



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»  
(АО «ВНИИЖТ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Генерального директора  
по испытательной деятельности и  
сертификации

Е.А.Письменный  
« 2024 г.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ 3607

- Договор** — № 3.ЦИМ.10.13760/24 «Оценка качества и соответствия требованиям нормативной документации клина фрикционного и износостойких элементов, изготовленных ООО «ТД Машизавод»
- Продукция** — Клин фрикционный из чугуна марки СЧ35 (чертеж М1698.00.003);  
Прокладка сменная (чертеж М1698.03.100-02СБ);  
Прокладка сменная (чертеж М1698.03.100-02-01СБ);  
Прокладка сменная (чертеж М1698.02.100СБ);  
Прокладка сменная (чертеж М1698.03.100СБ);  
Прокладка (диск) (чертеж М1698.01.005);  
Колпак скользуна (чертеж М1698.01.100СБ);  
Планка фрикционная (чертеж М1698.02.001);  
Планка (контактная) (чертеж М1698.02.004).
- Организация-производитель (заказчик)** — ООО «ТД Машизавод», 455016, Челябинская область, г. Магнитогорск, ул. Елькина, дом 16, пом. 5.
- Нормативная документация** — ГОСТ 34503-2018 «Клинья фрикционные тележек грузовых вагонов. Общие технические условия».  
— ТУ 3183-234-01124323-2007 «Клин фрикционный из серого чугуна для тележек грузовых вагонов».  
— ПКБ ЦВ ОАО «РЖД» М1698.00.000 «Модернизация узлов тележки модели 18-100».
- Выводы** — Представленные ООО «ТД Машизавод» детали соответствуют предъявляемым к ним требованиям указанных нормативных документов.
- Исполнители от АО «ВНИИЖТ»** — Заместитель начальника ИЦ ЖТ АО «ВНИИЖТ» по испытательной деятельности  
С.А. Гаврилов  
Главный специалист ЦИМ  
А.С. Зацепин
- Срок действия заключения** — 2 года (до 25.03.2026 г.)

Данное Заключение действительно с приложением на 22 (двадцати двух) листах.

№ ЗЖТ 003730

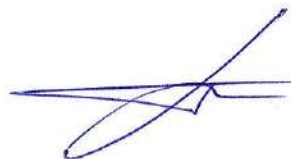
Акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта (АО «ВНИИЖТ»), 3-я Мытищинская ул., 10, г. Москва, 129626  
тел.: +7(495) 602-8307, факс: +7(495) 602-8484, e-mail: info@vniizht.ru, www.vniizht.ru

## ПРИЛОЖЕНИЕ К ЗАКЛЮЧЕНИЮ

№ 3607

о качестве и соответствии требованиям нормативных документов клина  
фрикционного (чертеж М1698.00.003) и износостойких элементов,  
изготовленных ООО «ТД Машзавод» (договор №3.ЦИМ.10.13760/24)

Заместитель начальника  
ИЦ ЖТ АО «ВНИИЖТ»  
по испытательной деятельности



С.А. Гаврилов

Главный специалист ЦИМ



А.С. Зацепин

2024 г.

В соответствии с договором №3.ЦИМ.10.13760/24, ООО «ТД Машзавод» представило в АО «ВНИИЖТ» чугунный фрикционный клин для оценки качества и соответствия требованиям нормативных документов – ГОСТ 34503-2018 «Клинья фрикционные тележек грузовых вагонов. Общие технические условия», чертежу ПКБ ЦВ № М1698.00.003 «Клин фрикционный» и техническим требованиям ТУ 3183-234-01124323-2007 «Клин фрикционный из серого чугуна для тележек грузовых вагонов», а также износостойкие элементы:

- прокладка сменная (чертеж М1698.03.100-02СБ);
- прокладка сменная (чертеж М1698.03.100-02-01СБ);
- прокладка сменная (чертеж М1698.02.100СБ);
- прокладка сменная (чертеж М1698.03.100СБ);
- прокладка (диск) (чертеж М1698.01.005);
- колпак скользуна (чертеж М1698.01.100СБ);
- планка фрикционная (чертеж М1698.02.001);
- планка (контактная) (чертеж М1698.02.004).

