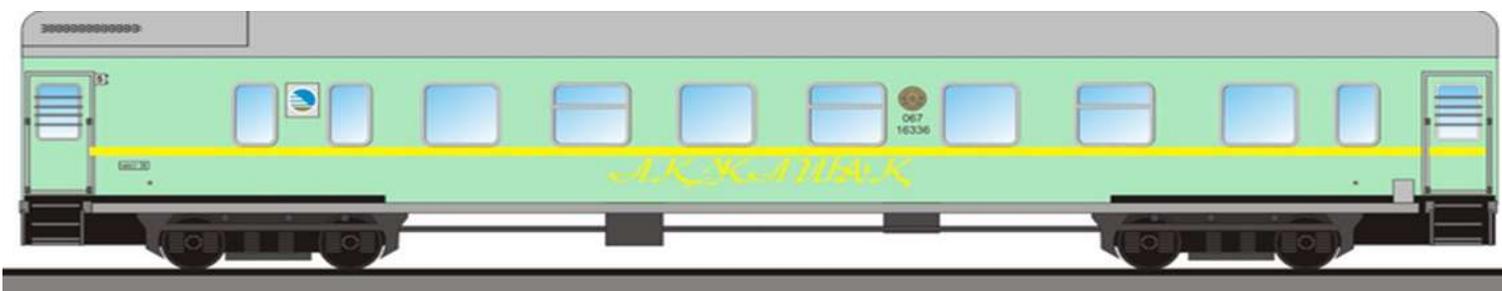




# КОНСПЕКТ ПО «ВАГОНАМ» МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ (НЕИСПРАВНОСТИ К/П)

---



Преподаватель: Абрамец С.В. -2014г.

## **НЕИСПРАВНОСТИ КОЛЁСНЫХ ПАР СВЕРХ ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ИЗНОСОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ НА КОЛЁСНЫХ ПАРАХ.**

Нормированные параметры (грузовые вагоны)	Значение (мм)
<b>РАВНОМЕРНЫЙ ПРОКАТ</b> по кругу катания, не более: - в эксплуатации; - при подготовке вагона к перевозке.	9мм 8,5мм
<b>НЕРАВНОМЕРНЫЙ ПРОКАТ</b> , не более	2мм
<b>ТОЛЩИНА ГРЕБНЯ</b> на расстоянии 18мм от вершины: -в эксплуатации; -в межгосударственном сообщении; -при подготовке к международным перевозкам;	25-33мм 24-33мм не менее 26мм
<b>ОСТРОКОНЕЧНЫЙ НАКАТ ГРЕБНЯ</b> (выступ на сопряжении подрезанной части гребня с его вершиной)	не допускается
<b>ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ПОДРЕЗ ГРЕБНЯ</b> , не более (по шаблону)	18мм
<b>ПОЛЗУН (ВЫБОИНА)</b> плоское место на поверхности катания колеса, не более	1мм
<b>НАВАР</b> (смещение металла обода колеса), не более	1мм
<b>ВЫЩЕРБИНА</b> (выкрашивание кусочков металла, не более -глубиной; -длиной.	10мм 50мм
<b>КОЛЬЦЕВАЯ ВЫРАБОТКА</b> , не более -шириной; -глубиной у основания гребня на уклоне 1:20 -глубиной на уклоне 1:7	15мм 1мм 2мм
<b>ТОЛЩИНА ОБОДА ПО КРУГУ КАТАНИЯ</b> , не менее	22мм
<b>МЕСТНОЕ УШИРЕНИЕ ОБОДА (РАЗДАВЛИВАНИЕ)</b> обода, не более	5мм
<b>ПОВЕРХНОСТНЫЙ ОТКОЛ НАРУЖНОЙ ГРАНИ ОБОДА:</b> -глубиной (по радиусу колеса), не более -по ширине оставшейся части обода, не менее	10мм 120мм
<b>ПРОТЁРТΟΣЬ СРЕДНЕЙ ЧАСТИ ОСИ</b> глубиной, не более	2,5мм
<b>СЛЕДЫ КОНТАКТА С ЭЛЕКТРОДОМ</b> (сварочный ожог)	не допускается
<b>РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ВНУТРЕННИМИ ГРАНЯМИ ОБОДОВ КОЛЁС</b>	1400 +- 3мм
<b>СДВИГ ИЛИ ОСЛАБЛЕНИЕ СТУПИЦЫ КОЛЕСА</b> на подступичной части	не допускается
<b>ИЗЛОМ КОЛЕСА</b> (трещины)	не допускается
<b>ИЗОГНТОСТЬ ОСИ</b>	не допускается
<b>ИЗЛОМЫ ОСИ</b>	не допускается
Поражение поверхности катания колеса электрическим током (рифление)	не допускается

### **ХАРАКТЕРИСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ КОЛЁСНЫХ ПАР**

Круговые износы – РРАВНОМЕРНЫЙ И НЕРАВНОМЕРНЫЙ ПРОКАТ.

**1. РАВНОМЕРНЫЙ ПРОКАТ** - это естественный износ колеса при взаимодействии с головкой рельса, т.е. равномерный износ обода колеса по всему периметру поверхности катания колеса.

**Причины возникновения:** колесо (обод) естественным образом стирается при взаимодействии с рельсом. Измеряется равномерный прокат в 4 местах по кругу катания (в 4 местах обода износ должен быть одинаковый). Измеряются абсолютным шаблоном.

**Запрещается равномерный прокат по кругу катания:** для пассажирских вагонов:

- А) при скорости свыше 120км/ч - более 5мм – поезда дальнего следования;
- Б) при скорости до 120км/ч – более 7мм – поезда дальнего следования; местного и пригородного значения более 8мм.

**для грузовых вагонов:**

- А) в эксплуатации – более 9мм;
- Б) под погрузки – более 8,5мм;
- В) рефрижераторные вагоны – более 9мм.

К эксплуатации не допускаются вагоны, у которых К/П имеют прокат более 9мм.

Измерение равномерного проката

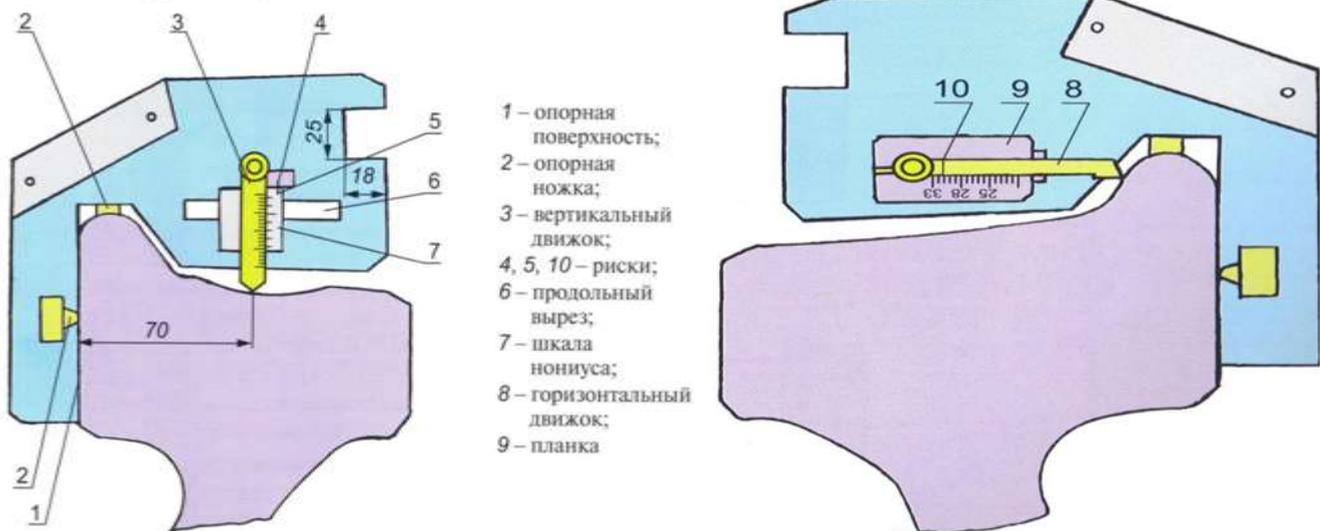


У новых грузовых электровозов допускается разница диаметров бандажей одной колесной пары не более 0,5

## ИЗМЕРЕНИЕ ПРОКАТА, ПОЛЗУНОВ, НАВАРОВ

Измерение равномерного проката выполнять вертикальным движком 3 абсолютного шаблона в четырех равноудаленных друг от друга местах по кругу катания, для чего перемещать вертикальный движок по продольному вырезу шаблона до совмещения рисок 4 и 5. Величина проката определяется по показаниям шкалы движка и нониуса. Толщину гребня следует измерять горизонтальным движком 8, перемещая его до соприкосновения с поверхностью гребня. Толщина гребня определяется по показаниям риски 10 на шкале планки 9. Измерение толщины гребня выполнять в трех местах, равномерно расположенных по длине окружности. При всех измерениях опорные ножки 2 должны плотно прилегать к поверхности обода.

**Измерение проката**



**2.ПРОКАТ НЕРАВНОМЕРНЫЙ** - неравномерный износ поверхности катания, измеряемый в 3х разных местах на колесе. Измеряется абсолютным шаблоном. Допускается не более 2мм – грузовых вагонов, не более 1мм – у вагонов с приводом генератора.

