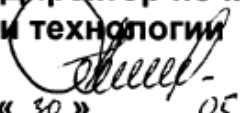


**УТВЕРЖДАЮ:**  
**Директор по качеству**  
**и технологиям**  
  
**Богдан Д.А.**  
« 30 » 05 2016 г.

**Сквозная маршрутная технология № 17-2016**  
**производства и контроля колес механически обработанных Ø 1050 мм**  
**из стали марки 2 по ДСТУ ГОСТ 10791-2006, чертеж № КР-0032-16, ТС № 97-33-2016.**  
Экз. №

Настоящая маршрутная технология применяется при производстве в КПЦ цельнокатаных колес Ø 1050 мм по ДСТУ ГОСТ 10791-2006, из вакуумированной стали.

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 ковшевой пробе должен соответствовать позиции № 157 МС ДС01-2011 и указанному 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

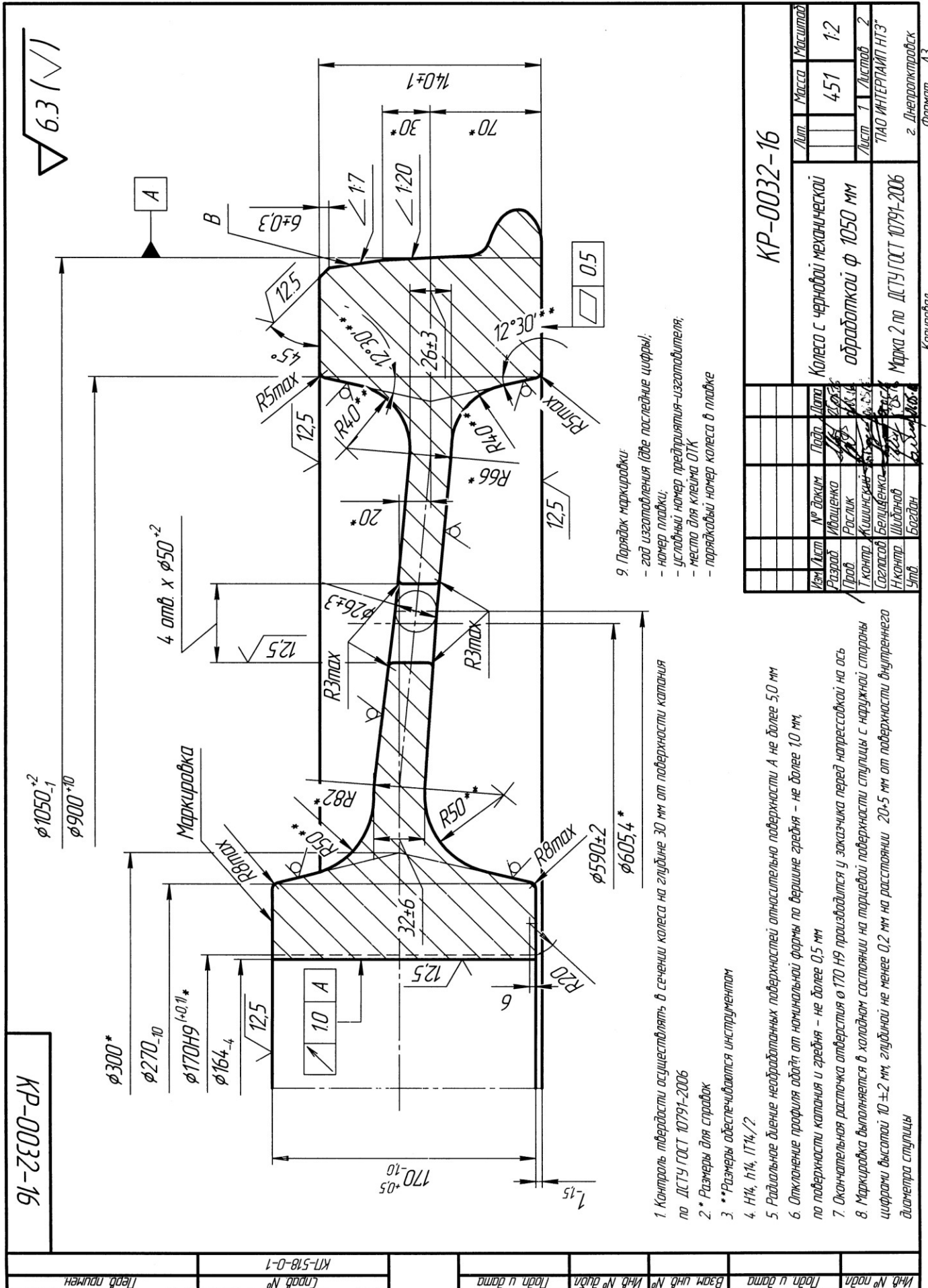
\* - содержание алюминия факультативно.

