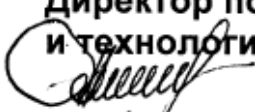


**УТВЕРЖДАЮ:**  
**Директор по качеству**  
**и технологии**  
  
**Д.А. Богдан**  
 « 01 » 08 2016 г.

**Сквозная маршрутная технология № 27-2016**  
**производства и контроля качества механически обработанных колес**  
**Ø 838,2 мм (33"), чертеж № КР-0064-15, для Саудовской Аравии по стандарту**  
**ААР М-107/М-208 и ТС № 97-59-2015.**

**Экз. №**

Настоящая маршрутная технология применяется при производстве и контроле колес Ø **838,2 мм** с механической обработкой по всем элементам по чертежу **№ КР-0064-15**, в соответствии с требованиями **ААР М-107/М-208** актуальной редакции, и **ТС № 97-59-2015**.

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

**Теоретическая масса изделия по переделам цеха:**

Исполнение 1 (отв.ст. 171,5 мм): • Масса колеса в состоянии поставки – **365 кг** ;

- Масса исходной заготовки – **525 кг**;
- Масса колеса без механической обработки – **496 кг**;
- Масса колеса с черновой мехобработкой – **464 кг**.

Исполнение 2 (отв.ст. 200 мм):

- Масса колеса в состоянии поставки – **353 кг** ;
- Масса исходной заготовки – **512 кг**;
- Масса колеса без механической обработки – **487 кг**;
- Масса колеса с черновой мехобработкой – **455 кг**.

**1.Заготовительное отделение.**

**1.1.**Для производства колес используются непрерывнолитые заготовки из стали класса С, 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»:

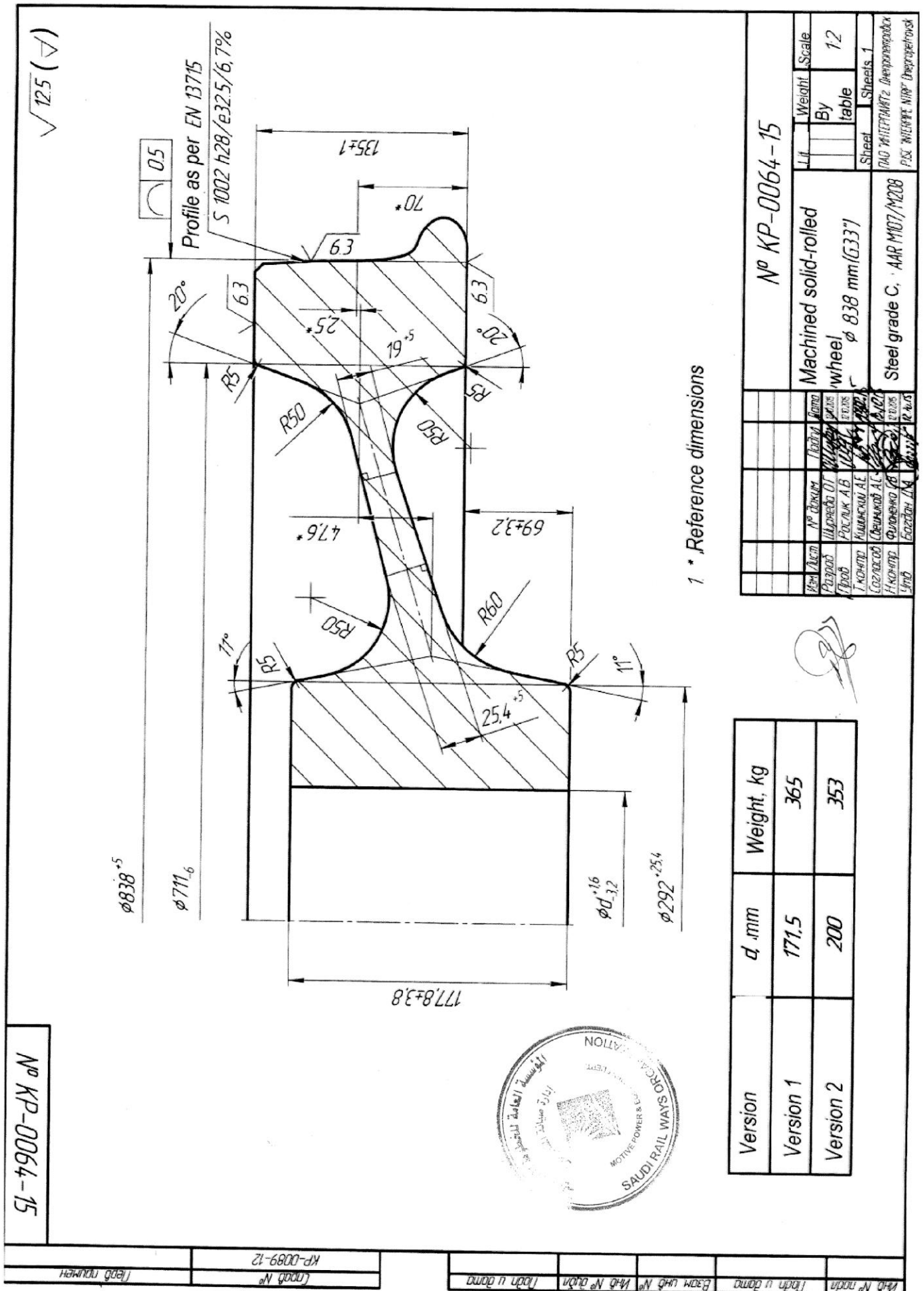
- номер плавки,
- диаметр заготовки;
- номер ручья,
- номер заготовки по ходу разливки каждого ручья плавки,
- код марки стали
- код длины заготовки.

