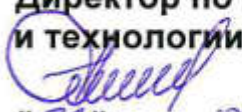


УТВЕРЖДАЮ:
Директор по качеству
и технологии

Богдан Д.А.
 « 31 » _____ 2016 г.

Сквозная маршрутная технология № 33 - 2016
производства и контроля качества механически обработанных колес Ø 950 мм,
чертеж № КР-0040-16, по ТП № 2148-2013 (актуальная редакция) для Болгарии.
 Экз. №

Настоящая маршрутная технология применяется при производстве и контроле колес Ø 950 мм с механической обработкой по всем элементам по чертежу № КР-0040-16, ТП-№ 2148-2013 актуальная редакция, в соответствии с требованиями EN 13262 актуальной редакции.

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

Теоретическая масса изделия по переделам цеха:

- Масса колеса в состоянии поставки – **408 кг** ;
- Масса исходной заготовки – **624 кг**;
- Масса колеса без механической обработки – **594 кг**;
- Масса колеса с черновой мехобработкой – **555 кг**.

1.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.

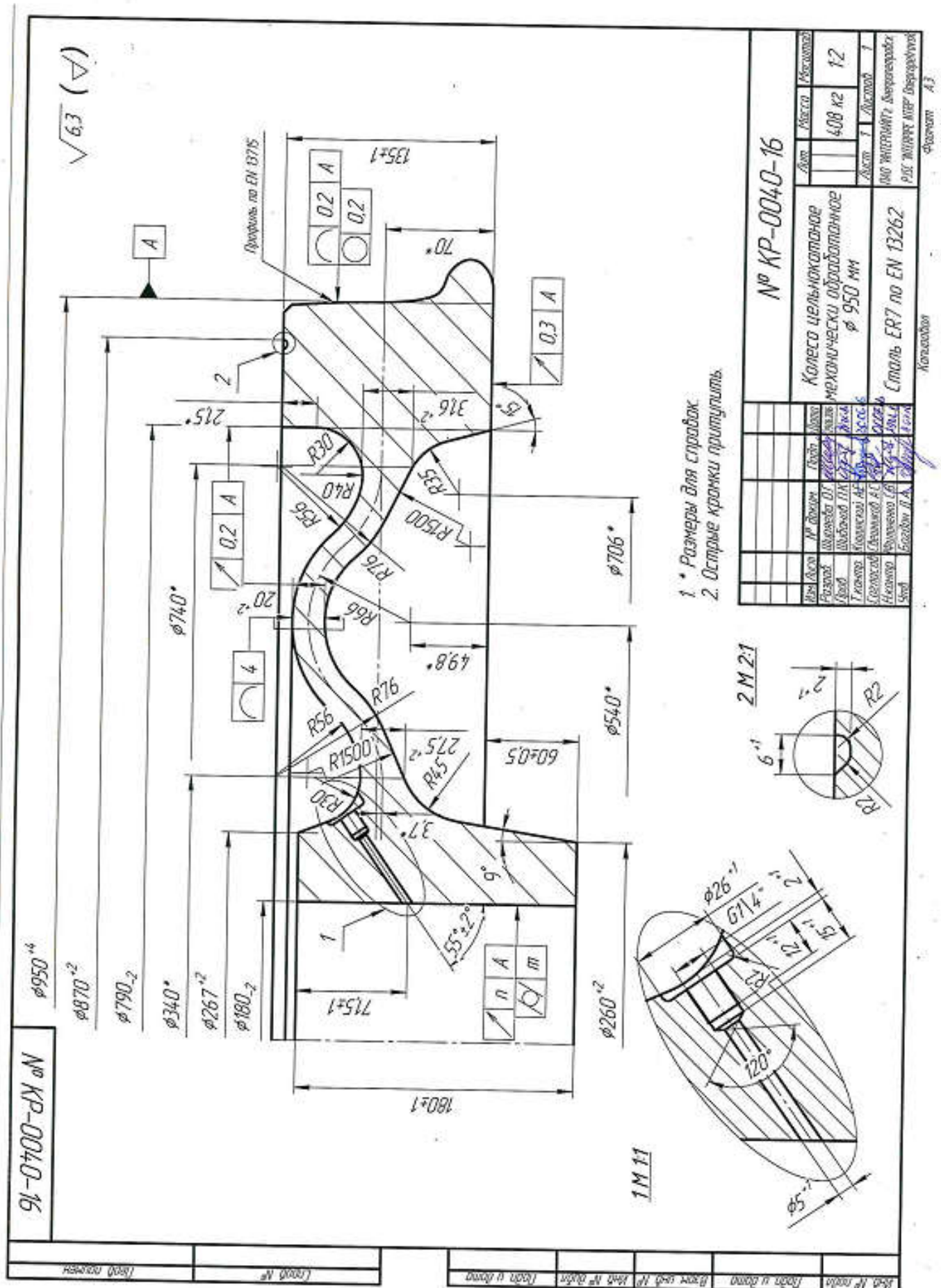
1.2. Порядок маркировки непрерывнолитых заготовок производства ООО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ»:

