесь, что контур заземления правильно подключен к раме.

### 3.5 Привод, соединительная муфта вала и защитное ограждение

- Пусковой момент шестеренного насоса с внутренним зацеплением почти равен номинальному моменту кручения во время работы. Пусковой момент двигателя должен быть достаточно высоким: мощность двигателя выбирается выше потребляемой насосом энергии на величину от 20% до 25%.

Если пусковой момент слишком мал, запуск насоса займет больше времени, а температура двигателя может вырасти до неприемлемого уровня. При применении двигателя с переменной частотой вращения устройство охлаждения двигателя должно работать независимо от частоты вращения двигателя или должно гарантироваться достаточное охлаждение при его минимальной частоте вращения.

- Следуйте отдельным инструкциям на редуктор и приводной двигатель и на взрывозащищенные соединительные муфты вала.
- При использовании ременного привода убедитесь, что ремень имеет достаточную электропроводность, чтобы предотвратить электростатические нагрузки. Используйте ремни только с сопротивлением электрическим утечкам менее  $10^9$  Ом и избегайте использования шкивов, содержащих алюминий или легкие металлы, содержащие более 7.5% магния.
- Сертификация защитного ограждения должна включаться в сертификат по взрывозащите привода двигателя или насосного агрегата или должна проводиться отдельно производителем или поставщиком ограждения. Ограждение муфты должно изготавливаться из искробезопасных материалов. **Никогда не используйте легкие металлы, содержащие более 7,5% магния!** В случае применения деталей муфты или шкивов приводных ремней из алюминия ограждение муфты должно выполняться из латуни.
- Для насосов с магнитным приводом размер магнитной муфты (момент срыва) должен выбираться в зависимости от пускового момента электродвигателя, чтобы предотвратить проскальзывание магнитной муфты во время пуска. Это может привести к недопустимо высоким температурам поверхности и/или повреждению магнитной муфты и/или подшипников.

### 3.6 Направление вращения

- Шестеренные насосы могут работать в обоих направлениях вращения: убедитесь, что предохранительный клапан или верхняя крышка установлен для требуемого направления вращения, смотрите ИЭ.
- Направление вращения насосного агрегата должно проверяться только при заполненном насосе, чтобы предотвратить работу всухую.
- В случае необходимости направление вращения двигателя следует проверять независимо от насоса, т.е. когда он не присоединен к насосу. Помните о том, что в случае раздельного тестирования необходимо выдвигать или снимать шпонку вала.



**После разборки всегда проверяйте центровку муфты и устанавливайте защитный кожух муфты!**



Насосы модели TG MAG могут работать только в одном определенном направлении вращения из-за внутренней системы охлаждения магнитной муфты. Направление вращения указывается на заводской табличке и обозначается стрелочной табличкой на верхней крышке или предохранительном клапане. Последний знак в описании типа насоса на заводской табличке, (2) внутренние детали обозначает направление вращения:

R = по часовой стрелке при направлении взгляда со стороны конца вала

L = против часовой стрелки при направлении взгляда со стороны конца вала

### 3.7 Трубопроводы

Линии всасывания и нагнетания должны правильно проектироваться для требуемых условий работы и выполняться соответственно этих условий (смотрите ИЭ). Несоответствие рабочим условиям насосного агрегата может привести к таким серьезным проблемам, как проблема с положительной высотой на всасывании, образование карманов с парами, чрезмерные вибрации и преждевременный выход насоса из строя. Линии должны быть проверены на соответствие размеров и на герметичность под давлением, а также должны быть очищены внутри и не иметь сварочной окалины и инородных частиц перед тем, как они присоединяются к насосу.

### **3.8 Вспомогательные соединения уплотнения вала**

Шестеренные насосы позволяют применять несколько различных типов уплотнений вала. Для того, чтобы обеспечить правильную работу, вентиляцию и смазку уплотнения вала на насосе имеется набор соединений, которые позволят организовать циркуляцию жидкости или промывку. Более детальную информацию по возможностям и соединениям смотрите в ИЭ.

### **3.9 Проверка центровки**

После установки надо проверить центровку вала насоса и вала привода, предпочтительно при полностью заполненных жидкостью насосе и трубопроводах и, при необходимости, провести ее корректировку.

## 4.0 Ввод в эксплуатацию

### 4.1 Общие сведения

Учитывайте, что насос Top Gear является насосом Объемного типа, и процедуры могут часто отличаться от тех процедур, которые обычно проводятся для центробежных насосов. Следуйте инструкциям и перечню проверок, приведенных в ИЭ и отдельных инструкциях для редукторов и приводных двигателей.



**Перед пуском насоса убедитесь, что все запорные клапаны полностью открыты, а фильтры не забиты.**

### 4.2 Меры предосторожности

Для защиты от взрыва важно соблюдать следующие меры предосторожности:

- Убедитесь в чистоте зоны вокруг насоса и насосного агрегата.
- Убедитесь в чистоте всасывающей линии, а также в ее надежном креплении и герметичности. Частицы (окалину) сварки следует удалить заранее.
- Насос, зона уплотнения вала или магнитная муфта, а также вспомогательное оборудование должны быть провентилированы и заполнены перекачиваемым продуктом перед любой эксплуатацией.
- В случае самовсасывания должна быть исключена работа насоса всухую и установлено подходящее охлаждаемое уплотнение вала, чтобы предотвратить работу всухую уплотнения вала.
- Определите направление вращения при отсоединенном от насоса двигателе или убедитесь, что насос перед запуском заполнен жидкостью и из него выпущен воздух.
- Убедитесь, что при пуске запорные клапаны на линиях всасывания и нагнетания открыты.
- В случае, если перекачиваемая жидкость должна подогреваться, убедитесь, что насос, зона уплотнения вала и перекачиваемая жидкость достаточно разогреты перед пуском.
- Немедленно остановите насос в случае неровных режимов работы или неисправности.
- Остановите насос в случае, если падает подача или давление насоса изменяется ненормально (т.е. более низкое или более высокое давление). Снижение подачи или изменение давления часто является признаком неисправности, засоренного фильтра или внутреннего износа. Причину необходимо найти и устранить до того, как насос будет запущен снова в работу, смотрите перечень в таблице Устранение неисправностей в ИЭ.