**1.3** Масса колеса в состоянии поставки – **451 кг;**

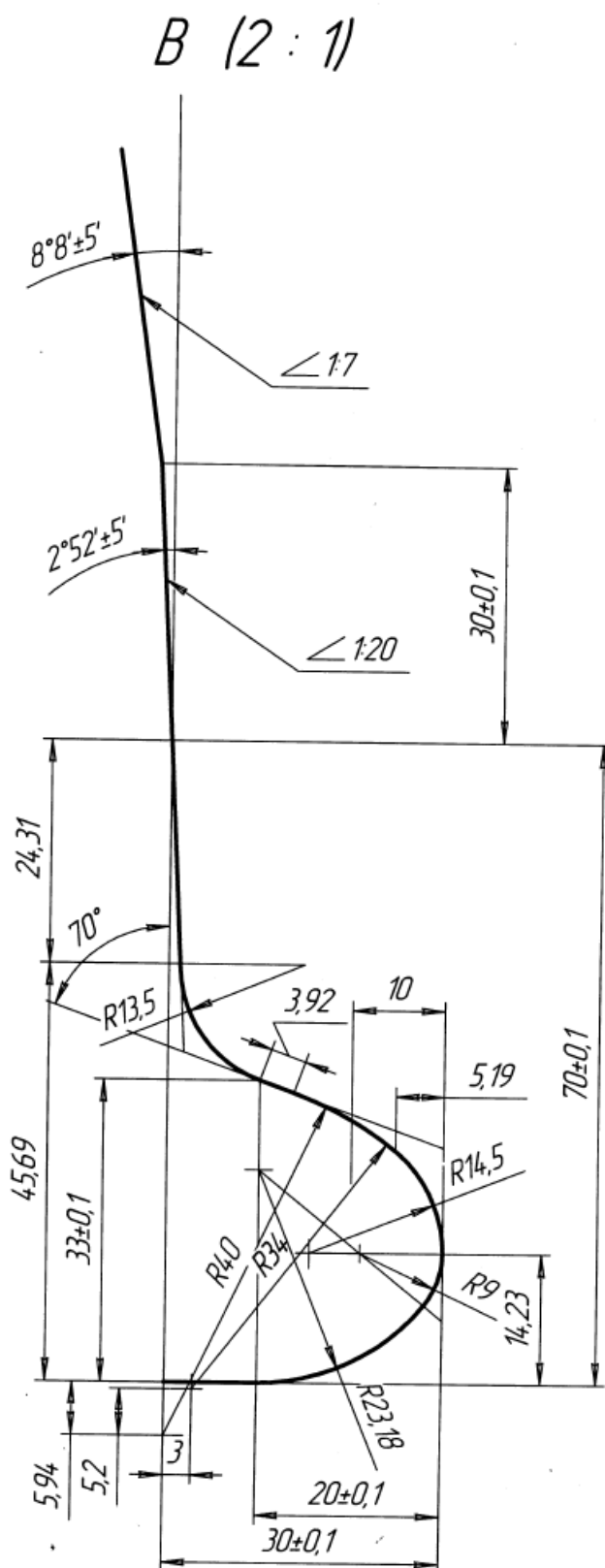
**1.4** Масса колеса после I-й мехобработки – **532 кг.**

**1.5** Масса чернового колеса – **573 кг.**

**1.6** Масса исходной заготовки – **600 кг.**



KP-0032-16



Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дудн.	Подп. и дата

Изм.	Листа	№ докум.	Подп.	Дато

KP-0032-16

2
---

Копировал

Формат А3

**1.8** Эскиз порезки непрерывнолитой заготовки производства ОАО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ» Ø450 мм, полезной длиной **9080 мм ±50** на пильном комплексе:

**50 – 3 ЕШ<sub>нлз</sub> x 2961 мм – 100±50**

**4 реза шириной – 11 мм.**

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

**6 заг x 481 мм**

**600 кг**

**5 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 **481мм**.

**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 заданной.

#### **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+20°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 (**157±2 мм**) и толщинам диска (у ступицы – **32±1 мм** и у обода - **26±1 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. Разношеринность 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 2 мм**.

**Порядок маркировки :**

- номер плавки (**пять цифр**);
- порядковый номер колеса в плавке (**три цифры**) – наносится в отделочной части цеха.

Примечание. Окончательная маркировка в соответствии с чертежом № КР-0032-16 наносится в отделочной части цеха.

Таблица 2.1.

**Основные параметры черновых колес Ø 1063 мм, под Ø 1050 мм черт. № КР-0032-16**

№ п/п	Наименование параметра	Горячие размеры, мм	Холодные размеры, мм
1.	Наружный диаметр	Min 1078	1063 <sup>+15</sup>
2.	Внутренний диаметр:		
2.1.	с наружной стороны после пресса	916 <sub>-2</sub>	Ø 898 <sup>+11</sup> мм (на глуб. 10мм)
2.2.	с внутренней стороны после пресса	916 <sub>-2</sub>	Ø 898 <sup>+11</sup> мм (на глуб. 10мм)
3.	Ширина обода	157±2	155±2
3.1.	Разноширинность обода	1,5	
4.	Толщина диска		
4.1.	У ступицы	32±1	32±6
4.2.	У обода	26±1	26±3
5.	Гребень		
5.1.	Толщина гребня	49±4	49±4
5.2.	Высота гребня	33±3	33±3
6.	Вылет ступицы с вн./с	5 <sup>+4</sup> <sub>-3</sub>	5 <sup>+4</sup> <sub>-3</sub>

**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.

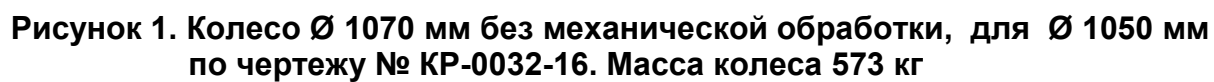
С целью стабилизации геометрических параметров колес и получения стабильных механических свойств после термической обработки, все колеса, поплавночно направляются на станки мод.1Б 502 для технологической обточки по технологии производства колес **«марки Ч».**

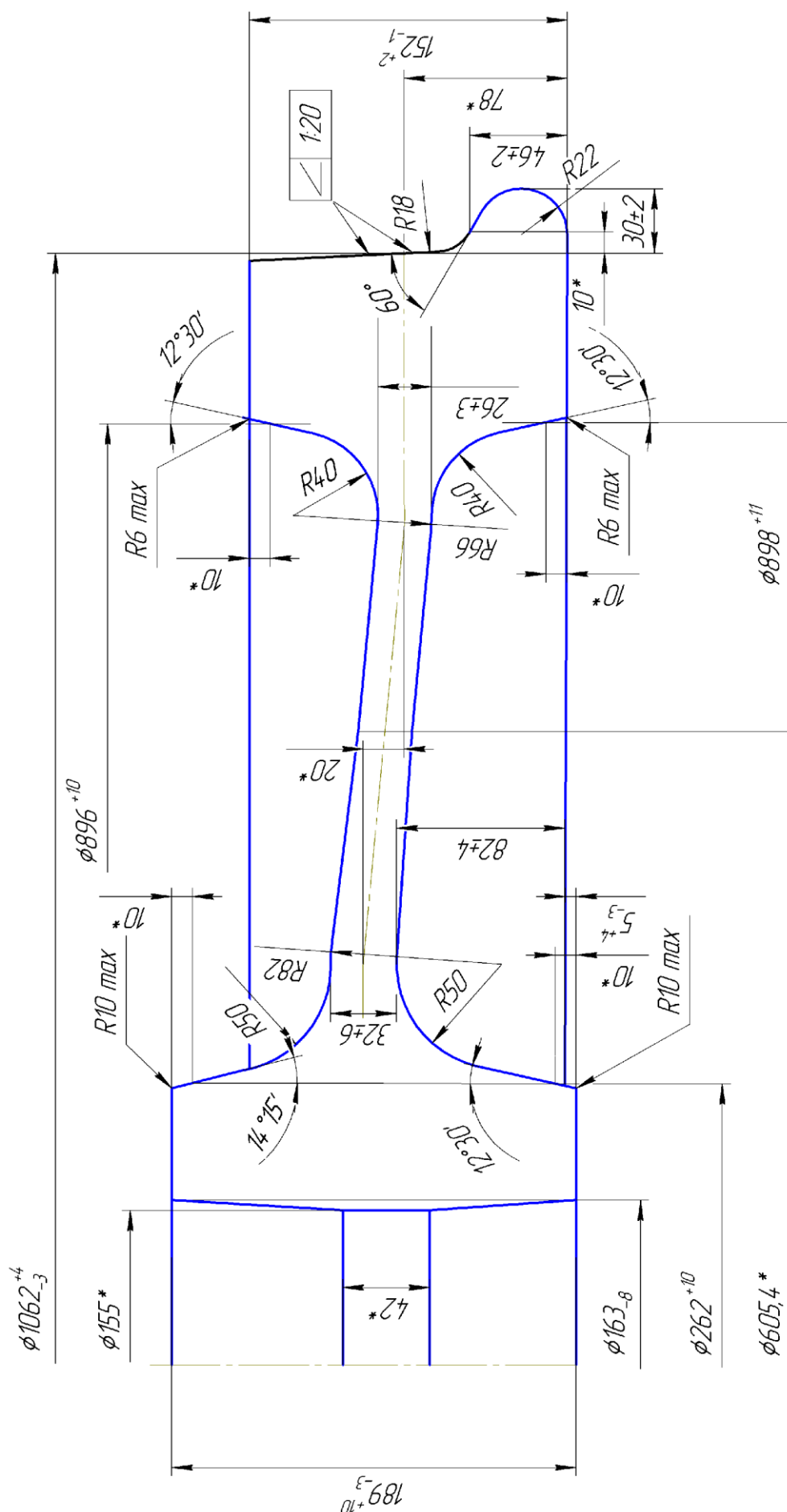
**3.2** Перед подачей колес на станки 1Б 502, мастер (бригадир) участка I-й МО на круг катания наносит порядковый номер колеса в плавке.

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

**3.3.1** Колесо устанавливают наружной стороной вверх на три опоры («подушки») и зажимают кулачками по внутреннему диаметру.

**3.3.2** 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.





**Рисунок 2. Колесо Ø 1062 мм с черновой механической обработкой, для Ø 1050 мм по чертежу № КР-0032-16. Масса колеса 532 кг**



- 3.3.3** Обточка торца ступицы с наружной стороны колеса производится на 1...2 мм для прижима. Колеса подвергаются обточке по кругу катания и гребню на  $\text{Ø } 1062^{+4}_{-3}$  мм.
- 3.3.4** Планировка обода с наружной стороны колеса производится на ширину  $152^{+2}_{-1}$  мм. Чернота после планировки не допускается. Глубина маркировки после планировки должна оставаться глубиной до 1 мм.
- 3.3.5** Проточка внутреннего диаметра, с наружной стороны колеса, на размер  $\text{Ø}896^{+10}$  мм (на глубине 10 мм).
- 3.3.6** Профиль круга катания колеса выполнять из под гребня. Проточка гребня и круга катания осуществляется по копиру 72-05-912 на диаметр  $\text{Ø } 1062^{+4}_{-3}$  мм. Контроль параметров гребня осуществляется гребнемером с упором в круг катания на высоте 78 мм от нижнего торца обода. После проточки допускаются черноты по кругу катанию и гребню.
- 3.3.7** После технологической обточки на станках, колеса строго поплавочно подают на чистовые стенды, для осмотра и приемки контролерами в производстве черных металлов участка инспекционного контроля КПЦ.

Контролируемые параметры:

- наружный диаметр колеса –  $\text{Ø } 1062^{+4}_{-3}$  мм;
- внутренний диаметр с наружной стороны колеса –  $\text{Ø } 896^{+10}$  мм (на глубине 10 мм);
- наружный диаметр ступицы  $\text{Ø}262^{+10}$  мм (на глубине 10 мм);
- высота гребня –  $30 \pm 2$  мм;
- ширина гребня –  $46 \pm 2$  мм;
- ширина обода –  $152^{+2}_{-1}$  мм.

