


**Директор по качеству
и технологии**

Богдан Д.А.
« 14 » 01 2016 г.

**Сквозная маршрутная технология № 42 - 2015
производства и контроля качества механически обработанных колес Ø 920 мм,
чертеж № КР-0073-15, исполнение 1 по ТС № 97-77-2015 для Европы.
Экз. №**

Настоящая маршрутная технология применяется при производстве и контроле колес Ø 920 мм с механической обработкой по всем элементам по чертежу № КР-0073-15, исполнение 1, ТС-97-77-2015 в соответствии с требованиями EN 13262 актуальной редакции.

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

Запрещается работать на неисправном оборудовании и применять некачественные материалы.

1.3. Заготовительное отделение.

1.1. Для производства колес используются непрерывнолитые заготовки из стали ER7, 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 непрерывнолитой заготовки.

1.3. Химический состав стали должен соответствовать указанному в таблице:

Марка стали	Химический состав стали по марочнику ООО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ»												
	C	Mn	Si	P	S	Cr	Cu	Ni	Mo	V	Al	Cr+ Ni+ Mo	вид кон- троля
	Не более												
ER7	0,47 - 0,49	0,65 - 0,76	0,25 - 0,37	0,018	0,013	0,18 - 0,25	0,25	0,25	0,08	0,005	0,005 - 0,020	0,50	В ковш. пробе

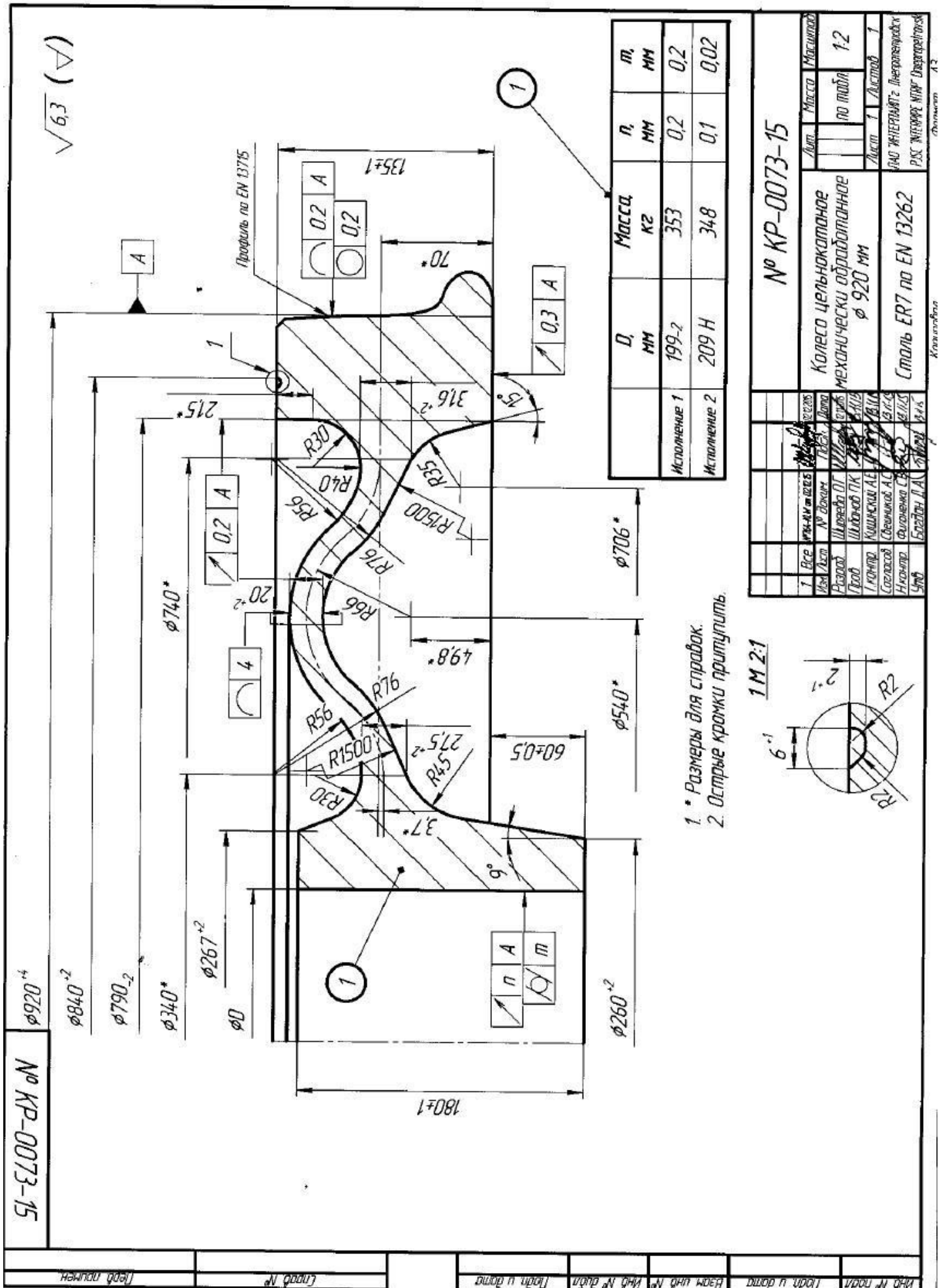
Содержание **водорода (H)** в жидкой стали должно быть не более **2 ppm**.