- 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 поз. № 310 МС ДС 02-2016:

Марка стали	Химический состав стали по марочнику ООО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ»												Вид кон- троля
	C	Mn	Si	P	S	Cr	Cu	Ni	Mo	V	Al	Cr+ Ni+ Mo	
	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 Надрезка и ломка НЛЗ – согласно ТИ НТЗ-КП-01-2014.

1.5 После приемки НЛЗ разрезаются на единичные штанги (ЕШ_{НЛЗ}) 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 следующему эскизу порезки:

а) НЛЗ Ø **450** мм:

$$\text{НЛЗ} = \left[50 \text{ мм} - \frac{3\text{ЕШ}_{\text{НЛЗ}} \times \mathbf{3075 \text{ мм}}}{4 \text{ реза шириной } 11 \text{ мм}} - 100 \pm 50 \text{ мм} \right] = \mathbf{9420 \pm 50 \text{ мм}}$$

$$\text{ЕШ}_{\text{НЛЗ}} = \frac{6 \text{ заг. (624 кг)} \times \mathbf{500 \text{ мм}}}{5 \text{ резов шириной } 15 \text{ мм}} = 3075 \text{ мм.}$$

б) НЛЗ Ø **470** мм:

$$\text{НЛЗ} = \left[50 \text{ мм} - \frac{3\text{ЕШ}_{\text{НЛЗ}} \times \mathbf{2829 \text{ мм}}}{4 \text{ реза шириной } 11 \text{ мм}} - 100 \pm 50 \text{ мм} \right] = \mathbf{8685 \pm 50 \text{ мм}}$$

$$\text{ЕШ}_{\text{НЛЗ}} = \frac{6 \text{ заг. (624 кг)} \times \mathbf{459 \text{ мм}}}{5 \text{ резов шириной } 15 \text{ мм}} = 2829 \text{ мм.}$$

Надрезка ЕШ_{НЛЗ} должна производиться строго поплавно. Запрещается начинать надрезку следующей ЕШ_{НЛЗ} до измерения эскиза порезки предыдущей ЕШ_{НЛЗ}. Контроль качества надрезки осуществляет резчик холодного металла, сортировщик-сдатчик.

1.6. 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.

1.7. 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 ± 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 или вышедшей взамен) и паспорт плавки, в которые заносит данные о количестве годных, забракованных и

Запрещается работать на неисправном оборудовании и применять некачественные материалы.

отремонтированных заготовок, количестве заготовок пригодных для посада в печь.

Ответственный за качество заданных в посад заготовок – контролер ОТК.

- 1.9** После окончания подготовки заготовок плавки к посад 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 посада исходных заготовок, полученных из НЛЗ, не регламентируется.

