МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 34863— 2022

КОЛЕСА ЗУБЧАТЫЕ ТЯГОВОГО РЕДУКТОРА И ИХ ЗАГОТОВКИ, КОРПУС РЕДУКТОРА ДЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА МЕТРОПОЛИТЕНА

Технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «МЕТРОВАГОНМАШ» (АО «МЕТРОВАГОНМАШ»), Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 150 «Метрополитены»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 14 июля 2022 г. № 61)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 августа 2022 г. № 709-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34863—2022 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 ноября 2022 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах.

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе (каталоге) «Межгосударственные стандарты», а текст этих изменений — в информационных указателях «Межгосударственные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Технические требования 4
5 Требования безопасности 8
6 Правила приемки 8
7 Методы контроля 11
8 Транспортирование и хранение 15
9 Утилизация 15
10 Гарантии изготовителя 15
Приложение А (рекомендуемое) Форма этикетки для зубчатых колес тяговых передач подвижного состава метрополитена 16

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

КОЛЕСА ЗУБЧАТЫЕ ТЯГОВОГО РЕДУКТОРА И ИХ ЗАГОТОВКИ, КОРПУС РЕДУКТОРА ДЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА МЕТРОПОЛИТЕНА

Технические условия

Traction reducer tooth gears and its blanks, reducer gear housing for subway rolling stock.
Specifications

Дата введения — 2022—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на зубчатые колеса (ЗК) тягового редуктора и их заготовки, корпус редуктора для подвижного состава метрополитена.

Настоящий стандарт предназначен для применения при разработке, постановке на производство, модернизации ЗК тягового редуктора и их заготовок, корпуса редуктора для подвижного состава метрополитена.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 2.610* Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

ГОСТ 3.1109 Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 9.014 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 15.309 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 25.507 Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы испытаний на усталость при эксплуатационных режимах нагружения. Общие требования

ГОСТ 977 Отливки стальные. Общие технические условия

ГОСТ 1497 (ИСО 6892—84) Металлы. Методы испытаний на растяжение

ГОСТ 1583 Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия

ГОСТ 1643 Основные нормы взаимозаменяемости. Передачи зубчатые цилиндрические. Допуски

ГОСТ 2789 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 2999 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу

ГОСТ 4543 Металлопродукция из конструкционной легированной стали. Технические условия

ГОСТ 5639 Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна

ГОСТ 7565 (ИСО 377-2—89) Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава

---

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 2.610—2019.

Издание официальное

ГОСТ 7566 Металлопродукция. Правила приемки, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 8479 Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Общие технические условия*

ГОСТ 9012 (ИСО 410—82, ИСО 6506—81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9013 (ИСО 6508—86) Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу

ГОСТ 9378 (ИСО 2632-1—85, ИСО 2632-2—85) Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия

ГОСТ 9450 Измерение микротвердости вдавливанием алмазных наконечников

ГОСТ 9454 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 10905 Плиты поверочные и разметочные. Технические условия

ГОСТ 12971 Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры

ГОСТ 13755 (ISO 53:1998) Основные нормы взаимозаменяемости. Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные. Исходные контуры

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 16532 Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные внешнего зацепления. Расчет геометрии

ГОСТ 18353** Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов

ГОСТ 18895 Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа

ГОСТ 19200 Отливки из чугуна и стали. Термины и определения дефектов

ГОСТ 19905 Упрочнение металлических изделий поверхностной химико-термической обработкой. Состав общих требований

ГОСТ 21105*** Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод

ГОСТ 21354—87 Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные внешнего зацепления. Расчет на прочность

ГОСТ 22536.0 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования к методам анализа

ГОСТ 23207 Сопротивление усталости. Основные термины, определения и обозначения

ГОСТ 25706 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования

ГОСТ 26358 Отливки из чугуна. Общие технические условия

ГОСТ 26645*4 Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку

ГОСТ 26828—86 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка

ГОСТ 31592 Редукторы общемашиностроительного применения. Общие технические условия

ГОСТ 33189 Колеса зубчатые тяговых передач тягового подвижного состава. Шкалы эталонов макро- и микроструктур

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

---

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51220—98 «Колеса зубчатые тяговых передач тягового подвижного состава магистральных железных дорог. Заготовки. Общие технические условия».

** В Российской Федерации действует ГОСТ Р 56542—2015 «Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов».

*** В Российской Федерации действует ГОСТ Р 56512—2015 «Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Типовые технологические процессы».

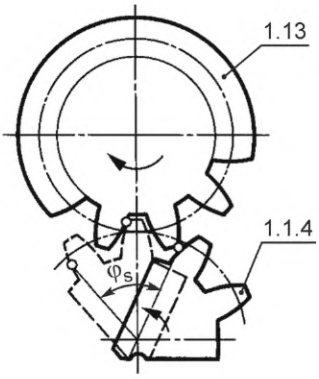
*4 В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53464—2009.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 3.1109, ГОСТ 16504, ГОСТ 19200 и ГОСТ 23207, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

зубчатое колесо: Зубчатое звено с замкнутой системой зубьев, обеспечивающее непрерывное движение другого зубчатого звена (черт. 2).



Черт. 2

[ГОСТ 16530—83, пункт 1.1.3]

Примечание — Термин «зубчатое колесо» означает, что понятия ведущего и ведомого зубчатых колес использованы одновременно, и относится к любому из них.

3.2

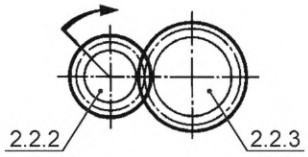
шестерня: Зубчатое колесо передачи с меньшим числом зубьев.

Примечание — При одинаковом числе зубьев зубчатых колес передачи шестерней называется ведущее зубчатое колесо.

[ГОСТ 16530—83, пункт 2.2.4]

3.3

ведомое зубчатое колесо: Зубчатое колесо передачи, которому сообщает движение парное зубчатое колесо (черт. 52).



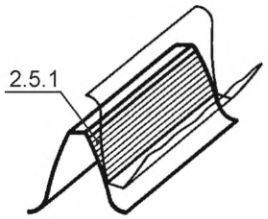
Черт. 52

[ГОСТ 16530—83, пункт 2.2.3]

3.4 **темплет:** Образец, вырезанный из испытуемой детали, для металлографических исследований детали.