**Причины возникновения:**

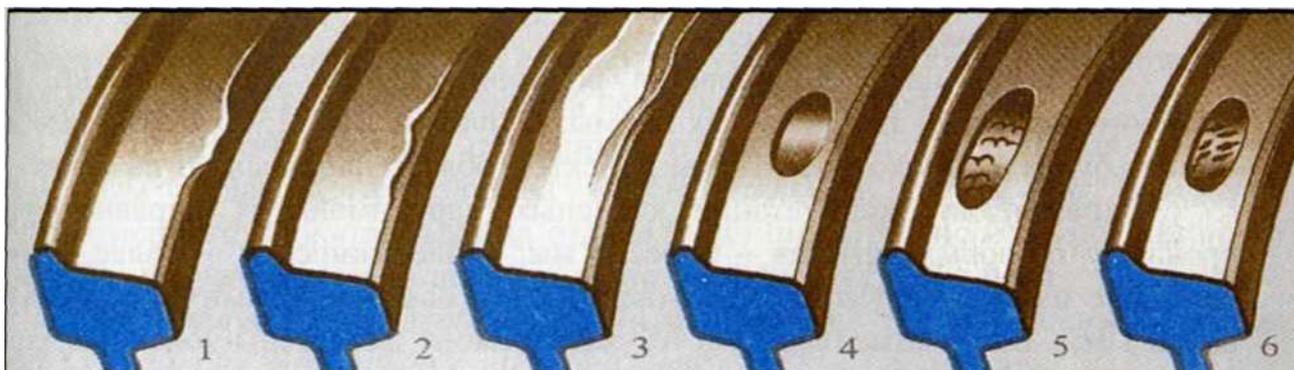
А) из – за развития поверхностных дефектов;

Б) неоднородности свойств металла.

Неравномерный прокат создаёт неуравновешенность у К/П, увеличивает напряжение

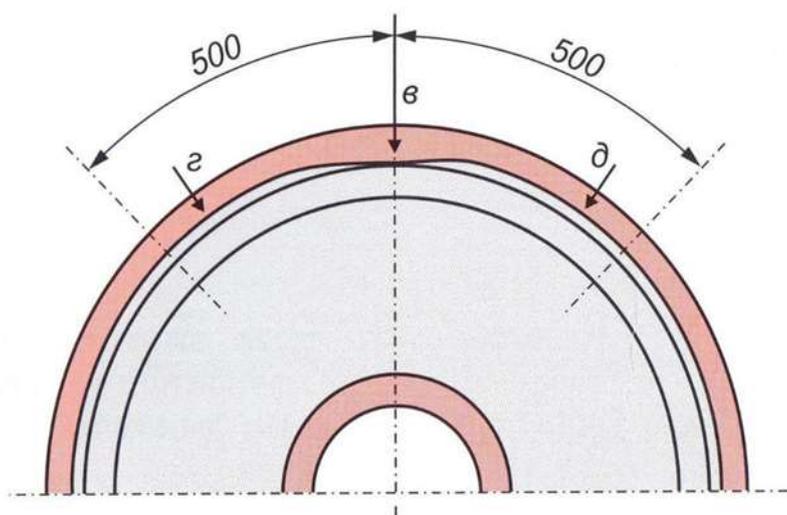


в колесе и вероятность схода с рельс.



К признакам неравномерного проката колес относятся:

1-местное уширение обода, сужение или смятие фаски; 2- неравномерный круговой наплыв на фаску; 3 - местное уширение дорожки качения; 4, 5 - закатавшийся ползун; 6 - закатавшийся «навар».



Измерение выполнять в сечении наибольшего износа и с каждой стороны от этого сечения на расстоянии до 500 мм. За величину неравномерного проката.

**3. ПОЛЗУН (ВЫБОИНА)**- плоское место на поверхности катания колеса.

Причиной возникновения:

- А) резкого торможения т.е скольжение колеса по рельсам.
- Б) заклинивание К/П.
- В) движение вагона «юзом».

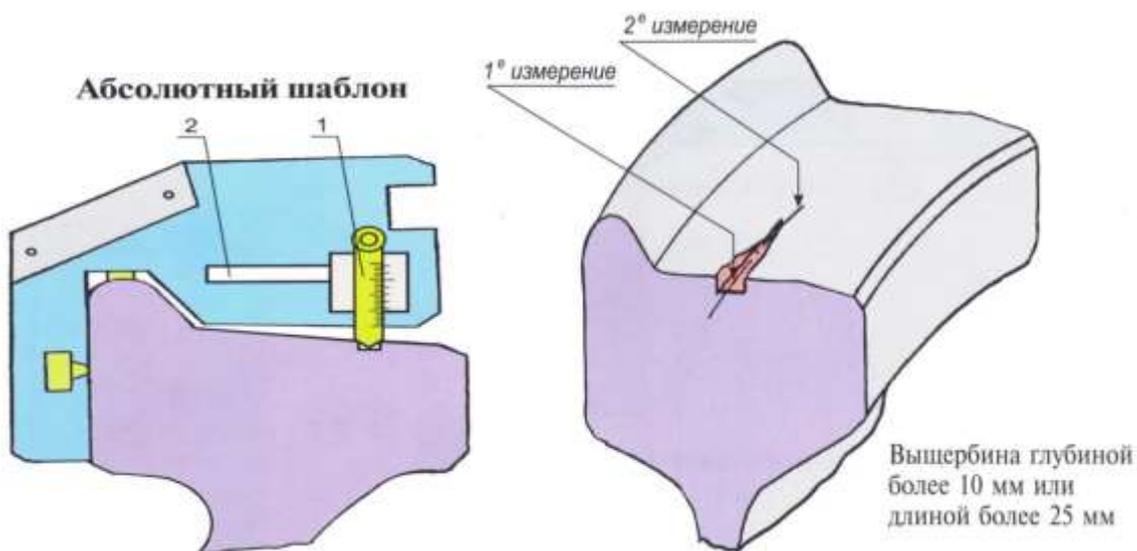
Ползуны опасны тем, что во время движения вызывают толчки и удары колеса, которые приводят к образованию дефектов или изломам. Выявить ползун можно при встрече «сходу» на слух, а после остановки внешним осмотром. Измеряется ползун абсолютным шаблоном.



Допускается ползун не более 1мм, если более 1мм то необходимо поезду следовать с установленной скоростью для ближайшего ПТО для замены К/П.

ГЛУБИНА ПОЛЗУНА	СКОРОСТЬ СЛЕДОВАНИЯ ПОЕЗДА
Допускается не более 1мм для всех вагонов	
<b>1-2мм</b>	не более 100 км/ч- пассажирский, не более 70 км/ч- грузовой, до ближайшего ПТО для смены К/П.
<b>2-6мм</b>	не более 15 км/ч – до ближайшего ПТО для смены К/П.
<b>6-12мм</b>	не более 10 км/ч – до ближайшего ПТО для смены К/П.
<b>БОЛЕЕ 12мм</b>	не более 10 км/ч –с отцепкой вагона от состава, с исключением вращения К/П, до ближайшего ПТО, для смены К/П.

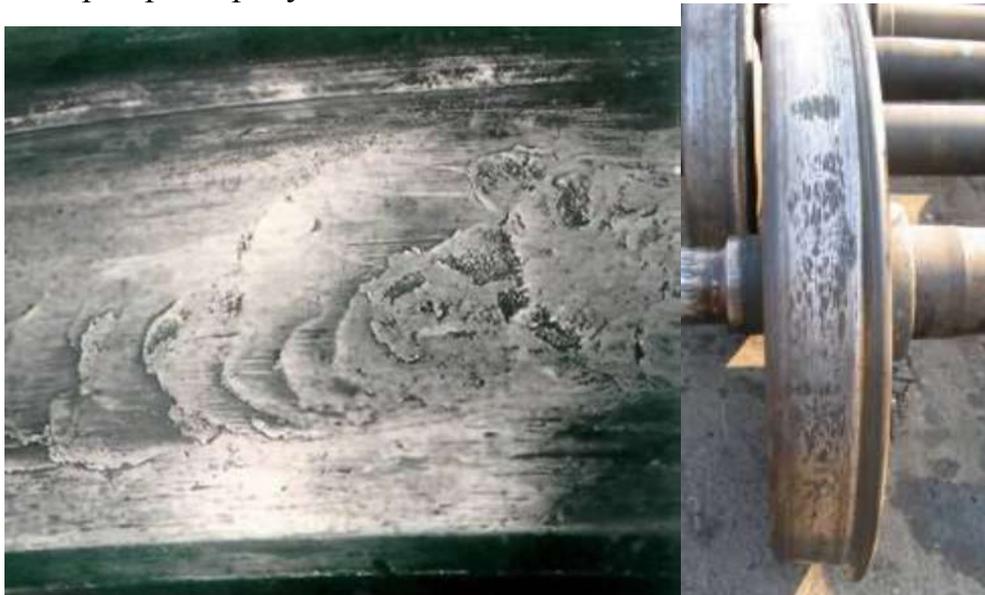
Ползуны, «навары», выщербины и кольцевые выработки измеряют вертикальным движком 1 абсолютного шаблона, перемещая его по вырезу 2 шаблона в место расположения неисправности. Далее производят измерение рядом с дефектом и определяют разность измерений.



#### **4. НАВАР** – смещение металла на поверхности обода колеса.

Сопровождается значительным нагревом металла, что приводит к закалке поверхности вследствие быстрого охлаждения.

Навар характеризуются высотой сдвигов металла.



#### **Причина возникновения:**

нарушение процесса торможения, проскальзывание колеса по рельсу в течении очень коротких промежутков времени с перемещением на 20-30мм.

В эксплуатации навар может закатываться, откалываться, разрушаться, в местах образования образуется микротрещины. Измеряется абсолютным шаблоном.