**1.3** Химический состав стали должен соответствовать указанному в таблице:

Марка стали	Химический состав стали, %														
	С	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu	Al	[H] *	V	Mo	Ti	Nb	Вид контроля
	не более														
«С»	0,70 - 0,74	0,70 - 0,82	0,25 - 0,37	0,018	0,005 - 0,018	0,10 - 0,20	0,25	0,25	0,030	2,0 ppm	0,040	0,10	0,03	0,05	По ковш пробе

**Допускается:**

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



#### 1.4 Надрезка и ломка НЛЗ – согласно ТИ НТЗ-КП-01-2014.

1.5 После приемки НЛЗ разрезаются на единичные штанги (ЕШ<sub>НЛЗ</sub>) на станке модели KSS 1600 «Linsinger», а затем единичные штанги надрезаются на исходные заготовки на станках модели 18А65 согласно ТИ НТЗ-КП-01-2014 (или вышедшей взамен) по эскизам порезки:

Эскиз порезки для исполнения 1:

а) НЛЗ  $\varnothing 450$  мм:

$$\text{НЛЗ} = \left[ 50 \text{ мм} - \frac{3\text{ЕШ}_{\text{НЛЗ}} \times 3055 \text{ мм}}{4 \text{ реза шириной } 11 \text{ мм}} - 100 \pm 50 \text{ мм} \right] = 9360 \pm 50 \text{ мм}$$

$$\text{ЕШ}_{\text{НЛЗ}} = \frac{7 \text{ заг. (525 кг)} \times 423 \text{ мм}}{6 \text{ резов шириной } 15 \text{ мм}} = 3055 \text{ мм.}$$

б) НЛЗ  $\varnothing 470$  мм:

$$\text{НЛЗ} = \left[ 50 \text{ мм} - \frac{3\text{ЕШ}_{\text{НЛЗ}} \times 2806 \text{ мм}}{4 \text{ реза шириной } 11 \text{ мм}} - 100 \pm 50 \text{ мм} \right] = 8615 \pm 50 \text{ мм}$$

$$\text{ЕШ}_{\text{НЛЗ}} = \frac{7 \text{ заг. (525 кг)} \times 388 \text{ мм}}{6 \text{ резов шириной } 15 \text{ мм}} = 2806 \text{ мм.}$$

Эскиз порезки для исполнения 2:

а) НЛЗ  $\varnothing 450$  мм:

$$\text{НЛЗ} = \left[ 50 \text{ мм} - \frac{3\text{ЕШ}_{\text{НЛЗ}} \times 2974 \text{ мм}}{4 \text{ реза шириной } 11 \text{ мм}} - 100 \pm 50 \text{ мм} \right] = 9120 \pm 50 \text{ мм}$$

$$\text{ЕШ}_{\text{НЛЗ}} = \frac{7 \text{ заг. (512 кг)} \times 412 \text{ мм}}{6 \text{ резов шириной } 15 \text{ мм}} = 3055 \text{ мм.}$$

б) НЛЗ  $\varnothing 470$  мм:

$$\text{НЛЗ} = \left[ 50 \text{ мм} - \frac{3\text{ЕШ}_{\text{НЛЗ}} \times 3129 \text{ мм}}{4 \text{ реза шириной } 11 \text{ мм}} - 100 \pm 50 \text{ мм} \right] = 9585 \pm 50 \text{ мм}$$

$$\text{ЕШ}_{\text{НЛЗ}} = \frac{7 \text{ заг. (512 кг)} \times 378 \text{ мм}}{6 \text{ резов шириной } 15 \text{ мм}} = 3129 \text{ мм.}$$

Надрезка ЕШ<sub>НЛЗ</sub> должна производиться строго поплавно. Запрещается начинать надрезку следующей ЕШ<sub>НЛЗ</sub> до измерения эскиза порезки предыдущей ЕШ<sub>НЛЗ</sub>. Контроль качества надрезки осуществляет резчик холодного металла, сортировщик-сдатчик.

