

Общество с ограниченной ответственностью «Флайг+Хоммель»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «Флайг+Хоммель»



Д. Кузнецов
2014 г.

ГАЙКИ ШЕСТИГРАННЫЕ ЦЕЛЬНОМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ САМОСТОПОРЯЩИЕСЯ

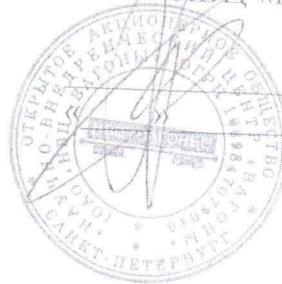
Руководство по эксплуатации

002-FH.FS-2013 РЭ

И-на № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
И-на № дуб.	Подпись и дата

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ОАО «НВЦ «Вагоны»

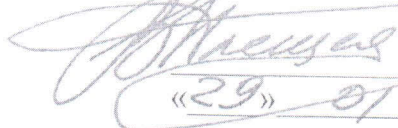


Ю.П. Бороненко
2014 г.

Продолжение на следующем листе

СОГЛАСОВАНО

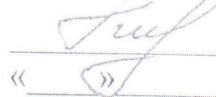
Главный ревизор по безопасности
движения на метрополитене ГУП
«Петербургский метрополитен»


В.А. Плещеев
«29» 01 2014г.

Начальник Службы подвижного
состава ГУП «Петербургский
метрополитен»


А.Н. Стрекаловский
« 29 » 01 2014г.

Начальник электродепо «Дачное»
ГУП «Петербургский
метрополитен»


Ю.Е.Коровкин
« 29 » 01 2014г.

Продолжение на следующем листе

№ подп.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Продолжение титульного листа 002-ФН.ФС-2013 РЭ

Имя № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Имя № дус.	Подпись и дата

Содержание

1 Общие положения	5
2 Сведения о конструкции и основных технических характеристиках FS-гаек	6
3 Использование по назначению	10
4 Комплектность поставки	12
5 Транспортировка и хранение	13
6 Утилизация	13
Приложение А (обязательное) Ссылочные нормативные документы	14
Лист регистрации изменений	15

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № субл.	Подп. и дата	002-FH.FS-2013 РЭ											
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Гайки шестигранные цельнометаллические самостопорящиеся. Руководство по эксплуатации						
					Разраб.	Лесничий	<i>Лесничий</i>	04.12.13						Лит.	Лист	Листов
					Пров.	Орлова	<i>Орлова</i>	10.12.13						4	15	
					Н.Контр.	Якушева	<i>Якушева</i>	10.12.13						ООО «Флайг+Хоммель»		
					Утв.											

1 Общие положения

1.1 Настоящее руководство (РЭ) предназначено для работников ГУП «Петербургский метрополитен», связанных с эксплуатацией и ремонтом подвижного состава метрополитенов, в резьбовых соединениях которого применяются гайки шестигранные цельнометаллические самостопорящиеся производства Flaig+Hommel GmbH (далее FS-гайки), и содержит сведения об основных характеристиках FS-гаек, указания по их эксплуатации и устранению возможных неисправностей при ремонте, а также указания по мерам безопасности при техническом обслуживании и ремонте.

1.2 РЭ не заменяет документы, издаваемые эксплуатирующими организациями в помощь отдельным категориям своих работников.

1.3 Внесение изменений в согласованное и утвержденное РЭ производится предприятием-держателем подлинника настоящего РЭ по согласованию с предприятиями метрополитенов.

Инв. № посл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Л.	Подп. и дата	002-FH.FS-2013 РЭ	Лист
							5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

2 Сведения о конструкции и основных технических характеристиках FS-гаек

2.1 FS-гайки соответствуют требованиям стандартов ГОСТ Р ИСО 7042, ГОСТ Р ИСО 10513, ГОСТ Р ИСО 7044, ГОСТ Р ИСО 12126 и ГОСТ Р ИСО 2320.

