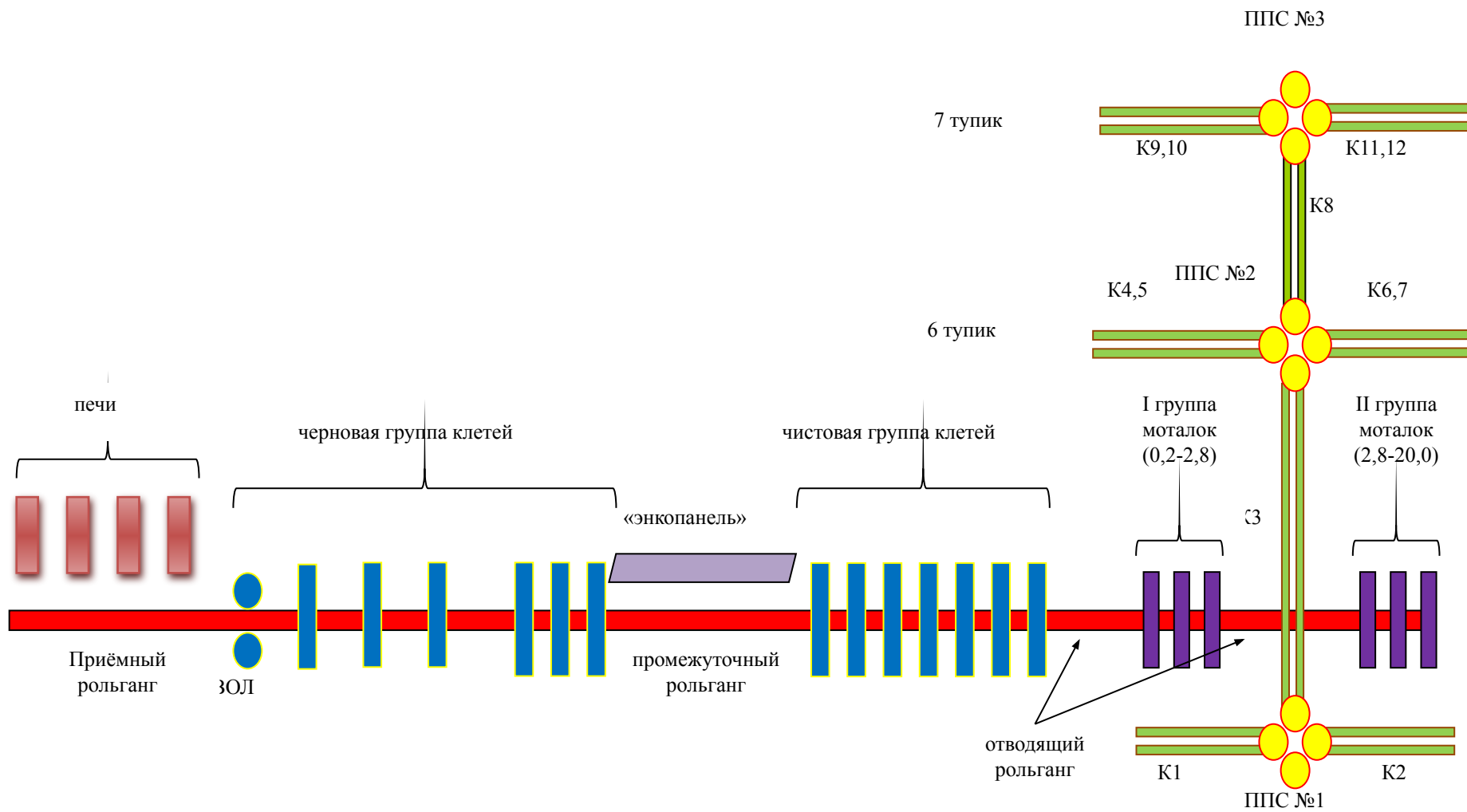




**ОТЧЕТ О  
ПРОХОЖДЕНИИ  
СТАЖИРОВКИ**

- МЕСТО СТАЖИРОВКИ: ОАО ММК» ОКТП, УЧАСТОК ЛТПЦ-10
- СТАЖИРОВКА НА ДОЛЖНОСТЬ: КОНТРОЛЕР В ПРОИЗВОДСТВЕ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ
- СРОК СТАЖИРОВКИ: 1 ГОД
- ВЫПОЛНИЛА: ШАЙБАКОВА ЛИЛИЯ РАИСОВНА
- РУКОВОДИТЕЛЬ СТАЖИРОВКИ: НАЧАЛЬНИК ОКТП ЛТПЦ-10 А.В.КУЛЯБИН



# ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ И К ИСХОДНОЙ ЗАГОТОВКЕ

Широкополосный стан горячей прокатки (ШСГП) «2000» предназначен для производства полос из углеродистых и низколегированных марок сталей, свернутых в рулон массой от 7 до 43,3 т, следующих типоразмеров:

толщина, мм - от 1,2 до 16,0

ширина, мм - от 700 до 1830.

Размерный сортамент стана представлен таблицей 1.

Допустимые отклонения по толщине и ширине и требования прокату должны соответствовать требованиям ГОСТ 19903-90 и техническим условиям заказчика.

Таблица 1–Размерный сортамент полос ШСГП «2000»

Горячая полоса	
Толщина, мм	Ширина, мм
1,2 – 2,0	700 – 1500
2,1 – 16,0	700 – 1830

## *ИСХОДНОЙ ЗАГОТОВКИ* на стане «2000»

В качестве непрерывно литые слябы, поступающие из ККЦ, со следующими характеристиками:

толщина, мм – 250

ширина, мм – от 750  
до 1850

длина, м – от 4,8 до  
12

масса, т – от 7 до  
43,3

Для обеспечения высокого качества готовой продукции слябы должны соответствовать требованиям СТП 101-98-96, включая допуски по геометрическим размерам. На поверхности заготовки не должно быть продольных, поперечных и сетчатых трещин, поясов, пузырей, наплывов, шлаковых включений, плен.



# СХЕМА КОНТРОЛЯ В ЛПЦ-10

ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ	КОНТРОЛИРУЕМЫЙ ПАРАМЕТР	ПЕРИОДИЧНОСТЬ КОНТРОЛЯ	КТО КОНТРОЛИРУЕТ	ТОЧКА КОНТРОЛЯ	ПРИНЯТИЕ МЕР ПО УСТРАНЕНИЮ НАРУШЕНИЯ
Слябы	порядок посада	ежесменно, поплавочно	посадчик	компьютеры ПУ-3 и ПУ-4	слябы не соответствующие графику посада отгоняются на секцию №1 загр. рольганга или передаточную секцию ККЦ
	температура перед посадом	контрольный сляб в поступившей партии		загрузочный рольганг	
	ширина длина				
	масса	каждый сляб			
	температура по зонам печи	ежесменно, поплавочно	нагревательщики	в зонах печей, пост управления печами	изменение режимов нагрева
Полоса	температура: за 6 клетью за 13 клетью смотки	постоянно в процессе прокатки	операторы ПУ-7,9, контролер ОКП	на ПУ-7,9, на ПУ-12	корректировка режимов прокатки и душирования полосы
	толщина ширина разнотолщинность		старший вальцовщик, контролер ОКП	на ПУ-7,9, на ПУ-12, площадка отбора проб	
	качество смотки	не реже чем через 250 т	резчик, оператор ПУ-10,11, контролер ОКП	на моталках	корректировка обжатий (перекоса) кл.№11-13 и настройки моталок
	качество поверхности		мастер производства	площадка отбора проб	устранение причин, влияющих на качество поверхности