1.6 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.

1.7 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 маркируются красной краской (крестом) и транспортируются электромостовым краном в изолятор брака.

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

**1.8** 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.

**1.9** 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 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 -  $1240^{+20}$  °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 (таблица 2.1) и инструмент деформации по агрегатам указаны в листе калибровщика.

Таблица 2.1.

**Основные параметры черновых колес  $\varnothing$  856 мм (под чистовое колесо  $\varnothing$  838,2 мм по чертеж № КР-0064-15 для Саудовской Аравии)**

№ п/п	Наименование параметра	Горячие размеры, мм	Холодные размеры, мм
1.	Наружный диаметр	Min 869 мм	$\varnothing$ 856 $^{+12}$ мм
2.1.	Внутренний диаметр: с наружной стороны	703 $_{-2}$ мм	$\varnothing$ 692 $_{-10}$ мм (на глуб. 10 мм)
2.2.	с внутренней стороны	709 $_{-2}$ мм	$\varnothing$ 698 $_{-10}$ мм (на глуб. 10 мм)
3.	Ширина обода	151 $\pm$ 1 мм	149 $^{+2}_{-3}$ мм

3.1.	Разноширинность обода	1,5 мм	
4.	Толщина диска:		
4.1.	у ступицы	$41 \pm 2$ мм	$38^{+3}_{-4}$ мм
	у обода	$39^{+1}_{-2}$ мм	$37^{+2}_{-3}$ мм
5.	Вылет ступицы снизу	$74 \pm 2$ мм	$73^{+2}_{-4}$ мм
6.	Гребень:		
6.1.	толщина гребня	$41 \pm 4$ мм	$40^{+3}_{-2}$ мм
6.2.	высота гребня	$31 \pm 2$ мм	$30^{+3}_{-2}$ 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;
- порядковый номер колеса (001 и т.д.).

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

**2.5** При настройке проката замеряется каждое колесо (не менее 10 штук) до получения необходимых стабильных размеров, а затем осуществляется периодический контроль через каждые 10 колес. Величины получаемых контролируемых размеров бригадир заносит в книгу контроля горячих размеров колес.

**2.6** Из участка проката (со штабелеров), колеса строго поплавочно выставляются на участке I-й мехобработки.

### **3 Участок предварительной мехобработки колес.**

**3.1** После остывания параметры колес должны соответствовать рисунку1.

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 гребня (из под 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.



**Рис. 1. Колесо без механической обработки Ø 856 мм (под чистовое Ø 838,2 черт. № КР-0064-15).**



**Рис. 2. Предварительно обработанное колесо Ø 852 мм (под чистовое Ø 838,2 чертеж № КР-0064-15).**

**3.7** После проточки колеса на станке - расстояние от торца обода с внутренней стороны до диска у обода –  **$41 \pm 2$  мм**, а расстояние от торца обода с наружной стороны до диска у ступицы –  **$85^{+1}_{-2}$  мм**.

**3.8** Обточка гребня (из под гребня) производится по копиру № 72-05-912.

**3.9** Обточка круга катания производится по копиру № 72-05-912.

После проточки наружный диаметр составляет  **$\varnothing 852 \pm 2$  мм**, ширина обода -  **$142^{+1}_{-2}$  мм**.

Допускаются черноты по кругу катания и гребню.

**3.10** Параметры гребня контролировать гребнемером:

высота гребня -  **$30 \pm 2$  мм**;

ширина гребня -  **$40 \pm 2$  мм**.

**3.11** Срезанная маркировка восстанавливается в холодном состоянии на боковой поверхности обода с наружной стороны (см. п.3.4). Цифры должны быть выбиты в холодном состоянии высотой  **$10^{+2}$  мм**. Маркировка должна быть четкой и легко читаемой.

**3.12** Колеса на последующих переделах цеха подвергаются механической обработке по всем элементам, поэтому на всех поверхностях колес допускаются поверхностные дефекты и ремонтная обточка на колесах не производится.

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

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. 2.4.).