2.2 Пример условного обозначения FS-гайки:

FS M16 ISO 7042-8-Zn8.

Расшифровка условного обозначения:

- *FS* – гайка цельнометаллическая самостопорящаяся Flaig+Hommel GmbH;
- *M16* – параметры резьбы (ГОСТ 9150 (ИСО 68-1-98), ГОСТ 16093 (ИСО 955-1:1998, ИСО 965-3:1998), ГОСТ 24705 (ИСО 724:1993));
- *ISO 7042* – стандарт соответствия гайки;
- *8* – класс прочности гайки (ISO 7042);
- *Zn8* – тип и толщина покрытия гаек (в примере цинк толщиной 8 мкм).

2.3 FS-гайки устанавливаются на подвижной состав или его узел, конструкторской документацией на который предусмотрена установка резьбовых соединений с FS-гайками.

2.4 Конструкция FS-гаек обеспечивает эксплуатацию подвижного состава метрополитенов в интервале температур окружающей среды от плюс 50°C до минус 60°C (исполнение УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150).

2.5 Основные параметры и размеры

2.5.1 Основные размеры FS-гаек, на которые распространяется настоящее РЭ, приведены в таблице 2.1, а обозначение размеров – на рисунке 2.1.

2.5.2 FS-гайки имеют поле допуска резьбы 6H (ГОСТ 16093).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Инв. №	Эл.	Подп. и дата
						Взам. инв. №	Инв. №	Эл.	Подп. и дата

002-FH.FS-2013 РЭ

Лист

6

Таблица 2.1 – Размеры FS-гаек

Обозначение гайки	Размеры (мм)						e _{min}
	h				S		
	max		min		max	min	
	Без фланца	С фланцем	Без фланца	С фланцем			
M5	5,1	6,2	4,8	5,7	8	7,78	8,79
M6	6	7,3	5,4	6,8	10	9,78	11,05
M8	8	9,4	7,14	8,74	13	12,73	14,38
M10	10	11,4	8,94	10,34	16	15,73	17,77
M12	12	13,8	11,57	12,57	18	17,73	20,03
M14	14,1	15,9	13,4	14,8	21	20,67	23,36
M16	16,4	18,3	15,7	17,2	24	23,67	26,75
M20	20,3	22,4	19	20,3	30	29,16	32,95
M24	23,9	-	22,6	-	36	35	39,55
M30	30	-	27,3	-	46	45	50,85
M36	36	-	33,1	-	55	53,8	60,79

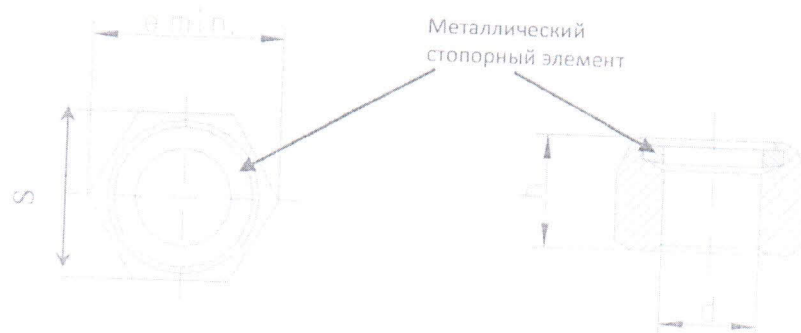


Рисунок 2.1 – Конструкция и обозначение геометрических размеров FS-гайки

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. №	Зл.

002-FH.FS-2013 РЭ

Лист

7

2.6 FS-гайка состоит из двух элементов (рисунок 2.1): тела гайки и запрессованного в него металлического стопорного элемента, снабжённого той же резьбой, что и тело гайки, со смещением по шагу. Стопорный элемент препятствует свободному вращению гайки по сопряжённой резьбе.