1.4. Масса колеса в состоянии поставки – **353 кг (исполнение 1);**
– **348 кг (исполнение 2);**

1.5. Масса колеса после I-й мехобработке – **495 кг.**

1.6. Масса черного колеса – **531 кг.**

1.7. Масса исходной заготовки – **560 кг.**



1.8 Раскрой непрерывнолитой заготовки на исходные заготовки.

1.8.1 Эскиз порезки непрерывнолитой заготовки производства ООО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ» Ø 450 мм, полезной длиной 8500±50 мм на пильном комплексе:

$$50 - \frac{3 \text{ ЕШ}_{\text{нлз}} \times 2769 \text{ мм}}{4 \text{ реза шириной}} - 100 \pm 50$$

4 реза шириной – 11 мм.

1.8.2 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:

$$\frac{6 \text{ заг} \times 449 \text{ мм}}{560 \text{ кг}}$$

5 резов шириной – 15 мм.

1.8.3 Эскиз порезки непрерывнолитой заготовки производства ООО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ» Ø 470 мм, полезной длиной 9160 ±50 мм на пильном комплексе:

$$50 - \frac{3 \text{ ЕШ}_{\text{нлз}} \times 2989 \text{ мм}}{4 \text{ реза шириной}} - 100 \pm 50$$

4 реза шириной – 11 мм.

1.8.4 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:

$$\frac{7 \text{ заг} \times 412 \text{ мм}}{560 \text{ кг}}$$

6 резов шириной – 15 мм.

1.9.Диаметр «шейки» при надрезке между заготовками – 140₋₁₀ 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.

1.10.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 ± 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.

1.11. 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 (см. таблицу 2.2.) указываются в технологическом листке, выдаваемом на прокат старшим калибровщиком КПЦ.

Правильность комплектации инструмента деформации перед его установкой проверяют и контролируют сменный (или старший) мастер проката. Непосредственно установку производят машинисты прессов и вальцовщики. Запись о смене инструмента и его контроле производится мастером проката в «Книге учета инструмента деформации».

Маркировка инструмента деформации в соответствии с ТИ.

- 2.2.3.** В обязательном порядке при настройке контролировать толщину диска до выгибки (после КПС), при этом толщина диска катаной части должна быть равной или меньше (но не более чем на 1 мм) относительно штампованной части. 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 над вышеуказанными параметрами.

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.

2.2.4. Температура колеса после пресса 3500 т.с. (в конце прокатного цикла) должна быть не менее 900° С.

2.2.5 На торцевой поверхности обода с наружной стороны заготовки колеса, в горячем состоянии, наносится маркировка глубиной **до 2..3 мм** (при механической обработке колеса данная маркировка должна срезаться, и переносится клеймовкой на механически обработанную поверхность).

Порядок маркировки:

- номер плавки;
- порядковый номер колеса (001 и т.д.).

2.2.6. Для обеспечения требований по глубине маркировки, на прокате используются поковки цифр для клеймения высотой 12+1 мм. Высота поволоков цифр в верстатках для нанесения клейма на колесо, не должна отличаться более чем на 0,5 мм. Цифры или символы не должны иметь острых углов. Маркировка должна быть четкой и легко читаемой.

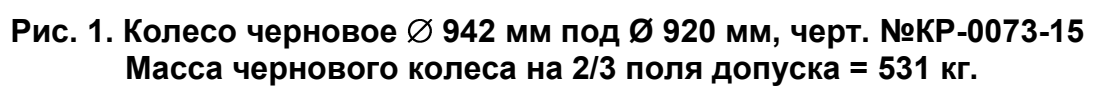
2.3 Горячие размеры указаны в таблице 2.1, инструмент деформации по агрегатам указывается в листке калибровщика.

Таблица №2.1.

**Основные параметры черн. колеса Ø 938 мм для Европы
(под чистовое колесо Ø 920 мм, черт. № КР-0073-15)**

№ п/п	Наименование параметра	Горячие размеры	Холодные размеры
1.	Наружный диаметр	953 мм min	938 ⁺¹² мм
2.	Внутренний диаметр:		
2.1.	с наружной стороны	790 -2 мм	(на гл. 10 мм) – Ø780 - ₁₀ мм
2.2.	с внутренней стороны	787 -2 мм	(на гл. 10 мм) – Ø776 - ₁₀ мм
3.	Ширина обода	152±1мм	150 ⁺² ₋₃ мм
3.1.	Разноширинность обода	1,5 мм	
4.	Толщина диска		
4.1.	у ступицы	38 ⁺² ₋₁ мм	37 ⁺² ₋₄ мм
4.2.	по вершине	40 ⁺¹ ₋₂ мм	34 ⁺⁷ мм
4.3.	у обода	34±1 мм	33±3мм
5.	Вылет ступицы снизу	65 ⁺⁴ ₋₂ мм	63±3 мм
6.	Гребень		
6.1.	толщина гребня	49 ⁺⁴ - ₂ мм	49±4
6.2.	высота гребня	33 ± 3 мм	33±3

- 3** Из участка проката (со штабелеров), колеса строго поплавно выставляются на участке I-й мехобработки.
- 4** Участок I-й мехобработки – технология согласно ТИ НТЗ-КП-12-2015 (или вышедшая взамен) с особенностями изложенными ниже.
- 4.1** Геометрия черновых колес (после проката) должна соответствовать рис. 1.
- 4.2** Колесо устанавливается наружной стороной вверх (гребнем вниз) диском на «подушки», зажимается кулачками по внутреннему диаметру с внутренней стороны колеса.
- 4.3** Перед обточкой колеса, для правильного распределения припусков, токарь станка мод. 1Б 502 (1В 502) производит замеры следующих параметров и отмечает их в сменном рапорте:
- ◆ наружного диаметра;
 - ◆ ширины обода;
 - ◆ расстояния от торца обода с в/с колеса до диска в средней части (по впадине «гофра»).
- 4.4** Обточка колеса производится в следующей последовательности:
- обточка торца ступицы, при необходимости (суппорт правый вертикальный);
 - обточка торца обода с н/с (суппорт левый вертикальный);
 - проточка гребня из-под гребня (суппорт левый вертикальный);
 - обточка к/к (суппорт правый горизонтальный).
- 4.5** Обточка торца ступицы, при необходимости, производится с \min снятием стружки (1...2мм) для обеспечения нормального прижима, обточку по образующей ступицы не производить.
- 4.6** Обточка гребня производится по копиру № 72-05-912.
- 4.7** Обточка круга катания производится по копиру № 72-05-912.
- 4.8** Наружный диаметр обтачивается на диаметр 931^{+3}_{-1} мм. Ширина обода после мехобработки должна быть 146 ± 2 мм. При срезании маркировки – необходимо восстановить ее в холодном состоянии ударным способом.
- 4.9** Параметры гребня контролируются гребнемером:
- высота гребня – 30 ± 2 мм;
 - толщина гребня – 44 ± 2 мм.
- По кругу катания, гребню, а также на других обрабатываемых поверхностях допускается наличие «черноты» (в пределах допустимых размеров).
- 4.10** Колеса после предварительной мехобработки на участке предварительной мехобработки должны соответствовать рис. 2.



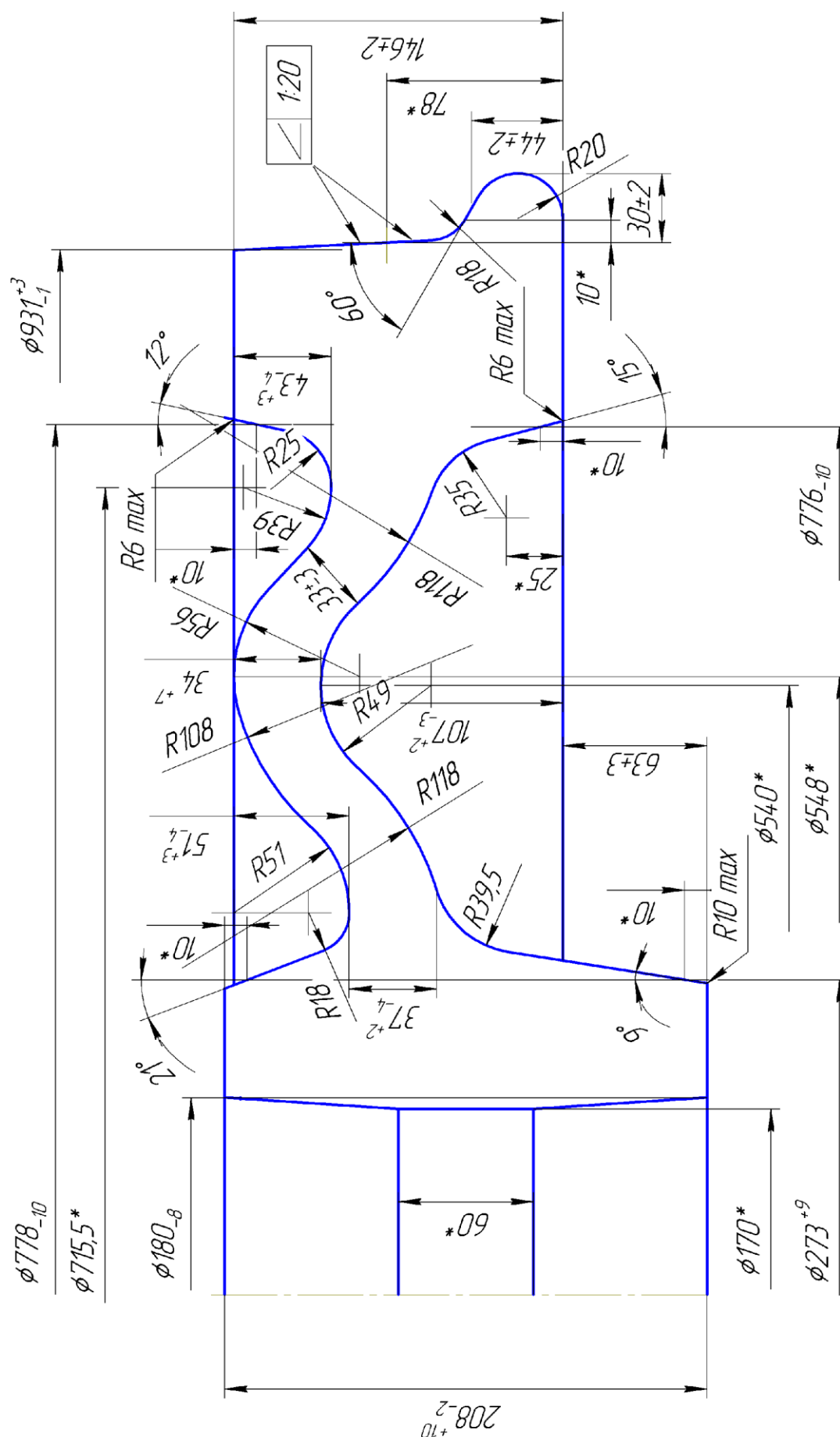


Рис. 2. Колесо $\varnothing 931$ мм после участка I-й МО под колесо $\varnothing 920$ мм, черт. № КР-0073-15. Масса колеса с обработкой к/к на 2/3 поля допуска = 495 кг.

4.11 При приемке колес токаря фиксируют следующие размеры:

- наружный диаметр колеса **931⁺³₋₁ мм**;
- ширину обода - **146 ±2мм**.

Ответственность за соответствие параметров, качество и оформление результатов контроля в книге технических испытаний возлагается на сменного мастера или бригадира участка предварительной мехобработки. При комплектации колес поплавочно технологическим персоналом участка предварительной мехобработки в стеллажной ведомости в обязательном порядке фиксируются размеры колес с подписью лица (Ф.И.О.), производившего замеры.

Так как колеса в дальнейшем подвергаются мехобработке на станках с ЧПУ по всем элементам, ремонт по поверхностным дефектам не назначается.

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

Срезанная маркировка восстанавливается в холодном состоянии на боковой поверхности обода с наружной стороны (№ плавки и № колеса).

5.Термическая обработка и отбор проб.

5.1.Термическая обработка осуществляется по ТИ НТЗ-КП-11-2013 и технологической карте ТК ТО № 111 (или вышедшей взамен).

5.2. После термической обработки колеса остывают до температуры цеха. Отбор проб и контроль свойств осуществляется согласно ТС № 97-77-2015, EN 13262 (актуальная версия), категория 2 и ТИ НТЗ-КП-04-2013 (или вышедшей взамен).

6.Участок 2-й мехобработки - технология согласно ТИ НТЗ-КП-13-2010 (или вышедшая взамен) с особенностями изложенными ниже.

6.1. После получения положительных результатов механических свойств, колеса поплавочно подаются на станки мод. 1Д 502. Колеса устанавливаются внутренней стороной вверх (гребень вверх) на торцевую поверхность обода с наружной стороны колеса и зажимаются за гребень. Осуществляется расточка отверстия в ступице на диаметр **190₋₄ мм** (если в заказе указано Исполнение 1). При необходимости, осуществляется торцовка ступицы на размер вылета **60±2 мм** образующей ступицы на диаметр **270⁺⁶ мм**, контролируемый на глубине 10 мм от торца.

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-0073-15.

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 Ø 920 мм (черт. № КР-0073-15) на глубине 10 мм:

- **внутренний диаметр с в/с – 784,64 ± 0,2 мм;**
- **диаметр ступицы с н/с – 275,1⁺² мм;**
- **диаметр ступицы с в/с – 263,16⁺² мм.**

8 Приемка на автоматической линии контроля.

8.1 Колеса, прошедшие механическую обработку на станках с ЧПУ, строго поплавно передают на **экспортный участок** КПЦ для контроля геометрических параметров колес на автоматической линии контроля в соответствии с чертежом № КР-0073-15 исполнение 1, контроля твердости обода на твердомере «BRE-AUT-M.A.R», проведения УЗК обода в осевом и радиальном направлениях с настройкой дефектоскопа на искусственный дефект **Ø 2 мм**, магнитопорошкового контроля.

Колебание предельных значений твердости с наружной стороны колеса на расстоянии **25±1 мм** от поверхности катания НВ не менее **240**, в одной партии **не должны превышать 30 НВ**, шариком Ø 10 мм.

Контроль производится в соответствии с требованиями EN 13262, TSI, ТИ НТЗ-КП-21-2013, МТИ НТЗ-КП-22-2014, МИ НТЗ-НК-161-2014, МИ НТЗ-НК-162-2014, МИ НТЗ-НК-163-2014, ТИ НТЗ-НК-160-2013, ТИ НТЗ-НК-32-2013, ТИ НТЗ-НК-33-2013, ТИ НТЗ-НК-34-2014 (или вышедших взамен).

9 Балансировка.

9.1 Все колеса подвергаются контролю на остаточный дисбаланс. Значение дисбаланса должно быть **не более 75 гм**.

Определение и устранение дисбаланса производится в соответствии с МТИ НТЗ-КП-22-2014 (или вышедшей взамен). Позиция остаточного дисбаланса маркируется согласно соответствующей ТС № 97-77-2015, т.е. на торцевой поверхности обода с внутренней стороны краской наносится радиальная полоса (около 15 мм в ширину). Обозначение остаточного дисбаланса E2 должно быть нанесено холодным клеймением на торце ступицы с внутренней стороны колеса по его фактическому положению. Размеры символа E2 – аналогичны размерам символов основной маркировки.

10 Маркировка и окончательная приемка колес.

10.1 После балансировки, колеса подаются на специально оборудованное место (на кантователь), где согласно ТС № 97-77-2015 и штрихкода наносится маркировка холодным клеймением на торцевую поверхность ступицы с внутренней стороны колеса знаками высотой **10⁺² мм**, глубиной не менее **0,2 мм** и на расстоянии **12±2 мм** от наружного диаметра ступицы до начала символов. Маркировка должна быть четкой и легко читаемой относительно центра колеса.

Порядок маркировки:

- **условное наименование завода – изготовителя (KLW);**
- **номер плавки (5 знаков);**

- порядковый номер колеса в плавке (**3 знака**);
- марка стали – **ER7**;
- год изготовления (**две последние цифры**);
- месяц изготовления (**2 знака**);
- клеймо ОТК завода-изготовителя (в соответствии с заказом);
- место для клейма инспектора (в соответствии с заказом);
- обозначение значения дисбаланса **E2** (наносится по его фактическому положению).

10.2 После нанесения маркировки контролер ОТК осуществляет окончательную приемку на основании протоколов результатов контроля колес на АПК в соответствии с ТС № 97-77-2015 и чертежом № КР-0073-15 исполнение 1.

11 Консервация.

11.1 Все поверхности колеса, кроме отверстия ступицы должны быть покрыты защитным покрытием «**E-Tek 510**».

12 Упаковка в металлические кассеты согласно требований заказа.
Транспортировка – автотранспортом.

Начальник УКБТ



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			