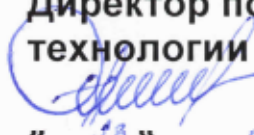


УТВЕРЖДАЮ:
Директор по качеству и
технологии

Богдан Д.А.
« 23 » 05 2016 г.

**Сквозная маршрутная технология № 16-2016
производства и контроля механически обработанных колес Ø 850 мм
чертеж № КР-0082-15.1, в соответствии с требованиями
с ТП №2176—2015, по стандарту EN 13262, категории 2
Экз. №**

Настоящая маршрутная технология применяется при производстве и контроле колес Ø850мм с механической обработкой по всем элементам на участке полнопрофильной отработки по чертежу № КР-0082-15.1 актуальной редакции, в соответствии с требованиями ТП №2176—2015, стандарту 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 Заготовительное отделение.

1.1 Для производства колес используются непрерывнолитые заготовки из стали ER8, выплавленные по марочнику стали ООО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ» в электросталеплавильных печах. Сталь продутая в ковше (аргоном) при вакуумировании и разлитая при помощи МЛЗ №2.

1.2 Порядок маркировки непрерывнолитых заготовок производства ООО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ»:

- номером плавки;
- диаметр заготовки;
- номером 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 позиции № 270 МС ДС01-2011:

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												
ER8	0,51 - 0,55	0,65 - 0,76	0,25 - 0,37	0,018	0,013	0,18 - 0,25	0,20	0,25	0,08	0,010 - 0,030	0,030	0,50	В ковш. пробе

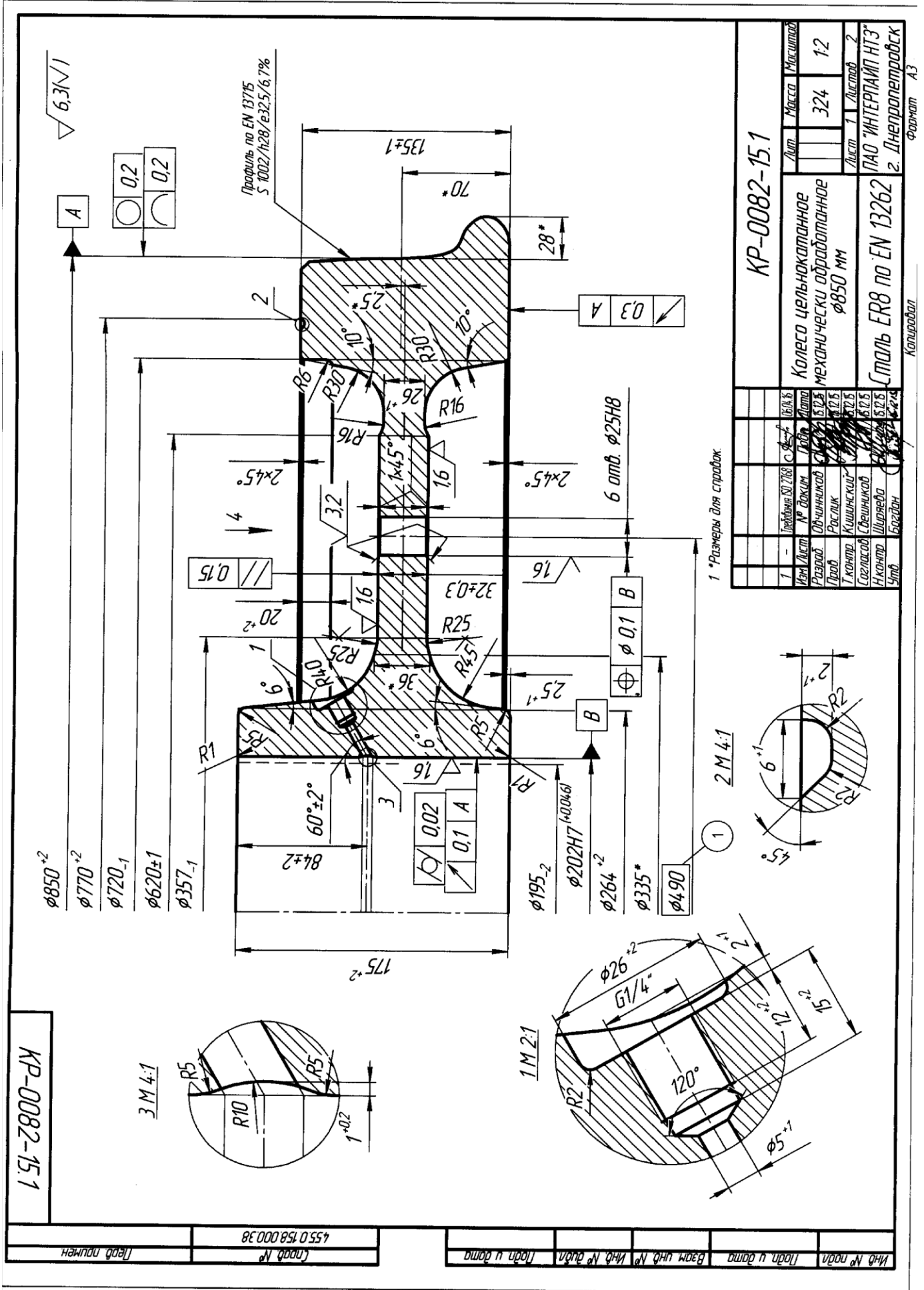
Содержание **водорода (H)** в жидкой стали должно быть не более **2 ppm**.

