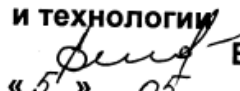


**УТВЕРЖДАЮ:**  
**Директор по качеству**  
**и технологии**  
  
**Богдан Д.А.**  
**«5» 05 2016 г.**

**Сквозная маршрутная технология № 15-2016**  
**производства и контроля колес механически обработанных Ø 957 мм**  
**из стали марки 2 по ГОСТ 10791, чертеж № КР-0048-15, ТС № 9737-2015.**  
**Экз. №**

Настоящая маршрутная технология применяется при производстве в КПЦ цельнокатаных колес Ø 957 мм по ГОСТ 10791-2011, из вакуумированной стали с полнопрофильной обработкой.

Данная маршрутная технология отражает последовательность и особенности технологических операций производства колес по участкам КПЦ.

## **1 Заготовительное отделение**

**1.1** Для производства колес используется сталь марки 2, выплавленная на ООО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ».

Порядок маркировки непрерывнолитых заготовок производства ООО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ»:

- номер плавки,
- диаметр заготовки;
- номер ручья,
- номер заготовки по ходу разливки каждого ручья плавки,
- код марки стали;
- код длины непрерывнолитой заготовки.

**1.2** Химический состав стали колес по ковшовой пробе должен соответствовать позиции № 157 МС ДС01-2011, указанным в таблице:

Марка	Химический состав стали, % по массе														
	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu	V	Mo	Al*	Ti	Nb	H	Вид контроля
				не более											
2	0,57 - 0,63	0,65 - 0,85	0,25 - 0,42	0,020	0,018	0,25	0,25	0,25	0,10	0,08	0,005 - 0,030	0,03	0,05	2,0 ppm	По ковш пробе

\* - содержание алюминия факультативно.

**1.3** Масса колеса в состоянии поставки – **392 кг (исполнение 1);**  
– **394 кг (исполнение 2);**

**1.4** Масса колеса после I-й мехобработке – **450 кг.**

**1.5** Масса черного колеса – **456 кг.**

**1.6** Масса исходной заготовки – **479 кг.**

Т.А. Кострыгина А.О., Т.Б.С. "Контрабас К.Н. 28.09.2012  
Составление гл. 4, 5, 7, 8, 15, 20, 21, 22 Т.А. Терешинской А.О., Т.Б.С. "Григорьев Д.Б.  
28.09.12

[illegible]

**1.8 Эскиз порезки непрерывнолитой заготовки производства ОАО «МЗ ИНТЕРПАЙПСТАЛЬ» Ø450 мм, полезной длиной 9725 мм ±50 на пильном комплексе:**

**50 — 3 ЕШ<sub>нлз</sub> х 3177мм - 100±50**

**4 реза шириной – 11 мм.**

**1.8.1** Единичные штанги надрезаются на станках мод.18А65 слитко-разрезного отделения по технологической инструкции заготовительного отделения ТИ НТЗ-КП-01-2014 (или вышедшей взамен) на исходные заготовки по эскизу:

**8 заг х 384 мм**

**479 кг**

**7 резов шириной – 15 мм.**

Примечание Допускается порезка непрерывнолитой заготовки производства ОАО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ» Ø450 мм, полезной длиной **9630 мм ±50** на пильном комплексе на исходные заготовки длиной **384мм**.

**1.9 Не допускается** порезка непрерывнолитой заготовки Ø470 мм. производства ОАО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ»

**1.10** После поломки слитков, заготовки осматриваются и ремонтируются согласно ТИ НТЗ-КП-01-2014 (или вышедшей взамен).

Заготовки, имеющие отклонение от эскиза порезки **«-4 мм»** и более, подвергаются 100% взвешиванию.

Заготовки с отклонением от эскиза порезки более чем  $\pm 4$  мм, задаются в посад последними, о чем контролером в производстве черных металлов участка инспекционного контроля КПЦ (**далее контролер ОТК**) делается запись в сменном рапорте ОТК и паспорте плавки.

#### **Заготовки бракуются:**

- с продольными и поперечными трещинами;
- с глубиной залегания поверхностных дефектов более 4 мм;
- с массой заготовок на 10 кг и более меньше заданой.

#### **Подвергаются ремонту:**

- «шейки» с высотой более 20 мм и диаметром более 140 мм;
- поверхностные дефекты глубиной залегания до 4 мм (не более чем в трех местах по периметру);
- вмятины от клина слитколомателя.

Забракование заготовок и назначение на ремонт производит контролер ОТК.

Отбракованные заготовки в соответствии с пунктом 5.1 И НТЗ-39-2014 маркируются несмываемой краской (известью) словом «брак» или крестом и надрезом на торце. Заготовки электромостовым краном транспортируются в изолятор брака.

Ответственный за изоляцию брака – мастер заготовительного отделения или лицо его замещающее.

**1.11** Контролер ОТК, после приемки заготовок плавки, обязан заполнить сменный рапорт ОТК (ТИ НТЗ-КП-01-2014 приложение П или вышедшей взамен) и паспорт плавки, в которые заносит данные о количестве годных, забракованных и отремонтированных заготовок, количестве заготовок пригодных для посадки в печь.

Ответственный за качество заданных в посад заготовок – контролер ОТК.

**1.12** После окончания подготовки заготовок плавки к посадку в печи проката, нагревательщик металла кольцевых печей проката строго поплавно, по количеству годных заготовок, согласно записи в паспорте плавки контролером ОТК, принимает по счету заготовки у бригадира или мастера заготовительного отделения.

Порядок посадки исходных заготовок, полученных из НЛЗ, не регламентируется.

Мастер заготовительного отделения направляет плавку в посад и несет ответственность за поплавный порядок посадки. В случае изменения порядка посадки заготовок в печь, об этом должна быть сделана соответствующая запись в паспорте плавки и сменном рапорте ОТК начальником смены или технологом цеха.

Результаты передачи количества заготовок данной плавки мастером заготовительного отделения нагревательщику металла проката должны быть отражены в журнале приемки – сдачи заготовок.

## **2. Прессопрокатный участок**

**2.1** Посад и нагрев заготовок в соответствии с технологической инструкцией проката ТИ НТЗ-КП-02-2011(или вышедшей взамен). Температура заготовки на выдаче из печи  $1240 \pm 20^\circ\text{C}$ .

**2.2** Технология горячего деформирования.

**2.2.1** Технология горячего деформирования заготовок осуществляется в соответствии с ТИ НТЗ-КП-02-2011(или вышедшей взамен) с особенностями, изложенными в данной маршрутной технологии.

**2.2.2** Горячие размеры (см. таблицу 2.1) и инструмент деформации по агрегатам указываются в листке выдаваемом на прокат калибровщиком КПЦ.

Особо уделяется внимание обеспечению стабильной величины ширины обода в горячем состоянии ( $145 \pm 1$  мм) и толщинам диска (у ступицы –  $26^{+2}_{-1}$  мм и у обода –  $20^{+3}$  мм). Контроль ширины обода после калибровки на прессе 3500 т.с. осуществляется по всему периметру колеса. При этом ширина обода, замеренная на расстоянии 40 – 60 мм от крайних знаков маркировки с обеих сторон колеса, должна быть одинаковой. Ширина обода напротив маркировки должна быть равной или большей, чем у крайних знаков маркировки. Разноширинность обода по периметру в одном колесе – не более 1,5 мм. Вальцовщик стана (бригадир) осуществляет контроль за вышеуказанными параметрами. При настройке проката замеряется каждое колесо. Величины получаемых контролируемых размеров бригадир заносит в книгу контроля горячих размеров колес.

**2.2.3** На торцевой поверхности обода с наружной стороны заготовки колеса, **в горячем состоянии, наносится маркировка глубиной до 6 мм.**

### **Порядок маркировки :**

- две последние цифры года изготовителя;
- марка стали (**2**);
- номер плавки (**пять цифр**);
- условное наименование завода (**KLW**);
- порядковый номер колеса в плавке (**три цифры**).

Таблица 2.2.

**Основные параметры черновых колес Ø 960 мм, под Ø 957 мм черт. № КР-0048-15**

№ п/п	Наименование параметра	Горячие размеры, мм	Холодные размеры, мм
1.	Наружный диаметр	Min 974	960...974
2.	Внутренний диаметр:		
2.1.	с наружной стороны после пресса	812 <sub>-2</sub>	Ø 805 <sub>-10</sub> мм (на глуб. 10мм)
2.2.	с внутренней стороны после пресса	819 <sub>-2</sub>	Ø 810 <sub>-10</sub> мм (на глуб. 10мм)
3.	Ширина обода	145±1	142...145
3.1.	Разноширинность обода	1,5	
4.	Толщина диска		
4.1.	У ступицы	26 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	24 <sup>+4</sup>
4.2.	У обода	20 <sup>+3</sup>	19 <sup>+4</sup>
5.	Гребень		
5.1.	Толщина гребня	41±2	39+2
5.2.	Высота гребня	31±2	29+2
6.	Вылет ступицы с вн./с	80 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	82 <sup>+10</sup>

**2.2.4** Для обеспечения требований по маркировке, на прокате используются новые поковки цифр высотой 12<sup>+1</sup> мм. **Высота поволоков цифр в верстатках** для нанесения клейма на колесо, не должна отличаться **более чем на 0,5 мм.**

**2.3.** С участка проката (со штабелеров), колеса строго поплавночно выставляются на участке 1-й мехобработке

### **3. Участок I-й мехобработки.**

**3.1** После остывания параметры колес должны соответствовать Рис. 1.

С целью стабилизации геометрических параметров колес и получения стабильных механических свойств после термической обработки, все колеса, поплавночно направляются на станки мод.1Б 502 для технологической обточки по технологии производства колес **«марки Ч».**

**4.2** Механическая обработка колес на станках мод. 1Б 502 (см рис. 2.) производится аналогично колесам Ø 957 мм, со следующими особенностями

**4.2.1** Колесо устанавливают наружной стороной вверх на три опоры («подушки») и зажимают кулачками по внутреннему диаметру. Кулачки – как для колес Ø957 мм.

**4.2.2** Токарь станка, в случае срезания маркировки на диске с наружной стороны колеса наносит мелом № плавки и порядковый № колеса в плавке. При осмотре и приемке колес на чистовых стендах (перед термообработкой) срезанная маркировка наносится старшим рабочим стенда на ободе колеса с наружной стороны в холодном состоянии, ударным способом.

Глубина маркировки должна быть не менее 0,2 мм.

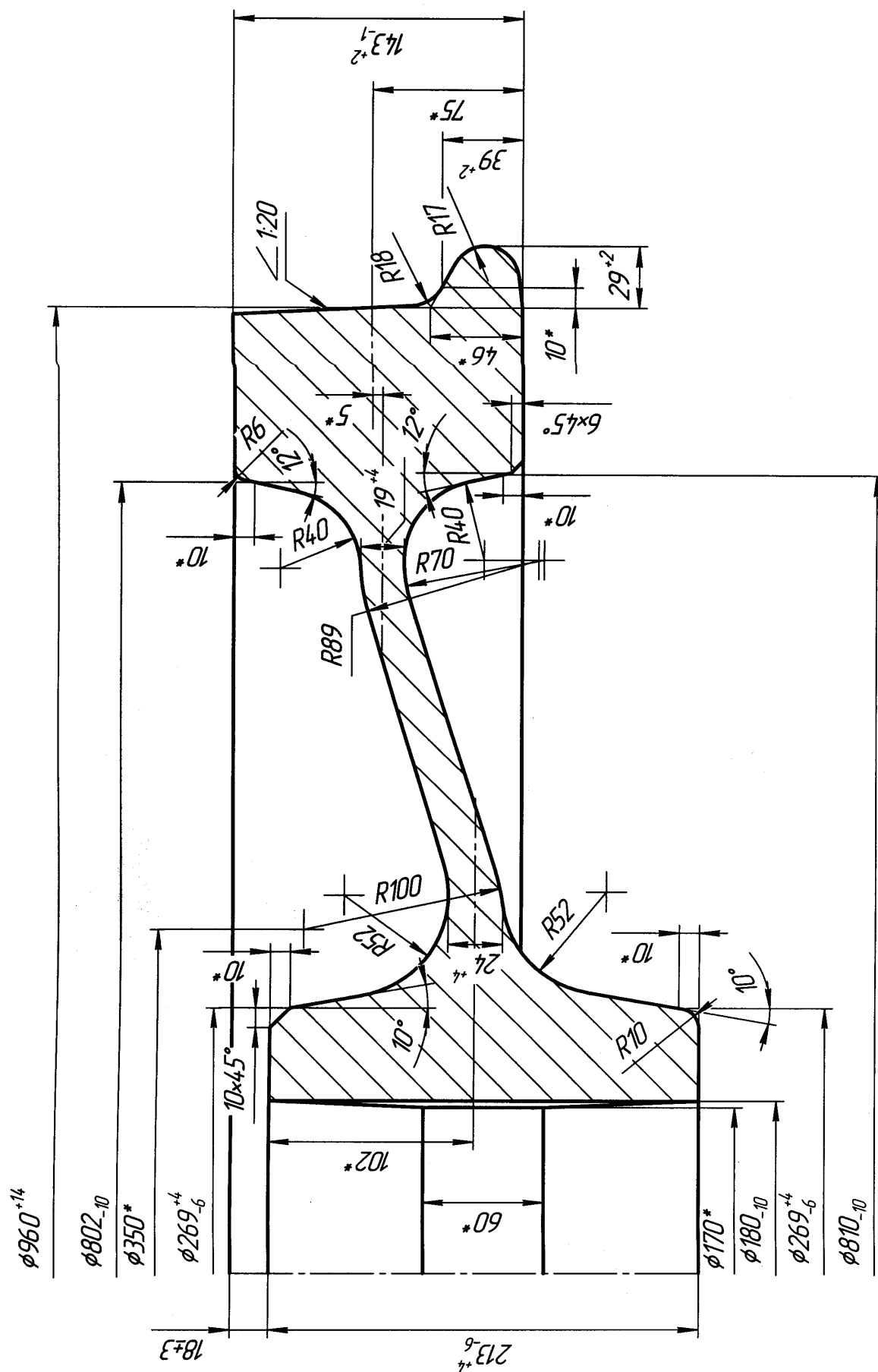
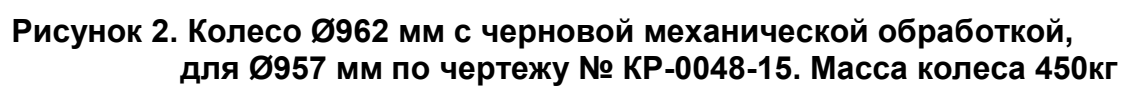


