

Утверждаю
 Директор по качеству и технологии
 ПАО «ИНТЕРПАЙП НТЗ»
 Д.А. Богдан
 « 27 » 04 2016 г.

Сквозная маршрутная технология № 12 -2016
производства и контроля качества механически обработанных колес Ø 750 мм
по черт. № 29240,ред. Е и ТС № 97-58-2015 для Швейцарии

Настоящая маршрутная технология применяется при производстве и контроле колес Ø 750 мм с механической обработкой по всем элементам по чертежу Заказчика №29240, ред. Е , в соответствии с требованиями EN 13262 актуальной редакции и ТС № 97-58-2015.

Маршрутная технология отражает последовательность и особенности технологических операций производства колес по участкам КПЦ с учетом вновь разработанной калибровки с ужесточенными припусками на механическую обработку.

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 разлива каждого ручья плавки,
- код марки стали
- код длины заготовки.

1.3. Химический состав стали должен соответствовать указанному в таблице:

| Марка стали | Химический состав стали по марочнику ООО «МЗ «ИНТЕРПАЙП СТАЛЬ» | | | | | | | | | | | | 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 | 0,040 | 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 – **235 кг.**

1.5. Масса предварительно обработанного колеса – **313 кг.**

1.6. Масса чернового колеса – 394 кг.

1.7. Масса исходной заготовки – 412 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 8455±50 мм на пильном комплексе:

50 – 3 ЕШ_{нлз} x 2753 мм - 100±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:

8 заг x 331 мм
412 кг

7 резов шириной – 15 мм.

1.8.3 Эскиз порезки непрерывнолитой заготовки производства ООО «МЗ «ДНЕПРОСТАЛЬ» Ø385 мм, полезной длиной 8575±50 мм на пильном комплексе:

50 – 3 ЕШ_{нлз} x 2793 мм - 100±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:

6 заг x 453 мм
412 кг

5 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.

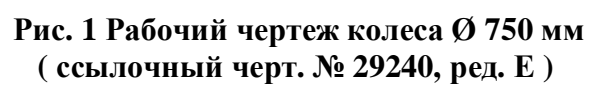
Ответственный за качество заданных в посад заготовок – контролер ОТК.

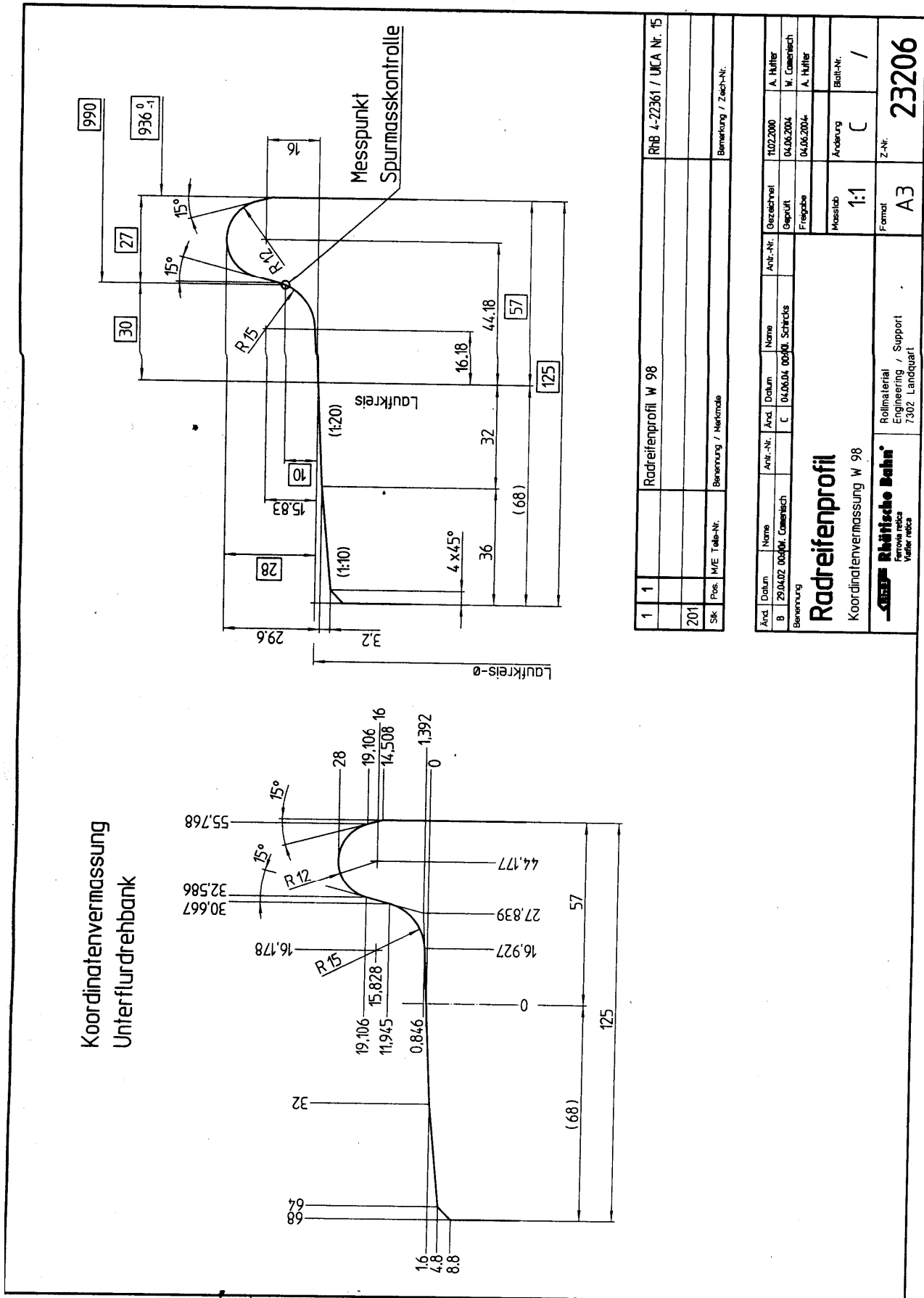
1.12. После окончания подготовки заготовок плавки к посадку в печи проката, нагревательщик металла кольцевых печей проката строго поплавно, по количеству годных заготовок, согласно записи в паспорте плавки контролером ОТК, принимает по счету заготовки у бригадира или мастера заготовительного отделения.