2.7 Механические и эксплуатационные свойства FS-гаек соответствуют ГОСТ Р ИСО 2320.

2.8 Работоспособность FS-гаек с сохранением стопорящих моментов, указанных в ГОСТ Р ИСО 2320, составляет до 15 циклов закручивания-откручивания при соблюдении условий эксплуатации.

2.9 Покрытие и смазка

2.9.1 FS-гайка для защиты от коррозии имеет электролитическое покрытие (цинк (Zn) с толщиной слоя 8 мкм, с жёлтой пассивацией – АЗС) в соответствии с ГОСТ Р ИСО 4042 и ГОСТ 1759.0.

2.9.2 При первом закручивании FS-гайки наносить смазку на резьбу болта не обязательно. При повторном использовании FS-гайки на резьбовую часть болта обязательно должна быть нанесена смазка (масло или солидол).

2.9.3 Смазку необходимо применять при откручивании FS-гайки с болта, резьба которого повреждена или изношена, а также покрыта ржавчиной.

2.10 Маркировка

2.10.1 На FS-гайку нанесена маркировка в соответствии с рисунком 2.2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Эл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	002-FH.FS-2013 РЭ					Лист
										8

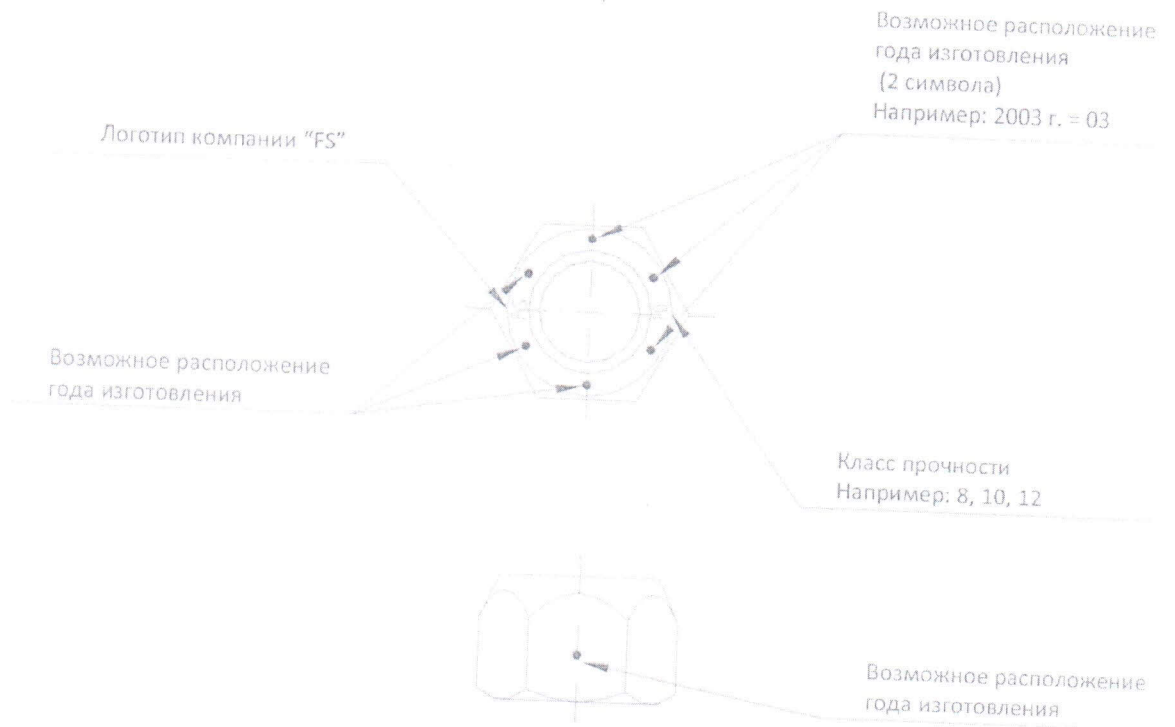


Рисунок 2.2 – Маркировка FS-гайки

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изна. №	Эп.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

002-FH.FS-2013 РЭ

Лист

9

3 Использование по назначению

3.1 FS-гайки должны использоваться строго по назначению в составе резьбовых соединений подвижного состава метрополитенов в соответствии с конструкторской документацией на него.