Обточка по торцу и образующей ступицы, торцу и внутренней поверхности обода с внутренней стороны колеса, кругу катания, осуществляется после термообработки. Ремонтная обточка по этим поверхностям на участке 1МО не производится. К остальным поверхностям требование, как к колесам Ø957мм по ДСТУ ГОСТ 10791-2006.

#### 4.Термическая обработка

- 4.1** Термическая обработка осуществляется в соответствии с ТС № 97-33-2016 по технологической карте ТК ТО № 6 (или вышедшей взамен) и ТИ НТЗ-КП-11-2013 (или вышедшей взамен).

#### 5. Отбор проб

- 5.1** 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 № 97-33-2016, ДСТУ ГОСТ 10791-2006.

#### 6. Участок станков с ЧПУ

- 6.1** После получения положительных результатов, колеса передают на участок станков с ЧПУ для окончательной механической обработки колес, по чертежу № КР-0032-16 в соответствии с требованиями ТС № 97-33-2016, по ДСТУ ГОСТ 10791-2006. Профиль круга катания колеса выполнить в соответствии с чертежом № КР-0032-16 лист 2, контролируется по шаблону, выполненному по чертежу № 3127.01.

## 6.2 Механическую обработку колес произвести в следующей последовательности:

- колеса устанавливаются гребнем вверх;
- проточка внутреннего диаметра, фаски (при необходимости), с внутренней и наружной стороны колеса - на размер  $\text{Ø } 895^{+10}_{-10}$  мм (на глубине 10 мм);
- расточка отверстия -  $\text{Ø } 164_{-4}$  мм;
- торцовка и обточка образующей ступицы с н/с и в/с -  $\text{Ø } 275^{+10}_{-10}$  мм (на глубине 10 мм);
- утопание торца ступицы, относительно торца обода с в/с -  $1_{-1,5}$  мм;
- проточка гребня и круга катания - на диаметр  $\text{Ø } 1050^{+2}_{-1}$  мм;
- ширина обода после проточки должна быть  $140 \pm 1$  мм.

## 7. Участок II-й мехобработки.

7.1 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-0032-16 в соответствии с требованиями ТС №97-33-2016, по ДСТУ ГОСТ 10791-2006.

7.2 100 % ультразвуковой контроль: ободьев колес (дефект 2мм), ступицы (дефект 5мм) осуществляется в соответствии с п.8.7.1 ДСТУ ГОСТ 10791-2006 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.

7.3 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.

## 8. Сверловка и контроль отверстий по диску.

8.1 После инспекторского стенда (автоматической линии контроля) колеса в кассетах для транспортировки по цеху перевозятся автопогрузчиками на участок финишной обработки колес, для сверления отверстий по диску в соответствии с чертежом № КР-0032-16

8.1.1 Сверловка отверстий по диску выполняются на станке AVIA YZC 1650 в соответствии с ТИ НТЗ-КП-16-2016.

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.

Допускается расточка отверстий по диску на станке СТЕРЛИТАМАК.

## 9 Маркировка и окончательная приемка.

9.1 После сверловки отверстий по диску, колеса подаются на кантователь, где согласно данных штрихкода и в соответствии с требованиями ТС 97-33-2016 и чертежа № КР-0032-16 наносится маркировка на торцевой поверхности ступицы с наружной стороны в холодном состоянии, на расстоянии  $20^{+5}$  мм от поверхности отверстия ступицы, знаками высотой  $10 \pm 2$  мм и глубиной не менее 0,2 мм. Не допускается применение штампов с острыми краями. Маркировка читается относительно центра колеса.

**Порядок маркировки :**

- две последние цифры года изготовителя;
- номер плавки (**пять цифр**);
- условный номер предприятия - изготовителя (**20**);
- место для клейма ОТК завода изготовителя;
- порядковый номер колеса в плавке (**три цифры**).

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

**10.1** Колеса поставляются без консервационного покрытия и без упаковки в соответствии с ТС № 97-33-2016.

**11. Транспортирование и хранение.**

**11.1** 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			