Допускается навар высотой

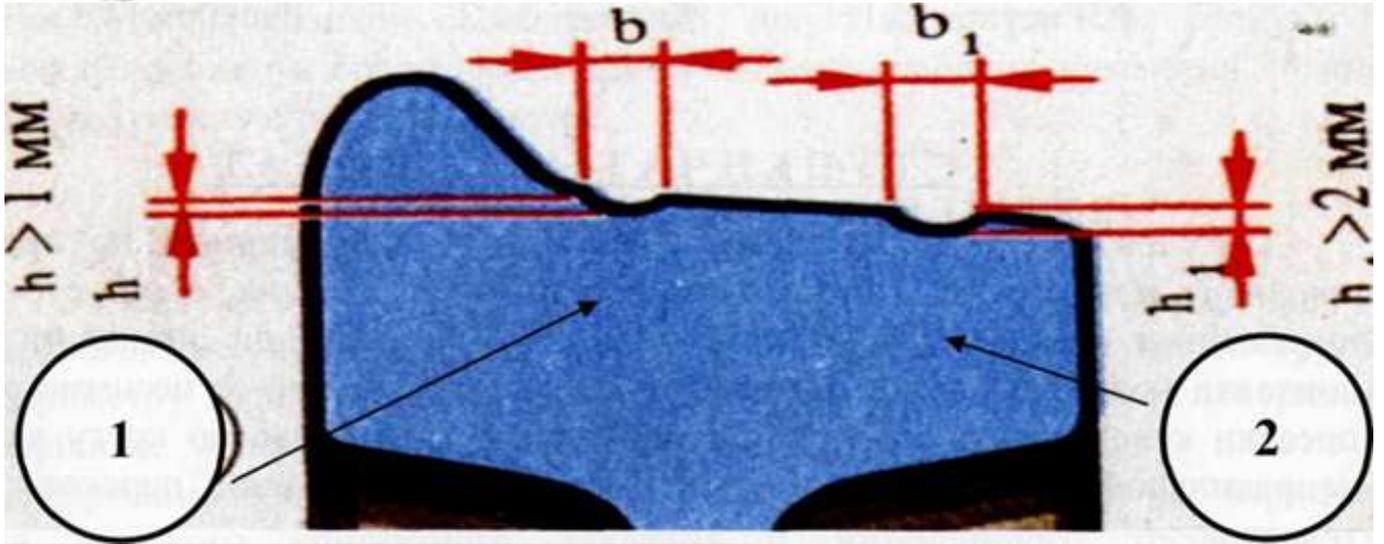
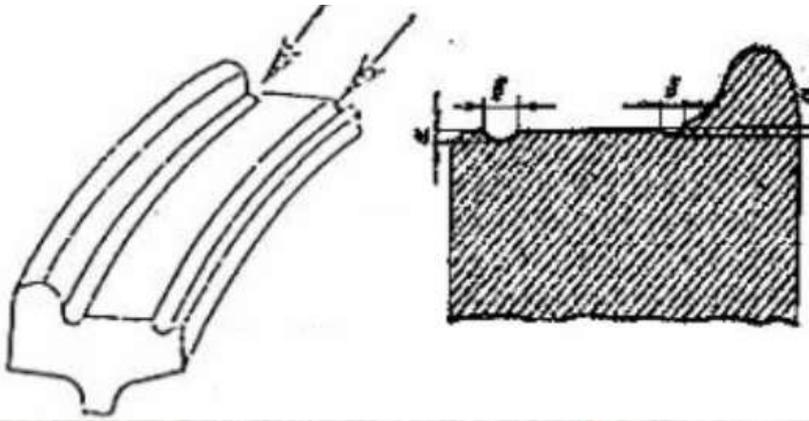
– пассажирских вагонов – не более 0,5мм;

– грузовых вагонов – не более 1мм.

Если навар более указанных размеров, но не более 2мм, то вагон разрешается довести со скоростью до 70км/ч до ближайшего ПТО для замены К/П.

#### **5. КОЛЬЦЕВЫЕ ВЫРАБОТКИ** – канавки или ямочки появляющиеся на колесе.

Выявляют внешним осмотром на слух, измеряют глубину – толщиномером, можно абсолютным шаблоном, а ширину линейкой.





Не допускаются шириной – более 15мм, глубиной – 1мм – 1:20, и 1/7 –более 2мм.

**Причины возникновения:**

от воздействие неисправных тормозных колодок.

**6. ВЫЩЕРБИНЫ** – ВЫКРАШИВАНИЕ КУСОЧКОВ МЕТАЛЛА С ПОВЕРХНОСТИ КАТАНИЯ КОЛЕСА, с наличием в них трещин или расслоений идущих вглубь металла.

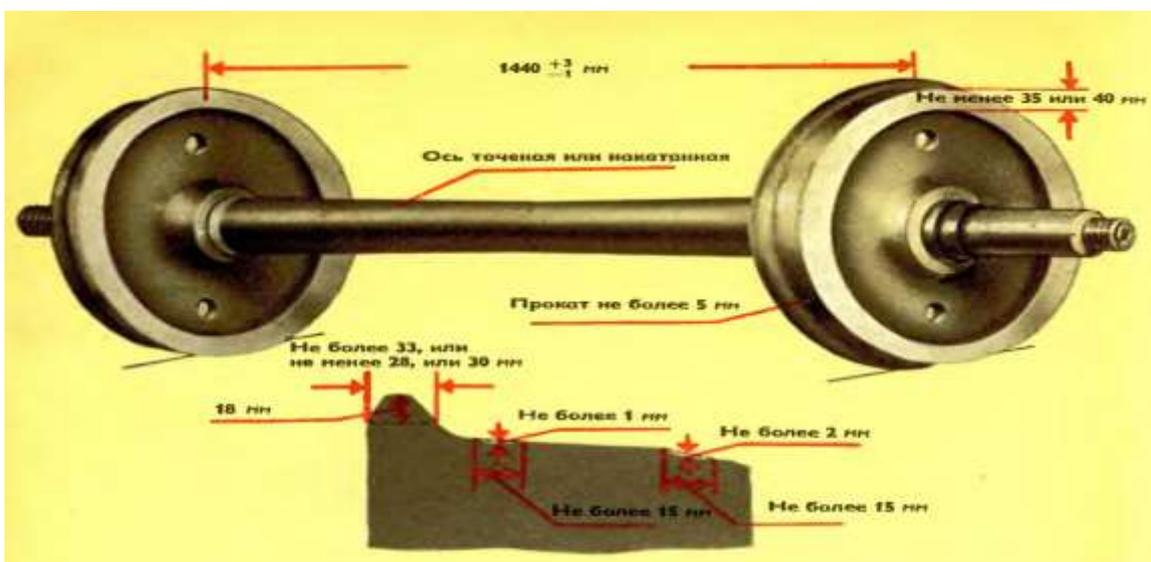


Запрещается выпускать в эксплуатацию вагоны у которых имеются выщербины глубиной более 10мм, длиной П/В – более 25мм, грузовые вагоны – более 50мм. Трещины в выщербины и расслоении металла не допускается.

Причины возникновения:

- А) термотрещины;
- Б) усталость металла;
- В) развитие ползуна.

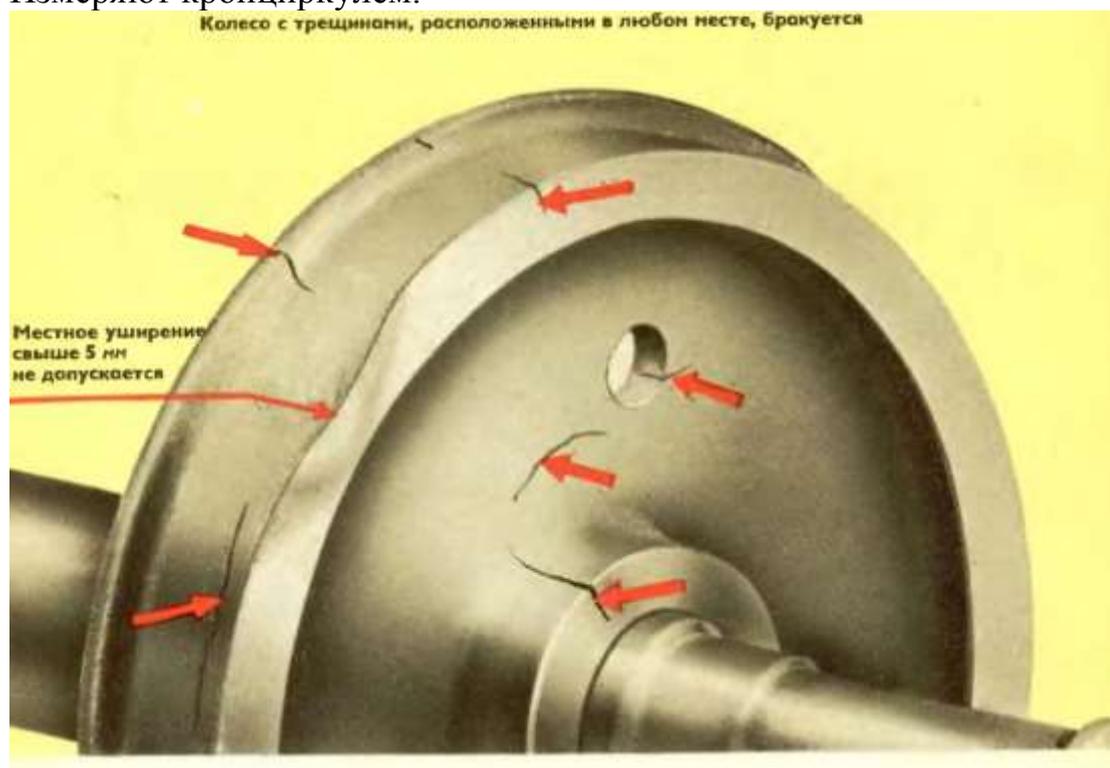
**Выщербины глубиной до 1мм не бракуются. Измеряют абсолютным шаблоном.**



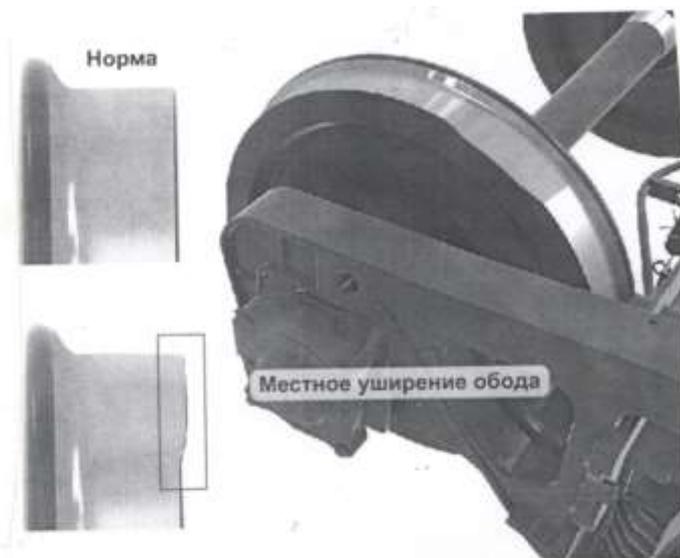
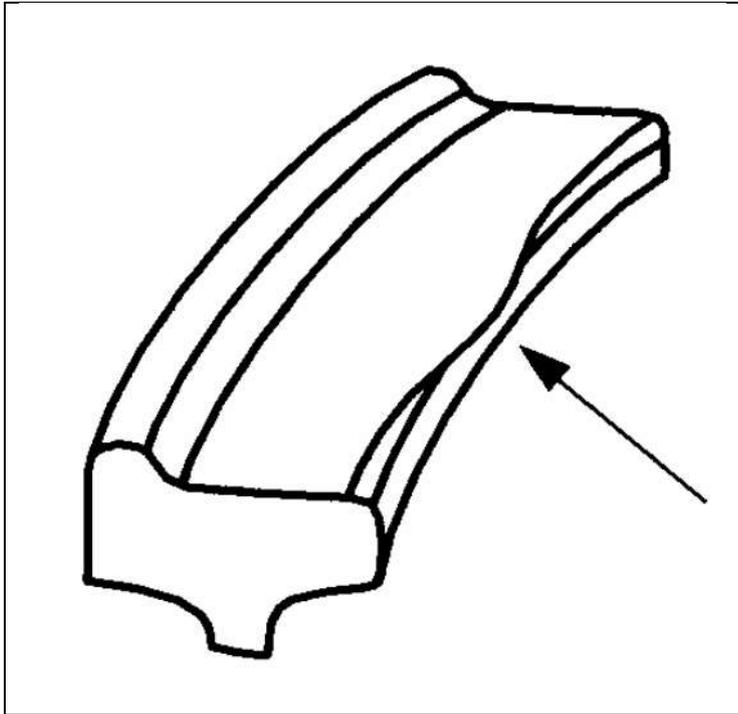
**7. МЕСТНОЕ УШИРЕНИЕ ОБОДА (раздавливание)** – механическое повреждение, которое характеризуется образованием местного наплыва в зоне фаски или обода колеса.



Измеряют кронциркулем.



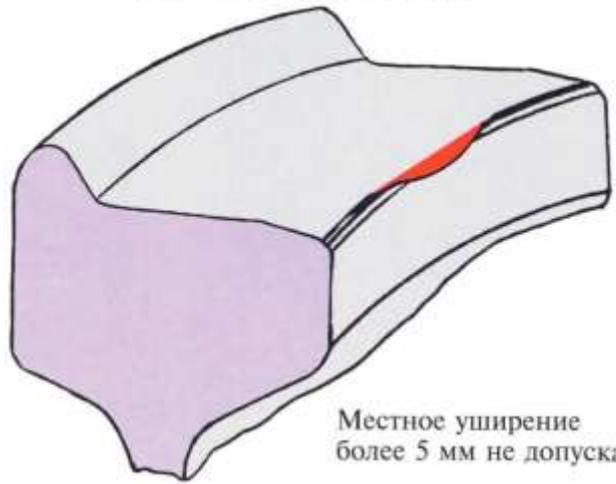
Не должно превышать более 5мм. Нормальная ширина обода в эксплуатации – 126мм. Круговой наплыв на фаску (раздавливание).



Местное уширение обода колеса

Замечание: Местное уширение (раздавливание) обода более 5 мм не допускается.

Местное уширение обода



Местное уширение более 5 мм не допускается

**8. ПОВЕРХНОСТНЫЙ ОТКОЛ КОЛЕСА** – откол наружной грани колеса. Возникает в результате усталостных процессов, путем развития трещин.

В результате откола уменьшается ширина обода и может быть опасность схода колеса в кривых участках пути с боковым износом рельсов.

Откол гребня



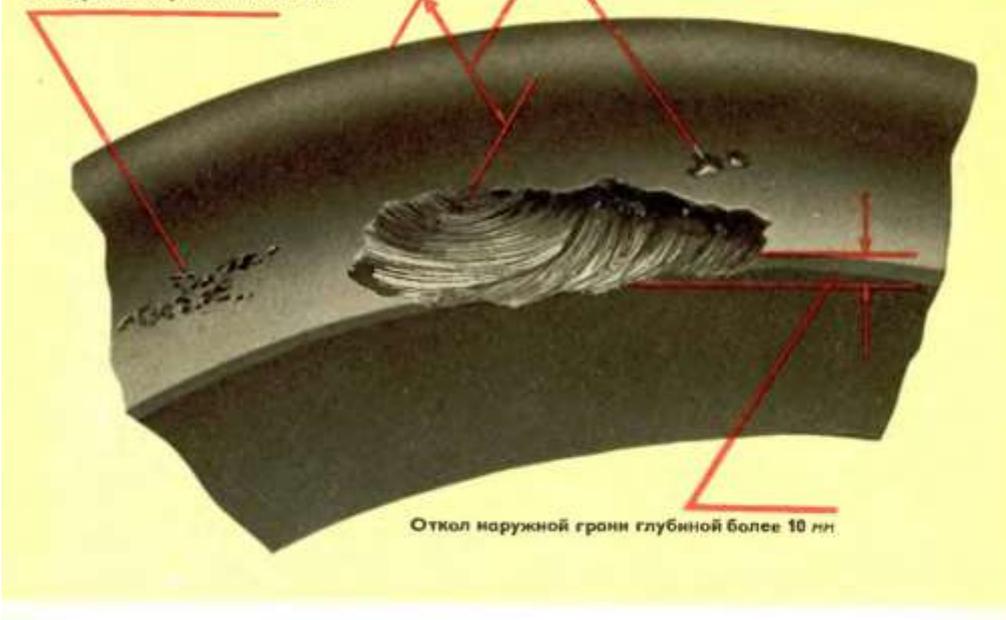
**ПОМНИ!**

При любой из указанных неисправностей колесная пара должна быть заменена

Ширина до откола менее 120 мм

Выщербины длиной более 50 мм у грузовых и более 25 мм у пассажирских вагонов

Выщербины глубиной более 10 мм



Откол наружной грани глубиной более 10 мм



Не допускается глубиной по радиусу колеса более 10мм, или ширина оставшейся части обода вместе откола менее 120мм, или имеется трещина идущая вглубь металла.

### **9. ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ПОДРЕЗ ГРЕБНЯ** – (износ гребня по толщине)

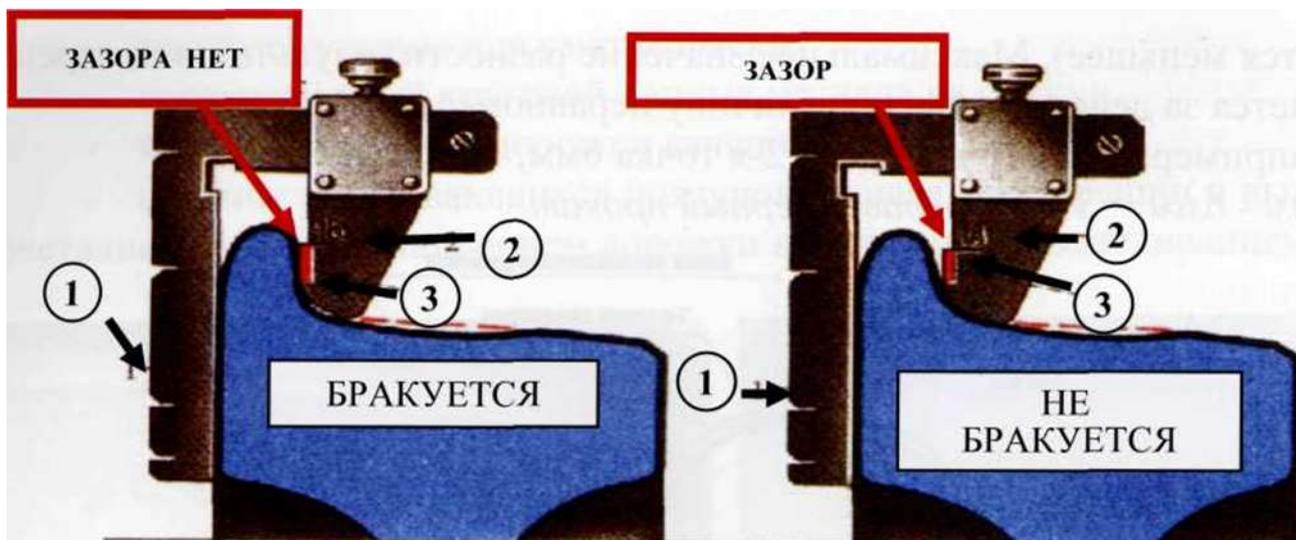
Причины возникновения:

- А) неправильная сборка тележки;
- Б) нарушение требования формирования К/П.

В эксплуатации вертикальный подрез не допускается высотой более 18мм.

Толщина гребня колеса, измеренная на высоте 18мм от вершины, должна быть не более 33мм у всех вагонов и не менее 25мм.





Контроль вертикального надреза гребня выполняют шаблоном ВПГ в трех местах по кругу катания. При измерении опорные ножки 1 должны примыкать к внутренней поверхности обода, а в движок 2 подводят к гребню до соприкосновения. Подрез считается недопустимым, если рабочая поверхность движка, расположенная ниже браковочной грани соприкасается с гребнем.



Измеряют толщину гребня горизонтальным движком абсолютного шаблона.

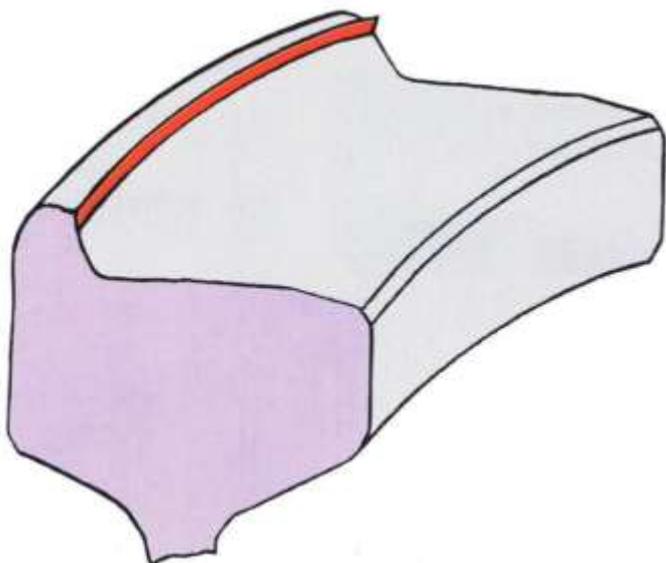
**10.ОСТРОКОНЕЧНЫЙ НАКАТ** – пластическая деформация металла колеса по поверхности гребня.

Причины возникновения: из-за больших нагрузок между рельсом и колесом. Остроконечный накат гребня - выступ металла по круговому периметру гребня в месте перехода изношенной поверхности к вершине с выкружкой по радиусу 12,5 мм. Остроконечный накат опасен тем, что при противошерстном движении по стрелке колесо может накатиться выступом металла на остряк и перекатиться через остряк. Поэтому начиная с 1998 г. вагоны, у которых обнаружен остроконечный накат, отцепляют для смены колесной пары.

Выявление остроконечного наката колес производят визуально.

Инструментального метода не существует, что является в ряде случаев причиной субъективной оценки этого вида дефекта

## Остроконечный накат



Приводит к сходам с рельс.

Определяется визуальным осмотром, при обнаружении бракуется.

Ширина обода колеса допускается не менее 120мм и не более 136мм.

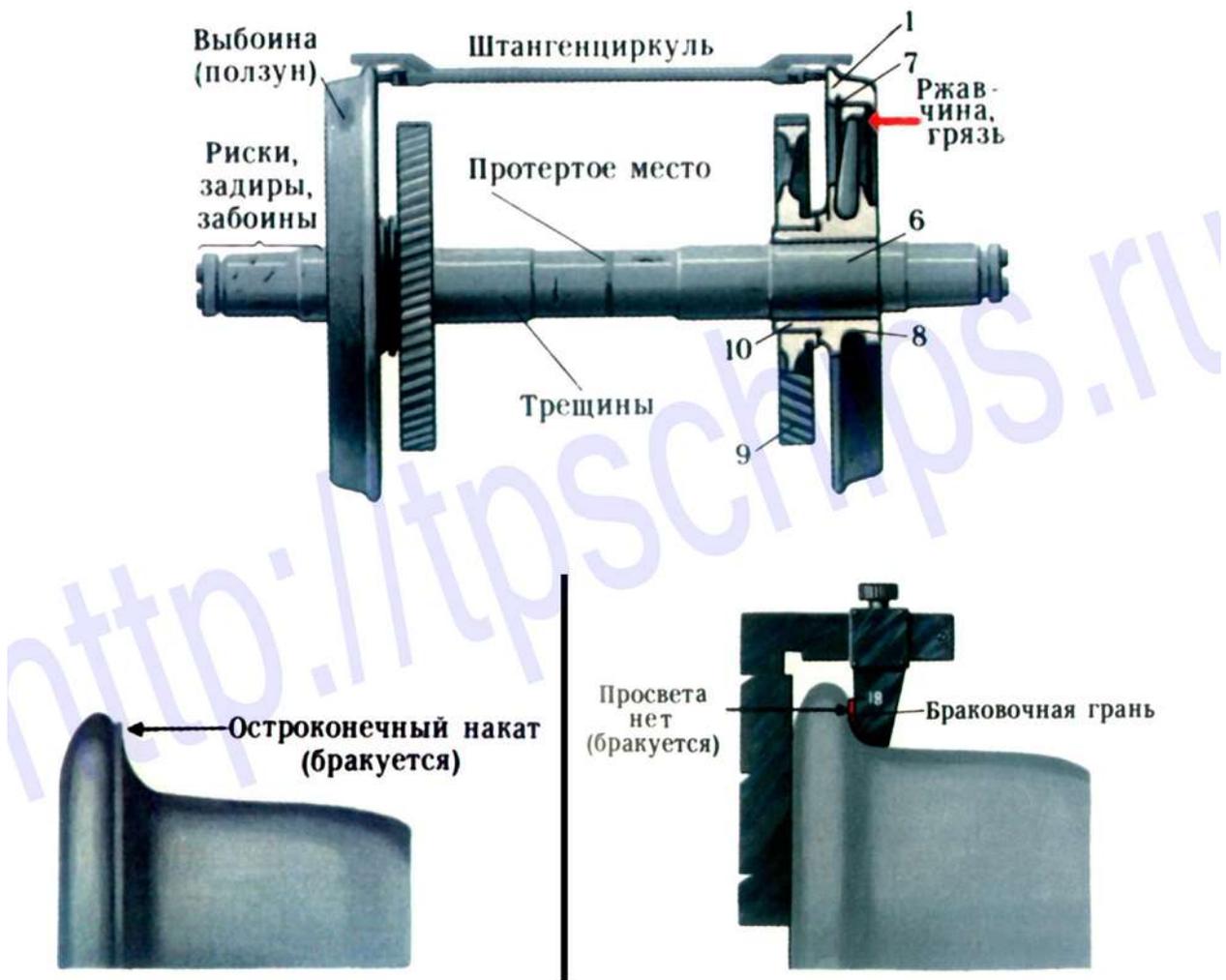


Рисунок 1.2 - Неисправности колесных пар



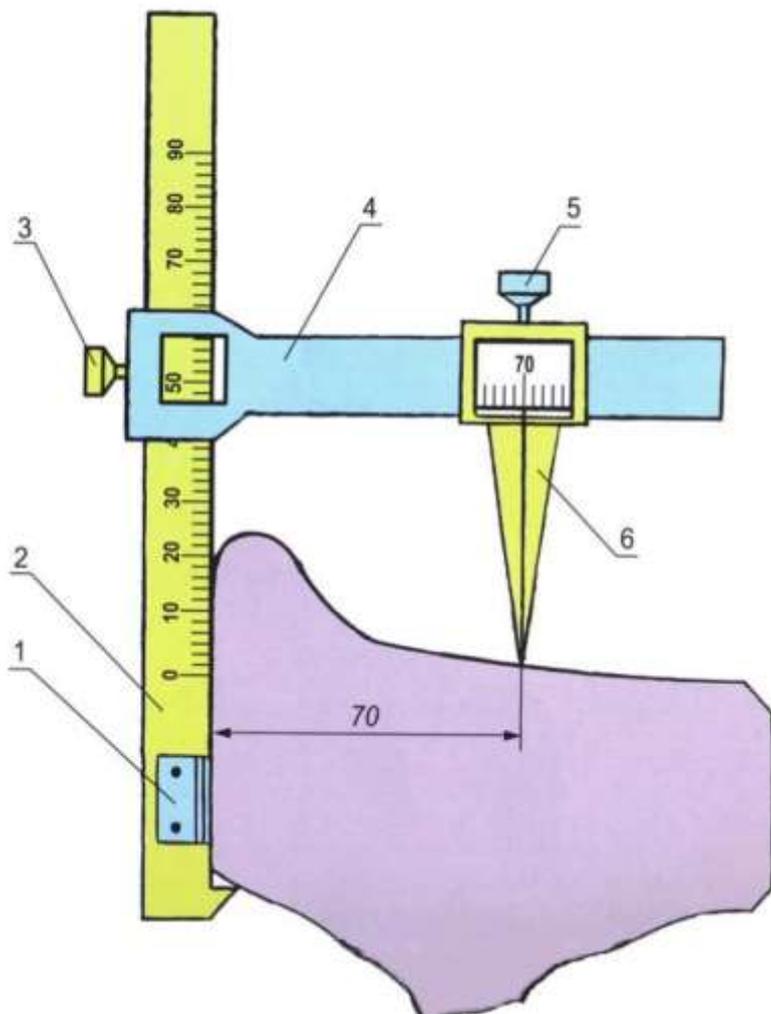
**11. ТОНКИЙ ОБОД** – толщина обода менее допускаемой – износ в процессе эксплуатации и потери металла при обточках поверхности катания. Запрещается толщина обода колеса по кругу катания: грузовых вагонов менее 22мм;

пассажирские вагонов - менее 30мм;  
менее 35мм в поездах следующих свыше – 120км/ч, но не более 140км/ч;  
свыше 140км/ч не менее 40мм.

Толщину обода колеса измеряют толщиномером.



**Измерение толщины обода толщиномером**



Толщину обода колеса измеряют толщимером в плоскости круга катания. Для этого измерительную ножку 6 устанавливают на расстоянии 70 мм от штанги 2, для чего риска на планке измерительной ножки должна совпадать с отметкой «70» на линейке 4. Считывание показаний производят по шкале штанги. Измерение толщины обода производят в трех местах, равномерно расположенных по кругу катания.

**12. ТОНКИЙ ГРЕБЕНЬ** – толщина гребня колеса менее допустимой.

Причины возникновения:

А) интенсивный износ гребня из-за ненормальной работы К/П;

Б) неправильной установки её в тележке;

В) разница диаметров колес на одной оси.

Наименьшая толщина гребня ограничена, так как в случае тонкого гребня могут быть удары его в острия стрелки при противошерстном движении. ПТЭ и инструкцией осмотрику вагонов для скоростей движения до 120 км/ч толщина гребня, измеренная на расстоянии 18 мм от его вершины, установлена в пределах: не более 33 и не менее 25 мм.

Для выявления тонкого гребня используются вырезом абсолютного шаблона.

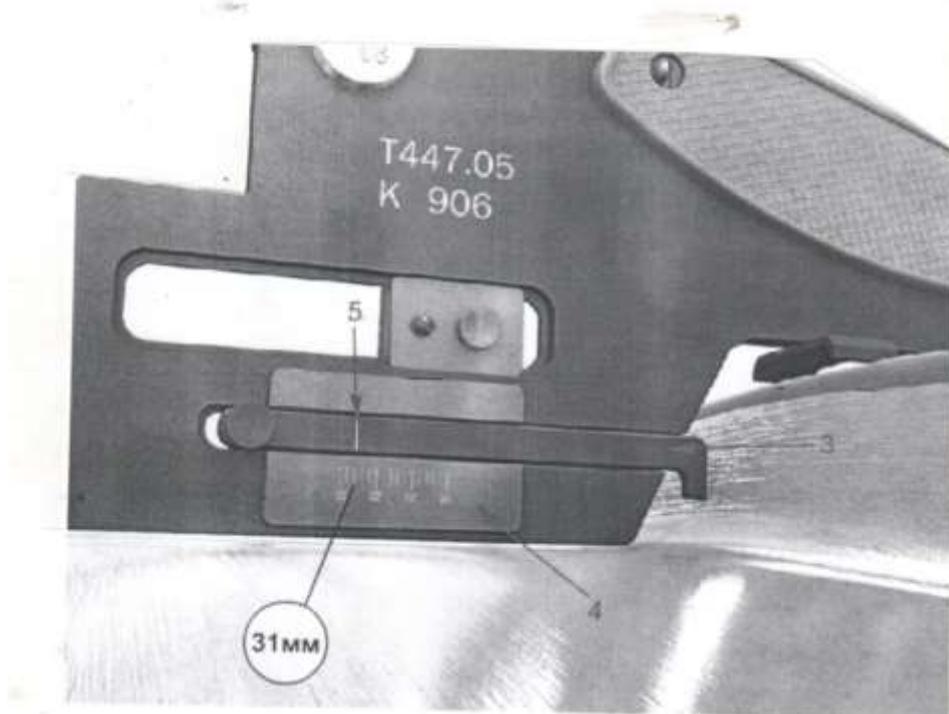
Толщину гребня измеряют на расстоянии 18 мм от его вершины.

Тонкий гребень – у всех вагонов – не более 33 мм;

не менее 25 мм – до 120 км/ч; не менее 28 мм – от 120 до 140 км/ч;



не менее 30 мм – от 140 до 160 км/ч



#### Метод выявления тонкого гребня.

Толщина гребня колеса определяется с помощью горизонтального движка абсолютного шаблона.

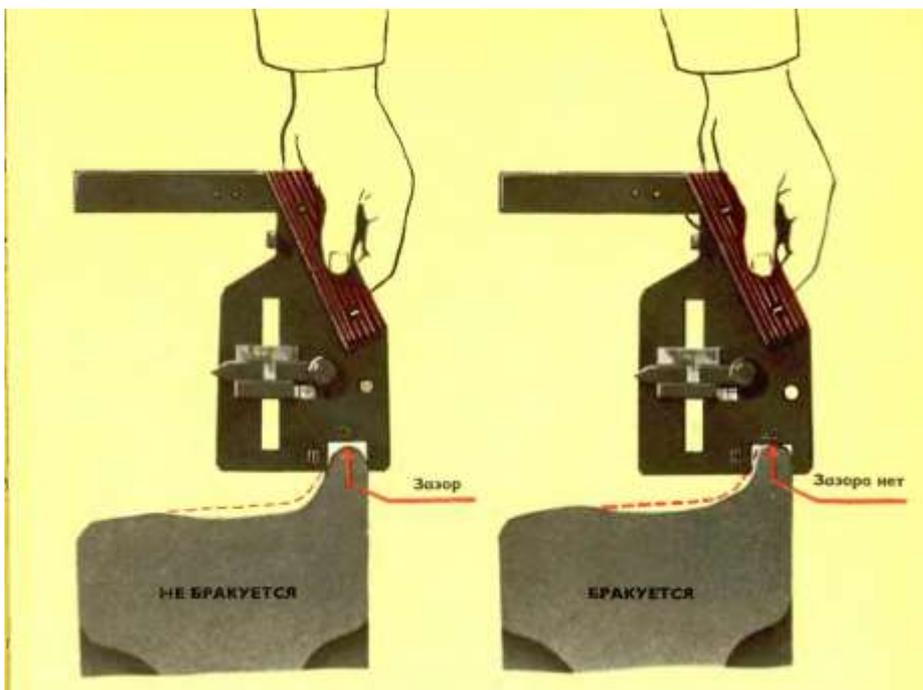
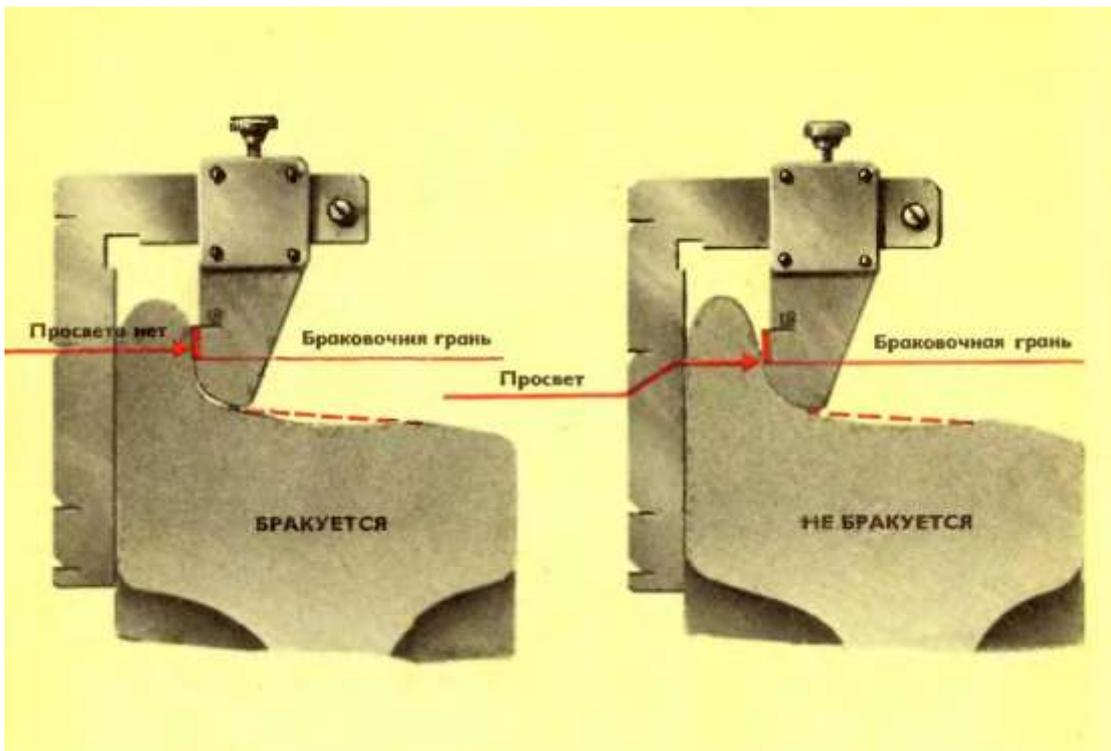
Для выполнения измерения переместить горизонтальный движок (3) шаблона до соприкосновения с поверхностью гребня.

По делению шкалы на направляющей движка (4), остановившемся против риски (5), определить толщину гребня колеса.

#### Инструмент, приспособления, расходные материалы:

Шаблон абсолютный 447.05.000 ПКБ ЦВ



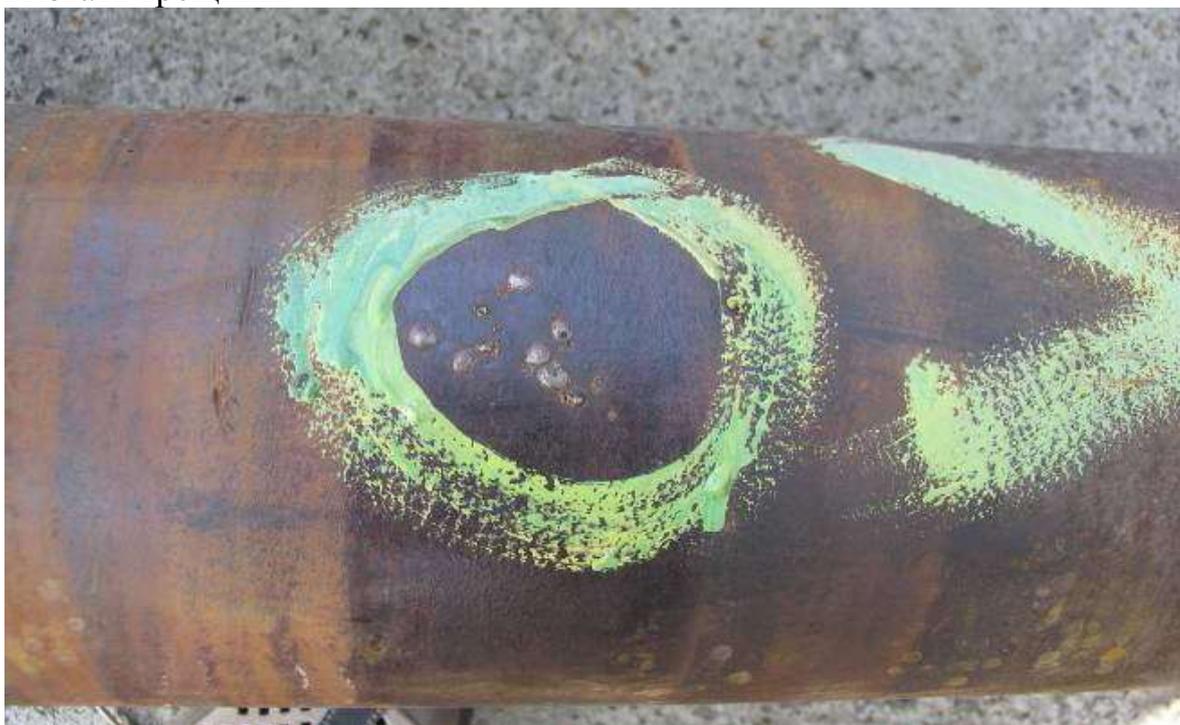


**13. Протёртость оси К/П** – возникает на средней части оси К/П, при несоблюдении требований содержания тормозной передачи.



К эксплуатации К/П не допускают, если глубина протёртости составит более 2,5мм.

**14. Следы контакта с электродом** – (сварочный ожог на оси) возникает при несоблюдении правил в выполнении сварочных работ на вагоне. В металле происходят структурные изменения вследствие нагрева, что в дальнейшем может вызвать трещины



К/П со следами контакта с электродом любой части оси не допускаются.

**15. Поражение поверхности катания колеса электрическим током (рифление)** - механическое повреждение, характеризующееся ожогами поверхности металла в виде чередующихся участков чистого и пораженного металла вследствие прохождения электрического тока.



**16. СТУПЕНЧАТЫЙ ПРОКАТ** – это неравномерный по профилю круговой износ, при котором на поверхности катания образуется ярко выраженная ступень. Ступенчатый прокат возникает при смещении пятна катания колеса и рельса в сторону фаски в

основном из-за несимметричной посадки колес на ось, большой разницы диаметров колес по кругу катания. Ступенчатый прокат является редкой неисправностью, как правило на одном колесе К/П. Колесные пары со ступенчатым прокатом исключаются из эксплуатации по нормам предельного равномерного проката.

**17. ТРЕЩИНЫ В ДИСКЕ КОЛЕСА** – подразделяются на:

- А) трещины около ступицы;
- Б) трещину у отверстия для водил;
- В) трещины у обода колеса.



Трещина гребня колеса



поперечная трещина гребня колеса.

Трещина в диске колеса





Колеса бракуются и заменяются новыми.

**18. ИЗЛОМЫ КОЛЕС** – неисправность возникает в результате несвоевременного обнаружения начальных трещин и дальнейшего развития трещин либо у ступицы, либо в приободной зоне, диске колеса.

Излом колеса по трещине



Излом колеса



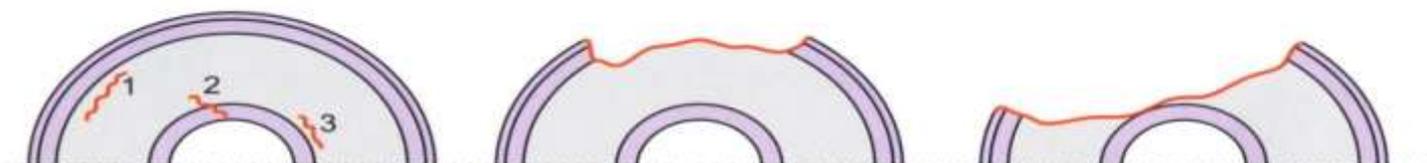
Откол колеса

Излом колеса по трещины у ступицы.



Трещины в колесе:

Излом колеса



1 – около обода;  
2 – в ступице;  
3 – около ступицы

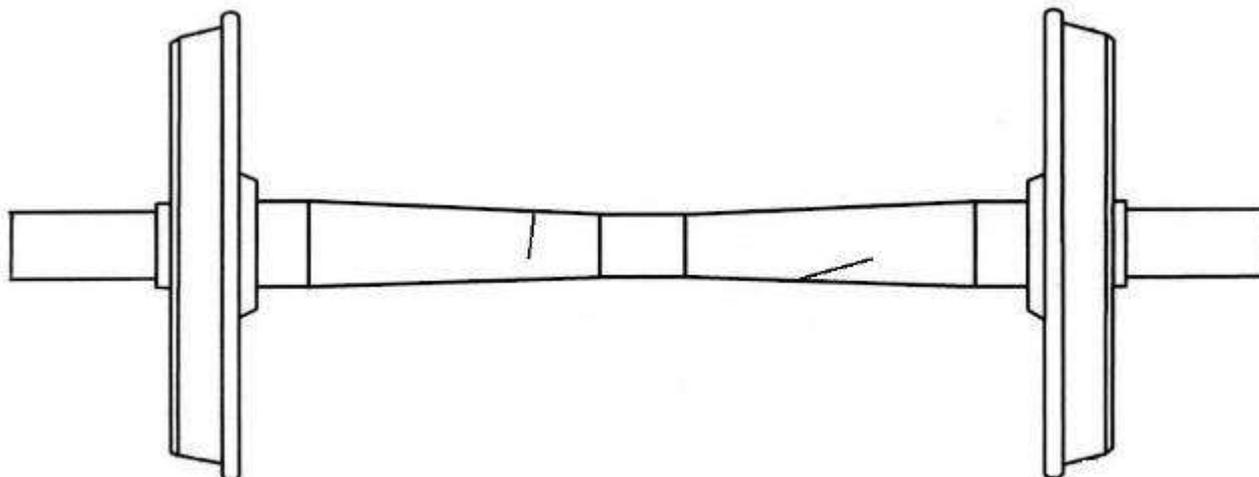
по трещине у обода

по трещине у ступицы

**19. НЕИСПРАВНОСТИ ОСИ КОЛЕСНОЙ ПАРЫ** – бывают поперечные и продольные трещины оси К/П.

Поперечные появляются из-за несоответствия типа К/П, перегрузки вагона, аварии подвижного состава, наличие недопустимых дефектов на поверхности катания колеса. Наиболее опасными являются поперечные трещины.

Продольные трещины чаще всего появляются из-за пороков металла.



Трещина в подступичной части



Не допускаются к эксплуатации К/П, имеющие трещины в любой части оси.

**20. ОСЛАБЛЕНИЕ СТУПИЦЫ КОЛЕСА НА ОСИ** – механическое повреждение, которое характеризуется снижением запрессовочного усилия в месте соединения оси со ступицей.

Причины возникновения: нарушений технология формирования К/П.

Ослабление ступицы – проворачивается колесо при движении вагона.

**К/П с признаками ослабления ступицы на оси из-за эксплуатации исключаются.**

**21. ИЗЛОМ ОСИ** – разрушение оси в виде излома в любой ее части из-за развития усталостных трещин в шейке, подступичной, предступичной и средней частях. Неисправность возникает из-за прогрессивного развития трещин и несвоевременного их обнаружения. Изломы оси и колеса чрезвычайно опасны для движения поездов.

Излом оси из- за развития трещины в средней части



Излом шейки оси из-за перегрев букс

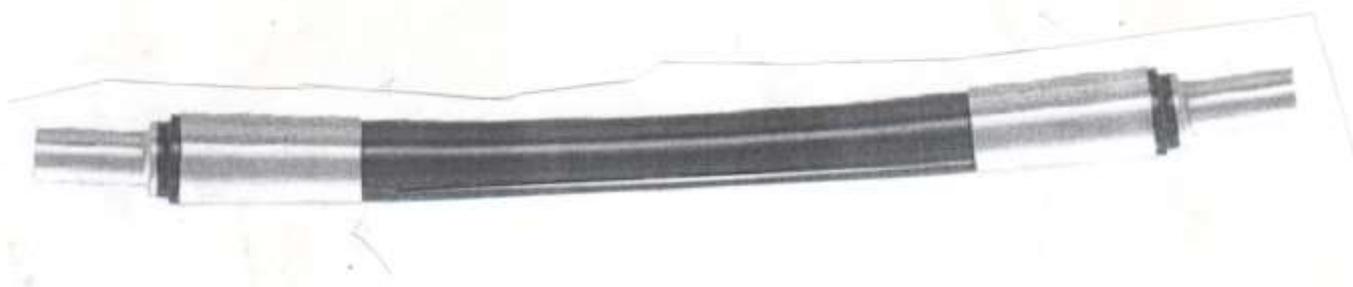


**22. СДВИГ СТУПИЦЫ КОЛЕСА НА ОСИ** – механическое повреждение, которые характеризуются смещением оси ступицы колеса. Это повреждение может быть вызвано нарушениями технологии формирования К/П или ударами при авариях и крушениях.

В эксплуатацию К/П со сдвигом запрещаются.



**23 .Изогнутность оси – неисправность возникает от ударов при авариях и крушениях.**

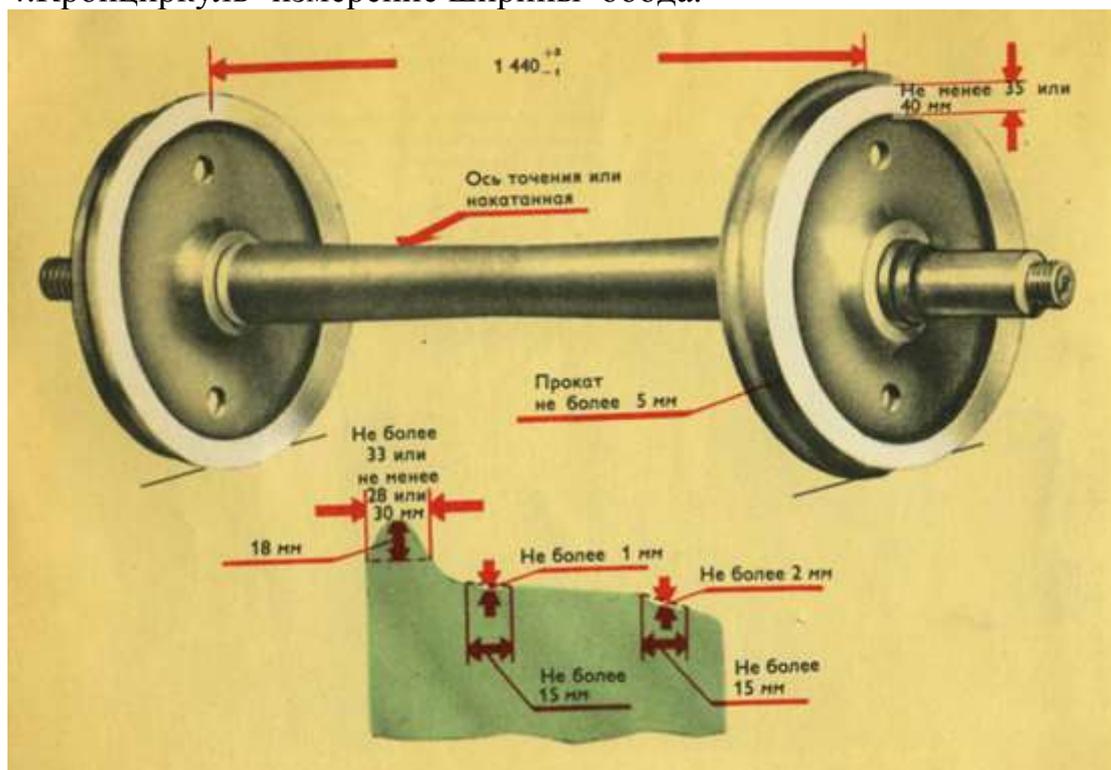


## Изгиб оси колесной пары после схода вагона



Для проверки состояния К. П. в эксплуатации пользуются специальным контрольно – измерительным инструментом:

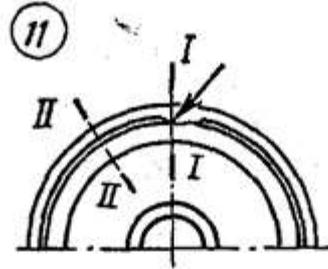
1. АБСОЛЮТНЫМ ШАБЛОНОМ – измеряется прокат, неравномерный прокат, ползун, выбоина, навар, выщербина, и толщина гребня колеса.
2. ТОЛЩИНОМЕРОМ – для измерения толщины обода колеса.
3. ШТАНГЕРЦИРКУЛЕМ – для измерения расстояния между внутренними гранями ободов колёс.
4. Кронциркуль- измерение ширины обода.



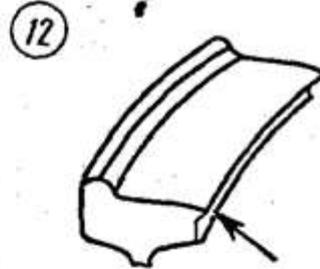
## Износы



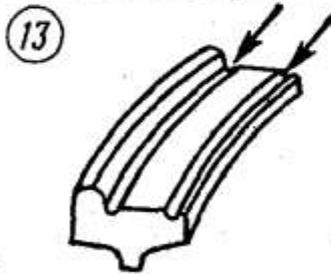
Равномерный прокат более допускаемого



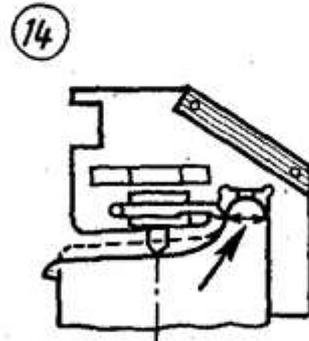
Неравномерный прокат - неодинаковый прокат в сечениях I-I и II-II с разницей более допускаемой



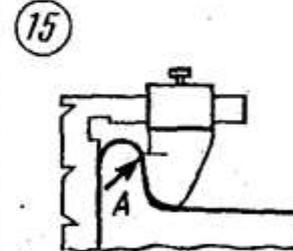
Круговой наплыв - наплыв металла на фаску, выходящий за наружную грань обода



Кольцевые выработки - углубления от воздействия тормозных колодок более допускаемых размеров

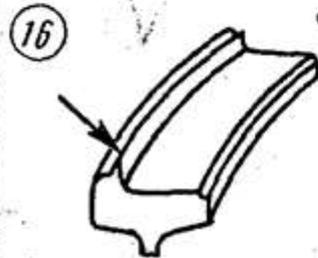


Тонкий гребень - толщина гребня менее допускаемой

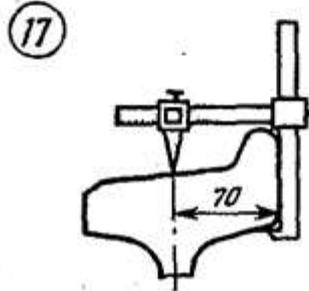


Отсутствие зазора в точке А - брак

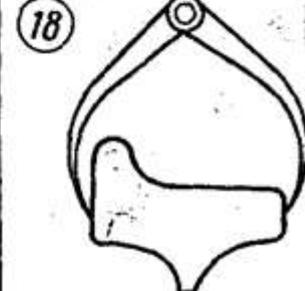
Вертикальный подрез гребня - подрез на гребне более допускаемого



Остроконечный накат гребня - выступ на сопряжении подрезанной части гребня с его вершиной



Тонкий обод - толщина обода менее допускаемой



Ширина обода менее допускаемой

# Дефекты поверхности катания

20



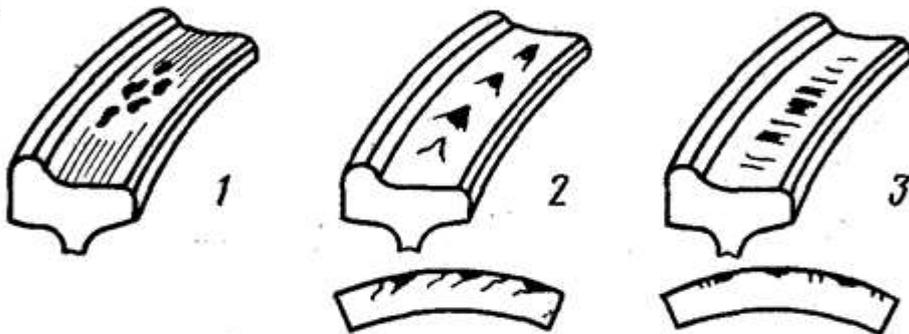
Ползун - плоское место глубиной более допускаемой

21



„Навар“ - смещение металла обода колеса высотой более допускаемой

22



Выщербины - выкрошившиеся участки поверхности катания более допускаемых размеров или при наличии в них трещин или расслоений, идущих в глубь металла: 1 - по светлым пятнам, ползунам, „наварам“; 2 - по усталостным трещинам; 3 - по сетке термотрещин

25



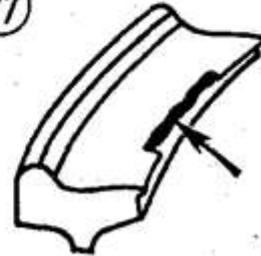
Местное уширение обода - местный наплыв в зоне фаски раздавливание более допускаемого

26



Поверхностный откол у наружной грани обода более допускаемых размеров

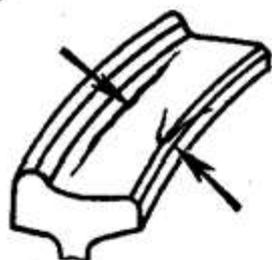
27



Откол кругового наплыва более допускаемых размеров

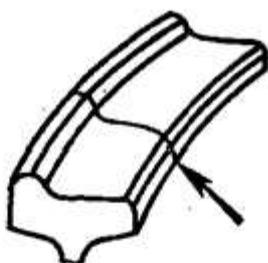
## Трещины и изломы

30



Продольные трещины, пленки, расслоение и неметаллические включения (песочины и др.) в ободе

31



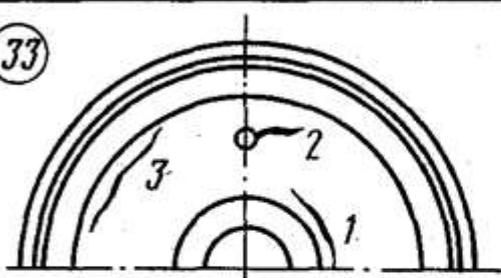
Паперечные единичные трещины в ободе

32



Сетка термических трещин в ободе

33



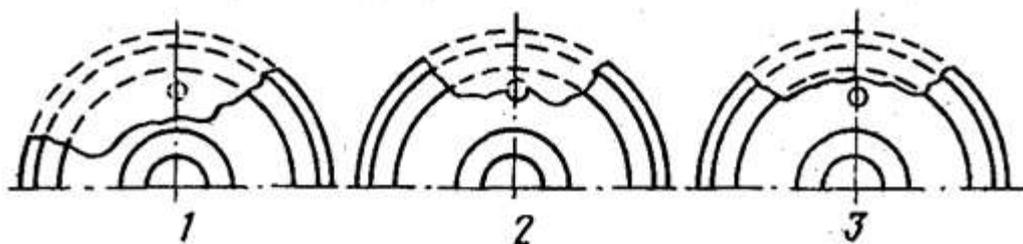
Трещины в диске:  
1-около ступицы; 2-у отверстия для водила;  
3-у обода

34



Трещины в ступице

35



Излом колеса:  
1-по трещине у ступицы; 2-по трещине у отверстия для водила; 3-по трещине у обода