рулоны, принимаемые с ПУ-21	комплектность плавки	по мере поступления рулонов	операторы ПУ-15, ПУ16, контролер ОКП ПУ-21	конвейера К3÷К8 (К8÷К12)	сообщение сменному мастеру УП и ОГКР
перемещение рулонов по конвейерам	заполнение конвейеров, переходных секций, ППС	постоянно	операторы ПУ-15 и ПУ-16	К3÷К12	разгрузка конвейеров или изменение направления приема рулонов
размещение горячего металла на складе	комплектность складирования и размещение плавков	постоянно	уборщик горячего металла, сменный мастер	конвейера, зоны складирования рулонов	указание оси (осей) размещения плавки
обработка рулонов товарной части	корректировка веса рулонов, отбор проб	по мере выполнения технологических операций	ст. стропальщик, контролер ОКП	участок упаковки	исправление нарушения
упаковка рулонов товарной части	соответствие схеме упаковки	при упаковке и приемке рулонов	ст. стропальщик, контролер ОКП	участок упаковки	переупаковка рулонов
отгрузка рулонов товарной части	соответствие схемы погрузки, ТСД, разметки вагона требованиям НД	операционный контроль	ст. стропальщик, см. мастер, контролеры ОКП	комната мастеров УП и ОГКР, рабочее место контролера ОКП по оформлению ТСД	выгруз, перегруз металла, анализ, наказание виновного
Отгрузка рулонов цехам ОАО «ММК»	соответствие фактически загруженного металла ТСД	операционный контроль	ст. стропальщик, контролер ОКП	фронт погрузки	перегруз металла или замена ТСД
условия хранения НП	маркировка, размещение	постоянно	см. мастер, контролер ОКП	изоляторы НП и брака	резолуция начальника участка ОКП

# ОСНОВНЫЕ НАРУШЕНИЯ ТЕХ. ПРОЦЕССА

Геометрические размеры заготовки	Широкий (узкий) Малый вес	Своевременный контроль, обнаружение и устранение несоответствий размеров заготовки, при необходимости, составление нового заказа
Несоответствие марки стали	Несоответствие хим. состава, мех. свойств стали	Своевременное обнаружение несоответствия и составление нового заказа при участии ОКП, ПРО, ПРБ и руководства ЛПЦ-10
Нагрев слябов	Недогрев перегрев	Недопущение нарушения температурного режима нагрева слябов, постоянный контроль за состоянием нагрева заготовок, а также - контрольно-измерительных приборов и оборудования
Температура раската за клетью № 6	Несоответствие механических свойств и микроструктуры стали НД и условиям заказа	Постоянный контроль за состоянием нагрева слябов, температурой раската за клетью № 6, корректировка параметров нагрева и прокатки в черновой группе в случае выявленного несоответствия
Температура конца прокатки		Постоянный контроль за температурой конца прокатки, своевременная корректировка технологических режимов прокатки (варьирование такими технологическими параметрами как скорость прокатки, межклетевое охлаждение, ускорение)
Температура смотки полос в рулоны		Постоянный контроль за температурой смотки, своевременная настройка и внесение изменений (в случае необходимости) в режимы межклетевого охлаждения
Профиль и геометрия полосы	Толстый (тонкий) Разнотолщинный	Своевременный контроль и корректировка режимов прокатки, состояния основного, вспомогательного и измерительного оборудования, замена или ремонт неисправного (находящегося в неудовлетворительном состоянии)
Качество поверхности проката	Отпечаток Риски (царапины) Окалина	Строгое соблюдение параметров технологического процесса прокатки и смотки полос, своевременный контроль за состоянием основного, вспомогательного оборудования и поверхности проката. При необходимости замена или ремонт оборудования
Качество смотки	Телескопичный рулон Заворот кромки Распушенный рулон Смятый рулон	Правильная настройка моталок, своевременная замена оборудования



ДЕФЕКТЫ  
Г/К  
ПРОКАТА  
АТА

ГЕОМЕТРИИ

- Узкий
- Широкий
- Тонкий
- Толстый

ФОРМЫ

ПРОКАТА

- Серповидность
- Волнистость
- Коробоватость
- Разнотолщинность
- Порез

СМОТКИ

- Телескопичный рулон
- Заворот кромки
- Распушенный рулон
- Смятый рулон

ПОВЕРХНОСТИ

- Закат
- Вкатанная окалина
- Отпечаток
- Рванина на кромках
- Риски

# ДЕФЕКТЫ Г/К ПРОКАТА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

<i>Дефект</i>	<i>Способы устранения</i>
<b>Серповидность</b> - изгиб формы, при котором кромки листа или полосы в горизонтальной плоскости имеют форму дуги	<ul style="list-style-type: none"><li>- правильная настройка клетей</li><li>- соблюдать технологию нагрева слябов</li><li>- браковать слябы с разнотолщиной, превышающей допустимую величину</li></ul>
<b>Волнистость</b> - отклонение от плоскостности, при котором поверхность металлопродукции имеют вид чередующихся выпуклостей и вогнутостей, не предусмотренных формой проката	<ul style="list-style-type: none"><li>- разгрузить либо настроить клетки</li><li>- перевалить валки, правильно планировать прокатку на стане</li><li>- завалить валки с увеличенной выпуклостью, правильно подбирать профилировку</li></ul>
<b>Коробоватость</b> - неплоскостность в виде местного изгиба листа в поперечном направлении, образующегося из-за неравномерной деформации по ширине заготовки	<ul style="list-style-type: none"><li>- нагрузить клеть, перераспределить обжатия в чистовой группе клетей</li><li>- заменить валки на валки с уменьшенной выпуклостью</li><li>- правильно подбирать профилировку валков</li></ul>
<b>Вкатанная окалина</b> - дефект поверхности в виде вкраплений остатков окалины, вдавленной в поверхность металла при деформации	<ul style="list-style-type: none"><li>- соблюдать технологию нагрева слябов</li><li>- своевременная проверка и очистка сопел гидросбива окалины</li><li>- соблюдать режим обжатий в окалиноломателе</li></ul>
<b>Отпечатки</b> - дефект поверхности в виде углублений или выступов, расположенных по всей поверхности или на отдельных участках	<ul style="list-style-type: none"><li>- своевременное обнаружение дефекта и перевалка валков, тянущих роликов либо остановка стана или моталки для зачистки валка или роликов наждачным кругом.</li></ul>

# Продолжение

<p><b>Риски</b> - дефект поверхности в виде канавки без выступа кромок с закругленным или плоским дном</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- выставить правильно уровень плит, линеек и проводковой арматуры, следить за состоянием рольгангов</li></ul>
<p><b>Порез</b> - дефект поверхности тонкого листа в виде частично закатанной складки, расположенной вдоль или под углом к направлению прокатки</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- настроить чистовую группу клетей стана</li></ul>
<p><b>Рулон со складками</b> - дефект формы рулона, в котором на отдельных участках витков полосы образовались складки, вследствие наличия коробоватости или серповидности</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- настроить моталку по скоростям</li><li>- устранить перекося тянущих роликов моталки</li><li>- устранить коробоватость</li></ul>
<p><b>Телескопичный рулон</b> - дефект формы рулона в виде выступов из средней или внутренней части рулона</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- устранить серповидность полосы- настройка моталок</li></ul>
<p><b>Рванина на кромках</b> - дефект поверхности листа и ленты в виде разрывов металла на боковых кромках или на другой части полосы, образовавшегося из-за нарушения технологии прокатки, а также при прокатке металла с пониженной пластичностью</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- соблюдать режимы нагрева слябов перед их прокаткой</li><li>- равномерно перераспределять обжатия по клетям</li><li>- не допускать прокатку со свободным уширением</li><li>- не допускать переохлаждения кромок</li><li>- выдерживать хим. состав стали при выплавке, соблюдая необходимое соотношение марганца и серы</li></ul>
<p><b>Разнотолщинность</b> - отклонение формы, характеризующееся неравномерностью толщины металлопродукции по ширине или длине</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- соблюдать установленные режимы нагрева слябов.- своевременная перевалка валков.- соблюдать скоростной режим прокатки в чистовой группе клетей- устранить перекося рабочих валков</li></ul>

<p><b>Узкий (широкий)</b> - отступление от заданной ширины в меньшую (большую) сторону сверх допуска</p>	<p>- правильно производить настройку вертикальных валков - соблюдать режим натяжения полосы между клетями непрерывной группы</p>
<p><b>Тонкий (толстый)</b> - отступление от заданной толщины в меньшую (большую) сторону сверх допуска</p>	<p>- правильно настраивать клетки- соблюдать технологию нагрева слябов- не допускать аварийных остановок прокатки</p>
<p><b>Закат</b> - дефект поверхности, представляющий собой прикатанный выступ</p>	<p>- соблюдать технологию зачистки слябов.- следить за состоянием проводковой арматуры клетей и роликов рольгангов - следить за правильной центровкой вертикальных валков и направляющих линеек</p>
<p><b>Заворот кромки</b> - дефект формы в виде местного смятия кромки полосы или отдельных выступающих витков рулона</p>	<p>- не допускать серповидности раската на передних и задних концах полосы- рулоны с некачественной смоткой складировать в один ярус.</p>
<p><b>Распушенный рулон</b> - дефект формы рулона в виде неплотно смотанной полосы</p>	<p>- не допускать аварийных остановок на моталках и смотку остывших полос- правильно настраивать моталки- соблюдать натяжение полосы- скорректировать отсечку воды</p>
<p><b>Смятый рулон</b> - дефект в виде искажения круглой формы рулона</p>	<p>- соблюдать температурный режим смотки- не допускать увеличения времени съема рулона с кантователя- не допускать падения рулонов- не допускать замятия рулонов на отводящем конвейере или поворотном столе</p>
<p><b>Холодная смотка</b> - смотка полос, придержанных и остывших в стане горячей прокатки</p>	<p>- не допускать аварийных остановок смотки</p>
<p><b>Малый вес</b> - несоответствие веса рулона условиям заказа</p>	<p>- не допускать застревания полосы</p>

# ОТБОР ПРОБ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

- Отбор проб горячекатаных рулонов для проведения механических и металлографических испытаний производится резчиком горячего металла на участке СГКР.
- Размер пробы не менее 0,5х0,5 м.
- Пробы вырезаются от конца наружного на расстоянии указанном в НД на продукцию. В случае замечаний по работе отсечки воды, пробы вырезаются на расстоянии не менее 6 м от заднего конца рулона.
- Количество проб указывается в НД на продукцию.
- Для повторных испытаний отбирают удвоенное количество образцов на расстоянии 6 м от заднего конца полосы.
- Из пробы на гильотинных ножницах проборезчиком вырезаются заготовки для испытаний в лаборатории
- На вырезанные пробы наносится следующая маркировка: № плавки, № партии, № рулона
- Контролер ОКП формирует заявку согласно АРМ контролера, которая распечатывается и подписывается контролером ОКП после проверки заготовок. Размеры заготовок указаны в НД.
- Заготовки для образцов доставляются в лабораторию работниками цеха вместе с заявкой.



# МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

К основным механическим свойствам металлов относятся прочность, пластичность, твердость и ударная вязкость.

Прочность - способность металла не разрушаться под действием приложенных к нему внешних сил.

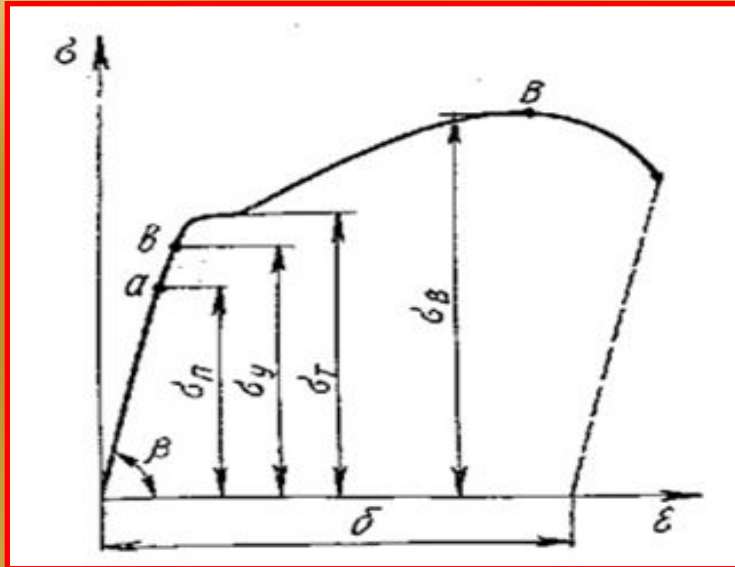
Пластичность - способность металла получать остаточное изменение формы и размеров без разрушения.

Твердость - способность металла сопротивляться вдавливанию в него другого, более твердого тела.

Ударная вязкость - степень сопротивления металла разрушению при ударной нагрузке.

Механические свойства определяют путем проведения механических испытаний.

# ИСПЫТАНИЕ НА РАСТЯЖЕНИЕ



При испытании на растяжение образец растягивается под действием плавно возрастающей нагрузки и доводится до разрушения.

Разрывные машины снабжены специальным самопишущим прибором, который автоматически вычерчивает кривую деформации, называемую диаграммой растяжения.