Порядок посадки исходных заготовок, полученных из НЛЗ, не регламентируется. Мастер заготовительного отделения направляет плавку в посад и несет ответственность за поплавноый 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 и паспорте плавки.

[illegible]





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 с особенностями, изложенными в данной маршрутной технологии.

2.2.2. Горячие размеры указаны в таблице 2.1, инструмент деформации по агрегатам указывается в листке калибровщика № 1 .

Правильность комплектации инструмента деформации перед его установкой проверяет и контролирует сменный (выборочно - 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».

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

2.2.4.На торцевой поверхности обода с наружной стороны заготовки колеса, в горячем состоянии, наносится маркировка глубиной до 6 мм (при механической обработке колеса в отделочной части цеха, данная маркировка должна срезаться, и переносится клеймовкой на механически обработанную поверхность).

Порядок маркировки:

- номер плавки;

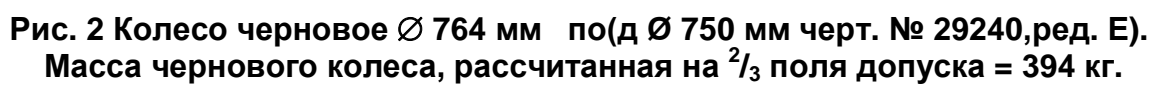
Примечание: номер колеса в плавке присваивается после механической обработки в отделочной части цеха.

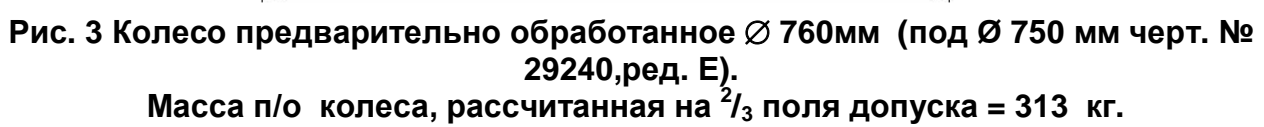
2.2.5.Для обеспечения требований по глубине маркировки, на прокате используются поковки цифр для клеймения высотой 12+1 мм. Маркировка должна быть четкой и легко читаемой.

Таблица №2.1.

**Основные параметры черн. колеса Ø 764 мм для Швейцарии, рис. 2
(под мехобработанное колесо Ø 750 мм, черт.№ 29240, ред. Е)**

| № п/п | Наименование параметра | Горячие размеры | Холодные размеры |
|-------|------------------------|-----------------------------------|---|
| 1. | Наружный диаметр | 775 мм | 764 ⁺⁴ ₋₆ мм (по кромке) |
| 2. | Внутренний диаметр: | | Ø 630 ₋₁₀ мм (на глуб. 10 мм) |
| 2.1. | с наружной стороны | 638 ₋₂ мм | |
| 2.2. | с внутренней стороны | 630 ₋₂ мм | Ø 624 ₋₁₀ мм (на глуб. 10 мм) |
| 3. | Ширина обода | 154+8мм | 152+8 мм |
| 3.1. | Разноширинность обода | 1,5 мм | |
| 4. | Толщина диска | | |
| 4.1 | по вершине | 35 ⁺² ₋₃ мм | 34 ⁺² ₋₃ мм |
| 5. | Вылет ступицы снизу | 64±3 мм | 63 ⁺⁴ ₋₆ мм |





3. Участок предварительной механической обработки.

