

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор по качеству и технологии  
Д.А. Богдан  
« 25 » 12 2015 г.

**Сквозная маршрутная технология № 38-2015**  
**производства и контроля качества механически обработанных колес Ø 1092 мм,**  
**черт. № КР-0015-11 актуальная редакция, по стандарту ААР М-107/М-208 и**  
**ТС 97-21-2014**  
**Экз. №**

Настоящая маршрутная технология применяется при производстве и контроле колес Ø **1092 мм** с механической обработкой по всем элементам по чертежу **№ КР-0015-11** актуальная редакция, в соответствии с требованиями **ААР М-107/М-208** актуальной редакции и ТС № 97-21-2014.

Маршрутная технология отражает последовательность и особенности технологических операций производства колес по участкам КПЦ.  
**Запрещается работать на неисправном оборудовании и применять некачественные материалы.**

**1. Заготовительное отделение.**

**1.1** Для производства колес используются непрерывнолитые заготовки из стали класса «В», выплавленные по марочнику стали ООО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ» в электросталеплавильных печах. Сталь продутая в ковше (аргоном) при вакуумировании и разлитая при помощи МНЛЗ №2.

**1.2** 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 заготовки.

**1.3** Химический состав стали класса «В» должен соответствовать указанному в таблице:

Марка стали	Химический состав стали, %														
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu	Al**	[H] ***	V	Mo	Ti	Nb	Вид контроля
	не более														
«В»	0,62 - 0,66	0,65 - 0,85	0,25 - 0,45	0,005 - 0,020	0,018	0,10 - 0,25	0,25	0,25	0,030	2,0 ppm	0,040	0,08	0,03	0,05	По ковше пробе

**Допускается:**

\*\*\*- содержание **водорода** определяется в жидкой стали.

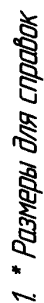
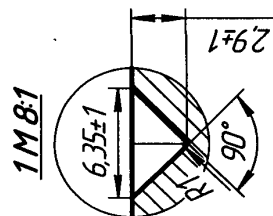
**1.4** Надрезка и ломка НЛЗ – согласно ТИ НТЗ-КП-01-2014 (или вышедшая взамен).

**1.5** Масса исходной заготовки – 752 кг.

**1.6** Теоретическая масса черного колеса – 720 кг.

**1.7** Теоретическая масса предварительно обработанного колеса – 667 кг.

**1.8** Масса колеса в состоянии поставки – 498кг.

[illegible]

## 1.9 Раскрой непрерывнолитой заготовки на исходные заготовки.

**1.9.1** Эскиз порезки непрерывнолитой заготовки производства ООО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ» Ø 450 мм, полезной длиной 9420±50 мм на пильном комплексе:

$$50 - \frac{3 \text{ ЕШ}_{\text{нлз}} \times 3075 \text{ мм}}{4 \text{ реза шириной}} - 100 \pm 50$$

**1.9.2** Единичные штанги надрезаются на станках мод.18А65 слиткоразрезного отделения по технологической инструкции заготовительного отделения ТИ НТЗ-КП-01-2012 (или вышедшей взамен) на исходные заготовки по эскизу:

$$\frac{5 \text{ заг} \times 603 \text{ мм}}{752 \text{ кг}}$$

4 реза шириной – 15 мм.

**1.9.3** Эскиз порезки непрерывнолитой заготовки производства ООО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ» Ø 470 мм, полезной длиной 8670±50 мм на пильном комплексе:

$$50 - \frac{3 \text{ ЕШ}_{\text{нлз}} \times 2825 \text{ мм}}{4 \text{ реза шириной}} - 100 \pm 25$$

**1.9.4** Единичные штанги надрезаются на станках мод.18А65 слиткоразрезного отделения по технологической инструкции заготовительного отделения ТИ НТЗ-КП-01-2012 (или вышедшей взамен) на исходные заготовки по эскизу:

$$\frac{5 \text{ заг} \times 553 \text{ мм}}{752 \text{ кг}}$$

4 реза шириной – 15 мм.