## 5.0 Техническое обслуживание

### 5.1 Общие сведения

- Насосы, сертифицированные в качестве "взрывозащищенных" требуют обслуживания и мер предосторожности, чтобы предотвратить риски воспламенения из-за неисправности и недопустимого износа.
- Следуйте Инструкциям по Обслуживанию, приведенным в Инструкции по Эксплуатации (ИЭ). Также следуйте отдельным инструкциям для редуктора и приводного двигателя.
- Снижение подачи (или в случае, если насос не создает требуемого давления) является показателем возможного нарушения в нормальной работе или признаком износа внутри насоса, и требует обслуживания или ремонта. Другими показателями износа внутри насоса являются чрезмерный шум во время работы, вибрации или протечка уплотнения вала.
- При работе с насосом или насосным агрегатом в потенциально взрывоопасной зоне применяйте искробезопасные инструменты.

### 5.2 Шариковый подшипник

- Подшипниковый узел и узел внешнего подшипника должны регулярно проверяться на предмет нормального функционирования.
- Чрезмерный шум, вибрации и тепловыделение являются признаками неисправной работы и преждевременного выхода из строя шарикового подшипника или его смазки.
- Рекомендуется проверять подшипник (и) на вибрации посредством контроля.

#### **TG GS, TG GP, TG GM и TG H**

- Замена смазки шарикового подшипника (ов): смотрите ИЭ.
- Осевой зазор в подвижных внутренних деталях достигается регулировкой подшипникового узла.
- Информацию по регулировке осевого зазора смотрите в ИЭ.

#### **TG MAG**

- Шариковые подшипники в подшипниковом кронштейне герметичны, заполнены смазкой на весь срок службы и не требуют замены смазки.
- При перекачивании жидкостей с температурой выше 180°C шариковые подшипники должны смазываться термостойкой смазкой.

### 5.3 Уплотнение вала

- Должна регулярно проверяться правильная работа и смазывание уплотнения вала и предотвращаться работа всухую.
- Для того, чтобы обеспечить необходимую циркуляцию жидкости, вентиляцию и смазку могут быть изготовлены различные типы соединений. Более подробную информацию смотрите в ИЭ.
- В случае одинарных уплотнений вала, таких как одинарное механическое уплотнение, оператор должен обеспечить условия, при которых температура поверхностей зоны уплотнения не превысит допустимую температуру. Если это не может быть обеспечено оператором, должны устанавливаться устройства контроля.
- Охлаждаемые механические уплотнения (одинарные или двойные) должны иметь защиту за счет контроля охлаждающей жидкости.

#### **Для охлаждения без давления:**

- Проверьте уровень в напорном баке;
- Проверьте температуру охлаждающей жидкости;
- Проверьте состояние охлаждающей жидкости путем осмотра: замените охлаждающую жидкость в случае, если она загрязнена протечками жидкости

#### **Замечание:**

*Частое загрязнение является индикатором недопустимой протечки в уплотнении вала, которое необходимо отремонтировать.*

#### **Для охлаждения под давлением:**

- Проверьте уровень в напорном баке;
- Проверьте температуру охлаждающей жидкости;
- Проверьте давление.



**Будьте внимательны: охлаждающая жидкость должна всегда быть под давлением во время работы насоса, включая период пуска и остановки.**

- Проверьте состояние охлаждающей жидкости: замените охлаждающую жидкость в случае, если она загрязнена протечками жидкости.

#### **Замечание:**

*Загрязнение жидкости является индикатором нерегулярной или неисправной работы, в связи с чем, необходимо провести проверку. Например, механическое уплотнение со стороны перекачиваемой жидкости может протекать или может открываться из-за недостаточного противодействия охлаждающей жидкости.*

## **5.4 Магнитная муфта**

- Насосы TG MAG, используемые во взрывоопасной среде должны оснащаться температурным датчиком на разделительной гильзе. (Позиция L2, смотрите рисунок 2).
- После проведения работ по обслуживанию датчик температуры должен быть подключен и настроен до запуска насоса.  
Значения уставки температуры датчика смотрите в разделах 1.6.2 и 1.6.4
- Для того, чтобы обеспечить хорошую передачу тепла нанесите на кончик датчика теплопроводящую пасту.



**SPXFLOW**

**SPX FLOW TECHNOLOGY BELGIUM NV**

Evenbroekveld 2-6

BE-9420 Erpe-Mere, Belgium

P: +32 (0) 53 60 27 15

F: +32 (0) 53 60 27 01

E: johnson-pump.be.support@spxflow.com

SPX оставляет за собой право вносить наши самые последние конструктивные изменения и изменения в материалах без уведомления или обязательства. Особенности конструкции, материалы по конструкции и данные по размерам, приведенные в данном документе представлены Вам исключительно в ознакомительных целях, и ссылаться на него, как на официальный источник информации, если на это не дано письменного подтверждения не следует.

Обращайтесь, пожалуйста, к вашему местному торговому представителю по вопросам доступности продукта в вашем регионе. За более подробной информацией посетите [www.spx.com](http://www.spx.com).

ИЗДАНО 04/2016 A.0500.618 RU

COPYRIGHT © 2005, 2008, 2011, 2012, 2013, 2015, 2016,  
2017 SPX Corporation