3.5

активная поверхность зуба (активная поверхность)**:** Часть боковой поверхности зуба, по которой происходит взаимодействие с боковой поверхностью зуба парного зубчатого колеса (черт. 62).



Черт. 62

[ГОСТ 16530—83, пункт 2.5.1]

3.6 **сердцевина зуба:** Часть зуба, не затронутая воздействием поверхностной обработки.

3.7

назначенный срок службы: Календарная продолжительность, при достижении которой эксплуатация объекта может быть продолжена только после принятия решения о возможности продления данного показателя.

Примечание — Данный показатель не является показателем надежности.

[ГОСТ 27.002—2015, статья 3.3.12]

3.8

предельное состояние: Состояние объекта, в котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

Примечание — Недопустимость дальнейшей эксплуатации устанавливается на основе оценки рисков, тогда как нецелесообразность или невозможность восстановления может устанавливаться различными способами.

[ГОСТ 27.002—2015, пункт 3.2.7]

4 Технические требования

4.1 Требования к зубчатым колесам

4.1.1 ЗК следует изготавливать из сталей марок 20ХН3А, 20Х2Н4А, 12Х2Н4А, 18Х2Н4МА, подвергаемых поверхностной химико-термической обработке, или из сталей марок 45ХН, 30ХН3А с поверхностной термической обработкой.

4.1.2 Допускается изготавливать ЗК из стали марки 38ХН3МФА или 45ХН2МФА по ГОСТ 4543 в соответствии с требованиями настоящего стандарта по конструкторской документации (КД), утвержденной в установленном порядке.

4.1.3 ЗК, изготовляемые из сталей марок, отличных от марок, установленных в 4.1.1, 4.1.2, должны соответствовать требованиям не ниже установленных в 4.1.4—4.1.6, 4.1.9—4.1.20.

Химический состав сталей должен соответствовать КД на ЗК.

4.1.4 Величина аустенитного зерна цементируемых сталей должна быть не крупнее номера 5, которую определяют по ГОСТ 5639.

4.1.5 Заготовки для ЗК следует изготавливать ковкой или горячей штамповкой. Требования к заготовкам ЗК, изготовляемых ковкой или горячей штамповкой, установлены в ГОСТ 8479.

4.1.5.1 Заготовки ЗК не должны иметь трещин, плен, расслоений, заворотов, корочек, инородных металлических и неметаллических включений, флокенов.

4.1.5.2 После изготовления заготовки следует подвергать отжигу или нормализации. Твердость после отжига или нормализации должна быть не более 269 НВ (диаметр отпечатка d — не менее 3,7 мм — определяют по ГОСТ 9012).

4.1.5.3 Заготовки ЗК (за исключением подвергаемых цементации, ионной цементации, нитроцементации или ионной нитроцементации) после черновой механической обработки следует подвергать улучшению (объемной закалке с высоким отпуском).

4.1.6 В тяговом редукторе подвижного состава метрополитена следует применять только цельноштампованные или цельнокованые ЗК. ЗК может состоять из цельноштампованного или цельнокованого зубчатого венца, соединяемого со ступицей.

4.1.7 Активные поверхности зубьев и поверхности впадин должны быть упрочнены:

- из стали марки 20ХН3А, 20Х2Н4А, 12Х2Н4А, 18Х2Н4МА по ГОСТ 4543 цементацией, ионной цементацией, нитроцементацией, ионной нитроцементацией с последующими закалкой и отпуском. Общие требования к химико-термической обработке — по ГОСТ 19905;

- стали марки 45ХН, 30ХН3А поверхностной закалкой токами высокой частоты (ТВЧ) с последующим отпуском.

Применяют закалки:

- контурную — по всему профилю зуба, включая впадину;

- секторную — по активным поверхностям зубьев и переходной поверхности к впадине с последующим упрочнением впадин методом накатки роликами. Обрыв закаленного слоя при секторной закалке должен находиться на расстоянии от 4 до 7 мм от дна впадины для зубьев с модулем от 10 до 12 мм.

4.1.8 Активные поверхности зубьев ЗК, изготовленных из стали 38ХН3МФА или 45ХН2МФА, химико-термической обработке подвергать не следует. После проводимой в соответствии с 4.1.5.3 общей термической обработки дополнительная термическая обработка для повышения прочности активных поверхностей зубьев не требуется. Твердость активных поверхностей зубьев таких ЗК должна быть в пределах 223—325 НВ.

4.1.9 Расчет геометрических параметров ЗК производят в соответствии с ГОСТ 16532.

4.1.10 Исходный контур зубчатых колес — по ГОСТ 13755.

4.1.10.1 Допускаются следующие отклонения от исходного контура, установленного в ГОСТ 13755:

а) в зависимости от особенностей конструкции передачи зубья могут быть подвергнуты модификации по всей их длине:

1) для прямозубых ЗК — посредством одно- или двустороннего прямолинейного или криволинейного скоса,

2) для косозубых ЗК — изменением угла наклона линии зуба (выполнено в следующих вариантах: на шестерне; на ведомом ЗК; на шестерне и на ведомом ЗК);

б) переходная поверхность зубьев с поднутрением при нарезании зубьев фрезой с протуберанцем, при этом величина поднутрения не должна превышать 0,05 от модуля зубьев, поверхности впадин не шлифуют;

в) зубья ЗК, упрочненные поверхностной химико-термической обработкой или контурной закалкой ТВЧ, обрабатывают шлифованием или лезвийным твердосплавным инструментом по всему контуру без уступов на переходной поверхности.

4.1.10.2 Допускается применение исходного контура зубьев, отличающегося от установленного в ГОСТ 13755, если он обеспечивает повышение нагрузочной способности и долговечности передачи, подтвержденное сравнительными испытаниями.

4.1.11 Шероховатость поверхностей зубьев по ГОСТ 2789 ЗК тягового редуктора подвижного состава метрополитена должна быть:

- не более Ra 1,6 — для активных поверхностей;

- не более Ra 6,3 — для впадин.

4.1.12 Показатели упрочненного слоя ЗК после цементации, ионной цементации, нитроцементации, ионной нитроцементации с последующими закалкой и отпуском должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 1, упрочненного ТВЧ слоя с последующим отпуском — в таблице 2.

Таблица 1 — Показатели упрочненного слоя зубчатых колес после цементации, ионной цементации, нитроцементации, ионной нитроцементации с последующими закалкой и отпуском

Наименование показателя	Активные поверхности зубьев	Переходные поверхности
Толщина упрочненного слоя в зависимости от модуля m, мм	$0{,}2 \cdot m^{+0{,}5}$ [1)]	$(0{,}28 \cdot m - 0{,}007 \cdot m^2) \pm 0{,}2$ [2)]
Твердость упрочненного слоя, HRC	55—60	55—60
Твердость сердцевины зубьев, измеренная у их основания	30—46 HRC	

[1)] Толщина упрочненного слоя должна быть обоснована расчетами на предотвращение глубинного контактного разрушения, проводимыми по ГОСТ 21354. При расчетном обосновании допускается использовать другую толщину упрочненного слоя.

[2)] Допускается уменьшение толщины упрочненного слоя на переходной поверхности до величины $0{,}1 \cdot m$, если это подтверждается расчетом зубьев на выносливость при изгибе, проводимым по ГОСТ 21354.

Примечание — m — модуль зубчатого колеса.

Таблица 2 — Показатели упрочненного ТВЧ слоя зубьев зубчатых колес

Наименование показателя	Активные поверхности зубьев	Переходные поверхности и впадины
Модуль зубчатого колеса m[1], мм	Толщина упрочненного слоя в зависимости от модуля m, мм	
m = 6—7	2 ± 0,5[2]	1,5
m = 8—9	3 ± 0,5[2]	
m = 10—12	4 ± 0,5[2]	
Твердость упрочненного слоя, HRC	55—60	55—60[3]
Твердость сердцевины, HRC	25—35	

[1] Для ЗК с модулем m < 6 мм толщина закаленного слоя ТВЧ не должна превышать $0,4 \cdot m$.

[2] Толщина упрочненного слоя должна быть обоснована расчетами на предотвращение глубинного контактного разрушения, проводимыми по ГОСТ 21354. При расчетном обосновании допускается использовать другую толщину упрочненного слоя.

[3] Допускается переходную поверхность и впадины ТВЧ не упрочнять. В этом случае необходимо провести упрочнения переходной поверхности и впадины накатыванием роликами. Твердость упрочненного слоя при этом должна быть на 10 % выше твердости основного металла.

Для изготовления ЗК допускается использовать другие виды химико-термической или термической обработки с параметрами, отличными от приведенных в таблицах 1 и 2, при подтверждении прочности расчетами, производимыми по ГОСТ 21354. При расчетах по ГОСТ 21354 следует учитывать возможность как поверхностного, так и подповерхностного разрушения ЗК.

4.1.13 Механические свойства материала ЗК должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 — Механические свойства материала зубчатых колес

Механические свойства, не менее					Твердость основного металла
Временное сопротивление σ_B, МПа	Предел текучести σ_T, МПа	Относительное удлинение δ, %	Относительное сужение Ψ, %	Ударная вязкость KCU, Дж/см^2	
При упрочнении ТВЧ					
830	590	10	35	44	25—35 HRC
При упрочнении цементацией или нитроцементацией					
931	735	10	45	78	30—46 HRC
Без поверхностного упрочнения					
880	735	12	35	49	223—325 HB

При других видах химико-термической или термической обработки механические свойства материала ЗК должны соответствовать требованиям КД, утвержденной в установленном порядке.

4.1.14 Макро- и микроструктура ЗК должна соответствовать эталонам, приведенным в ГОСТ 33189.

4.1.15 Переходные поверхности ЗК не шлифуют (кроме ЗК, упрочненных поверхностной химико-термической обработкой или контурной закалкой ТВЧ), а подвергают упрочняющей обработке методом накатывания или дробеструйного наклепа (обдувка дробью).

4.1.16 На обработанных поверхностях ЗК не допускаются трещины термического и механического происхождений, прижоги, плены, закаты, раковины, черновины, окалина.

4.1.17 Показатели кинематической точности, плавности работы и контакта зубьев, а также показатели надежности ЗК должны быть не ниже указанных в таблице 4.

Таблица 4 — Показатели степени кинематической точности и надежности зубчатых колес для подвижного состава метрополитена

Степень точности по ГОСТ 1643	Вид сопряжения бокового зазора по ГОСТ 1643	Назначенный срок службы с начала эксплуатации, г.
7	B	31

4.1.18 Требования надежности

4.1.18.1 Назначенный срок службы ЗК должен быть не ниже значения, установленного в таблице 4.

4.1.18.2 Критерием предельного состояния следует считать износ зубьев, характеризуемый степенью уменьшения толщины зуба на значение более 0,3 от величины модуля.

4.1.19 Изгибная и контактная усталостные прочности зубьев ЗК для каждого вида упрочнения должны соответствовать требованиям ГОСТ 21354. Расчет на усилие для проверки контактной и изгибной прочности зубьев выполняют по максимальной силе тяги (торможения).

Расчетные усилия для проверки контактной и изгибной выносливости зубьев определяют по градиентам ускоряющих и замедляющих сил (допустимым скоростям изменения сил — ударам), полученным из тяговых расчетов движения поезда на усредненном перегоне.

4.1.20 Каждое ЗК в течение всего срока службы должна сопровождать этикетка, оформленная в соответствии с ГОСТ 2.610. Рекомендуемая форма этикетки приведена в приложении А.

4.1.21 На торцевые поверхности каждого зубчатого колеса должны быть нанесены знаки маркировки.

4.1.21.1 Знаки маркировки располагают:

- на ведомом ЗК — на поверхности, обращенной внутрь колесной пары;
- на шестерне — со стороны, противоположной двигателю.

4.1.21.2 Знаки маркировки должны содержать:

- условный номер или товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер ЗК;
- марку стали;
- номер плавки;
- месяц (римскими цифрами) и год (две последние цифры) изготовления;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза (для продукции, прошедшей подтверждение соответствия).

4.1.21.3 Размеры и способ нанесения знаков маркировки, а также место простановки клейма устанавливают в соответствии с КД.

Знаки маркировки и клеймения следует сохранять в течение всего срока службы ЗК.

Если маркировка установленных знаков и клейм нечеткая, но ее можно восстановить, то данная операция разрешена при условии внесения соответствующей записи в формуляр.

4.1.22 Климатическое исполнение ЗК тягового редуктора для подвижного состава метрополитена У категории 1.1 по ГОСТ 15150.

4.2 Требования к корпусу редуктора

4.2.1 Корпус редуктора должен обеспечивать размещение зубчатой передачи, подшипниковых узлов зубчатой передачи, предохранение деталей зубчатой передачи от загрязнения, а также восприятие тяговых и тормозных усилий, возникающих при работе.

4.2.2 Корпус редуктора должен являться опорой для вала, на котором установлена (или выполнена) шестерня, воспринимать нагрузки от зубчатой передачи и передавать нагрузки на ось колесной пары и/или на раму тележки через подвеску.

4.2.3 Корпус редуктора рекомендуется изготавливать методом литья из стали по ГОСТ 977, чугуна по ГОСТ 26358 или алюминиевого сплава по ГОСТ 1583. Допускается изготавливать корпус редуктора сварным, при соблюдении требований 4.2.1, 4.22, 4.2.5—4.2.13. Для изготовления сварного корпуса редуктора следует использовать материалы с гарантией свариваемости. Правила приемки и методы контроля для сварного корпуса редуктора устанавливают в КД предприятия-изготовителя.

4.2.4 Требования к отливке — по ГОСТ 26645. Класс точности отливок по ГОСТ 26645 должен быть не ниже 2.

4.2.5 Конструкция корпуса редуктора должна обеспечивать возможность контроля состояния зубчатой передачи, залива, слива и контроля уровня смазки в корпусе редуктора, установки устройства для нейтрализации избыточного давления в полости редуктора и по требованию заказчика обеспечивать установку датчиков вращения шестерни.

4.2.6 Геометрические размеры корпуса редуктора должны соответствовать КД.

4.2.7 Назначенный срок службы корпуса редуктора должен быть не менее 31 года.

4.2.8 Наиболее нагруженные зоны корпуса редуктора (определяют по результатам расчета или испытаний) необходимо подвергать неразрушающему контролю. Зоны, подвергаемые неразрушающему контролю, метод неразрушающего контроля и допустимые размеры дефектов должны быть установлены КД.

4.2.9 На корпусе редуктора должна быть установлена маркировочная табличка по ГОСТ 12971. Содержание маркировочной таблички в соответствии с ГОСТ 31592 и КД на редуктор.

4.2.10 На корпус редуктора должна быть нанесена маркировка, знаки которой должны содержать:
- условный номер или товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер корпуса редуктора;
- марку материала;
- номер плавки;
- месяц (римскими цифрами) и год (две последние цифры) изготовления;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза (для продукции, прошедшей подтверждение соответствия).

4.2.11 На корпусе редуктора должен быть предусмотрен элемент для крепления редуктора к раме тележки.

4.2.12 Корпус редуктора в течение всего срока службы следует сопровождать формуляром, оформленным в соответствии с ГОСТ 2.610.

4.2.13 Климатическое исполнение корпуса редуктора У категории 1.1 по ГОСТ 15150.

5 Требования безопасности

5.1 Общие требования безопасности — по ГОСТ 12.2.003.

5.2 Конструкция корпуса редуктора должна исключать утечку смазки.

5.3 Крепление корпуса редуктора к элементам тележки должно исключать падение редуктора на путь.

6 Правила приемки

6.1 ЗК и корпусы редуктора подвергают контролю на соответствие требованиям настоящего стандарта при проведении приемо-сдаточных, периодических испытаний по ГОСТ 15.309, а также типовых испытаний и сертификационных испытаний.

Перечень контролируемых параметров и методов испытаний приведен в таблице 5.

Таблица 5 — Порядок и объемы проведения испытаний зубчатых колес и корпусов редуктора

Контролируемый параметр	Структурный элемент, содержащий требования, которые проверяют при испытаниях					Метод испытаний
	приемо-сдаточных		периодических (каждое 200-е, но не реже одного раза в год)	типовых	для оценки соответствия	
	при сплошном контроле	при выборочном контроле				
Качество изготовления заготовок	4.1.5	—	—	4.1.5	—	7.3
Состояние (качество) поверхности	4.1.16	—	6.9	4.1.16	4.1.16	7.4, 7.5, 7.11.3, 7.11.4
Чистота обработки (шероховатость)	4.1.11	—	—	4.1.11	4.1.11	7.7
Химический состав	4.1.1—4.1.3	—	—	4.1.1—4.1.3	4.1.1—4.1.3	7.1
Механические свойства	4.1.13, 4.2.3	—	4.1.13, 4.2.3	4.1.13, 4.2.3	4.1.13, 4.2.3	7.2, 7.12, 7.6.1, 7.6.2
Величина аустенитного зерна	4.1.4	—	—	4.1.4	4.1.4	7.1
Точность изготовления	—	4.1.10, 4.1.17	4.1.10	4.1.10, 4.1.17	—	7.8, 7.15
Твердость упрочненного слоя	—	4.1.12	4.1.12	4.1.12	4.1.12	7.6, 7.11
Твердость основного металла	—	4.1.13	4.1.13	4.1.13	4.1.13	7.11

Окончание таблицы 5

Контролируемый параметр	Структурный элемент, содержащий требования, которые проверяют при испытаниях					Метод испытаний
	приемо-сдаточных		периодических (каждое 200-е, но не реже одного раза в год)	типовых	для оценки соответствия	
	при сплошном контроле	при выборочном контроле				
Макроструктура (конфигурация и толщина упрочненного слоя по контуру зуба)	—	—	4.1.12, 4.1.14	4.1.12, 4.1.14	4.1.12, 4.1.14	7.11
Микроструктура	—	—	4.1.14	4.1.14	4.1.14	7.11
Изгибная усталостная прочность	—	—	—	4.1.19	4.1.19	7.10
Контактная усталостная прочность	—	—	—	4.1.19	—	7.10
Маркировка зубчатых колес	4.1.21	4.1.21	4.1.21	4.1.21	4.1.21	Визуальный в соответствии с ГОСТ 26828—86 (раздел 4)
Маркировка корпуса редуктора	4.2.10	4.2.10	4.2.10	4.2.10	4.2.10	Визуальный в соответствии с ГОСТ 26828—86 (раздел 4)
Геометрические размеры корпуса редуктора	4.2.6	—	4.2.6	4.2.6	4.2.6	7.15
Химический состав материала корпуса редуктора	4.2.3	—	4.2.3	4.2.3	4.2.3	По ГОСТ 977, ГОСТ 26358, ГОСТ 1583

6.2 Приемо-сдаточные испытания ЗК включают в себя сплошной и выборочный контроль.

6.2.1 При сплошном контроле ЗК проверяют:

а) соответствие поплавочных данных химическому составу марки стали (4.1.1—4.1.3), величины аустенитного зерна по 4.1.4, механическим свойствам исходного металла по сопроводительному документу о качестве;

б) результаты испытаний заготовок на соответствие требованиям 4.1.5;

в) отсутствие дефектов, установленных в 4.1.16, по ГОСТ 18353 и ГОСТ 21105;

г) шероховатость поверхностей зубьев по 4.1.11 для каждого ЗК;

д) толщину зуба или длину общей нормали ЗК на соответствие требованиям КД;

е) радиальное биение на каждом полушевроне и на ободе ЗК с отметкой места его максимального значения для составных шевронных ЗК на соответствие требованиям чертежа;

ж) маркировку по 4.1.21.

В случае несоответствия минимум одному проверяемому требованию по перечислениям а) — ж) ЗК бракуют.

6.2.2 При выборочном контроле ЗК на одной шестерне и одном ведомом ЗК от садки отпуска (партии деталей, загружаемых в печь) проверяют:

а) твердость упрочненного слоя и основного металла по 4.1.12 и 4.1.13;

б) точность изготовления шестерен и ведомых ЗК по 4.1.17;

в) отклонение от исходного контура по 4.1.10.

Если садка состоит из шестерен и ведомых ЗК разных плавок, твердость проверяют на одной шестерне и одном ведомом ЗК от каждой плавки.

6.3 Периодическим испытаниям подвергают каждое 200-е ведомое ЗК (шестерню), прошедшее приемо-сдаточные испытания, но не реже одного раза в год. Испытаниям подвергают одну деталь.

При периодических испытаниях контролируют:

а) макроструктуру (толщину, конфигурацию) и твердость упрочненного слоя по контуру зуба по 4.1.10; 4.1.12; 4.1.14;

б) твердость основного металла по 4.1.13;

в) микроструктуру по 4.1.14;

г) механические свойства по 4.1.13;

д) точность изготовления ЗК по 4.1.17.

6.4 При испытаниях по оценке соответствия ЗК контролируют:

а) соответствие данных химического состава марки стали по ГОСТ 22536.0, величину аустенитного зерна по 4.1.4, механические свойства и твердость основного металла по 4.1.13;

б) отсутствие дефектов (4.1.16) по ГОСТ 18353 и ГОСТ 21105;

в) шероховатость поверхностей зубьев по 4.1.11;

г) макроструктуру (толщину, конфигурацию) и твердость упрочненного слоя по контуру зуба по 4.1.10, 4.1.12, 4.1.14;

д) микроструктуру по 4.1.14;

е) изгибную усталостную прочность зубьев (4.1.19) по ГОСТ 25.507 (при первичной оценке соответствия);

ж) маркировку по 4.1.21.

Контроль параметров проводят на одной детали.

6.5 При положительных результатах выборочного контроля по перечислениям а)—в) 6.2.2 партию принимают. При неудовлетворительных результатах выборочного контроля по какому-либо из проверяемых требований контроль по этому требованию повторяют на удвоенном количестве ЗК.

6.5.1 При неудовлетворительных результатах повторного контроля по перечислению а) 6.2.2 партию подвергают сплошному контролю. ЗК при неудовлетворительных результатах контроля подвергают повторной термической обработке с последующим сплошным контролем. Повторная термическая обработка допускается только один раз. Дополнительный отпуск повторной термической обработки не считают.

6.5.2 При неудовлетворительных результатах повторного контроля по перечислению б) 6.2.2 партию подвергают сплошному контролю на соответствие этим требованиям.

6.6 При неудовлетворительных результатах периодических испытаний по какому-либо из проверяемых требований испытания повторяют на удвоенном количестве зубчатых колес.

При неудовлетворительных результатах повторных испытаний результаты периодических испытаний считают окончательными, партию бракуют.

6.7 При изменении конструкции ЗК, методов изготовления заготовок и ЗК и способов их упрочнения, марок стали, а также при смене предприятия-изготовителя ЗК должно быть подвергнуто типовым испытаниям, включающим:

а) качество изготовления заготовок по 4.1.5;

б) состояние (качество) поверхности по 4.1.16;

в) чистоту обработки (шероховатость) по 4.1.11;

г) химический состав по 4.1.1—4.1.3;

д) макроструктуру (толщину, конфигурацию) и твердость упрочненного слоя по контуру зуба по 4.1.10, 4.1.12, 4.1.14;

е) твердость основного металла по 4.1.13;

ж) микроструктуру, твердость и толщину упрочненного слоя переходной зоны и впадины по 4.1.12 и 4.1.14;

и) величину аустенитного зерна по 4.1.4;

к) точность изготовления по 4.1.10, 4.1.17;

л) проведение испытаний на изгибную и контактную усталостную прочность зубьев по 4.1.19;

м) маркировку по 4.1.21.

Объем типовых испытаний устанавливают в программе типовых испытаний.

6.8 В ходе приемо-сдаточных испытаний при сплошном контроле корпусов редуктора устанавливают соответствие:

а) поплавочных данных химическому составу стали, чугуна или алюминиевого сплава (4.2.3);

б) геометрических размеров, приведенных в КД (4.2.6);

в) механических свойств образцов в литом состоянии (до термообработки) по ГОСТ 1583. Механические свойства образцов в литом состоянии служат основанием для приема отливок и проведения термической обработки;

г) механических свойств образцов в литом состоянии после термообработки по ГОСТ 1583 для режима термической обработки.

В случае несоответствия минимум одному проверяемому требованию корпус редуктора бракуют.

6.9 Периодическим испытаниям подвергают каждый 200-й корпус редуктора, прошедший приемосдаточные испытания, но не реже одного раза в год. Испытаниям подвергают одну деталь.

При периодических испытаниях контролируют:

а) геометрические размеры корпуса редуктора;

б) литейные дефекты в зоне примыкания проушин к телу отливки.

6.10 При испытаниях по оценке соответствия корпуса редуктора контролируют:

а) определение химического состава ***стали, чугуна или*** алюминиевого сплава (4.2.3) по ГОСТ 977, ГОСТ 26358, ГОСТ 1583;

б) соответствие геометрических размеров КД (4.2.6).

Контроль параметров проводят на одной детали.

6.11 При изменении конструкции, методов изготовления, марки сплава корпуса редуктора, при смене предприятия-изготовителя, корпус редуктора подвергают типовым испытаниям, включающим:

а) определение химического состава стали, чугуна или алюминиевого сплава (4.2.3) по ГОСТ 977, ГОСТ 26358, ГОСТ 1583;

б) соответствие геометрических размеров, приведенных в КД (4.2.6).

Объем типовых испытаний устанавливают в программе типовых испытаний.

7 Методы контроля

7.1 Соответствие химического состава заготовок ЗК, марки стали и величины аустенитного зерна проверяют по сертификату на металл (кроме сертификационных испытаний); проведение испытаний по оценке соответствия — по ГОСТ 22536.0, ГОСТ 18895 и ГОСТ 7565.

7.2 Механические свойства ЗК, упрочняемых цементацией, ионной цементацией или нитроцементацией, определяют на образцах, вырезанных из заготовки, прошедшей термическую обработку вместе с ЗК.

Механические свойства корпусов редукторов, упрочняемых термообработкой, определяют на образцах, отлитых в кокиль, прошедших термическую обработку вместе с корпусом редуктора.

7.3 Соответствие заготовок требованиям настоящего стандарта и ГОСТ 8479 устанавливают по сопроводительному документу о качестве (при получении заготовок со стороны) или по данным предприятия — изготовителя ЗК (при изготовлении заготовок на этом предприятии).

Контроль дефектов по 4.1.5.1 проводит предприятие — изготовитель заготовок по своим методикам и нормативным документам.

7.4 Прижоги на поверхности ЗК по 4.1.16 выявляют визуальным и/или химическим способами в соответствии с технической документацией предприятия — изготовителя.

7.5 Трещины по 4.1.16 выявляют магнитопорошковым методом по ГОСТ 21105 или с помощью других неразрушающих методов контроля по ГОСТ 18353. Условный уровень чувствительности контроля для ЗК — не ниже уровня Б по ГОСТ 21105.

7.5.1 Наличие плен, закатов, раковин, черновин и окалины по 4.1.16 проверяют визуально.

7.5.2 При определении характера дефектов допускается применять лупу по ГОСТ 25706 с увеличением 8^{x}.

7.6 Твердость упрочненного слоя по 4.1.12 проверяют на одном из зубьев ЗК на торцевой поверхности с предварительной зачисткой до чистого металла. Для проверки толщины и конфигурации упрочненного слоя допускается сошлифовывать скос у торца одного зуба. Размеры скоса указывают на чертеже.

Измерение твердости по Роквеллу проводят по шкале С по ГОСТ 9013. Допускается измерение твердости проводить методом Виккерса по ГОСТ 2999.

7.6.1 Твердость отдельно отлитого образца на механические свойства корпуса редуктора определяют на головке образца по ГОСТ 9012 при диаметре шарика 0,5 мм и нагрузке 250 кгс.

7.6.2 Предел прочности при разрыве и относительное удлинение определяют по ГОСТ 1497 на отдельно отлитых образцах.

Образцы с видимыми дефектами (коробление, забоины, трещины, раковины) бракуют.

На торцы образцов наносят маркировку (номер плавки). Результаты следует считать положительными, если не менее двух из трех испытанных образцов соответствуют данным таблицы 3.

7.7 Соответствие параметров шероховатости поверхностей зубьев требованиям 4.1.11 проверяют на каждом ЗК сравнением с эталонным ЗК, образцами шероховатости по ГОСТ 9378 или профилометром.

7.8 Показатели кинематической точности по 4.1.17 проверяют по ГОСТ 1643.

7.9 Показатели надежности ЗК по 4.1.18 и 4.1.19 определяют при проведении испытаний на надежность натурных образцов установлением степени уменьшения толщины зубьев (износа).

7.10 Контроль изгибной и контактной усталостной прочности зубьев колес (4.1.19) проводят:

а) для контактной усталости — на базе 10^8 циклов испытаний;

б) для изгибной усталости — на базе $4 \cdot 10^6$ циклов испытаний.

7.10.1 Циклические испытания проводят на двух зубьях одного ЗК. ЗК испытывают приложением нагрузки при изгибе $F_и$ (коэффициент асимметрии цикла $R = 0$) к вершине зуба по нормали к активной поверхности.

7.10.1.1 Испытательную нагрузку, которая соответствует пределу выносливости при изгибе, $F_и$, вычисляют по формуле

$$F_и = \frac{F_{Ft}}{\cos\beta} \cdot \frac{Y_{FS}}{Y_{FSa}}, \quad (1)$$

где $F_и$ — окружное усилие на делительном цилиндре при расчете зуба на изгиб, Н, вычисляемое по формуле

$$F_{Ft} = \frac{\sigma_{Flimb} \cdot b \cdot m_n \cdot Y_N \cdot Y_r \cdot Y_x \cdot Y_\delta}{K_F \cdot Y_{FS} \cdot Y_\beta \cdot Y_\varepsilon}, \quad (2)$$

где σ_{Flimb} — предел выносливости зубьев при изгибе, соответствующий базовому числу циклов напряжений, МПа, вычисляемый по формуле

$$\sigma_{Flimb} = \sigma^0_{Flimb} \cdot Y_T \cdot Y_Z \cdot Y_g \cdot Y_d \cdot Y_A, \quad (3)$$

где σ^0_{Flimb} — предел выносливости зубьев при изгибе, соответствующий базовому числу циклов, установленный для отнулевого цикла напряжений;

Y_T — коэффициент, учитывающий технологию изготовления;

Y_Z — коэффициент, учитывающий способ получения заготовки ЗК;

Y_g — коэффициент, учитывающий влияние шлифования переходной поверхности зуба;

Y_d — коэффициент, учитывающий влияние деформационного упрочнения или электрохимической обработки переходной поверхности;

Y_A — коэффициент, учитывающий влияние двустороннего приложения нагрузки;

b — ширина венца ЗК, мм;

m_n — нормальный модуль;

Y_N — коэффициент долговечности;

Y_r — коэффициент, учитывающий влияние шероховатости переходной поверхности между зубьями;

Y_x — коэффициент, учитывающий размеры ЗК;

Y_δ — коэффициент, учитывающий градиент напряжений и чувствительность материала к концентрации напряжений (опорный коэффициент);

K_F — коэффициент нагрузки, вычисляемый по формуле

$$K_F = K_A \cdot K_{FV} \cdot K_{F\beta} \cdot K_{Fa}, \quad (4)$$

где K_A — коэффициент, учитывающий внешнюю динамическую нагрузку;

K_{FV} — коэффициент, учитывающий динамическую нагрузку, возникающую в зацеплении до зоны резонанса;

$K_{F\beta}$ — коэффициент, учитывающий неравномерность распределения нагрузки по длине контактных линий;

K_{Fa} — коэффициент, учитывающий распределения нагрузки между зубьями;

Y_{FS} — коэффициент, учитывающий форму зуба и концентрацию напряжений;

Y_β — коэффициент, учитывающий наклон зуба;

Y_ε — коэффициент, учитывающий перекрытие зубьев;

β — угол наклона зубьев, град;

Y_{FSa} — коэффициент, учитывающий форму зуба и концентрацию напряжений при смещении нагрузки к вершине зуба (определяют в соответствии с приложением 9 ГОСТ 21354—87).

7.10.1.2 Коэффициенты, используемые в формулах (1)—(4), определяют в соответствии с ГОСТ 21354.

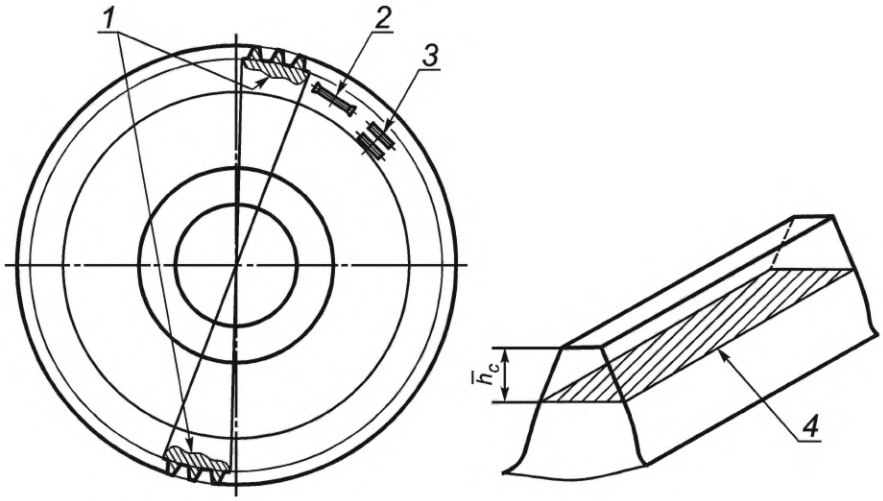
7.10.1.3 Критерием прекращения испытаний при установленной внешней нагрузке является достижение базы испытаний $N_0 = 4 \cdot 10^6$ циклов без повреждений, разрушения или повреждения, разрушения при меньшей продолжительности испытаний.

7.10.1.4 Результаты испытаний зубьев на усталость при изгибе считают положительными, если все испытанные зубья выдержали базовое число циклов $N_0 = 4 \cdot 10^6$ циклов.

7.10.1.5 Изломы после циклического нагружения не допускаются.

7.10.1.6 Результаты испытаний на контактную усталость считают положительными, если все испытанные зубья выдержали базовое число циклов $N_0 = 10^8$ циклов, и толщины зубьев не достигли предельного состояния согласно 4.1.18.2.

7.11 Для контроля макро- и микроструктуры по 4.1.12, 4.1.14 вырезают в диаметрально противоположных зонах ЗК на расстоянии 30 мм от торцевых кромок зубьев два поперечных темплета, охватывающих не менее двух зубьев, и один продольный темплет (для ЗК, упрочненных ТВЧ), параллельный вершине зуба и находящийся на расстоянии высоты постоянной хорды $\overline{h}_c$, мм, от нее в соответствии с рисунком 1.



1 — поперечный темплет; *2* — один образец на растяжение по ГОСТ 1497, тип III; *3* — два образца на ударную вязкость при температуре 20 °С по ГОСТ 9454, тип 1; *4* — продольный темплет

Рисунок 1 — Схема вырезки темплетов и образцов из зубчатых колес

7.11.1 Допускается по согласованию с заказчиком при типовых испытаниях для контроля твердости закаленного слоя во впадине по длине зуба проводить вырезку одного продольного темплета через впадину между зубьями в соответствии с рисунком 2.

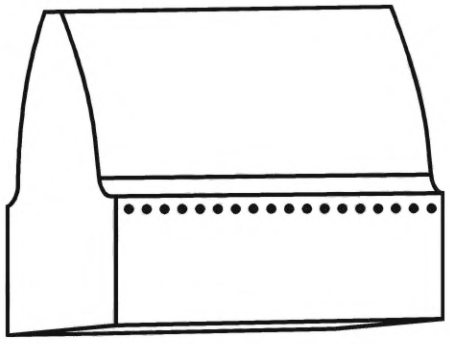


Рисунок 2 — Продольный темплет вдоль впадины между зубьями

7.11.2 На темплетах проверяют:

- толщину и конфигурацию упрочненного ТВЧ или химико-термической обработкой слоя — по макроструктуре в соответствии с ГОСТ 33189;

- микроструктуру — металлографическим микроскопом при увеличениях: 500^{x} для упрочненного слоя и 100^{x} для основного металла в соответствии с ГОСТ 33189;

- твердость упрочненного ТВЧ или химико-термической обработкой слоя по Роквеллу по ГОСТ 9013 или Виккерсу по ГОСТ 2999 на половине высоты зуба и по впадине;

- твердость упрочненного накаткой роликом слоя с помощью микротвердомера по ГОСТ 9450 в зоне переходной поверхности;

- толщину упрочненного накаткой роликами слоя — по разности твердости при перемещении от впадины зуба к его сердцевине;

- твердость основного металла по Роквеллу по ГОСТ 9013 на уровне впадины посередине толщины зуба.

7.11.3 Для контроля литейных дефектов в зоне примыкания проушин к телу отливки по 6.9 необходимо вырезать в отливке (верхняя половина) проушину с прилегающей стенкой и разрезать по оси в соответствии с рисунком 3.

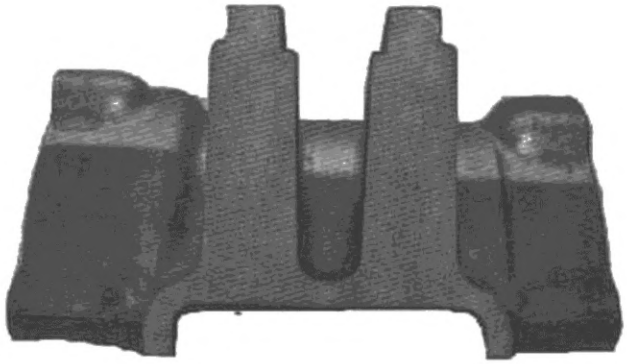


Рисунок 3 — Схема вырезки проушины корпуса редуктора

7.11.4 Необходимо осмотреть плоскость разреза, где дефекты размером более 2 мм в количестве более 2 шт. не допускают. Если в разрезе количество дефектов сверх указанных, то проверку необходимо проводить на двух отливках от партии. Если и во второй отливке аналогичная ситуация, то всю партию бракуют.

7.12 Для определения и/или контроля механических свойств при периодических, типовых и сертификационных испытаниях ЗК вырезают три тангенциальных образца (один для испытаний на растяжение и два на ударный изгиб) в соответствии с рисунком 1.

7.12.1 Для ЗК, упрочняемых цементацией, ионной цементацией или нитроцементацией, допускается проведение периодических испытаний на образцах, прошедших термическую обработку вместе с ЗК.

7.12.2 Вырезку проводят из обода ЗК на расстоянии 40 мм от вершины зубьев и 30 мм от торца. При малом диаметре ЗК и невозможности вырезки тангенциальных образцов допускается вырезать образцы вдоль зуба, при этом оси образцов следует располагать на равном расстоянии от поверхностей впадины зуба и внутреннего отверстия.

7.12.3 Испытания на растяжение проводят по ГОСТ 1497, на ударный изгиб — по ГОСТ 9454.

7.13 Типовые испытания по 6.7 проводят по программам и методикам в соответствии с ГОСТ 15.309.

7.14 Результаты испытаний записывают в протоколы испытаний.

Протокол испытаний должен содержать следующие данные:

- дату проведения испытаний;
- вид испытаний;
- обозначение ЗК;
- информацию об используемых средствах измерений;
- номинальное значение контролируемых параметров;
- результаты испытаний.

7.15 Размеры деталей контролируют универсальным измерительным инструментом с использованием поверочных плит по ГОСТ 10905. При проведении приемо-сдаточных испытаний допускается применять шаблоны, изготовленные по предусмотренным технологией чертежам, которые утверждены изготовителем, и прошедшие метрологический контроль.

7.16 Применяемые средства измерений должны иметь свидетельства об утверждении типа и действующие свидетельства о поверке. Средства измерения, не подлежащие поверке, подвергают калибровке.

Применяемое оборудование должно быть аттестовано в соответствии с законодательством об обеспечении единства измерений.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Транспортирование, хранение, приемка, маркировка и упаковка заготовок — по ГОСТ 7566.

8.2 Защита от коррозии окончательно обработанных ЗК, отправляемых потребителю или подлежащих хранению, — по ГОСТ 9.014 с учетом климатического исполнения по ГОСТ 15150.

8.3 ЗК при хранении и транспортировании следует предохранять от повреждений в специальной таре.

8.4 Условия транспортирования и хранения корпусов редукторов по группе 7 ГОСТ 15150.

8.5 Корпуса редукторов следует транспортировать любым видом транспорта при условии обеспечения их сохранности.

8.6 Корпуса редукторов следует хранить в условиях, исключающих их повреждение.

9 Утилизация

Отслужившие срок службы или забракованные по достижении предельного состояния ЗК и корпуса редукторов необходимо использовать как вторичное сырье в металлургической промышленности.

10 Гарантии изготовителя

10.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие ЗК и корпусов редукторов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения ЗК и корпусов редукторов, соответствующих области применения настоящего стандарта.

10.2 Назначенный срок службы зубчатого колеса — по таблице 4.

10.3 Назначенный срок службы корпуса редуктора — по 4.2.7.

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма этикетки для зубчатых колес тяговых передач подвижного состава метрополитена

Изготовитель: наименование (условный номер предприятия), адрес_____

_____

Потребитель: наименование, адрес_____

_____

Чертеж детали_____ Порядковый № колеса_____

Марка стали_____ № плавки_____

Поставщик стали_____

Данные сертификата поставщика стали

№ плавки	Массовая доля элементов, %											
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	V	Ti	Al

Механические свойства основного металла зубчатых колес

Механические свойства, не менее					
Временное сопротивление $\sigma_в$, МПа	Предел текучести $\sigma_т$, МПа	Относительное удлинение δ, %	Относительное сужение ψ, %	Ударная вязкость KCU, Дж/см^2	Твердость, HB или HRC

Шероховатость поверхности_____

Требования к упрочненному слою:

-глубина_____

- конфигурация_____

- твердость закаленного слоя HRC _____

Диаметр посадочного отверстия _____

Контролер Начальник службы технического контроля

УДК 621.833:006.354 МКС 45.060 ОКПД2 30.20.20.140

Ключевые слова: колеса зубчатые редуктора, корпус редуктора, требования безопасности

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 04.08.2022. Подписано в печать 12.08.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,40.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru