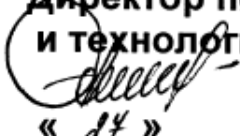


**УТВЕРЖДАЮ:**  
**Директор по качеству**  
**и технологии**  
  
**Богдан Д.А.**  
« 24 » 04 2016 г.

**Сквозная маршрутная технология № 14-2016**  
**производства и контроля колес с чистовой механической обработкой**  
**Ø 920 мм конструкции ВА 409 по стандарту EN 13262, TSI, ТС № 97-23-2016 и**  
**чертежу № 0302.01.01 ревизия 2 из НЛЗ ООО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ»**  
**(взамен СМТ № 27-2013)**  
**Экз. №**

**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 МЛЗ №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 должен соответствовать указанному в таблице:

Химический состав стали по ковшевой пробе, в %												
C	Si	Mn	P max	S max	Cr	Cu max	Ni max	Mo max	V max	Al	H, ppm max	Cr+Mo+Ni max
0,47 - 0,49	0,25 - 0,37	0,65 - 0,76	0,018	0,010	0,18 - 0,25	0,25	0,25	0,080	0,005	0,005 - 0,020	2,0	0,50

**1.4.** Масса колеса в состоянии поставки – **392 кг.**

**1.5.** Масса колеса после I-й мехобработке – **502 кг.**

**1.6.** Масса чернового колеса – **543 кг.**

**1.7.** Масса исходной заготовки – **570 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 $8675 \pm 25$ мм на пильном комплексе:

$50 - \frac{3 \text{ ЕШ}_{\text{НЛЗ}} \times 2835 \text{ мм}}{4 \text{ реза шириной}} - 75 \pm 25$   
**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:

$- \frac{6 \text{ заг} \times 460 \text{ мм}}{570 \text{ кг}}$

**5 резов шириной – 15 мм.**

### 1.8.3 Эскиз порезки непрерывнолитой заготовки производства ООО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ» Ø 470 мм, полезной длиной $9280 \pm 25$ мм на пильном комплексе:

$50 - \frac{3 \text{ ЕШ}_{\text{НЛЗ}} \times 3037 \text{ мм}}{4 \text{ реза шириной}} - 75 \pm 25$   
**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:

$- \frac{7 \text{ заг} \times 421 \text{ мм}}{570 \text{ кг}}$

**6 резов шириной – 15 мм.**

### 1.9. 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.

### 1.10. 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 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 (пункт 5.1 ТИ НТЗ-39-2014).

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, или вышедшая взамен, 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 поплавный порядок посадки.

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<sup>+20</sup>°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 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 «Ø 920, BA 409 Германия».

**2.2.3** Особо уделяется внимание обеспечению стабильной величины ширины обода в горячем состоянии (**156±1 мм**) и толщинам диска (у ступицы – **46<sup>+1</sup><sub>-2</sub> мм** по вершине «гофра»- **40<sup>+1</sup><sub>-2</sub> мм** и у обода – **38<sub>-1</sub> мм**. Указанные размеры толщины диска даны после выгибки диска на прессе 3500 т.с. В обязательном порядке при настройке контролировать толщину диска до выгибки (после КПС), при этом толщина диска катаной части (у обода, до выгибки) должна быть ~ 40 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. 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.).

*Примечание: окончательная маркировка наносится после окончательной механической обработки колес.*

**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 колес без механической обработки под чистовое Ø 920 мм  
чертеж № 0302.01.01.**

№ п/п	Наименование параметра	Горячие размеры	Холодные размеры
1.	Наружный диаметр	Min 949 мм	935 +15 мм
2.	Внутренний диаметр:		
2.1.	с наружной стороны	786 <sup>-2</sup> мм	(на глуб. 10 мм ) – Ø771±5 мм
2.2.	с внутренней стороны	786 <sup>-2</sup> мм	(на глуб. 10 мм) – Ø768±5 мм
3.	Ширина обода	153 <sup>+4</sup> <sub>-2</sub> мм	151 <sup>+4</sup> <sub>-3</sub> мм
3.1.	Разноширинность обода	1,5 мм	
4.	Толщина диска		
4.1.	у ступицы	42 <sup>+2</sup> <sub>-3</sub> мм	42 <sup>+2</sup> <sub>-3</sub> мм
4.2.	по вершине	40 <sup>+2</sup> <sub>-3</sub> мм	40 <sup>+2</sup> <sub>-3</sub> мм
4.3.	у обода	38 ±1мм	38 ±2мм
5.	Вылет ступицы снизу	65 <sup>+5</sup> <sub>-1</sub> мм	64 ±4мм
6.	Гребень		
6.1.	толщина гребня	49 <sup>+4</sup> <sub>-2</sub> мм	----
6.2.	высота гребня	33±3 мм	----

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

**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 (ребром вниз) ободом в/с на три опоры, 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 диска в средней части (по впадине «гофра»).