3.1 С проката колеса строго поплавночно передаются через поперечный рольганг на участок предварительной механической обработки с фиксацией в «Книге поплавночного потока» времени передачи, номера плавки, количества колес - с росписью и фамилией мастеров передавшего и принявшего колеса.

Технология согласно ТИ НТЗ-КП-12-2015 (или вышедшей взамен) с особенностями изложенными ниже.

3.2 Геометрия черновых колес (после проката) должна соответствовать размерам, указанным на рис.2.

Мастер перед подачей колес на станки, на каждой стопе мелом наносит номер Плавки и порядковый номер колеса в плавке.

3.3 Обточка колеса производится в следующей последовательности:

- станки модели КС 274, КС 1204

3.4. Токарь переносит срезанную маркировку маркером (мелом) на диск колеса. Перед обточкой колеса, для правильного распределения припусков, токарь станка производит замеры следующих параметров и отмечает их в сменном рапорте:

- ширины обода – $152+8$ мм;

3.5 Колеса подаются на станок КС 274, где производится обточка обода с н/с до высоты обода 150 ± 1 мм, при этом утопание ступицы с н/с должно быть в пределах 13 ± 1 мм.

3.6 После проточки обода на станках КС 274, колеса, соблюдая поплавночный поток, подают внутренней стороной на станок КС 1204 , где осуществляют проточку обода колеса с в/с на размер 145 ± 1 мм – далее по диску по координатным точкам, выданным УКБТ.

3.7 После обточки колеса на станке КС 1204, колесо переворачивают на 180° и подают на станок КС 1204 наружной стороной и производят проточку на ширину обода 142 ± 1 мм – далее по диску по координатным точкам, выданным УКБТ. Профиль к/к после проточки должен соответствовать экспортному, получаемому при проточке по копиру № 72-05-912. После окончательной проточки колес на станках КС 1204, они должны соответствовать размерам:

- наружный диаметр – $\varnothing 760^{+2}_{-1}$ мм;
- внутренний диаметр с н/с – $\varnothing 628\pm 1$ мм (на глубине 10 мм);
- внутренний диаметр с в/с – $\varnothing 627\pm 1$ мм (на глубине 10 мм);
- вылет ступицы после торцовки с в/с – $58 +2$ мм
- высота гребня - 30 ± 2 мм;
- ширина гребня - 40 ± 2 мм;
- ширина обода после проточки – 142 ± 1 мм

3.8 Колеса после предварительной мехобработки на участке предварительной мехобработки должны соответствовать рис. 3 к чертежу № 29240 ред.Е (рис. 3 прилагается).

При приемке колес токаря фиксируют следующие размеры:

- наружный диаметр колеса 760^{+2}_{-1} мм;
- внутренний диаметр с наружной стороны – 628 ± 1 мм (на глубине 10 мм);
- внутренний диаметр с внутренней стороны – 627 ± 1 мм (на глубине 10 мм);
- ширину обода – 142^{+1}_{-2} мм.

Ответственность за соответствие параметров, маркировку, 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 книге технических испытаний в обязательном порядке фиксируются размеры колес с подписью лица (Ф.И.О.), производившего замеры.

Срезанная маркировка восстанавливается в холодном состоянии на боковой поверхности обода с наружной стороны (№ плавки и № колеса). Порядковый номер колес в плавке (три знака) наносится в соответствии с «Книгой технических испытаний» на участке предварительной мехобработки. Ответственный за правильное нанесение маркировки – сменный мастер участка предварительной механической обработки.

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

Порядок маркировки:

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

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

4.Термическая обработка.

4.1.Термическая обработка осуществляется по ТИ НТЗ-КП-11-2013 и технологической карте **ТК ТО № 106** (или вышедшей взамен).

5. Участок 2-й мехобработки - технология согласно ТИ НТЗ-КП-13-2014 с особенностями изложенными ниже.

5.1 После термической обработки колеса остывают до температуры цеха. Отбор проб и контроль свойств осуществляется согласно ТС№ 97-58-2015 и ТИ НТЗ-КП-04-2013.

5.2 От каждой партии, отбирается одно колесо, прошедшее контроль твердости на поверхности обода и УЗК, для проведения испытаний согласно ТС № 97-58-2015:

- остаточных напряжений;
- химического состава готового изделия;
- механических свойств обода и диска при испытании на растяжение;
- испытание на определение величины работы удара;
- твердости по сечению;
- микроструктуры;
- макроструктуры;
- макрографического контроля методом снятия серных отпечатков по Бауману;
- на показатель K1C.
-

6. Чистовая механическая обработка колес.

6.1. Годные колеса направляются на обточку на участок полнопрофильной обработки в соответствии с требованиями чертежа № 29240, ред. Е, ТС № 97-58-2015 и ТИ НТЗ-КП

20-2012. **Примечание:** надписи на чертеже Заказчика на английском/немецком языке учтены в ТС № 97-58-2015. Профиль поверхности к/к, в соответствии с требованиями черт. №23206, ред.С, контролировать шаблоном изготовленным по черт. № 337186.1. При проточке к/к учесть, что колеса комплектуются в кассеты с разницей по наружному диаметру не более 0,5 мм.

6.2. Для идентификации колес оператор станков с ЧПУ RQQ-1 после их проточки, краской из тюбика переносит № плавки и № колеса на диск у ступицы с н/с колеса и к/к.

6.3. Колеса укладываются в кассеты для транспортировки по цеху. Сменный мастер экспортного участка несет ответственность за защиту м/о колес от механических повреждений (забоины, царапины).

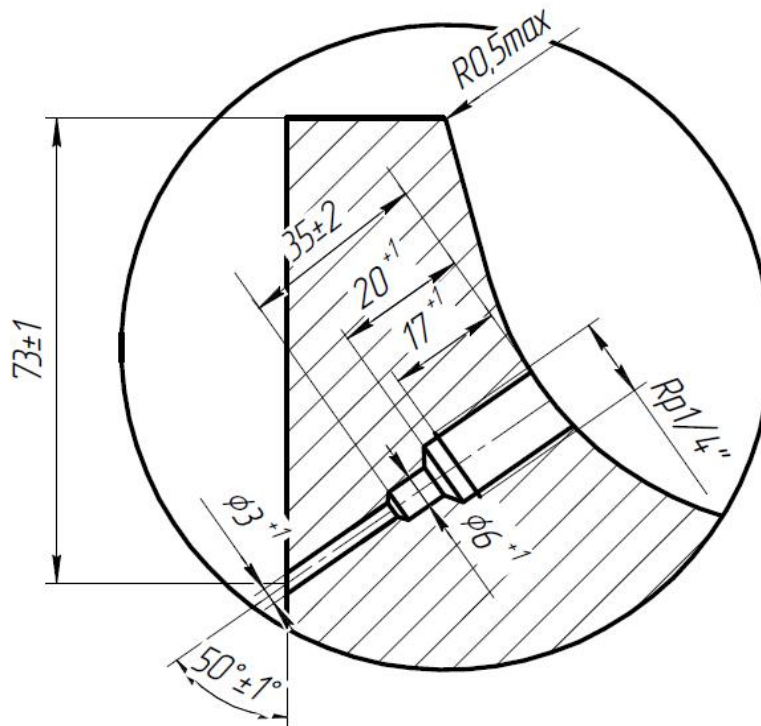
6.4. Колеса, прошедшие механическую обработку на ЛПО, строго поплавно передают на линию контроля для контроля геометрических параметров колеса на автоматическом комплексе КС 528 в соответствии с чертежом № 29240 ред.Е (допускается замер геометрических параметров ручным способом), контроля твердости обода на твердомере «BRE-AUT-M.A.R», проведения УЗК обода в осевом и радиальном направлениях с настройкой дефектоскопа на искусственный дефект Ø 2 и проведения контроля поверхности колес методом магнитопорошковой дефектоскопии на установке «УМПК-1» в соответствии с ISO 6933.

Контроль производится в соответствии с требованиями ТС № 97 - 58-2015, МТИ НТЗ КП-22-2014, ТИ НТЗ-КП-21-2014, ТИ НТЗ-НК-32-2013, ТИ НТЗ-НК-33-2014, ТИ НТЗ-НК-34-2014, МИ НТЗ-НК-160-2014, МИ НТЗ-НК-161-2014, МИ НТЗ-НК-162-2014, МИ НТЗ-ИЛ-163-2014 (или вышедших взамен).