Диаграмма растяжения в координатах «нагрузка  $P$  - удлинение  $l$ » отражает характерные участки и точки, позволяющие определить ряд свойств металлов и сплавов. На участке  $0 - a$  удлинение образца увеличивается прямо пропорционально возрастанию нагрузки. При повышении нагрузки свыше  $a$ , на участке  $a - B$  прямая пропорциональность нарушается, но деформация остается упругой (обратимой). На участке выше точки  $B$  возникают заметные остаточные деформации, и кривая растяжения значительно отклоняется от прямой, появляется горизонтальный участок диаграммы - площадка текучести, которая наблюдается, главным образом, у деталей из низкоуглеродистой стали. Выше площадки текучести нагрузка возрастает до точки  $B$ , после чего начинается ее падение, связанное с образованием местного утонения образца (шейки). Затем происходит разрушение образца.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ

Измерение твердости по Бринеллю. В поверхность испытуемого металла вдавливается стальной закаленный шарик диаметром 10, 5 или 2,5 мм в зависимости от толщины образца под действием нагрузки, которая выбирается в зависимости от предполагаемой твердости испытуемого материала и диаметра наконечника по формулам:  $P = 30D^2$ ;  $P = 10D^2$ ;  $P = 2,5D^2$ .

Измерение твердости по Роквеллу. Измерение осуществляют путем вдавливания в испытуемый металл стального шарика диаметром 1,588 мм или алмазного конуса с углом при вершине  $120^\circ$ . В отличие от метода Бринелля твердость по Роквеллу определяют не по диаметру отпечатка, а по глубине вдавливания наконечника. Вдавливание производится под действием двух последовательно приложенных нагрузок - предварительной и окончательной (общей) нагрузки. Твердость определяют по разности глубин вдавливания отпечатков. Глубина вдавливания измеряется автоматически, а твердость после измерения отсчитывается по шкале.

Измерение твердости по Виккерсу. Данный метод пригоден для определения твердости очень тонких поверхностных слоев (толщиной до 0,3 мм). В этом случае в испытуемый образец вдавливается четырехгранная алмазная пирамида с углом при вершине  $136^\circ$ . Измерение отпечатка производят по длине его диагонали, рассматривая отпечаток под микроскопом, входящим в твердомер. Число твердости по Виккерсу находят по специальным таблицам.



# ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДАРНОЙ ВЯЗКОСТИ

Определение ударной вязкости производят на специальном маятниковом копре. Для испытаний применяется стандартный надрезанный образец, который устанавливается на опорах копра. Маятник определенной массой поднимают на установленную высоту  $H$  и закрепляют, а затем освобожденный от защелки маятник падает, разрушает образец и снова поднимается на некоторую высоту  $h$ . Удар наносится по стороне образца, противоположной надрезу. Для испытаний используют призматические образцы с надрезами различных видов: U-образный, V-образный, T-образный. Ударная вязкость  $KC$  (Дж/см<sup>2</sup>) оценивается работой, затраченной маятником на разрушение стандартного надрезанного образца, отнесенной к сечению образца в месте надреза.

# ПРИЕМКА И АТТЕСТАЦИЯ МЕТАЛЛОПРОДУКЦИИ

- ✓ Контролер ОКП выдает бригадире паспорт передачи взятых в работу плавок
- ✓ После визуального осмотра рулонов контролер ОКП в зависимости от выявленных дефектов указывает бригадире количество требуемых обработки витков и номера рулонов, с которых необходимо взять пробы для механических испытаний.
- ✓ Бригадир после обработки рулонов отмечает в ярлыке плавки длину обреза (в метрах) и передает его контролеру ОКП для перерасчета массы рулонов.
- ✓ Контролер ОКП проверяет формировочную карточку на соответствие НД и требованиям заказа, а также качество поверхности и кромки рулонов.
- ✓ Осмотренный рулон подвергается упаковке, после чего маркируется
- ✓ Контролер ОКП проверяет правильность упаковки и маркировки и оформляет сертификат качества
- ✓ После получения результатов испытаний контролер ОКП проверяет их на соответствие НД и заказа, после чего аттестует принятую металлопродукцию.



# Порядок оформления пакета ТСД

- Штабелеровщик на учете оформляет *формиловочную карточку* на вагон и передает ее контролеру ОКП для проверки на соответствие электронного приказа
- После приемки и погрузки продукции бригадир передает контролеру ОКП формиловочную карточку с номерами вагонов
- Контролер ОКП на основании формиловочной карточки и электронного приказа оформляет ТСД – «*сертификат качества*», распечатывает и 1 экземпляр передает бригадиру отгрузки
- Бригадир формирует *реестр сдачи вагонов* в 2 экземплярах (себе и составителю поездов), где указывает дату и время вывода вагонов
- Приемосдатчик ЖДТ оформляет *перевозочный документ*, состоящий из накладной, ее дубликата, квитанции на основе реестра сдачи и сертификата качества

❖ Ежедневно работник ОКП вносит данные по полученному браку: в су-  
качестве и в результате брака, выявленному



- ❖ В записях о качестве работник ОКП фиксирует длину или массу забракованной металлопродукции с указанием шифра дефекта и цеха-виновника
- ❖ Инженер по качеству ежедневно заносит информацию о полученном браке в справку за календарные сутки; за неделю (в электронном виде) и за месяц (на бумажном носителе)
- ❖ При закрытии периода на основании подписанной за месяц справки составляется акт о полученном браке отчетного периода, который после утверждения начальником цеха передается в главную бухгалтерию до 5 числа месяца, следующего за отчетным и хранится не менее 1 года

# Учёт НПК

- ❑ За отчетный период (сутки, неделя, месяц) работники ОКП составляют справки (суточный рапорт, справки по качеству, отчет за неделю и месяц) о получении НП, при этом:
- ❑ НП учитывают в абсолютной величине, а также в относительной величине
- ❑ При назначении НП на доработку контролер ОКП заносит все данные в книгу НП на доработку, если продукция не была доработана в течение смены. При необходимости, по решению мастера ОКП составляется акт о НП.
- ❑ По результатам доработки «НП на доработку» после повторной аттестации, а также при получении заключения из ЦЛК (по результату исследования несоответствия), при получении письма согласия потребителя контролер ОКП аттестует полученную продукцию в соответствии с НД (1 сорт, 2 сорт, брак), результат вносит в книгу НП на доработку.
- ❑ Инженер по качеству (статистик) участка ОКП цеха, в котором выявлено несоответствие, еженедельно направляет в виде извещения в ОКП цеха-виновника сведения о получении НП на последующих переделах.
- ❑ Работники ОКП составляют справки о количестве доработанной (исправленной) НП по ее видам за отчетный период (сутки, неделя, месяц) для представления экономисту и в главную бухгалтерию для формирования сводной справки по затратам на качество.

**Расчет выхода брака  $V_B$ , %:**

$$V_B = \frac{Q_B}{Q_{\Pi}} \times 100\%$$

**Расчет выхода НПК  $V_{НПК}$  %:**

$$V_{НПК} = \frac{Q_{НПК}}{Q_{\Pi} - Q_B} \times 100\%$$

$Q_B$  – количество брака, полученного по вине ЛПЦ-10, т

$Q_{\Pi}$  – производство стана «2000», т

$Q_{НПК}$  – количество НПК, полученного по вине ЛПЦ-10, т



# ПРЕТЕНЗИОННАЯ РАБОТА НА УЧАСТКАХ ОКП

- ↳ Работник бюро качества направляет претензию на участок ОКП
- ↳ Для проведения служебной проверки на участке формируется комиссия в составе начальника цеха, начальника участка ОКП, работника ЦЛК и работника ТУ
- ↳ В течении 4 рабочих дней комиссия проводит служебную проверку, оформляет акт с приложениями: распоряжением о наказании виновных лиц и др. документами подтверждающими или опровергающими поставку металла ненадлежащего качества
- ↳ Начальник участка передает акт в бюро качества, работник которого формирует претензионные материалы
- ↳ ОКП запрашивает у потребителя пробы забракованного металла и/или заключение
- ↳ Образцы направляются в ЦЛК, которая в 10-дневный срок должна предоставить заключение по результатам исследования
- ↳ ОКП рассматривает акт служебной проверки, заключение ЦЛК, изучает претензионные документы, и на их основании с учетом требований НД и требований заказчика в течение 30 дней решает вопрос о признании или отклонении претензии





КОНЕ

Ц