

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор по качеству  
и технологиям**

  
**А.Ю. Куцов**  
«22» 10 2014 г.

**Сквозная маршрутная технология № 29-2014  
производства и контроля качества механически обработанных колес Ø 36", черт.  
№ КР-0055-05А по стандарту ААР М-107/М-208 (Северная Америка).  
Экз. №**

Настоящая маршрутная технология применяется при производстве и контроле колес Ø 36" с механической обработкой по всем элементам по чертежу № КР-0055-05А, в соответствии с требованиями ААР М-107/М-208 актуальной редакции.

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

**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 класса «С» 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 конт роля
					не более										
«С»	0,70 - 0,74	0,70 - 0,82	0,25 - 0,37	0,005 - 0,018	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.

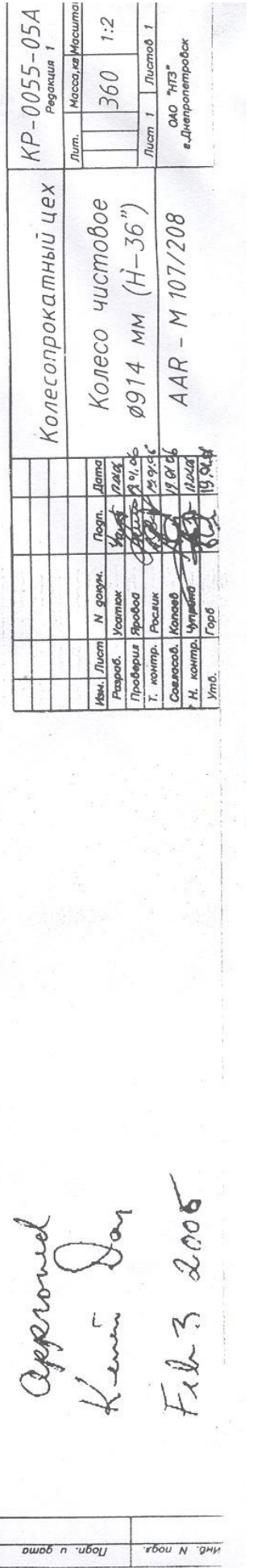
**1.4** Надрезка и ломка НЛЗ – согласно ТИ НТЗ-КП-01-2014 (или вышедшая взамен).

**1.5** Масса исходной заготовки – 510 кг.

**1.6** Теоретическая масса черного колеса – 475 кг.

**1.7** Теоретическая масса предвар. обработанного колеса – 458 кг.

**1.8** Масса колеса в состоянии поставки – 360 кг (отв. ст.212,7 мм);  
– 358 кг (отв. ст.216 мм);  
– 354 кг (отв. ст.225,4 мм).





## 1.9 Раскрой непрерывнолитой заготовки на исходные заготовки.

**1.9.1** Эскиз порезки непрерывнолитой заготовки производства ООО «МЗ «ИНТЕРПАЙП СТАЛЬ» Ø 450 мм, полезной длиной **9075±25 мм** на пильном комплексе:

**50 – 3 ЕШ<sub>нлз</sub> x 2974 мм - 75±25**  
**4 реза шириной – 11 мм.**

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

**7заг x 412 мм**  
**510 кг**

**6 резов шириной – 15 мм.**

**1.9.3** Эскиз порезки непрерывнолитой заготовки производства ООО «МЗ «ИНТЕРПАЙП СТАЛЬ» Ø 470 мм, полезной длиной **9560 ±25 мм** на пильном комплексе:

**50 – 3 ЕШ<sub>нлз</sub> x 3129 мм - 75±25**  
**4 реза шириной – 11 мм.**

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

**8 заг x 378 мм**  
**510 кг**

**7 резов 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 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 -  $1240^{+20} \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**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 и инструмент деформации по агрегатам указаны в таблице 2.1 и таблице 2.2.

Таблица 2.1.