Мастер заготовительного отделения направляет плавку в посад и несет ответственность за поплавный порядок посада. В случае изменения порядка посада 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 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 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;
- номер колеса в плавке присваивается после обработки в отделочной части.

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 978 мм для Европы
(под чистовое колесо Ø 950 мм, черт. № КР-0040-16)**

№ п/п	Наименование параметра	Горячие размеры	Холодные размеры
1.	Наружный диаметр	979 мм min	972 ⁺⁸ ₋₃ 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	37±2 мм	37 ⁺² ₋₄ мм
4.2.	по вершине	39±1 мм	34 ⁺⁷ мм
4.3.	у обода	33±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 поплавочно 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 961^{+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.
- 4.11** При приемке колес токаря фиксируют следующие размеры:
- наружный диаметр колеса **961 $^{+3}_{-1}$ мм;**
 - ширину обода - **146 ± 2 мм.**

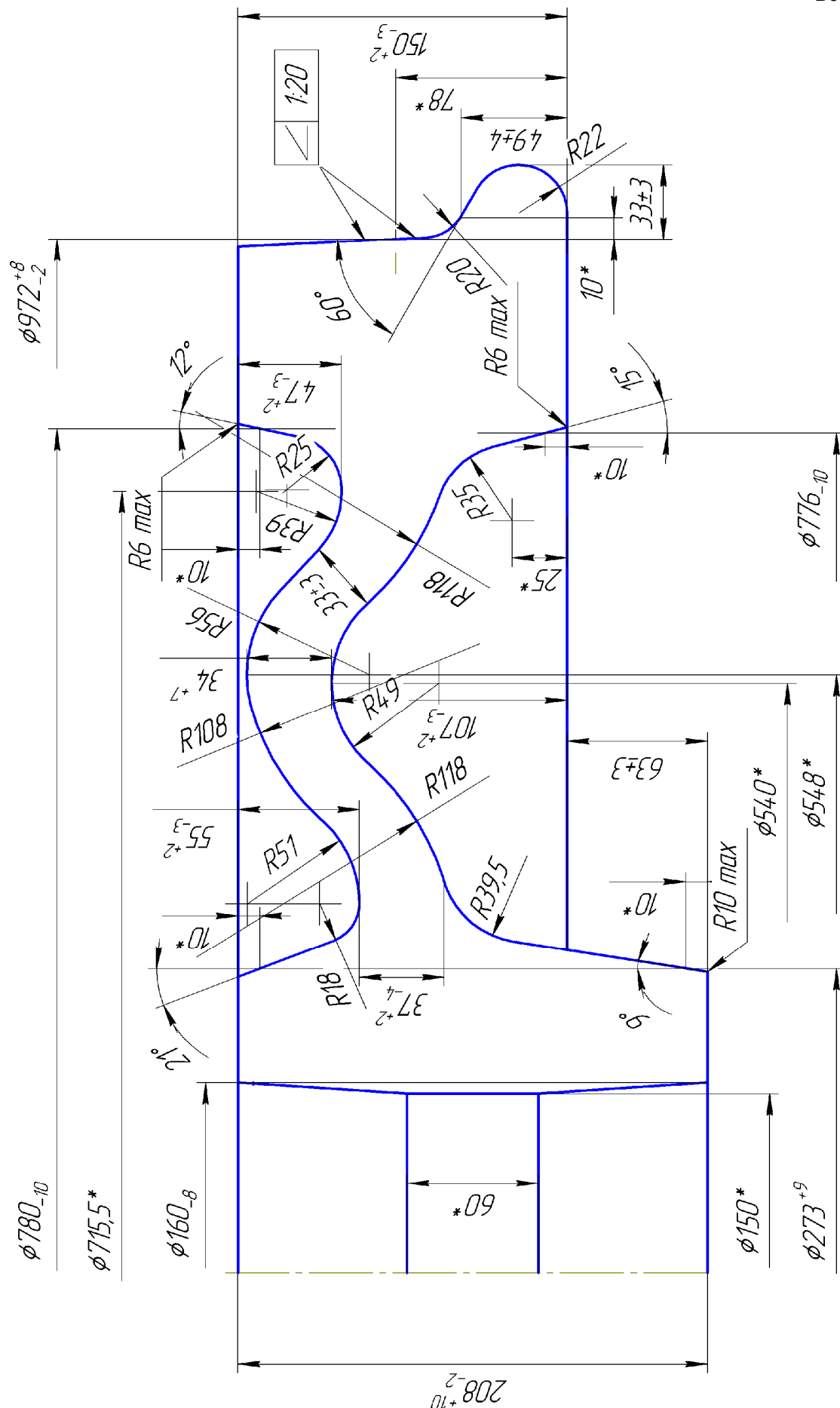


Рис. 1. Колесо без механической обработки Ø 972 мм под Ø 950 мм, черт. №КР-0040-16 . Масса черного колеса на 2/3 поля допуска = 594 кг.

Запрещается работать на неисправном оборудовании и применять некачественные материалы.