1.4 Масса колеса в состоянии поставки – **324 кг.**

1.5 Масса колеса после I-й мехобработки – **453 кг.**

1.6 Масса черного колеса – **487 кг.**

1.7 Масса исходной заготовки – **514 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 9120±50 мм на пильном комплексе:

$$50 - \frac{3 \text{ ЕШ}_{\text{нлз}} \times 2974 \text{ мм}}{4 \text{ реза шириной}} - 100 \pm 50$$

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:

$$\frac{7 \text{ заг} \times 412 \text{ мм}}{514 \text{ кг}}$$

6 резов шириной – 15 мм.

1.8.3 Эскиз порезки непрерывнолитой заготовки производства ООО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ» Ø 470 мм, полезной длиной 9585 ±50 мм на пильном комплексе:

$$50 - \frac{3 \text{ ЕШ}_{\text{нлз}} \times 3129 \text{ мм}}{4 \text{ реза шириной}} - 100 \pm 50$$

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:

$$\frac{8 \text{ заг} \times 378 \text{ мм}}{514 \text{ кг}}$$

7 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) 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 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 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 вышедшая 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 технологическом листке, выдаваемом на прокат 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 – краской.

2.2.3 Особо уделяется внимание обеспечению стабильной величины ширины обода в горячем состоянии (**151 ±1 мм**) и толщинам диска у ступицы – **44±2мм**, у обода – **44±1мм**. 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 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.).

2.2.5 Для обеспечения требований по глубине маркировки, на прокате используются поковки цифр для клеймения высотой **10...12 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.

Таблица №2.1

**Основные параметры черновых колес под чистовые Ø 850 мм
чертежу № КР-0082-15.1**

№ п/п	Наименование параметра	Горячие размеры	Холодные размеры
1.	Наружный диаметр	Min 876 мм	865 ⁺¹⁵ ₋₂ мм
2.	Внутренний диаметр:		
2.1	с наружной стороны	716 ₋₂ мм	(на глуб. 10 мм) – Ø710 ₋₁₀ мм
2.2	с внутренней стороны	718 ₋₂ мм	(на глуб. 10 мм) – Ø710 ₋₁₀ мм
3.	Ширина обода	151±1мм	148 ⁺² ₋₁ мм
3.1	Разноширинность обода	1,5 мм	
4.	Толщина диска		
4.1	у ступицы	44±2мм	42±2мм
4.2	у обода	44±1мм	42±2мм
5.	Вылет ступицы снизу	21±3мм	18 ⁺⁶ мм
6.	Гребень		
6.1	толщина гребня	49±4мм	----
6.2	высота гребня	33±3мм	----

2.3 Из участка проката (со штабелеров), колеса строго поплавночно выставляются на участке I-й мехобработки.

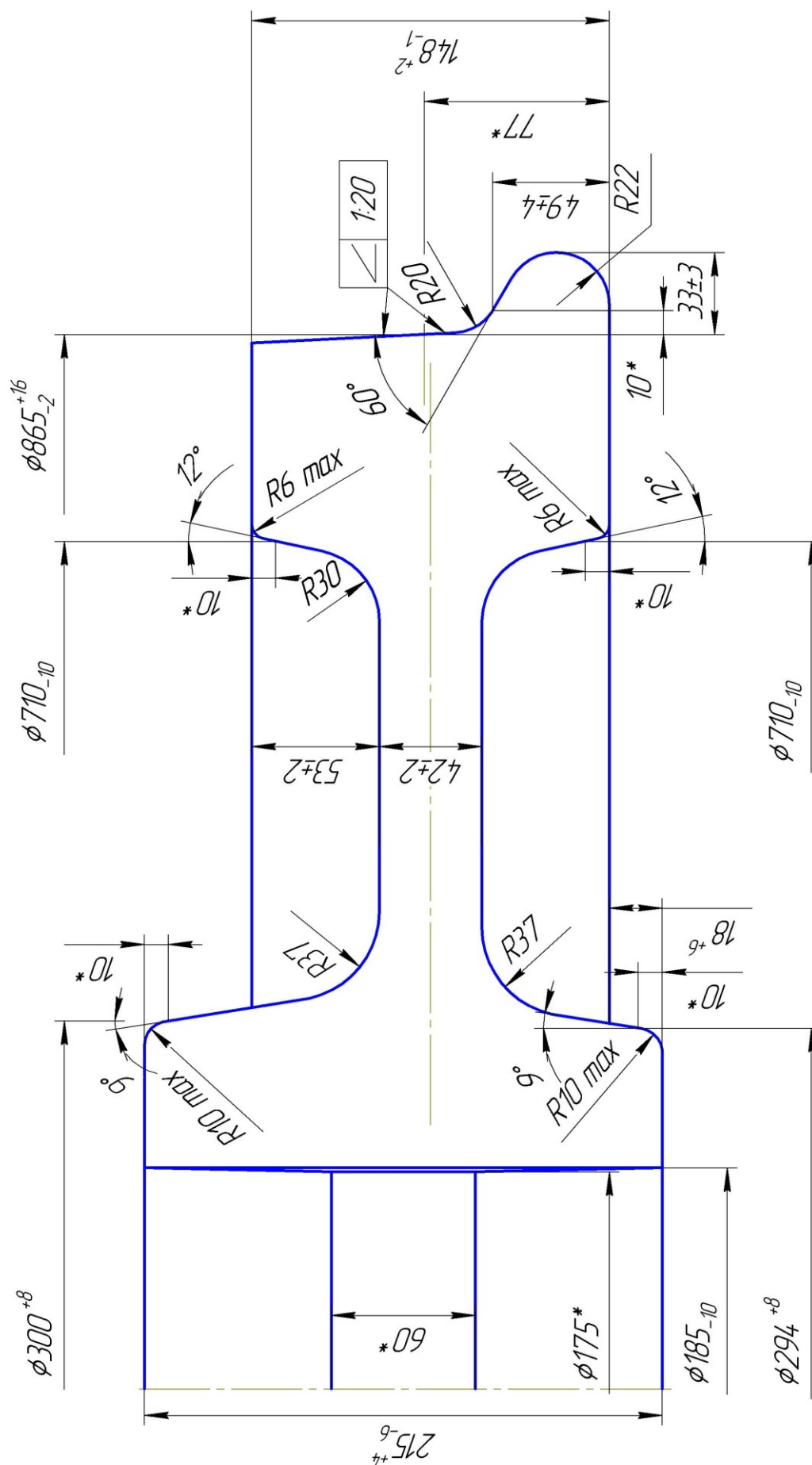


Рисунок 1. Черновое колесо Ø 865 мм
(под чистовое Ø 850 мм, чертеж № КР-0082-15.1
Масса чернового колеса 487 кг.

3 Участок I-ой мехобработки - технология согласно ТИ НТЗ-КП-12-2015 (или вышедшей взамен) с нижеизложенными особенностями.

3.1 Геометрия черновых колес (после проката) должна соответствовать рис.1

3.2.1 Колесо устанавливается наружной стороной вверх (гребнем вниз) диском на «подушки», зажимается кулачками по внутреннему диаметру с внутренней стороны колеса.

3.2.2 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 .

Токарь по диску мелом (маркером) фиксирует № плавки и № колеса.

3.2.3 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 и обода с в/с (суппорт левый горизонтальный);
- обточка к/к (суппорт правый горизонтальный).

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

3.2.5 Обточка гребня производится из-под гребня на ширину гребня **44±2 мм**, высоту гребня **30±2 мм**, ширину обода **145⁺³ мм**. Наружный диаметр обтачивается до диаметра **860⁺⁴ мм**.

3.2.6 На станках КС-274 выполняется торцовка обода с внутренней стороны на ширину обода **141⁺³ мм**.

Расстояние от торца обода с внутренней стороны до диска **49±3 мм**.

3.2.7 Параметры гребня контролируются гребнемером:

высота гребня - 30±2 мм;

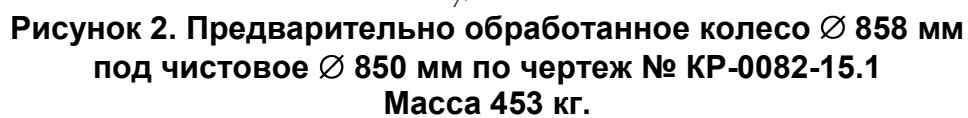
ширина гребня - 40±2 мм.

По кругу катания допускается наличие «черноты».

3.3 После обточки на станках мод. КС-274, колеса поплавно подаются на специально оборудованное место, комплектация колес плавки технологическим персоналом, с фиксацией фактических размеров колеса и Ф.И.О. лица осуществляющего комплектацию. Ответственность за соответствие и качество скомплектованных колес возлагается на мастера (бригадира) участка I-й мехобработки.

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

Так как колеса в дальнейшем подвергаются мехобработке на станках с ЧПУ по всем элементам, поверхностные дефекты не устраняются при условии залегания этих дефектов, которые не выходят за черновые размеры колеса.



4 Термическая обработка.

4.1 Термическая обработка осуществляется согласно ТИ НТЗ-КП-11-2013 (или вышедшей взамен) по ТК ТО № 101-а

4.1. Не менее, чем через сутки после термической обработки колеса подают на стенд для контроля **100 %** ободьев колес согласно EN 13262 на равномерность твердости в партии на поверхности колес. Колебание предельных значений твердости с наружной стороны колеса на расстоянии **30±1 мм** от поверхности катания, **не менее 250 НВ**, в одной партии **не должны превышать 30 НВ**, шариком Ø 10 мм.

4.2. От колеса с минимальной твердостью, если в плавке ≤ 250 колес, и от колес с минимальной и максимальной твердостью, если в плавке > 250 колес, осуществляют отбор проб для проведения испытаний в соответствии с требованиями ТП № 2176-2015, EN 13262 и ТИ НТЗ-КП-04-2013 (или вышедшей взамен).

5 **Отбор проб** и контроль свойств осуществляется согласно EN 13262, ТИ НТЗ-КП-04-2013 и ТП № 2176-2015.

6 **Участок II-й мехобработки** (технология согласно ТИ НТЗ-КП-13-2014 или вышедшая в замен с нижеизложенными особенностями).

6.1 После получения положительных результатов механических свойств, колеса поплавно подаются на станки 1Д 502 или для торцовки ступицы **на вылет 17⁺⁶ мм** и расточки отверстия **на диаметр 185₋₄ мм**. Проточка по образующей ступицы **с в/с на Ø 285⁺⁶ мм** (на глубине 10 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-0082-15.1, на отверстие в ступице **Ø 195₋₂ мм** и без сверления отверстий по диску. На обработанных колесах не допускается наличие острых кромок (заусениц) на месте перехода цилиндрического пояса к образующей обода с наружной и внутренней 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 850мм** (черт. **№ КР-0082-15.1**) на глубине 10 мм:

- **внутренний диаметр с в/с – 716,48₋₁ мм;**
- **диаметр ступицы с н/с и с в/с – 266,1⁺² мм.**

8 Приемка на автоматической линии контроля.