**Основные параметры черного колеса Ø 927 мм (под чистовое колесо Ø 914,4 мм по черт. № КР-0055-05А для Северной Америки)**

№ п/п	Наименование параметра	Горячие размеры, мм	Холодные размеры, мм
1.	Наружный диаметр	Min 944 мм	$927^{+14} \text{ мм}$
2.	Внутренний диаметр:		
2.1.	с наружной стороны	$830_{-2} \text{ мм}$	$\varnothing 815^{+6}_{-4} \text{ мм (на глуб.10 мм)}$
2.2.	с внутренней стороны	$838_{-2} \text{ мм}$	$\varnothing 822^{+6}_{-4} \text{ мм (на глуб.10 мм)}$
3.	Ширина обода	$159 \pm 1 \text{ мм}$	$157^{+1}_{-3} \text{ мм}$
3.1.	Разноширинность обода	1,5 мм	
4.	Толщина диска:		

4.1.	у ступицы, обода, по середине	$33^{+1}_{-2}$ мм	$33^{+1}_{-2}$ мм
5.	Вылет ступицы снизу	$68 \pm 2$ мм	$67^{+3}_{-5}$ мм
6.	Гребень:		
6.1.	толщина гребня	$50 \pm 4$ мм	$49 \pm 3$ мм
6.2.	высота гребня	$33 \pm 2$ мм	$33 \pm 3$ мм

Таблица № 2.2.

### Инструмент деформации по агрегатам

№ п/п	Агрегат	Наименование инструмента	Параметры, Чертежи
1.	Пресс 5000т.с.	Технологическое кольцо	$\varnothing 845$ мм, Н=103 мм, $\alpha=11^\circ$
2.	Пресс 10000 т.с.	Формовочное кольцо	$\varnothing 860$ мм, Н=160 мм, $\alpha=14^\circ$ ; Подготовить $\varnothing 855$ мм и $\varnothing 865$ мм
		Формовочные штампы верхний нижний (совместно с оправкой)	$\varnothing 750$ мм, (черт.№ 1963-01) $\varnothing 750$ мм, (черт.№ 1964-01)
		Оправка: верхняя	$\varnothing 191$ мм ( № черт. № 72-06-148)
3.	Колесопрокатный стан	Кольцо выталкивателя	$\varnothing 840 / \varnothing 757 / \varnothing 737$ , Н=50 мм
		Коренные и нажимные валки	как для Китая (экспорт)
		Наклонные валки: верхний нижний	черт.№ 1967-01 черт.№ 1968-01
4.	Пресс 3500т.с.	Верстаточное кольцо	вн. $\varnothing 752$ мм; а=43; k=28.
		Выгибные штампы верхний нижний	$\varnothing 830$ мм, (черт.№ 1965-01) $\varnothing 838$ мм, (черт.№ 1966-01)
		Прошивень	$\varnothing 180$ мм
		Дно штампа	$\varnothing 293 / \varnothing 195$ Н=95-100 мм

		Опорная плита	Как для колес Ø 1058 мм тепловозы
		Труба-выталкиватель	Ø 242 / Ø 222

**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 колеса на линии полнопрофильной обработки*

**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 2.

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** Обточка обода с в/с и гребня производится по копиру №2-9-6306 А СБ с обеспечением после проточки расстояния от торца обода в/с до диска у обода равного  $60 \pm 1$  мм.

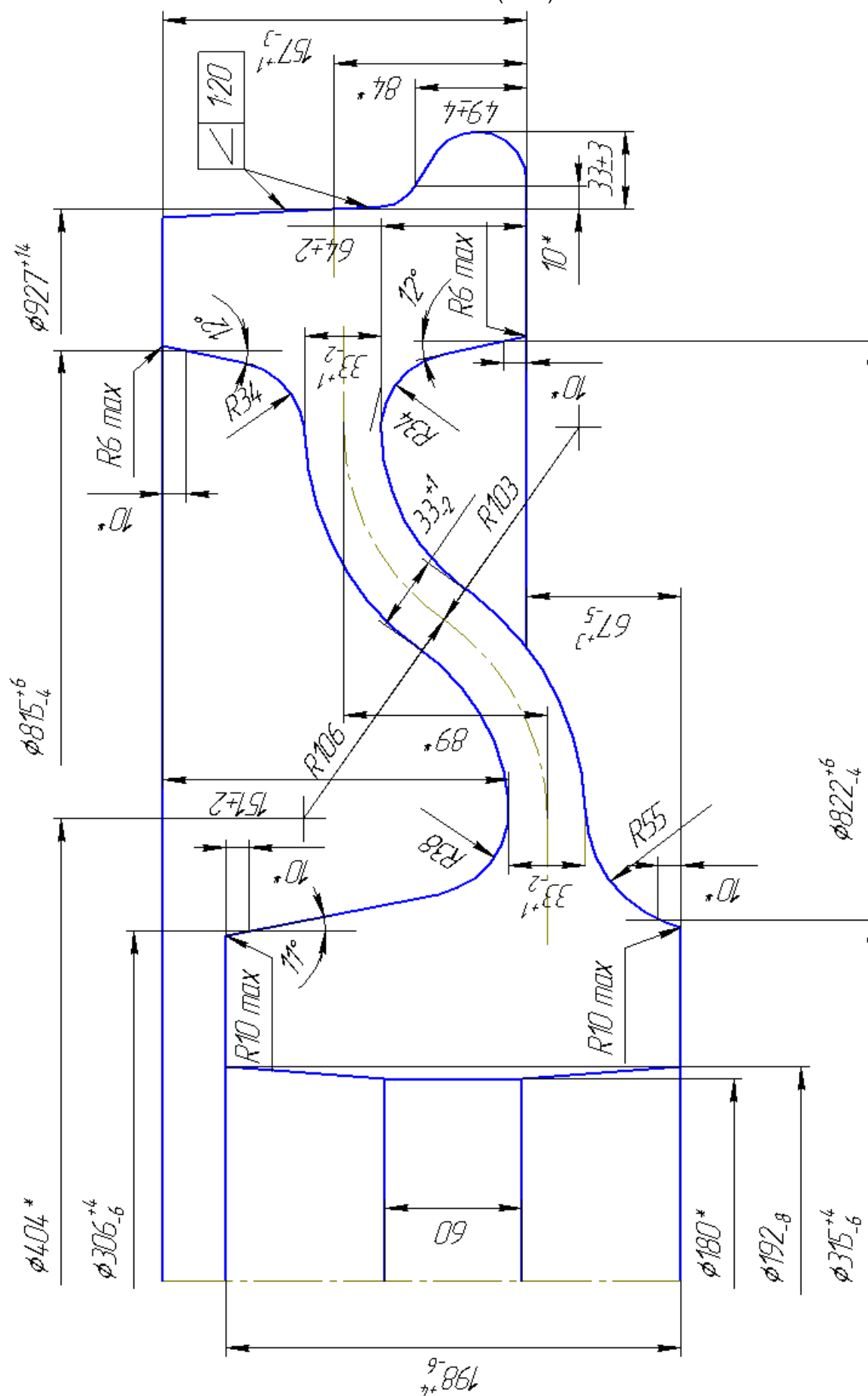
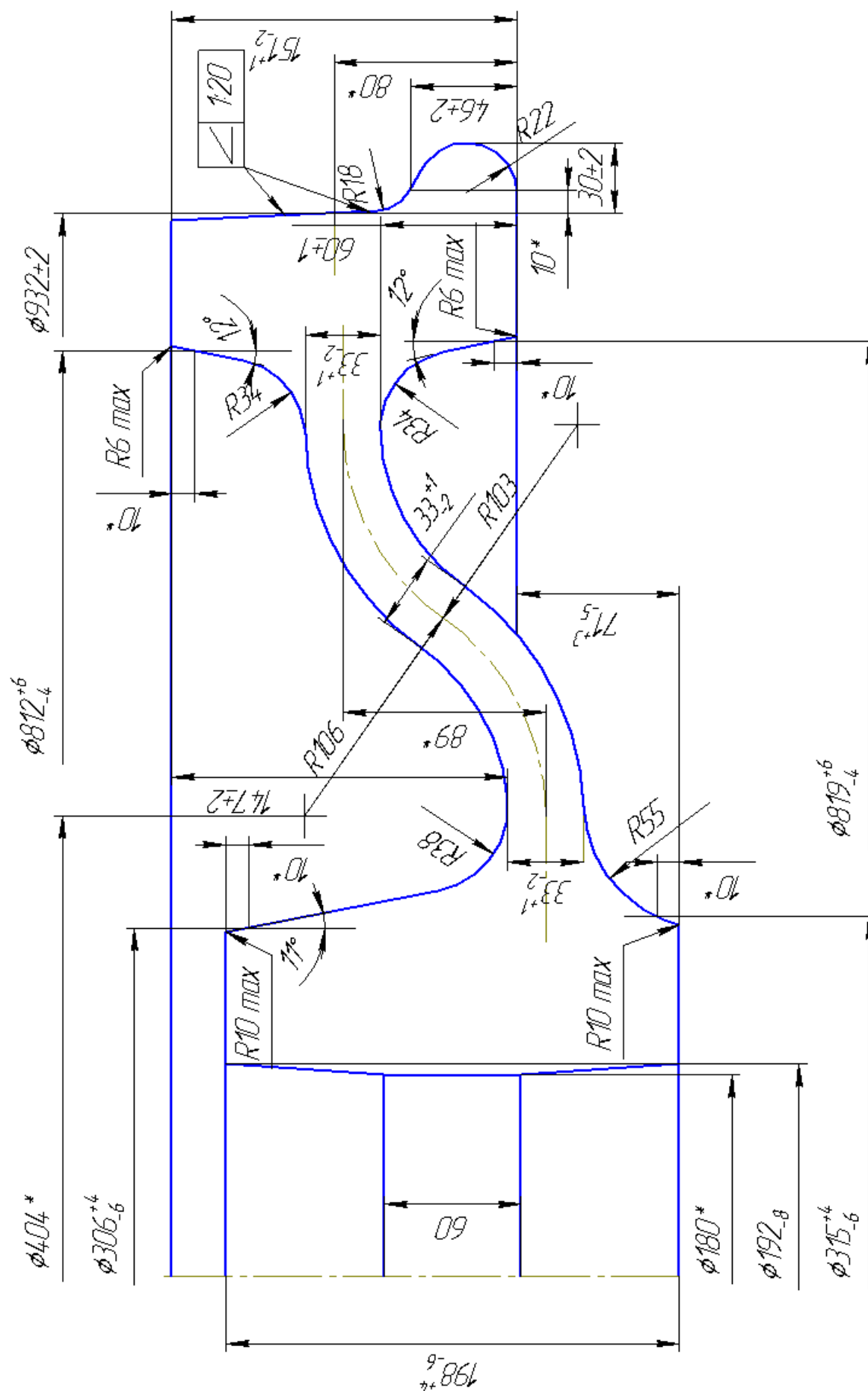


Рисунок 2. Черновое колесо  $\varnothing 927$  мм (под чистовое колесо  $\varnothing 914,4$  мм по вертежу № КР-0055-05А). Маса черного колеса 475 кг.





**Рисунок 3. Предварительно обработанное колесо (под чистовое колесо Ø 914,4 мм по вертежу № КР-0055-05А). Маса черного колеса 453 кг.**

**3.8** Параметры гребня контролировать гребнемером:

высота гребня - **30±2 мм**;  
ширина гребня – **46±2 мм**.

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

После проточки наружный диаметр колеса - **Ø 932±2 мм**,  
ширина обода - **151<sup>+1</sup><sub>-2</sub> мм**.

Допускаются черноты по кругу катания и гребню.

**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. 3**. 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 «С», термообработка производится по ТК ТО № 23-а (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 (или вышедшей взамен).

**6 Участок II-й мехобработки.**

**6.1** После получения положительных результатов испытаний, колеса поплавочно подаются на станки модели 1Д502, где производится **предварительная** расточка отверстия ступицы на диаметр **200<sub>-4</sub>мм**, при необходимости, торцовки ступицы на вылет **71<sup>+3</sup> 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-14-2013, ТИ НТЗ-КП-20-2012 (или вышедших взамен) осуществляется обточка колес по чертежу № КР-0055-05А и **требованиям заказа**.

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 $\varnothing 914,4$ мм (черт. № КР-0055-05А) на глубине 10 мм:

- внутренний диаметр с н/с и в/с – **833,8<sup>-10</sup> мм**;
- диаметр ступицы с н/с – **286,9<sup>+25</sup> мм**;
- диаметр ступицы с в/с – **293,9<sup>+25</sup> мм**.

#### 7.5 При необходимости, отверстие в ступице растачивается на диаметр в соответствии с черт. № КР-0055-05А и заказом.

### 8 Дробеупрочнение диска.

После проточки на станках с ЧПУ, строго поплавно колеса направляются на установку дробеупрочнения диска в соответствии с п.7.0 ААР М107/М 208 согласно ТИ НТЗ-КП-24-2012 (или вышедшим взамен).

### 9 Приемка колес на автоматической линии контроля.

9.1 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-0055-05А, 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 3,2 мм и контролем на 1,6 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 внешней фаски обода с наружной стороны диаметром шарика 10 мм и должен быть для колес из стали класса «С», в диапазоне **321 – 363 НВ**.

Контроль производится в соответствии с требованиями ААР М 107/М 208, ТИ НТЗ-КП-21-2008, МТИ НТЗ-КП-22-2009, МИ НТЗ-НК-161-2008, МИ НТЗ-НК-162-2008, МИ НТЗ-НК-163-2009, ТИ НТЗ-НК-16-2013, ТИ НТЗ-НК-32-2013, ТИ НТЗ-НК-33-2008, ТИ НТЗ-НК-34-2009 (или вышедших взамен).

После контроля, на колеса крепятся две погодозащищенные бирки со штрих-кодом: одна на поверхности катания, а другая на диске с внутренней стороны колеса.

9.2 После контроля на колеса по требованию заказа, наносятся две погодозащищенных бирки со штрих-кодом: одна на поверхности катания, а другая на диске колеса.

### 10 Маркировка.

10.1 После линии контроля, колеса подаются на кантователь, и согласно рис. 5 и данных штрихкода, на торцевой поверхности ступицы с внутренней стороны в холодном состоянии наносится маркировка цифрами высотой **не менее 9,5 мм** и глубиной **не менее 0,38 мм**. Символы наносятся без курсива. Расстояние между знаками должно быть не менее **3,2 мм**, а между группами знаков – **34,9 мм**. Маркировка должна располагаться на расстоянии **12<sup>+3</sup> мм** от внутреннего диаметра

ступицы колеса. Не допускается применение штампов с острыми краями. Маркировка читается относительно центра колеса.

### Порядок маркировки:

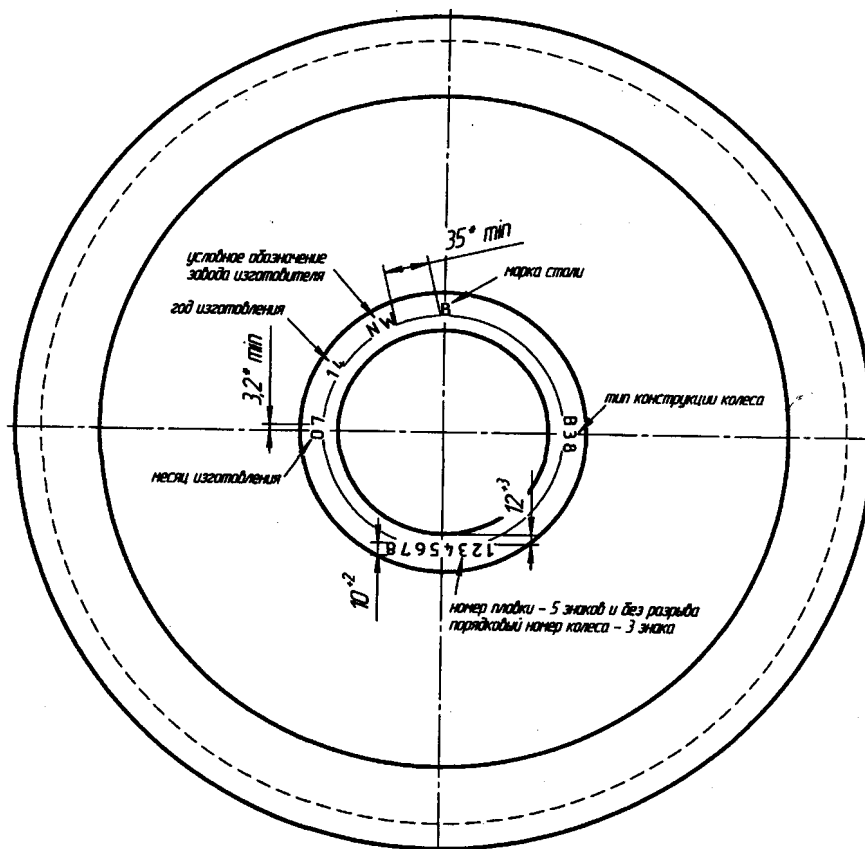
- номер колеса - **8 знаков** (номер плавки – 5 знаков и, без разрыва, порядковый номер в плавке – 3 знака);
- месяц изготовления – **2 знака**;
- год изготовления – **2 знака**;
- условное обозначение завода – изготовителя - **NW**;
- марки стали – **класс С**;
- тип конструкции колеса – **Н 36**.

## 11 Дополнительная маркировка и окончательная приемка.

**11.1** Длина окружности катания (номер мерной ленты) наносится на внутренней стороне диска светлой несмываемой краской знаками высотой не менее **25.4 мм** согласно **рис. В.5 ААР М 107/М 208**. А знак обозначающий прохождение термообработки- «Н» должен быть нанесен на диск с наружной стороны под трафарет или посредством штамповки сплошными линиями краской белого цвета высотой не менее 25,4 мм. Качество краски должно обеспечивать сохранность на весь срок эксплуатации колес.

**Таблица пересчета наружного диаметра колес Ø 914,4 мм для Северной Америки в соотношении с номером мерной ленты.**

Номер мерной ленты	Наружный диаметр колеса, мм	
	min	max
232	914,4	914,64
233	914,65	915,65
234	915,66	916,66
235	916,67	917,67
236	917,68	918,68
237	918,69	919,69
238	919,70	920,70
239	920,71	921,72
240	921,73	922,73
241	922,74	923,74
242	923,75	924,75
243	924,76	925,76
244	925,77	926,77
245	926,78	927,78
246	927,79	928,4



**Рис. 5. Схема нанесения холодной маркировки в соответствии с рис. В.5 ААР М 107/М 208**

**11.2** После нанесения маркировки контролер ОТК осуществляет окончательную приемку на основании протоколов результатов контроля колес на АЛК в соответствии чертежу № КР-0055-05А.


## **12 Консервация и упаковка.**

**12.1** Поверхности колес покрываются антикоррозионным покрытием согласно требований заказа.


**12.2** Колеса комплектуются в металлические кассеты.

**12.3** При отгрузке колеса должны быть отсортированы по размеру мерной ленты так, чтобы каждая кассета содержала только колеса с одним размером мерной ленты.

**Начальник Управления  
колесобандажных технологий**

  
**А.В. Рослик**

Разработчик: Ширяева О.Г.

 : 35 – 96 – 84

ОАО "ИНТЕРПАЙП НТЗ"

ПРОЕКТ.

## Подписан, на утверждении

ПАО "ИНТЕРПАЙП НТЗ"	Сквозная маршрутная технология	Взамен СМТ 8-2008
		Экз №
		Стр. _____ Всего

Наименование	Сквозная маршрутная технология № 29-2014 производства и контроля качества механически обработанных колес 36, черт. № КР-0055-05А по стандарту ААР М-107/М-208 (Северная Америка).	
Дата ввода в действие		Общего доступа
Дата пересмотра		Общего доступа
Назначение		
Держатель подлинника	УПРАВЛЕНИЕ КОЛЕСОБАНДАЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	
Документ распространяется на следующие подразделения	УПРАВЛЕНИЕ КОЛЕСОБАНДАЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, КОЛЕСОПРОКАТНЫЙ ЦЕХ, ОТДЕЛ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ, ОТДЕЛ СРЕДСТВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ	

СОГЛАСОВАНО		
ФИО	Должность	Подписан
Рослик Александр Вадимович	НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ	16.10.2014 08:02
Новохатний Владимир Акимович	НАЧАЛЬНИК ЦЕХА	17.10.2014 17:07
Марченко Дмитрий Александрович	НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА	20.10.2014 16:11
Тимошенко Анатолий Петрович	НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА	20.10.2014 16:34

Разработчик
ВЕДУЩИЙ ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ
Ширяева Ольга Григорьевна