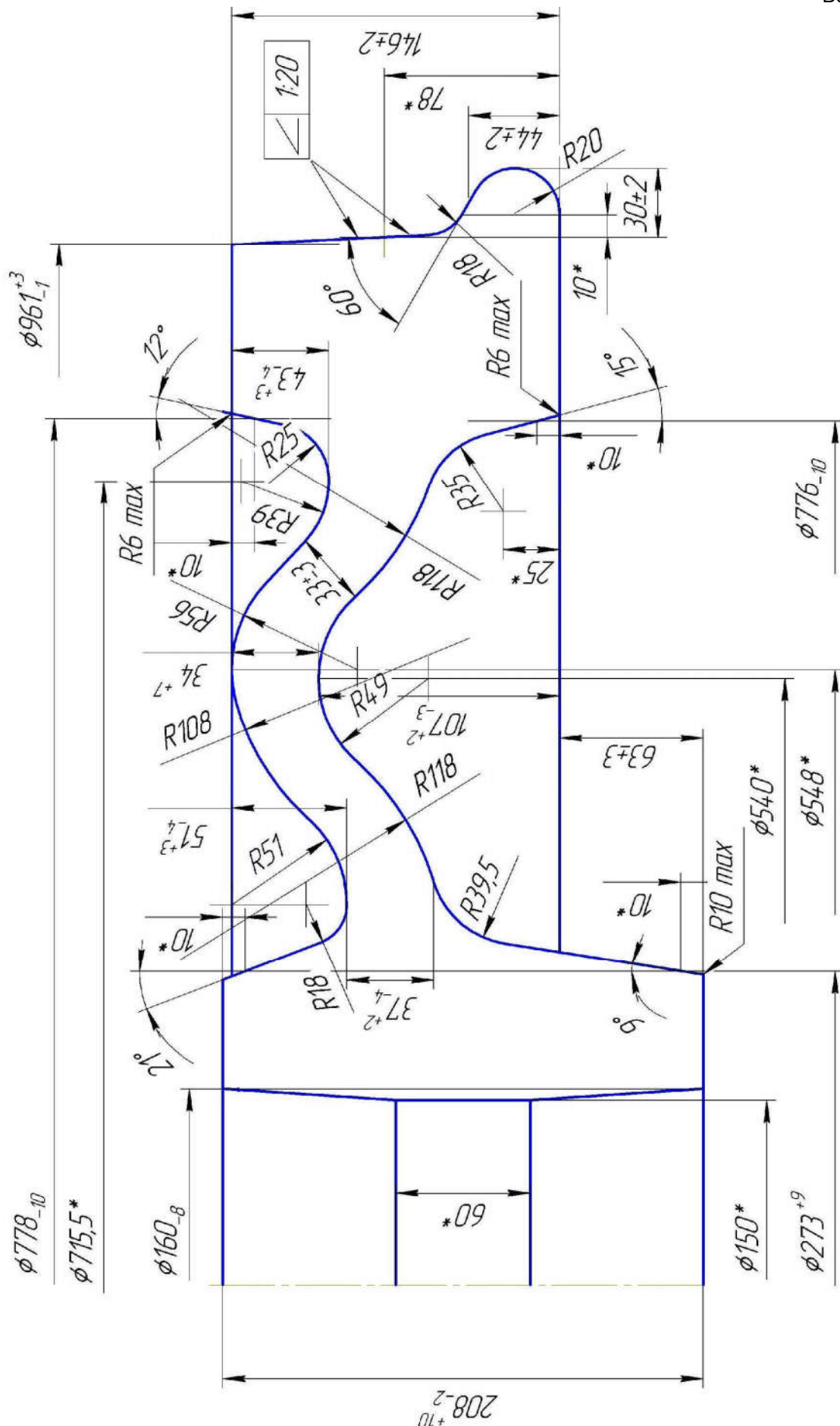


Рис. 2. Колесо с черновой механической обработкой $\varnothing 961$ мм после участка I-й МО под колесо $\varnothing 950$ мм, черт. № КР-0040-16. Масса колеса с обработкой к/к на 2/3 поля допуска = 555 кг.

Запрещается работать на неисправном оборудовании и применять некачественные материалы.

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 № 26-д (или вышедшей взамен).

5.2. После термической обработки колеса остывают до температуры цеха. Отбор проб и контроль свойств осуществляется согласно ТП 2148-2013 (актуальная версия), 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-13-2014 (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 **170₋₄ мм**. 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-0040-16.

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 950 мм (черт. № КР-0040-16) на глубине 10 мм:

- **внутренний диаметр с в/с – 784,64 ± 2 мм;**
- **диаметр ступицы с н/с – 274,92 ⁺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 поплавочно передают на **экспортный участок** КПЦ для контроля геометрических параметров колес на автоматической линии контроля в соответствии с чертежом № КР-0040-16, 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 **235**, в одной партии **не должны превышать 30 НВ**, шариком Ø 10 мм.

Контроль производится в соответствии с требованиями ТП 2148-2013, EN 13262, 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 ТП 2148-2013, т.е. значение остаточного дисбаланса (Е2) указывается на торцевой поверхности ступицы с внутренней стороны по его фактическому положению. Размеры символа Е2 аналогичны основной маркировке.

10 Маркировка и окончательная приемка колес.

10.1 Маркировка наносится на торцевую поверхность ступицы с внутренней стороны в холодном состоянии на расстоянии **10±2 мм** от наружного диаметра ступицы до знаков маркировки цифрами высотой **10+2 мм**, глубиной **0,2-0,7 мм**. Не допускается применение штампов с острыми краями. Маркировка должна читаться относительно центра колеса.

Порядок маркировки:

- Условное наименование завода (**KLW**);
- Номер плавки (**5 знаков**);
- Марка стали (**ER7**);
- Месяц и две последние цифры года изготовления;
- Место под клеймо приемщика или ОТК завода-изготовителя;
- Порядковый номер колеса в плавке (**три знака**).

Примечание: Маркировка наносится арабскими цифрами.

10.2 После нанесения маркировки контролер ОТК осуществляет окончательную приемку на основании протоколов результатов контроля колес на АЛК в соответствии с ТП 2148-2013 и чертежом № КР-0040-16.

11 Консервация.

11.1 Колеса поставляются с временным консервационным покрытием – состав пленкообразующий ингибированный «Е-Тек 510». Покрытие наносится на все элементы колеса за исключением отверстия ступицы.

12 Упаковка и транспортировка.

12.1 Колеса поставляются в металлических кассетах по 6 штук в каждой.


12.2 Транспортировка колес осуществляется в крытом автотранспорте.

Начальник УКБТ



А.В. Рослик

Разработчик: **Ширяева О.Г.**

 : **74 – 74 – 265**

РЕЕСТР ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

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