- 8.1 Колеса, прошедшие механическую обработку на станках с ЧПУ, строго поплавочно передают на **экспортный участок** КПЦ для контроля геометрических параметров колес на автоматической линии контроля в соответствии с чертежом № КР-0082-15.1 (без отверстий по диску), проведения УЗК обода в осевом и радиальном направлениях с настройкой дефектоскопа на искусственный дефект Ø 2 мм, магнитопорошкового контроля.

Контроль производится в соответствии с требованиями ТП № 2176-2015 EN 13262, ТИ НТЗ-КП-21-2008, 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-33-2013, ТИ НТЗ-НК-34-2013 (или вышедших взамен).

9. Сверловка и контроль отверстий по диску и масляного отверстия.

- 9.1 После линии контроля колеса в кассетах для транспортировки по цеху перевозятся автопогрузчиками на участок финишной обработки колес, для сверления масляного отверстия и отверстий по диску в соответствии с чертежом № КР-0082-15.1
- 9.1.1 Сверловка и нарезка резьбы осуществляется в соответствии с ТИ НТЗ-КП-16-2016 (или вышедшей взамен), согласно чертежу № КР-0082-15.1.
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.
- 9.1.2 Сверловка отверстий по диску выполняются на станке AVIA YZC 1650 в соответствии с ТИ НТЗ-КП-16-2016.
- 9.2 На координатно измерительной машине осуществляется контроль параметров отверстий по диску в соответствии с чертежом № КР-0082.15.1.
- 9.3. Осуществляется магнитопорошковый контроль отверстий по диску в соответствии с ТП № 2176-2015

10 Балансировка.

- 10.1 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 с внутренней стороны обода радиальной полосой краской (около 15мм в ширину). Обозначение значения остаточного дисбаланса Е2 набивается холодным клеймением на торцевой поверхности ступицы с наружной стороны по месту его фактического расположения, символами размерами аналогичными основной маркировке, согласно ТП №2176—2015

11 Маркировка и окончательная приемка.

- 11.1 После балансировки и сверловки обработанные колеса, подаются на кантователь, где согласно данным штрихкода и в соответствии с требованиями ТП № 2176—2015. маркировка наносится на торцевой поверхности ступицы с внутренней стороны в холодном состоянии по середине знаками высотой **10⁺¹ мм** и глубиной **не менее 0,2 мм**. Не допускается применение штампов с острыми краями. Маркировка читается относительно центра колеса.

Порядок маркировки:

- Номер плавки (**пять знаков – арабскими цифрами**);
- Условное наименование завода – изготовителя (**KLW**);
- Порядковый номер колеса в плавке (**три цифры - 001 и т.д.**);
- Дата изготовления - (**месяц и две последние цифры года изготовления – арабскими цифрами**);
- Марка стали (**ER8**);
- Клеймо ОТК завода-изготовителя
- Место для клейма инспектора (в соответствии с заказом).

Расстояние между знаками не менее 3 мм, между группами знаков не менее 20 мм.

Контроль маркировки осуществляет контролер ОТК в соответствии с требованиями

11.2 Основные геометрические размеры чистового колеса Ø 850 мм (черт. № КР-0082-15.1) по диаметрам на глубине 10 мм:


- **внутренний диаметр с в/с – 716,48 \pm 1 мм;**
- **диаметр ступицы с н/с и с в/с – 266,1 \pm 2 мм.**

11.3 Колеса задаются в приемку строго поплавочно. Окончательная приемка осуществляется на основании протоколов, поступивших с автоматической линии контроля, КИМ и протоколов балансировочного комплекса (геометрические параметры, УЗК,НВ,МПД, дисбаланс).

12 Консервация.

12.1 Все поверхности колеса, кроме поверхности отверстия ступицы должны быть покрыты защитным покрытием «Е-Тек 510».

12 Упаковка и отгрузка в металлические кассеты, согласно требований заказа и ТП №2176—2015.

 **Начальник Управления
колесобандажных технологий**

 13.05.16

А.В. Рослик

Разработчик: **Ширяева О.Г.**

Л: 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			