Рисунок 1. Колесо Ø960 мм без механической обработки,  
для Ø957 мм по чертежу № КР-0048-15. Масса колеса 456кг



### Порядок маркировки :

- две последние цифры года изготовителя;
- марка стали (**2**);
- номер плавки (**пять цифр**);
- условное наименование завода (**KLW**);
- порядковый номер колеса в плавке (**три цифры**);
- место для клейма ОТК завода изготовителя.

**4.2.3** Обточка торца ступицы с наружной стороны колеса производится на «утопание ступицы»  $21^{+2}$  мм. Обработка ступицы с наружной стороны, на размер  $\varnothing 263 \pm 3$  мм (на глубине 10 мм). Колеса подвергаются обточке по кругу катания и гребню на  $\varnothing 962^{+2}$  мм.

**4.2.4** Планировка обода с наружной стороны колеса производится на ширину  $140^{+2}$  мм. Чернота после планировки не допускается. Глубина маркировки после планировки должна оставаться глубиной до 4 мм.

**4.2.5** Проточка внутреннего диаметра, с наружной стороны колеса, на размер  $\varnothing 803 \pm 1$  мм (на глубине 10 мм).

**4.2.6** Профиль круга катания колеса выполнять из под гребня. Проточка гребня и круга катания осуществляется по копиру 72-05-912 на диаметр  $\varnothing 962^{+2}$  мм. Контроль параметров гребня осуществляется гребнемером с упором в круг катания на высоте 75 мм от нижнего торца обода. После проточки допускаются черноты по кругу катанию и гребню.

**4.2.6** После технологической обточки на станках колеса строго поплавно подают на чистовые станды для осмотра и приемки контролерами в производстве черных металлов участка инспекционного контроля КПЦ.

Контролируемые параметры:

- наружный диаметр колеса -  $\varnothing 962 \pm 2$  мм;
- внутренний диаметр с наружной стороны колеса -  $\varnothing 803 \pm 1$  мм (на глубине 10 мм);
- наружный диаметр ступицы  $\varnothing 263 \pm 3$  мм (на глубине 10 мм);
- высота гребня –  $30 \pm 2$  мм;
- ширина гребня –  $40 \pm 2$  мм;
- «утопание» ступицы с н/с -  $21^{+2}$  мм;
- ширина обода –  $141 \pm 2$  мм.

Обточка по торцу и образующей ступицы, торцу и внутренней поверхностью обода с внутренней стороны колеса, кругу катания, осуществляется после термообработки. Ремонтная обточка по этим поверхностям на участке 1МО не производится. К остальным поверхностям требование торцу и внутренней поверхностью обода, как к колесам  $\varnothing 957$  мм по ГОСТ 10791-2011.

### 5.Термическая обработка

**5.1** Термическая обработка осуществляется в соответствии с ТС № 97-37-2015 по технологической карте ТК ТО № 42-а (или вышедшей взамен) и ТИ НТЗ-КП-11-2013 (или вышедшей взамен).