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 из-под гребня (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 по копиру № 72-05-912.

**3.2.6** Обточка круга катания производится по копиру № 72-05-912.

Наружный диаметр обтачивается до размера **932<sup>+4</sup> мм**. Ширина обода после мехобработки колес на станках 1Б 502, должна быть **141<sup>+3</sup> мм**. Допускается чернота по кругу катания.

**3.2.7** Параметры гребня контролируются гребнемером:

**высота гребня - 30±2 мм;**

**ширина гребня – 42±2 мм.**

По кругу катания допускается наличие «черноты».

**3.4** 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.

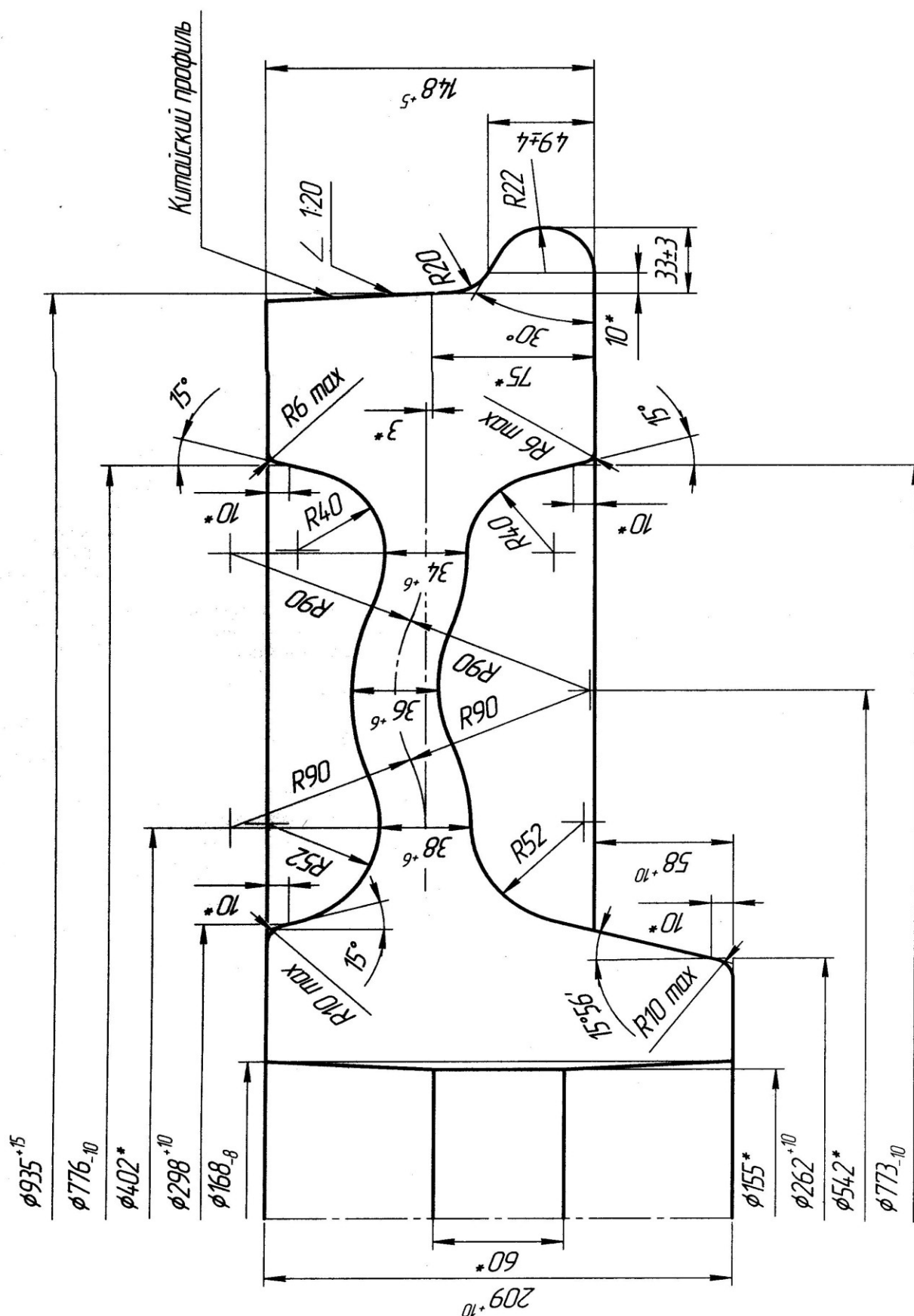


Рисунок 1. Колесо без механической обработки  $\varnothing 935$  мм  
(под чистовое  $\varnothing 920$  мм, конструкция ВА 409.)  
Масса черного колеса 543 кг.