3.1.1 Монтаж гаек должен производиться на болты (ГОСТ 7798, ГОСТ 7796, ГОСТ 17475, EN ISO 10642, EN ISO 14582) термообработанные, с покрытием или без покрытия, с полем допуска резьбы 6h и 6g. При установке стопорный элемент FS-гайки должен располагаться с противоположной стороны от начала сопрягаемой резьбы болта. Минимальная величина выступания тела болта за торец FS-гайки при собранном соединении должна составлять не менее 2-3 витков резьбы.

3.1.2 В таблице 3.1 приведены рекомендуемые моменты затяжки FS-гаек. Данные значения действительны только в идеальном случае и не являются обязательными. В каждом конкретном случае в конструкторской документации должен быть указан момент затяжки в соответствии с действующими нормативами на резьбовые соединения.

3.1.3 Фактический момент затяжки ($M_{\text{факт.}}$) является суммой рассчитанного момента затяжки ($M_{\text{расч.}}$) и стопорящего момента ($M_{\text{стоп.}}$):

$$M_{\text{факт.}} = M_{\text{расч.}} + M_{\text{стоп.}}$$

3.1.4 Скорость завинчивания гаек не должна превышать 30 оборотов в минуту.

3.1.5 При использовании импульсных гайковёртов рекомендуется устанавливать момент затяжки 75% от значений, приведённых в таблице 3.1. После закручивания проверить динамометрическим ключом и при необходимости затянуть гайку до предписанного значения.

3.1.6 FS-гайки откручиваются с применением гаечного ключа или импульсного гайковёрта. При сильно заржавевшей или изношенной резьбе болта

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. №	Ип.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

002-FH.FS-2013 РЭ

Лист

10

необходимо применять смазку (масло или солидол), чтобы предотвратить повреждение резьбы FS-гайки. После откручивания FS-гайки необходимо убедиться в отсутствии трещин, вмятин, повреждений резьбы и т.п. дефектов болта и FS-гайки.

Таблица 3.1 – Рекомендуемые моменты затяжки FS-гаек

Рекомендуемые моменты затяжки (Н·м), действительные для $\mu_{прив.} = 0,1$								
Стандартная резьба				Мелкая резьба				
Класс прочности	8	10	12	Класс прочности	8	10	12	Параметры резьбы
M5	4,8	7,1	8,3	-				
M6	8,3	12	14	-				
M8	20	30	35	M8x1	22	32	37	
M10	40	59	69	M10x1,25	42	62	72	
M12	69	100	120	M12x1,5	72	105	125	
M14	110	160	190	-				
M16	170	250	290	M16x1,5	180	265	310	
M20	340	490	570	M20x1,5	375	530	620	
M24	590	840	980	M24x2	630	900	1050	
M30	1200	1700	1950	M30x2	1300	1850	2150	
M36	2150	3050	3600	M36x2	2400	3500	4000	

Примечание – * $\mu_{прив.}$ - приведённый коэффициент трения.

3.1.7 При повторном использовании FS-гаек на резьбовую часть болта нанесение смазки обязательно.

3.1.8 Возможно применение гаек с плоскими шайбами.

3.2 При первичной сборке резьбового соединения с FS-гайкой, а также при повторном использовании FS-гайки обязательным является проверка её стопорящего эффекта.

3.2.1 FS-гайка накручивается на болт рукой (не допускается использование каких-либо инструментов!) до момента, когда кромка болта достигнет стопорного элемента гайки и упрётся в него. Далее гайка не должна

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. №	Л.

002-FH.FS-2013

Лист

11

накручиваться на болт «от руки».

3.2.2 При повторном использовании FS-гайки в резьбовом соединении при условии выполнения п.3.2.1 далее обязательными является проверка стопорящего момента динамометрическим ключом на соответствие значениям, указанным в ГОСТ Р ИСО 2320. Измерение производить после проворота гайки не менее чем на один оборот 360 градусов и выступления наружу одного полного витка резьбы болта.

3.3 В процессе проведения технического обслуживания и ремонта подвижного состава в случае, когда не требуется обязательная разборка резьбового соединения с FS-гайкой, необходимо проверять сохранение момента затяжки путём лёгкого простукивания молотком, убедившись в неподвижности гайки. В случае выявления подвижности гайки, её необходимо заменить.

3.4 FS-гайки к эксплуатации не допускаются при:

- наличии механических дефектов (трещин, сколов, смятия, нарушения целостности резьбы);
- отсутствии маркировки;
- возможности накручивания гайки «от руки» на всю длину собственной резьбы.

4 Комплектность поставки

FS-гайки, поставляемые потребителю сопровождаются документом, содержащим:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование изделия в соответствии с обозначением;
- номер партии и дату изготовления.

В комплект поставки должно входить настоящее РЭ.

002-FH.FS-2013

Лист

12

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм. №, л.

Подп. и дата

5 Транспортировка и хранение

5.1 Условия хранения FS-гаек в части воздействия климатических факторов – по группе условий хранения Ж2, транспортирование – по группе Ж2 ГОСТ 15150.

5.2 FS-гайки должны храниться в сухом помещении и предохраняться от попадания загрязнений.

6 Утилизация

При списании FS-гаек основной материал – сталь используется в качестве шихты при переплавке металла.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №	Эп.	Подп. и дата	002-FH.FS-2013 РЭ				Лист
										13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Приложение А
(обязательное)
Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ 1759.0-87	Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия	2.9.1
ГОСТ 7796-70	Болты с шестигранной уменьшенной головкой класса точности В. Конструкция и размеры	3.1.1
ГОСТ 7798-70	Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры	3.1.1
ГОСТ 9150-2002	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Профиль	2.2
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.	2.4; 5.1
ГОСТ 16093-2004	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором	2.2; 2.5.2
ГОСТ 17475-80	Винты с потайной головкой классов точности А и В. Конструкция и размеры	3.1.1
ГОСТ 24705-2004	Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Основные размеры	2.2
ГОСТ Р ИСО 2320-2009	Гайки стальные самостопорящиеся. Механические и эксплуатационные свойства	2.1; 2.7; 2.8; 3.2.2
ГОСТ Р ИСО 4042-2009	Изделия крепежные. Электролитические покрытия	2.9.1
ГОСТ Р ИСО 7042-2011	Гайки шестигранные самостопорящиеся цельнометаллические. Тип 2. Классы прочности 5, 8, 10 и 12	2.1; 2.2
ГОСТ Р ИСО 7044-2009	Гайки шестигранные самостопорящиеся цельнометаллические с фланцем. Классы точности А и В	2.1
ГОСТ Р ИСО 10513-2009	Гайки шестигранные самостопорящиеся цельнометаллические типа 2 с мелким шагом резьбы. Классы прочности 8, 10 и 12	2.1
ГОСТ Р ИСО 12126-2009	Гайки шестигранные самостопорящиеся цельнометаллические с фланцем с мелким шагом резьбы. Классы точности А и В	2.1
EN ISO 10642-2013	Винты с шестигранной потайной головкой под торцевой ключ	3.1.1
EN ISO 14582-2013	Винт с потайной головкой с отверстием под ключ TORX	3.1.1

Име. № подл.	Име. №	Эп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. №	Эп.	Подп. и дата

002-FH.FS-2013 РЭ

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

002-FH.FS-2013 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата