СССР

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

КОЛЕСА ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧ ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА МАГИСТРАЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ'

Технические условия

ОСТ 24.149.03-89

Издание официальное

gost.e-ecolog.ru

Группа 55

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

Колеса зубчатые передач ОСТ 24.149.03-89 тягового подвижного состава магистральных железных дорог.
Технические условия (ОКП 31 8100 ОКП 31 8352 ОКП 34 5100

Срок действия с 01.01.90
ДО 01.01.93

Настоящий стандарт, распространяется на эвольвентные цилиндрические ведущие и ведомые зубчатые колеса или их венцы с прямыми и косыми зубьями, применяемые в тяговом приводе тепловозов, электровозов, электропоездов и дизель-поездов.

Далее по тексту согласно ГОСТ 16530 ведущее зубчатое колесе именуется шестерней, ведомое - колесом.

1. ТЕХНИЧЕСКОГО ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Шестерни и колеса должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по рабочим чертежам, утвержден-ным в установленной порядке.

1.2. Марки стали для зубчатых колес:

1.2.3. Шестерни должны изготовляться из стали марок 20ХН3А, 20Х2Н4А по ГОСТ 4543 или ШХ4 по ГОСТ 801.

Допускается применение стали марки 58 ГОСТ 1050.

1.2.2. Колеса или их венцы должны изготовляться из стали марки 45ХН по ГОСТ 4543; в случае упрочнения химико-термической обработкой - 20ХН3А или 20Х2Н4А.

Для косозубых колес, допускается применение стали марки 55, отличающейся по химическому составу от требований ГОСТ 1050, по техническим условиям, утвержденным в установленном порядке.

1.2.3. Величина аустенитного зерна цементуемых сталей должна быть не крупнее номера 5 по ГОСТ 5639.

1.3. Заготовки шестерен и колес, изготовленные ковкой, штамповкой или ковкой с прокаткой должны удовлетворять техническим требованиям ГОСТ 8479.

1.3.1. Поковки шестерен и колес после предварительной термической обработки (нормализации или отжига) сдаются изготовителем поковок с объемом контроля по II группе ГОСТ 8479.

Нормы твердости устанавливаются по согласованию с потребителем.

1.3.2. Поковки или заготовки колес или их венцов до окончательной механической обработки должны подвергаться улучшению (закалка и высокий отпуск), кроме упрочняемых цементацией или нитроцементацией. Объем испытаний после термической обработки по III группе ГОСТ 8479 с контролем механических свойств на 1 детали от плавки. Категория прочности указывается в технической документации, утвержденной в установленном порядке.

1.3.3. Поковки шестерен из стали марки ШХ4 должна подвергаться отжигу на зернистый перлит, балл 2-4 по шкале № 6, карбидная сетка не выше 3 балла по шкале № 4 по ГОСТ 801. Механические свойства определяются на образцах-свидетелях, прошедших обработку вместе с шестернями. Механические свойства указаны в таблице 1.

Таблица 1

Размер заготовки для образца, мм	Термическая обработка заготовки образца	Механические свойства, не менее				
		Временное сопротивление $Q_в$	Предел текучести $\tau_т$	Относительное удлинение	Относительное сужение	Ударная вязкость KCU Дж/см^2 (кГс м/см^2)
		МПа (кГс/см^2)				
190Х140Х60	Отжиг 760-770°	600 (60)	314(32)	17	40	30(3)

1.4. Рабочие поверхности зубьев и поверхности впадин должны быть упрочнены:

1.4.1. У шестерен, колес и их венцов из стали 20ХН3А или 20Х2Н4А поверхностной химико-термической обработкой - цементацией или нитроцементацией. Общие требования к химико-термической обработке по ГОСТ 19905.

1.4.2. У шестерен из стали ШХ4 и колес из стали 45ХН - закалкой токами высокой частоты - контурной по всему профилю зуба, включая впадины или секторной закалкой ТВЧ с обязательным упрочняющим накатыванием впадин роликами без последующего их шлифования.

1.4.3. Колеса и шестерни из углеродистой стали подвергаются объемной закалке с последующим отпуском на твердость не менее 280 НВ. Место и метод проверки твердости указывают в технической документации предприятия, утвержденной в установленном порядке.

1.5. Показатели качества упрочненного слоя шестерен и колес в готовом виде изложены в табл. 2.

Таблица *2*

Наименование показателя	Вид упрочнения				
	Цементация или нитроцементация с последующей закалкой и отпуском		Поверхностная закалка ТВЧ по всему контуру зуба с отпуском		Поверхностная закалка ТВЧ по рабочим поверхностям зуба (секторная) с последующим отпуском и накатыванием впадин роликами
	Шестерня	Колесо	Шестерня	Колесо	Колесо
1	2	3	4	5	6
Толщина упрочненного слоя после механической обработки в зависимости от модуля (m), мм	0,2 m ±0,4		0,4m±1 Во впадине толщина закаленного слоя должна быть не менее 1,0 мм. Обрыв закаленного слоя допускается только на нерабочих поверхностях вершин зубьев		0,4m±1 На расстоянии от вершины зуба, равном Ххному модулю

Продолж. табл. 2

1	2	3	4	5	6
Структура упрочненного слоя	Сплошная сетка структурно-свободного цементита не допускается. Разорванная сетка допускается в соответствии с эталонами ,согласованными с заказчиками		Феррит не допускается		
Твёрдость закалённой поверхности по ГОСТ 8.064-.79 $HRC_э$	59^{+4}_{-3}	59^{+4}_{-3}	не менее 55, Для ШХ4 61 ±2	51,5±3	51,5±3
Твёрдость основного металла, $HRC_э$ (НВ), не	30 (269)	30 (269)	28(255) Для ШХ4 20(179)	28(255)	
Твёрдость накатанной поверхности впадины к переходной зоны от закалённого слоя					Выше исход ной на 10%
Толщина накатанного слоя на переходной поверхности зуба, мм, не менее					2

Примечание. Термическое упрочнение поверхности зубьев косозубых колёс электровозов в соответствии с табл. 2 вводится с 01.06.92.

1.5.1. На зубьях и впадинах шестерён и колёс не должно быть трещин и прижогов. Расположение, длина и количество допускаемых волосовин указываются на чертеже. На переходной поверхности зуба волосовины не допускаются.

1.6. Исходный контур зубчатых колёс - по ГОСТ 13755-
Допускаются следующие отклонения от исходного контура:

1.6.1. В зависимости от конструктивных особенностей передачи зубья должны быть подвергнуты модификации по всей их длине в форме одно- или двустороннего прямолинейного или криволинейного скоса для прямозубых колёс и изменением угла наклона для косозубых колёс (выполняется на шестерне или колесе, или зубчатой паре одновременной.

При эластичной установке венца колеса модификацию зуба шестерни разрешается не производить при обеспечении прочности зубьев без модификации. Радиус кривизны переходной кривой должен быть не менее 0,4 модуля.

1.6.2, При применении фрезы с протуберанцем для шестерен и колес, упрочняемых поверхностной химико-термической обработкой или закалкой ТВЧ по всему контуру, на переходной поверхности зуба должно быть предусмотрено образования поднутрения. Размеры поднутрения устанавливаются чертежом. Поверхности поднутрения и впадин не шлифуются.

В случае чистовой зубообработки колес лезвийным твердосплавным инструментом допускается обработка переходных поверхностей зубьев.

1.6.3. В месте сопряжения шлифованной рабочей поверхности зуба, упрочненной секторной закалкой, с накатанной впадиной допускается уступ с радиусом не менее *2* мм. Размеры и форма уступа устанавливаются чертежами.

1.7. Величина шероховатости поверхностей зубьев по ГОСТ 2789.

1.7.1. Активных поверхностей зубьев:

R≤1,25 - для поверхностей подвергнутых поверхностной закалке или Химико-термической обработке;

R≤3,2 - для объемно-улучшенных косозубых колес и шестерен,

1.7.2. Впадин - *R*≤20.

1.8. Нормы точности кинематической, плавности работы и контакта зубьев не должны превышать 8 степени точности по ГОСТ 1643. 1.8.1. Контрольные комплексы норм точности устанавливаются

рабочим чертежом предприятия-изготовителя.

1.8.2. Вид сопряжения в передаче устанавливается рабочим чертежом предприятия-изготовителя. Нормы бокового зазора в зависимости от вида сопряжения должны соответствовать ГОСТ 1643.

1.8.3. Допуск радиального биения венца (для косозубых колес) устанавливается рабочим чертежом предприятия-изготовителя по согласованию с заказчиком.

1.9. Ресурс колес и шестерен, устанавливаемых на новые локомотивы, должен быть не менее 1800 тыс. км. пробега при вероятности безотказной работы 0,95 при соблюдении потребителем правил эксплуатации и хранения изделия.

1.10. К каждому зубчатому колесу прилагают паспорт который должен сопровождать зубчатые колеса весь срок службы.

Форма и содержание паспорта устанавливается предприятием-изготовителем по согласованию с заказчиком.

1.11. Знаки маркировки должны быть нанесены на торцевую поверхность каждого венца колеса, обращенную внутрь колесной пары, и на торцевую поверхность шестерни, противоположную двигателю;

условный номер или товарный знак предприятия-изготовителя;

порядковый номер зубчатого колеса (венца);

марка стали;

номер плавки;

месяц (римскими цифрами) и год (две последние цифры) изготовления.

Размеры и способ нанесения знаков маркировки, а также место простановки клейма представителя приемки устанавливаются рабочим чертежом.

2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1. Для проверки соответствия зубчатых колес требованиям настоящего стандарта, конструкторской и технологической документации предприятие-изготовитель должно проводить приемо-сдаточные и периодические испытания готовых шестерен и колес.

2.2. При приемо-сдаточных испытаниях контролируют для каждого колеса и каждой шестерни:

соответствие поплавочных данных химического состава марке стали, механические свойства исходного металла по сертификату;

результаты сдаточных испытаний поковок на соответствие требований пункта **1.3;**

отсутствие трещин, волосовин и шлифовочных прижогов по п. 1.5.1;

качество обработки поверхностей зубьев требованиям по *п.* 1.7.

2.2.1. Точность изготовления шестерен **и** колес по п. 1.8 в , соответствии с ГОСТ 1643.

2.2.2. Твердость упрочненного слоя проверяется на 1 шестерне от садки отпуска. Садка должна состоять из шестерен одной плавки.

2.3. Периодическим испытаниям подвергаются шестерни и колеса через каждые 3 месяца. При выпуске колес и шестерен менее 1000 штук в год - через каждые 200 штук.

При периодических испытаниях на темплетах вырезанных из шестерни и колеса контролируются толщина, конфигурация и твердость упрочненного слоя по контуру зуба, твердость сердцевины, микроструктура по п.1.5, а также для колес соответствие механических свойств категории прочности поковок требованиям п. 1.3.2.

2.4. В случае неудовлетворительных результатов хотя бы по одному проверяемому требованию, предприятие-изготовитель должно принять меры к отладке и стабилизированию технологического процесса, после чего провести контрольные испытания на шестерне или колесе.

2.5. При изменении конструкции зубчатых колес, методов изготовления, способов упрочнения, марок стали шестерня или колесо должны быть подвернуты испытаниям: на ресурс по изгибной усталостной прочности зубьев, определению механических свойств, а также полному металлографическому анализу.

3. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Проверка соответствия химического состава марке стали проводится по сертификату на металл.

3.2. Соответствие поковок требованиям настоящего стандарта устанавливается по сертификатам при получении поковок со стороны и по данным предприятия-изготовителя зубчатых колес.

Проверка механических свойств заготовок производится после окончательной термической обработки на тангенциальных образцах, вырезанных механическим способом из колеса каждой плавки. Допускается проверка механических свойств на образцах, вырезанных из сектора колеса при условии, что разность диаметров отпечатков при проверке твердости на колесах и секторе не более 0,2 мм.

3.3. На поверхности шестерен и колес прижоги должны выявляться визуально в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя .

3.3.1. Трещины и волосовины должны выявляться с помощью неразрушающих методов контроля, в частности магнитопорошковым методом по ГОСТ 21105 с визуальным определением характера и размеров дефектов. Условный уровень чувствительности контроля для зубчатых колес и шестерен не ниже В.

3.4. Проверка твердости упрочненного слоя производится на одном из зубьев шестерни. Для проверки твердости допускается сошлифованный скос у торца зуба.

Замер твердости как при приемо-сдаточном контроле, так и при периодическом производится твердомерами Роквелла или Виккерса - стационарными по ГОСТ 23677 или переносными по ТУ 25.06.325-78 и ТУ 25.06.845-76. Допускается применение других твердомеров с переводом значений твердости на единицы HRC.

3.5. Проверка шероховатости поверхностей зубьев на соответствие требованиям п. 1.7 производится на каждом колесе, и шестерне путем сравнения с эталонным колесом ИЛИ образцами шероховатости.

3.6. Точность изготовления шестерен и колес должна проверяться по трем комплексам ГОСТ 1643 - кинематической, плавность работы, контакт зубьев и видам сопряжения по нормам бокового зазора, в зависимости от степеней точности установленных п. 1.8 настоящего стандарта.

3.7. Для периодического контроля вырезаются в диаметрально противоположных точках шестерни или колеса на расстоянии 30 мм от торцевых кромок зубьев два поперечных темплета, толщиной не менее 33 мм и охватывающих не менее двух зубьев, и один продольный темплет на расстоянии 10 мм от вершины зуба.

На темплетах проверяются:

3.7.1. Толщина и конфигурация упрочненного слоя по макроструктуре.

3.7.2. Микроструктура - по шкале эталонов (приложение 1). Толщина цементованного слоя определяется как сумма толщин заэвтектоидного, эвтектоидного и половины переходного слоев; для закаленного слоя ТВЧ как сумма толщин зоны мартенсита, или продукта его отпуска, и половины переходного слоя.

3.7.3. Твердость упрочненного слоя - на половине высоты зуба и по впадине.

Твердость сердцевины зуба - на уровне впадины по середине толщины зуба.

3.8. Для механических испытаний при периодическом контроле зубчатых колес вырезаются тангенциальные образцы (1 разрывной и 2 ударных).

Вырезка производится из диска колес на расстоянии 40 мм от вершин зубьев и 30 мм от торца.

Испытания на растяжение проводятся по ГОСТ 1497, на ударную вязкость по ГОСТ 9454.

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4 .1. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение поковок - в соответствии с ГОСТ 7566.

4.2. Временная защита от коррозии окончательно обработанных зубчатых колес и шестерен, отправляемых потребителю должна соответствовать ГОСТ 9.014 по группе 1-2.

4.3. Зубчатые колеса и шестерни при хранении и транспортировании должны предохраняться от повреждений и коррозии, согласно п. 4.2.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Безопасность труда при изготовлении зубатых колес должна отвечать требованиям ГОСТ 12.2.003 и ГОСТ 12.2.009.

5.2. Безопасность труда при проведении работ по временной защите от коррозии должна отвечать требованиям ГОСТ 12.3.002.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Изготовитель зубчатых колес должен гарантировать их соответствие требованиям настоящего стандарта.

6.2. Гарантийная наработка колес – для грузовых локомотивов 800 тыс. км, пассажирских - 900 тыс. км, шестерен - 700 тыс. км пробега, а в случае использования новой шестерни со старым колесом с восстановленным эвольвентным профилем - 600 тыс. км, при соблюдении потребителем условий эксплуатации и хранения.

Отсутствие усталостных разрушений должно гарантироваться изготовителем на установленный ресурс колес и шестерен.

gost.e-ecolog.ru