## 6. Отбор проб

**6.1** Не менее чем через 1 сутки после термической обработки колес, осуществить отбор 1 колеса-пробы, прошедшего УЗК, для проведения испытаний в соответствии с требованиями ТС №97-37-2015, ГОСТ 10791-2011.

## 7. Участок дробеупрочнения колес

**7.1** После проведения испытаний, колеса поплавочно подаются на линию дробеупрочнения.

**7.2** Дробеупрочнение осуществляют в соответствии с «приложением В» ГОСТ 10791-2011 методикой МУ У 27.1-4-014-2003, а также ТИ НТЗ–КП-24–2012 (или вышедшей взамен). Обработке дробью подвергают поверхность диска и зоны перехода диска в обод и ступицу с наружной и внутренней сторон колес. Допускается обработка дробью других поверхностей колес, кроме поверхности катания, гребня и отверстия ступицы.

## 8. Участок станков с ЧПУ

**8.1** После дробеупрочнения, колеса передают на участок станков с ЧПУ для окончательной механической обработки колес, по чертежу № КР-0048-15 в соответствии с требованиями ТС №97-37-2015, по ГОСТ 10791-2011. Профиль круга катания колеса выполнить в соответствии с чертежом № КР-0048-15.

**8.2** Механическую обработку колес произвести в следующей последовательности:

- колеса устанавливаются гребнем вверх;
- проточка внутреннего диаметра (при необходимости), фаски с внутренней стороны колеса - на размер **Ø810<sub>-6</sub> мм** (на глубине 10 мм);
- расточка отверстия исполнение 1 - **Ø 190<sub>-4</sub> мм**;  
исполнение 2 - **Ø 185<sub>-4</sub> мм**;
- торцовка и обточка образующей ступицы с в/с - **Ø263±3 мм** (на глубине 10 мм);
- вылет - **82<sup>+5</sup> мм**;
- проточка гребня и круга катания - на диаметр **Ø957±7мм**;
- . Ширина обода после проточки должна быть **135±1мм**.

## 9. Участок II-й мехобработки.

**9.1** После механической обработки колес на станках с ЧПУ, колеса строго поплавочно подаются на инспекторский стенд (или АЛК экспортного участка) для проведения ультразвукового контроля, магнитопорошкового контроля, контроля твердости. Контроль геометрических параметров колес осуществляется контролерами ОТК по чертежу КР-0048-15 в соответствии с требованиями ТС №97-37-2015, по ГОСТ 10791-2011.

**9.2** 100% магнитопорошковый контроль осуществляется в соответствии с ТС№ 97-37-2015. Контроль производится в соответствии с требованиями МУ У 35.2-23365425-042:2011, ТИ НТЗ-НК-07-2012, (или вышедших взамен).

**9.3** 100 % ультразвуковой контроль: ободьев колес (дефект 2мм), ступицы (дефект 5мм) осуществляется в соответствии с п.8.7.1 ГОСТ 10791-2011 и по методике МУ У 35.2-23365425-043:2011. При несоответствии по результатам ультразвукового контроля 10% и более колес в партии проводят контроль макроструктуры на одном из забракованных колес для выявления природы дефектов, вызвавших забракование.

**9.4** Ремонтную обточку поверхностных дефектов не браковочного признака производят на станках КС 274 (п. 2.3. ТИ НТЗ-КП-13-14), после чего колеса повторно отправляются на контроль ОТК.

## **10. Антикоррозионное покрытие и упаковка колес.**

**10.1** Колеса поставляются без консервационного покрытия и без упаковки в соответствии с ТС № 97-37-2015.

## **11. Транспортирование и хранение.**

**11.1** Каждую партию колес сопровождают сертификатом качества, удостоверяющим ее соответствие требованиям ГОСТ 10791-2011, подписанным отделом технического контроля предприятия-изготовителя, представителем потребителя и содержащим:

- наименование предприятия-изготовителя;
- марку стали колеса;
- номинальный диаметр отверстия ступицы;
- число колес;
- номера колес;
- номера плавок;
- дату отгрузки;
- обозначение настоящего стандарта.

Отгрузка колес без документа о качестве **не допускается**.

**11.3** Колеса транспортируются в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на конкретном виде транспорта и согласно требований, указанных в заказе.

39/ **Начальник Управления  
колесобандажных технологий**



**А.В. Рослик**

Разработчик: **Ширяева О.Г.**  
**35 – 96 – 84**

## РЕЕСТР ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Дата введения в действие	Пункты документа, в которые внесены изменения	Подпись лица, внесшего изменение
1			
2			
3			
4			
5			