Колебание предельных значений твердости на торцевой поверхности обода колеса с наружной стороны в одной партии **не должны превышать 30 НВ. Твердость не менее 235 НВ.**

Примечание: замер твердости на торцевой поверхности обода с наружной стороны колеса производится на расстоянии 18 мм от внешней фаски обода с наружной стороны шариком Ø 10 мм.

6.5 Колеса, прошедшие линию контроля передаются на сверловку масленочного отверстия и нарезку резьбы, которая осуществляется в соответствии с ТИ НТЗ-КП-15-2011 (или вышедшей взамен), согласно черт. № 29240 ред.Е. Допуск на угол наклона оси масленочного отверстия – $50 \pm 1^\circ$. Длина масленочного отверстия Ø 6 мм составляет 35 ± 2 мм. (взамен 25^{+1} мм.). Размер Ø 6 мм является справочным и обеспечивается инструментом. Колеса комплектуются пробками по DIN 909-R1/4. В масленочном отверстии отсутствует зенковка под шайбу.



**Рис. 6.1 Масленочное отверстие колеса $\varnothing 750$ мм
(ссылочный № 29240, ред. Е)**

6.6 Параметры масленочного отверстия контролирует станочник широкого профиля, наносит свой идентификационный номер на ступице колеса. Результаты контроля каждого колеса станочник широкого профиля заносит в сменный рапорт.

Станочник широкого профиля несет полную ответственность за качество выполняемой работы.

7. Балансировка.

7.1. Все колеса подвергаются контролю на остаточный дисбаланс. Балансировку производить с вкрученной пробкой (**DIN 909-R1/4**) в масленочное отверстие. Значение дисбаланса должно быть **не более 75 гм**.

7.2. Порядок определения и устранения дисбаланса производится в соответствии с МТИ НТЗ- КП-22-2014 и с МИ НТЗ-ИЛ-164-2015.

Позиция остаточного **дисбаланса маркируется белой краской с внутренней стороны обода колеса в виде радиальной полосы шириной 15 мм**, на нижнем конце которой указывается значение дисбаланса (**E2**). Символ **E2** наносится методом клеймения.

8. Окончательная приемка.

8.1 После линии контроля, сверловки и балансировки колеса подаются на кантователь, где согласно данных штрихкода и в соответствии с требованиями ТС № 97-58-2015 и черт. № 29240, ред. Е на торцевой поверхности ступицы с внутренней стороны в холодном состоянии на расстоянии **10±2 мм** от наружного диаметра ступицы до начала знаков маркировки, наносится маркировка цифрами высотой **8⁺² мм** и глубиной **до 0,5 мм**. Не допускается применение штампов с острыми краями. Маркировка читается относительно центра колеса.

Порядок маркировки:

- Знак завода – изготовителя (**KLW**).
- Номер плавки (**пять знаков**).
- Марка стали (**ER7**).
- Порядковый номер колеса в плавке: **3 знака (001 и т.д.)**
- Дата изготовления: месяц и две последние цифры года изготовления
- 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 ТС № 97-58-2015.

8.2. Геометрические размеры чистового колеса Ø 750 мм (черт. № 29240 ред.Е)
на глубине 10 мм:

- **внутренний диаметр обода с н/с – 638 ± 2 мм (Ø 640₋₄ мм по кромке);**
- **внутренний диаметр обода с в/с – 634.84 ± 2 мм (Ø 640₋₄ мм по кромке);**
- **диаметр ступицы с н/с – 223.6 ± 2 мм (Ø 218,5⁺⁴ мм);**
- **диаметр ступицы с в/с – 225.16 ± 2 мм (Ø 220⁺⁴ мм);**

8.3. Колеса задаются в приемку строго поплавочно. Окончательная приемка осуществляется на основании протоколов, поступивших с автоматической линии контроля (геометрические параметры, УЗК, НВ, МПД) и данных балансировки. В случае спорных вопросов по данным контроля геометрических параметров, контролеры ОТК производят дополнительно контроль основных геометрических размеров м/о колес на глубине 10 мм в соответствии с п. 8.2.

9. Консервация.

9.1. Колеса покрываются антикоррозионным покрытием – состав пленкообразующий ингибированный « E-tek 510». Покрытие наносится на все элементы колеса за исключением отверстия в ступице.

Все операции по нанесению защитного покрытия выполняются в соответствии с требованиями ТИ НТЗ-КП -28-2012.

10. Упаковка в металлические кассеты в соответствии с черт. № 335518 по 4 штуки гребнем вверх. Колеса в кассете перекладываются пластиковыми прокладками по торцам ступицы.

Транспортировка – крытым автотранспортом.

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 | | | |