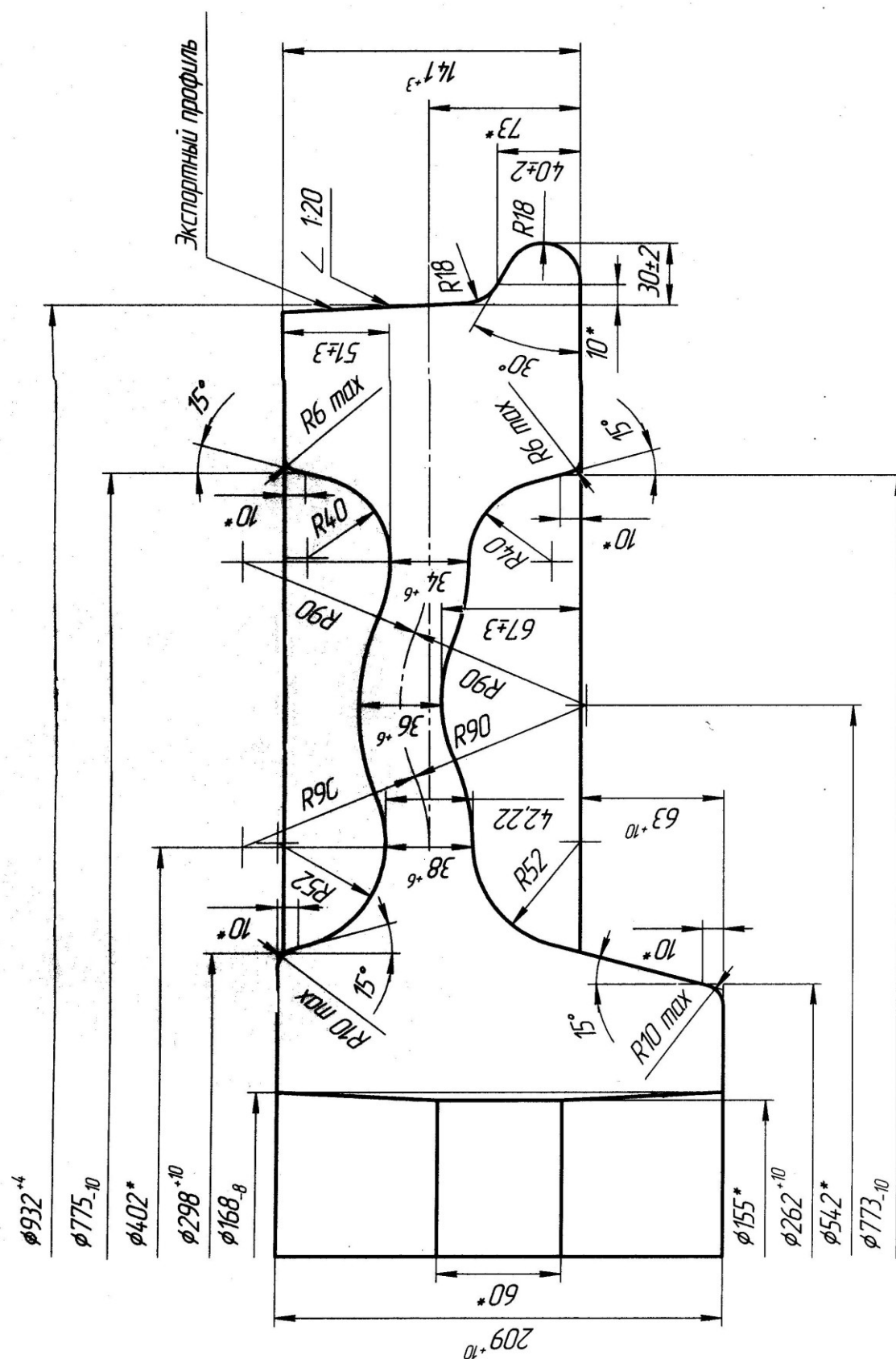


Рисунок 2. Колесо с черновой механической обработкой  $\varnothing 932$  мм  
под чистовое  $\varnothing 920$  мм конструкции ВА 428.  
Масса колеса 470 кг.



#### 4. Термическая обработка.

4.1 Термическая обработка осуществляется согласно ТИ НТЗ-КП-11-2013 (или вышедшей взамен) по ТК ТО № 27-в (или вышедшей взамен).

5 **Отбор проб** и контроль свойств осуществляется согласно EN 13262, ТИ НТЗ-КП-04-2013 и соответствующих технической спецификаций или ТП, указанных в заказе.

6 **Участок II-й мехобработки** (технология согласно ТИ НТЗ-КП-13-2015 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 63<sup>+5</sup> мм** и расточки **отверстия на диаметр 184<sub>-4</sub> мм**. Проточка по образующей ступицы: **с в/с на Ø 170<sub>-4</sub> мм (на глубине 10 мм)**.

Чернота по отверстию допускается.

6.2 **100%** колес подаются на инспекторский стенд для контроля диаметра расточенного отверстия, УЗК обода в осевом направлении по методике ТИ НТЗ-НК-01-08 (или вышедшей взамен) с настройкой дефектоскопа на искусственный дефект Ø **3 мм**.

6.3 До мехобработки колес на участке станков с ЧПУ, осуществляется контроль твердости обода, с наружной стороны на **100%** колес (**НВ не менее 235**) проводится согласно ИИ НТЗ-30-2012 (или вышедшей взамен) на твердомере «ЕМКО» или линии автоматического контроля на расстоянии **31±1 мм** от круга катания черного колеса шариком Ø 10 мм. Глубина фрезеровки **1,2...1,5 мм**.

#### 7 Окончательная механическая обработка колес.

7.1 Годные колеса направляются на обточку на участок полнопрофильной обработки колес согласно ТИ НТЗ-КП-20-2012 (или вышедшей взамен) по чертежу **№ 0302.01.01**.

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 № 0302.01.01 редакция 2 на глубине 10 мм:

- **внутренний диаметр с в/с – 784,6<sub>-4</sub> мм;**
- **диаметр ступицы с в/с – 255,4<sup>+5</sup> мм;**
- **диаметр ступицы с н/с – 291,9<sup>+5</sup> 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 **№ 0302.01.01 ревизия 2**, 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, магнитопорошковой дефектоскопии.

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

Контроль производится в соответствии с требованиями ТС № 97-23-2016, EN 13262, ТИ НТЗ-КП-21-2014, МТИ НТЗ-КП-22-2014, МИ НТЗ-НК-161-2014, МИ НТЗ-НК-162-2014, МИ НТЗ-НК-163-2014, ТИ НТЗ-НК-16-2013, ТИ НТЗ-НК-32-2013, ТИ НТЗ-НК-33-2014, ТИ НТЗ-НК-34-2014 (или вышедших взамен).

## 9 Балансировка.

**9.1** Все колеса подвергаются контролю на остаточный дисбаланс. Значение дисбаланса должно быть согласно нормативной документации (**не более 125 гм или 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 ТС № 97-23-2016, т.е. обозначение дисбаланса **Е3** должно быть выбито холодным клеймением на торце ступицы с внутренней стороны колеса по его фактическому положению. Размеры символа **Е3** аналогичны основной маркировке.

## 10. Сверловка масленочного отверстия (если в заказе оговорена сверловка масленочного отверстия), маркировка и окончательная приемка колес.

**10.1** Колеса прошедшие балансировку передаются на участок сверловки масленочного отверстия.

**10.2** Сверловка и нарезка резьбы осуществляется в соответствии с ТИ НТЗ-КП-15-2011 (или вышедшей взамен), согласно чертежам **№ 0302.01.01 ревизия 2**.

**10.3** Сверловку масленочного отверстия осуществляют в месте, находящемся со стороны полосы, определяющей позицию остаточного дисбаланса (если в заказе не указано иное).

Не допускается отклонение центра масленочного отверстия от места дисбаланса.

**10.4** Параметры масленочного 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.

**10.5** После балансировки и сверловки, на колеса наносится маркировка в соответствии с технической спецификацией ТС № 97-23-2016, а именно:

Маркировка наносится в холодном состоянии в соответствии с чертежами № 0302.01.01 ревизия 2, на торцевой поверхности ступицы с внутренней стороны колеса, примерно по середине, знаками высотой **10+2 мм** и глубиной не менее **0,2 мм**. Не допускается применение клейм с острыми краями. Маркировка должна быть четкой и легко читаемой относительно центра колеса.

### Порядок маркировки:

- Номер плавки: **5 знаков**
- Условное наименование завода – изготовителя: **KLW**
- Порядковый номер колеса в плавке: **3 знака**
- Дата изготовления: **две последние цифры года и месяц изготовления**
- Клеймо инспектора или ОТК завода – изготовителя (**наносится у потребителя**)
- Марка стали: **ER7**
- Знак получателя- пользователя (**наносится у потребителя**)
- Знак допустимого давления оси на рельсы (**наносится у потребителя**)

**10.6** Замаркированные колеса подаются на специально оборудованное место (на кантователь), где контролером ОТК осуществляется окончательная приемка на основании протоколов результатов контроля колес на АЛК, данных штрихкода на колесе, чертежа № **№ 0302.01.01, ревизия 2** и ТС № 97-23-2016.

### 11 Консервация и упаковка.

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

Для каждой кассеты заполняется по два оригинала листа измерений (Приложение 3 к ТС № 97-23-2016 прилагается)

Транспортировка колес осуществляется в крытом транспорте.

Начальник УКБТ



А.В. Рослик

## РЕЕСТР ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

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

# **Приложение 3** **к Технической спецификации №97- 23 -2016**

Приложение 3.

Лист измерений № \_\_\_\_\_

Nazwa detalu: koło monoblokowe

Название детали: колесо цельнокатаное

Nr. rysunku: 0302.01.01, rev. 2.

№ чертежа: 0302.01.01, рев.2.

Odbiorca: .....

Получатель: .....

Kontrola ZM Bumar Łabędy

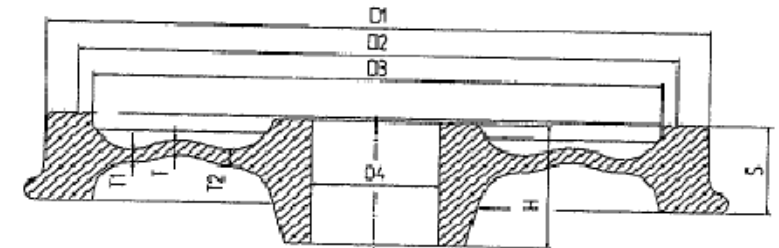
Контроль ЗМ Бумар Лабенды

Data.....r.

Дата .....г.

Liczba sztuk \_\_\_\_

Число штук \_\_\_\_



Lp. №	Nr. wytopu № плавки	Nr. kola № колеса	D1, мм	D2, мм	D3, мм	D4, мм	H, мм	S, мм	T1, мм	T, мм	T2, мм	Profil Профиль	Wyważanie statyczne Статиче-ская ба- лансировка
Wym. rzeczywisty Нормативные размеры			Ø920+4	Ø830+2	Ø790-4	Ø180-2	190+2	135±1	19+5	22+5	25+5	Dobre – OK Удов. Złe - NIE Неуд.	Не более 125 гм (Max 125 gm)
1													
2													
3													
4													
5													
6													

Osoba odpowiedzialna ( imię i nazwisko )

Ответственный исполнитель (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_ Data / Podpis

\_\_\_\_\_ Дата / Подпись