**1.10** Диаметр «шейки» при надрезке между заготовками – 140<sub>-10</sub> мм. Контроль диаметра «шейки» осуществляется шаблоном, выполненным по НКП-6-2003.

В журнале контроля эскиза порезки приемщик сырья, полуфабрикатов и готовой продукции ниже своей подписи фиксирует результаты контроля шеек.

**1.11** 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 ± 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 маркируются красной краской (крестом) и транспортируются электромостовым краном в изолятор брака.

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

**1.12** Контролер ОТК, после приемки заготовок плавки, обязан заполнить сменный рапорт ОТК (ТИ НТЗ-КП-01-2014 приложение П) 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.

**1.13** 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 поплавно 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 нагревателю металла проката должны быть отражены в журнале приемки – сдачи заготовок и паспорте плавки.

## **2 Прессопрокатный участок.**

**2.1** Нагрев заготовок в печи осуществляется в соответствии с технологической инструкцией проката ТИ НТЗ-КП-02-2011. Температура заготовки на выдаче из печи -  $1240^{+20} \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**2.2** Технология горячего деформирования заготовок осуществляется в соответствии с ТИ НТЗ-КП-02-2011, с особенностями, изложенными в данной маршрутной технологии.

**2.3** Горячие размеры указаны в таблице 2.1, инструмент деформации по агрегатам указывается в в таблице 2.2

Таблица 2.1.

**Основные параметры черного колеса Ø 1108мм  
(под чистовое колесо Ø 1092 мм по черт. № КР-0015-11 для Пакистан)**

№ п/п	Наименование параметра	Горячие размеры, мм	Холодные размеры, мм
1.	Наружный диаметр	Min 1123 мм	$\varnothing 1108^{+15}_{-2} \text{ мм}$
2.	Внутренний диаметр:		
2.1	с наружной стороны	$923_{-2} \text{ мм}$	$\varnothing 920_{-10} (\varnothing 915_{-10} \text{ мм. на гл.10 мм})$
2.2	с внутренней стороны	$926_{-2} \text{ мм}$	$\varnothing 922_{-10} (\varnothing 917_{-10} \text{ мм. на гл.10 мм})$
3.	Ширина обода	$154 \pm 1 \text{ мм}$	$150^{+3}_{-2} \text{ мм}$
3.1	Разношеринность обода	1,5 мм	
4.	Толщина диска:		
4.1	у ступицы	$46 \pm 2 \text{ мм}$	$38^{+8} \text{ мм}$
	у обода	$38 \pm 1 \text{ мм}$	$32^{+8} \text{ мм}$
5.	Вылет ступицы снизу	$60 \pm 3 \text{ мм}$	$60^{+2}_{-3} \text{ мм}$
6.	Гребень:		
6.1	толщина гребня	$49 \pm 4 \text{ мм}$	$49 \pm 4 \text{ мм}$
6.2	высота гребня	$33 \pm 3 \text{ мм}$	$33 \pm 3 \text{ мм}$

### Инструмент деформации по агрегатам

№ п/п	Агрегат	Наименование инструмента	Параметры, Чертежи
1.	Пресс 5000т.с.	Технологическое кольцо	Ø 890 мм, ч. № 2160
2.	Пресс 10000 т.с.	Формовочное кольцо	ч. № 2311 - Ø 970 мм, поз.3, подготовить Ø 975 мм. поз.4, Ø 965 мм поз.2
		Формовочные штампы верхний нижний	ч. № 2990-01 ч. № 2992-01
		Оправка: Верхняя	Ø 152 мм, Н=172 мм, ч. № 2991 (с 1 канавкой шир. 10 мм. по цилиндрической части)
		нижняя	Ø 151 мм, h=160мм, ч. № 2026-04
		Кольцо выталкивателя	Ø 737/ Ø 757/ Ø 880, Н=50мм, ч. № 2246-01
		Коренные и нажимные валки	ч. №1132-01-01 ч. №1133-03-01 – китайские
3.	Колесопроба- тельный стан	Наклонные валки: верхний нижний	ч. №1472-01А (как для колес Ø 932 мм, старый ч. 16) ч.№2995-01
4.	Пресс 3500т.с.	Вставка для клейма	эксп. ч. № 2609, внутр. Ø 852 мм; а=49 мм, к=33; (как для колес А-43", КР-0063-05А, Канада)
		Верстатки	экспортные. Левая верстатка –ч. №1117-05А, правая- ч. №1117-04А
		Выгибные штампы верхний нижний	ч.№2996-01 ч.№2997-01
		Прошивень	Ø 140 мм, ч. № 2318
		Дно штампа	ч.№ 2998, Ø 263/ Ø216/ Ø 170, Н= 100 - 105 мм,
		Опорная плита	ч.№ 1179-06А, поз. 1 (как для колес Ø 957 мм)
		Труба- выталкиватель	ч.№ 1179-02 (как для колёс Ø 957 мм, Ø210/ Ø190, Н= 340 мм)

**2.4** На торцевой поверхности обода с наружной стороны заготовки колеса, в горячем состоянии, наносится маркировка глубиной **до 2 мм** (при механической обработке колеса, данная маркировка должна гарантированно срезаться).

**Порядок маркировки:**

- номер плавки;
- номер колеса в плавке присваивается в отделочной части;

*Примечание: окончательная маркировка наносится после окончательной механической обработки колеса.*

**2.5** При настройке проката замеряется каждое колесо (не менее 10 штук) до получения необходимых стабильных размеров, а затем осуществляется периодический контроль в соответствии с ТИ НТЗ-КП-02-2011. Величины получаемых контролируемых размеров бригадир заносит в книгу контроля горячих размеров колес.

**3 Участок предварительной мехобработки колес.**

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

Мастер перед подачей колес на станки мод. 1Б 502, 1В 502 или мод. КС1204, на каждой стопе мелом наносит номер плавки.

**3.2** Перед обточкой колеса, токарь станка мод. 1Б 502 (1В 502) производит замеры следующих параметров и отмечает их в сменном рапорте:

- наружного диаметра;
- ширины обода;

**3.3** Колеса устанавливают на опоры станка 1Б 502 (1В 502) гребнем вниз и зажимают за внутренний диаметр колеса с внутренней стороны.

**3.4** Токать станка на диске с наружной стороны колеса переносит мелом № плавки и № колеса. При срезании маркировку восстанавливают в холодном состоянии технологическим персоналом КПЦ.

**3.5** Обточка колеса производится в следующей последовательности:

- обточка торца ступицы, при необходимости (суппорт правый вертикальный);
- обточка торца обода с н/с (суппорт левый вертикальный);
- обточка торца обода с в/с и гребня (суппорт левый горизонтальный);
- обточка к/к (суппорт правый горизонтальный).

**3.6** Обточка торца ступицы, при необходимости, производится с min снятием стружки (1...2 мм) для обеспечения нормального прижима, обточку по образующей ступицы не производить.

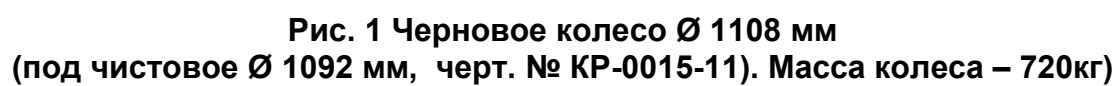
**3.7** Параметры гребня контролировать гребнемером:

высота гребня - **30±2 мм**;  
ширина гребня – **40±2 мм**.

**3.8** Обточка круга катания производится по копиру.

После проточки наружный диаметр колеса - **Ø 1103±2 мм**,  
ширина обода - **143<sup>+3</sup> мм**.

Допускаются черноты по кругу катания и гребню.



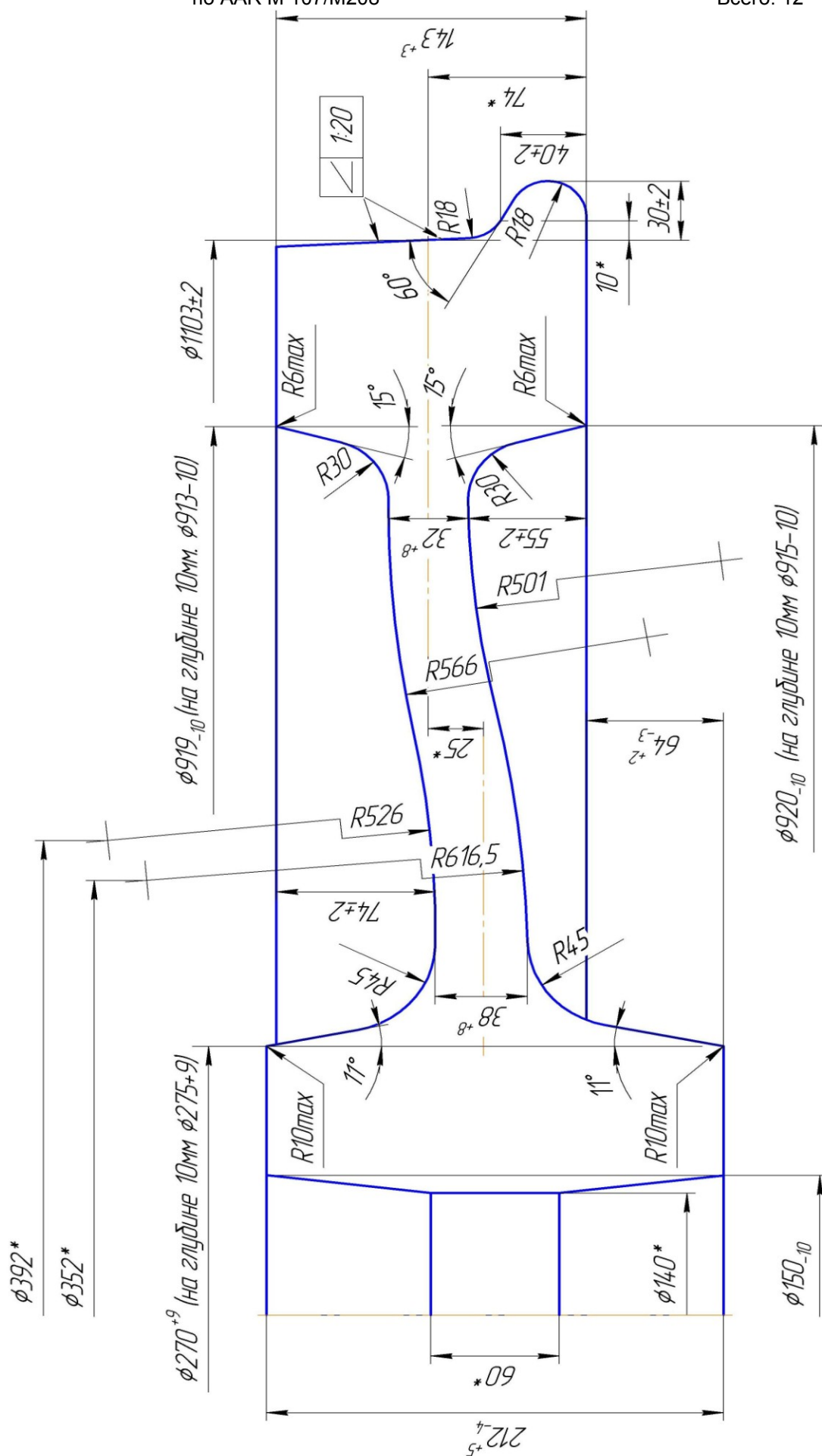


Рис. 2 Предварительно обработанное колесо Ø 1103 мм  
(под чистовое Ø 1092 мм, черт. № КР-0015-11). Масса колеса – 667 кг.



**3.10** Колеса на последующих переделах цеха подвергаются механической обработке по всем элементам, поэтому на всех поверхностях колес допускаются поверхностные дефекты, глубиной не выходящей соответствующий размер чистового колеса за пределы допусков. Ремонтная обточка на колесах не производится.

**3.11** Геометрические параметры колеса технологическим персоналом участка I-й мехобработки фиксируются в стеллажной ведомости и должны соответствовать размерам, указанным на **рис. 2**. В стеллажной ведомости, также фиксируется Ф.И.О. лица, осуществляющего замеры и наличие брака в плавке.

**3.12** Срезанная маркировка восстанавливается в холодном состоянии на боковой поверхности обода с наружной стороны (№ плавки и № колеса) в соответствии с меловой записью на диске колеса ( см. п. 3.4.).

#### **4 Термическая обработка колес.**

**4.1** При производстве колес из стали класса «В», термообработка производится по ТК ТО № 110 (или вышедшей взамен) и ТИ НТЗ-КП-11-2013 (или вышедшая взамен).

**5 Отбор проб** и контроль свойств осуществляется согласно ААР М-107/М-208, ТИ НТЗ-КП-04-2013.

#### **6 Участок II-й мехобработки.**

**6.1** После получения положительных результатов испытаний, колеса поплавно подаются на станки модели 1Д502, где производится расточка отверстия ступицы на диаметр **155<sub>-5</sub> мм**, торцовки ступицы на вылет **60±2мм**. Чернота по отверстию допускается.

#### **7 Окончательная механическая обработка колес.**

**7.1** Годные колеса направляются на обточку на участок станков с ЧПУ, где согласно ТИ НТЗ-КП-14-2013, ТИ НТЗ-КП-20-2012 (или вышедших взамен) осуществляется обточка колес по чертежу № КР-0015-11. На обработанных колесах не допускается наличие острых кромок (заусениц).

**7.2** Для идентификации колес оператор станков с ЧПУ после их проточки, маркером переносит № плавки и № колеса на к/к колес.

**7.3** Колеса укладываются в кассеты для транспортировки по цеху или перевозятся автопогрузчиками.

**7.4** Геометрические размеры чистового колеса Ø 1092 мм (черт. № КР-0015-11) на глубине 10 мм:

- внутренний диаметр с в/с – **959,67 ±9,5 мм**;
- диаметр ступицы с н/с и в/с – **267,39±9,5 мм**;

#### **8 Приемка колес на автоматической линии контроля.**

**8.1** Колеса, прошедшие механическую обработку на станках с ЧПУ, и дробеупрочнение, строго поплавно передают на линию контроля для контроля геометрических параметров колеса на автоматическом комплексе КС 528 (или в ручном режиме) в

соответствии с чертежом № КР-0015-11, контроля твердости обода на твердомере «BRE-AUT-M.A.R», проведения УЗК обода в осевом и радиальном направлениях согласно требований ААР М 107/М 208 п. 18.4 на установке «DIO-2000» с настройкой на искусственный дефект **2 мм**, проведения контроля поверхности колес методом магнитопорошковой дефектоскопии на установке «УМПК-1» (ААР М 107/М 208 от 11/2010. п. 18.5).

**Примечание:** замер твердости на торцевой поверхности обода с наружной стороны колеса производится на расстоянии не менее **10 ±1 мм** от внешнего радиуса обода с наружной стороны диаметром шарика 10 мм и должен быть для колес из стали класса «В», в диапазоне **310 – 341 НВ**.

Контроль производится в соответствии с требованиями ААР М 107/М 208, ТИ НТЗ-КП-21-2014, МТИ НТЗ-КП-22-2014, МИ НТЗ-НК-161-2014, МИ НТЗ-НК-162-2014, МИ НТЗ-ИЛ-163-2014, ТИ НТЗ-НК-16-2013, ТИ НТЗ-НК-32-2013, ТИ НТЗ-НК-33-2014, ТИ НТЗ-НК-34-2014 (или вышедших взамен).

**8.2** После контроля на колеса, по требованию заказа, наносятся две погодозащищенных бирки со штрих-кодом: одна на поверхности катания, другая на диске с внутренней стороны колеса.

## **9 Сверловка водильных отверстий.**

**9.1** Колеса прошедшие контроль на автоматической линии контроля передаются на участок сверловки водильных отверстий.

**9.2** Сверловка водильных отверстий осуществляется в соответствии с ТИ НТЗ-КП-15-2011 (или вышедшей взамен), согласно черт. № КР-0015-11.

**9.3** Параметры масляного отверстия контролирует станочник широкого профиля (далее СШП). СШП несет полную ответственность за качество выполняемой работы. Результаты контроля каждого 6-го колеса СШП заносит в сменный рапорт.

## **10 Маркировка.**

**10.1** После сверловки, колеса подаются на кантователь, и согласно ТС № 97-21-2014 и данных штрихкода, в холодном состоянии наносится маркировка на торцевой поверхности обода с наружной стороны колеса и на расстоянии **10±1** от внутреннего диаметра колеса, цифрами высотой **10±2 мм** и глубиной **не менее 0,2 мм**. Символы наносятся без курсива. Расстояние между знаками должно быть не менее **3 мм**, а между группами знаков – **не менее 20 мм**. Не допускается применение штампов с острыми краями. Маркировка читается относительно центра колеса.

### **Порядок маркировки:**

- номер колеса - **8 знаков** (номер плавки – 5 знаков и, без разрыва, порядковый номер в плавке – 3 знака);
- месяц изготовления – **2 знака**;
- год изготовления – **2 знака**;
- условное обозначение завода – изготовителя - **NW**;
- марки стали – **класс В**;
- код конструкции колеса – **(не указывается, если не приведен в заказе)**.

## 11 Дополнительная маркировка и окончательная приемка.

**11.1** Номер мерной ленты наносится на внутренней стороне диска светлой несмываемой краской знаками высотой не менее **25.4 мм**. Качество краски должно обеспечивать сохранность на весь срок эксплуатации колес.

**Таблица пересчета наружного диаметра колес Ø 1092 мм для Пакистана  
в соотношении с номером мерной ленты.**

Номер мерной ленты	Наружный диаметр колеса, мм	
	min	max
<b>405</b>	1089,00	1089,49
<b>406</b>	1089,50	1090,50
<b>407</b>	1090,51	1091,51
<b>408</b>	1091,52	1092,52
<b>409</b>	1092,53	1093,53
<b>410</b>	1093,54	1094,54
<b>411</b>	1094,55	1095,00

**11.2** После нанесения маркировки контролер ОТК осуществляет окончательную приемку на основании протоколов результатов контроля колес на АЛК в соответствии с чертежом № КР-0015-11 и ТС № 97-21-2014.

## 12 Консервация и упаковка.

**12.1** Колеса поставляются с временным консервационным покрытием **К-17**. Покрытие наносится на все поверхности колеса, кроме отверстия в ступице.


**12.2** Колеса комплектуются по 4 штуки в кассету, гребнем вверх попарно с одинаковым номером мерной ленты согласно п. **13.0 ААР М 107/ М 208**.

Начальник Управления  
колесобандажных технологий



**А.В. Рослик**

Разработчик: Филоненко С.В.

: 35 – 88 – 51

## РЕЕСТР ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

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