Так как колеса в дальнейшем подвергаются мехобработке на станках с ЧПУ по всем элементам, поверхностные дефекты не устраняются.

Однако, при выявлении колес с дефектами браковочного признака, предъявлять колеса для забракования контролеру ОТК. Глубина дефекта определяется методом местной зачистки наждаком.

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

**4.1** Термообработка колес производится по ТК № 98 (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 и ТС № 97-59-2015.

#### **6 Участок II-й мехобработки.**

**6.2** После получения положительных результатов испытаний колеса поплавно подаются на станки модели 1Д502, где производится расточка отверстия ступицы на диаметр  **$163_{-4}$  мм (исполнение 1) и  $195_{-4}$  мм (исполнение 2)**, при необходимости, торцовки ступицы **на вылет  $78_{-4}$  мм**.

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-20-2012 (или вышедшей взамен) осуществляется обточка колес по чертежу № КР-0064-15.

На обработанных колесах не допускается наличие острых кромок (заусениц) на месте перехода цилиндрического пояса к образующей обода с наружной стороны колеса.

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  $\varnothing$  838,2 мм (чертеж № КР-0064-15 на глубине 10 мм:

- внутренний диаметр с н/с и в/с – **703,7<sub>-6</sub> мм**;
- диаметр ступицы с н/с и в/с – **295,9<sup>+25,4</sup> мм**.

## 8 Дробеупрочнение диска.

После проточки на станках с ЧПУ, строго поплавно колеса направляются на установку дробеупрочнения диска в соответствии с п.7 ААР М107/М 208 согласно ТИ НТЗ-КП-24-2012 (или вышедшим взамен).

## 9 Окончательная приемка.

9.1 Колеса, прошедшие механическую обработку на ЛПО, 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-0064-15, 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. на установке «DIO-2000» с настройкой на искусственный дефект  $\varnothing$ 3,2 мм и контролем на  $\varnothing$ 1,6 мм, проведения контроля поверхности колес методом магнитопорошковой дефектоскопии на установке «УМПК-1» ( ААР М 107/М 208 от 11/ 2010. п. 18).

**Примечание:** замер твердости на торцевой поверхности обода с наружной стороны колеса производится на расстоянии **10 ±1 мм** от внешней фаски обода с наружной стороны диаметром шарика  $\varnothing$ 10 мм и должен быть в диапазоне **321 – 363 НВ**.

Контроль производится в соответствии с требованиями ААР М 107/М 208, ТС № 97-59-2015, 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).

## 10 Маркировка.

10.1 После линии контроля, колеса подаются на кантователь, и согласно ТС № 97-59-2015 г и данных штрихкода, в соответствии ААР М 107/М208, на торцевой поверхности ступицы с внутренней стороны колеса в холодном состоянии наносится маркировка цифрами высотой **10<sup>+2</sup> мм** и глубиной **не менее 0,2 мм**. Символы наносятся без курсива. Расстояние между знаками должно быть не менее **3,2 мм**, а между группами

- серийный номер колеса: порядковый номер в плавке – **3 знака** и номер плавки – **5 знаков** (все символы наносятся на одинаковом расстоянии друг от друга);
- месяц изготовления – **2 знака**;
- год изготовления – **2 знака**;
- условное обозначение завода – изготовителя - **KLW**;
- класс марки стали – **C**;
- Тип конструкции колеса – **G33**.

**11.1** Длина окружности катания (номер мерной ленты) наносится на торцевую поверхность обода с внутренней стороны колеса, светлой несмываемой краской знаками высотой не менее **25,4 мм**.

**11.2** Код конструкции колеса «**G33**» наносится на торцевую поверхность ступицы с внутренней стороны колеса светлой несмываемой краской знаками высотой не менее **25,4 мм** под номером мерной ленты.


**11.3** После нанесения маркировки контролер ОТК осуществляет окончательную приемку на основании протоколов результатов контроля колес на АЛК в соответствии с ТС № 97-59-2015, чертежом № КР-0064-15.

**12.1** Все поверхности колеса, кроме отверстия ступицы должны быть покрыты защитным покрытием **олифа натуральная** или **масло К-17** (как указано в заказе).

**12.2** Колеса комплектуются по 4 штуки или по 6 штук в кассету, гребнем вверх попарно с одинаковым номером мерной ленты согласно п. 13.0 AAR M 107/ M 208.

**Примечание.** Колеса, оставшиеся после комплектации по одинаковым наружным диаметрам, допускается упаковывать в сборные кассеты попарно.

 **А.В. Рослик**

 : 35 - 96 - 84

Edw (Maurice) E.H.

## РЕЕСТР ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

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