АО «ВНИИЖТ» произвело оценку качества указанных деталей в период с 06.03.2024 г. по 21.03.2024 г. Перечень испытательного оборудования и средств измерений, использованных для оценки качества и соответствия требованиям нормативных документов представлен в приложении 1. Ниже изложены результаты проведенного исследования.

Испытания проводились при температуре воздуха в помещении от 20,2 до 24,1 С°, относительной влажности воздуха от 44,3 до 51,9 %, атмосферном давлении от 976,7 до 1002,5 гПа.

## Клин фрикционный чертеж ПКБ ЦВ № М1698.00.003

### Объект исследования

Представленный заказчиком фрикционный клин имеет следующие литые знаки маркировки (рисунок 1):

- «М1698.00.003» – обозначение номера чертежа;
- «I» – обозначение месяца изготовления;
- «23» – обозначение года изготовления;
- «2» – класс клина фрикционного;
- «2615» – условный номер предприятия-изготовителя.

Геометрические размеры клина контролировали штангенциркулем 0-500 ГОСТ 166-89 для оценки соответствия требованиям чертежа ПКБ ЦВ № М 1698.00.003. Результаты измерений показали, что клин соответствует чертежным размерам (таблица 1).

Таблица 1

Основные геометрические размеры фрикционного клина (черт. М 1698.00.003)

	Плоскостность, мм	Контролируемые размеры, мм						
Размеры по черт. М 1698. 00. 003.	≤ 1,0	212±2	190±2	130±2	178±2	20±2	18±2	∅80±2
Фактические размеры	0,6	212,9	189,7	131,4	178,8	20,5	19,3	80,3

Качество поверхности детали оценивали на соответствие техническим требованиям чертежа, п. 5.3 ГОСТ 34503-2018 и п.1.7 ТУ 3183-234-01124323-2007. Оценку проводили визуальным осмотром и измерительным контролем.

Отливка очищена от формовочной смеси, пригар, заливы, засоры, наросты, ужиминны на рабочих поверхностях клина отсутствуют. Характеристики, предъявляемые к газовым раковинам и пористости, находятся в допустимых пределах. Прибыли и литники удалены, а места их удаления зачищены.

**Наличие внутренних дефектов** определяли визуально, после порезки детали по сечению, указанному в приложении Б ТУ 3183-234-01124323-2007.

Отсутствие в сечении внутренних литейных дефектов (рисунок 2) свидетельствует о соответствии фрикционного клина требованию п.1.7 ТУ 3183-234-01124323-2007 к внутренним дефектам.

**Масса** фрикционного клина определялась путем взвешивания на электронных весах ED-N-30. Масса клина составила 16,1 кг, что соответствует требованию чертежа ПКБ ЦВ № М1698.00.003 с учетом класса точности отливки по ГОСТ Р 53464-2009.

**Химический состав** чугуна фрикционного клина определяли на оптическом эмиссионном спектрометре Q8 «MAGELLAN» на шлифе, вырезанном из клина. Результат приведен в таблице 2.

Таблица 2

Химический состав чугуна

	Массовая доля элементов, %							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
<b>Фрикционный клин</b>	3,04	1,5	0,9	0,06	0,03	0,10	0,06	0,09
<b>Требования к СЧ35 ТУ 3183-234- 01124323-2007</b>	2,85 – 3,05	1,2 – 1,5	0,7 – 1,0	≤0,20	≤0,12	≤0,40	≤0,40	≤0,40

Из приведенных в таблице 2 данных следует, что чугун фрикционного клина соответствует марке СЧ35 п. 1.4 ТУ 3183-234-01124323-2007.

**Твердость по Бринеллю** определяли по ГОСТ 9012-59 на твердомере КВ-3000 при диаметре стального шарика 10 мм и испытательной нагрузке 3000 кг. Твердость клина составила 259 НВ при требуемой твердости 230...275 НВ, что удовлетворяет требованию п. 1.5 технических условий для чугуна марки СЧ35.

**Испытание на растяжение** проводили на машине «Schenck-100» по ГОСТ 27208-87 на образце диаметром 10 мм, изготовленном из вертикальной стенки фрикционного клина. Установлено, что временное сопротивление разрыву при растяжении ( $\sigma_B$ ) составляет 356 МПа, что соответствует требованию п. 1.5 технических условий, для чугуна марки СЧ35 – не менее 350 МПа.

**Микроструктуру** исследовали на шлифе, вырезанном из вертикальной стенки клина. Просмотр шлифа в нетравленном виде позволил идентифицировать графитную фазу (рисунок 3 а). Форма графита – пластинчатая прямолинейная, частично завихренная (ПГф1, ПГф2), распределение равномерное (ПГр1), длина включений – ПГд25...45, занятая графитом площадь (ПГб).

Металлическую матрицу исследовали после травления шлифа 4%-ным спиртовым раствором азотной кислоты. Структура чугуна – перлит (рисунок 3 б). Дисперсность перлита – ПД 0,5. Микроструктура чугуна фрикционного клина соответствует требованиям п.1.6 ТУ 3183-234-01124323-2007.

Проведенное АО «ВНИИЖТ» исследование показало, что геометрические размеры, масса, качество поверхности, химический состав чугуна, твердость, механические свойства, микроструктура клина соответствуют требованиям нормативных документов – ГОСТ 34503-2018 «Клинья фрикционные тележек грузовых вагонов. Общие технические условия», чертежу ПКБ ЦВ № М1698.00.003 «Клин фрикционный» и техническим требованиям ТУ 3183-234-01124323-2007 «Клин фрикционный из серого чугуна для тележек грузовых вагонов».

## Прокладка сменная (чертеж М1698.02.100СБ)

Контроль геометрических размеров поступившей на исследование прокладки производили штангенциркулями 0-150 мм и 0-500 мм ГОСТ 166-89 с погрешностью измерения 0,1 мм. В таблице 3 приведены размеры исследуемой прокладки.

Таблица 3

Контролируемые размеры износостойких прокладок

№ п/п	Контролируемые размеры, мм	
	по чертежу М1698.02.100СБ	фактические размеры
1	153 <sup>+2</sup>	154,3
2	173 <sup>+2</sup>	173,9
3	288±2	288,7
4	264 ±2	263,5
5	107±3	106,6
6	85±3	87,0

Из данных, приведенных в таблице 3, следует, что прокладка по своим параметрам удовлетворяет требованиям чертежа.

Величину коробления прокладки определяли поверочным угольником с помощью щупов различной толщины (от 0,1 до 2,0 мм). Максимальное коробление прокладки составляет 0,4 мм. Согласно техническим требованиям чертежа проекта ПКБ ЦВ М 1698 коробление прокладки допускается не более 1 мм. Следовательно, фактическая величина коробления исследуемой прокладки отвечает установленным требованиям.

Определение химического состава стали износостойкой пластины и корпуса прокладки производили на оптическом эмиссионном спектрометре Q8 «MAGELLAN» (таблица 4).

## Химический состав стали

	Содержание химических элементов, %							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
<b>Износостойкая пластина</b>								
<b>Фактический химический состав стали пластины</b>	0,28	0,92	0,87	0,008	0,002	0,91	0,03	0,05
<b>30ХГСА ГОСТ 4543-2016</b>	0,28-0,34	0,90-1,20	0,80-1,10	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30
<b>Корпус прокладки</b>								
<b>Фактический химический состав стали корпуса прокладки</b>	0,15	0,20	0,41	0,01	0,01	0,06	0,02	0,04
<b>Ст 3сп ГОСТ 380-94</b>	0,14-0,22	0,15-0,30	0,40-0,65	≤ 0,04	≤ 0,05	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30

Сталь износостойкой пластины соответствует марке 30ХГСА ГОСТ 4543-2016 «Сталь легированная конструкционная». Сталь корпуса прокладки соответствует марке Ст 3сп ГОСТ 380-94 «Сталь углеродистая обыкновенного качества».

**Твердость по Бринеллю** на расстоянии 0,5 мм от поверхности износостойкой пластины определяли на твердомере КВ-3000 шариком диаметром 5 мм при нагрузке  $P = 750$  кг.

Твердость на поверхности износостойкой пластины 323 НВ, что отвечает требованиям чертежа (270...370 НВ).



## Прокладка сменная (чертеж М1698.03.100СБ)

Геометрические размеры прокладки производили штангенциркулями 0-150 мм и 0-500 мм ГОСТ 166-89 с погрешностью измерения 0,1 мм. В таблице 5 приведены размеры исследуемой прокладки.

Таблица 5

Контролируемые размеры износостойких пластин и прокладок

№ п/п	Контролируемые размеры, мм	
	по чертежу М1698.03.100СБ	фактические размеры
1	288±2	288,3
2	264±2	265,0
3	152±2	152,9
4	172±2	172,2

Из данных, приведенных в таблице 5, следует, что прокладка по своим параметрам удовлетворяет требованиям чертежа.

Величину коробления прокладки определяли поверочным угольником с помощью щупов различной толщины (от 0,1 до 2,0 мм). Максимальное коробление прокладки составляет 0,3 мм. Согласно техническим требованиям чертежа проекта ПКБ ЦВ М 1698 коробление прокладки допускается не более 1 мм. Следовательно, фактическая величина коробления исследуемой прокладки отвечает установленным требованиям.

Химический состав стали износостойкой пластины и корпуса прокладки определяли на оптическом эмиссионном спектрометре Q8 «MAGELLAN». Результаты приведены в таблице 6.

## Химический состав стали износостойкой пластины и прокладки

	Содержание химических элементов, %							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
<b>Износостойкая пластина</b>								
<b>Фактический химический состав стали пластины</b>	0,31	0,98	0,82	0,017	0,020	1,04	0,25	0,21
<b>30ХГСА ГОСТ 4543-2016</b>	0,28-0,34	0,90-1,20	0,80-1,10	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30
<b>Корпус прокладки</b>								
<b>Фактический химический состав стали корпуса прокладки</b>	0,16	0,20	0,54	0,01	0,01	0,04	0,01	0,04
<b>Ст 3сп ГОСТ 380-94</b>	0,14-0,22	0,15-0,30	0,40-0,65	≤ 0,04	≤ 0,05	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30

Сталь износостойкой пластины соответствует марке 30ХГСА ГОСТ 4543-2016 «Сталь легированная конструкционная». Сталь сменной прокладки соответствует марке Ст 3сп ГОСТ 380-2005 «Сталь углеродистая обыкновенного качества».

**Твердость по Бринеллю** на расстоянии 0,5 мм от поверхности износостойкой пластины определяли на твердомере КВ-3000 шариком диаметром 5 мм при нагрузке  $P = 750$  кг.

Твердость на поверхности износостойкой пластины 358 НВ, что отвечает требованиям чертежа (270...370 НВ).

**Прокладка сменная (чертеж М1698.03.100-02СБ)**

**Контроль геометрических размеров** поступившей на исследование прокладки производили штангенциркулями 0-150 мм и 0-500 мм ГОСТ 166-89 с погрешностью измерения 0,1 мм. В таблице 7 приведены размеры исследуемой прокладки.

## Контролируемые геометрические размеры

№ п/п	Контролируемые размеры, мм	
	по чертежу М1698.03.100-02СБ	фактические размеры
1	153 <sup>+2</sup>	154,1
2	172 <sup>+2</sup>	172,6
3	264±2	263,3
4	85 <sup>+7</sup>	87,0
5	130 <sub>-2</sub>	128,9
6	50±1	50,5

Из данных, приведенных в таблице 7, следует, что прокладка по своим параметрам удовлетворяет требованиям чертежа.

**Величину коробления** прокладки определяли поверочным угольником с помощью щупов различной толщины (от 0,1 до 2,0 мм). Максимальное коробление прокладки составляет 0,4 мм. Согласно техническим требованиям чертежа проекта ПКБ ЦВ М 1698 коробление прокладки допускается не более 1 мм. Следовательно, фактическая величина коробления исследуемой прокладки отвечает установленным требованиям.

**Определение химического состава** стали износостойкой пластины и корпуса прокладки производили на оптическом эмиссионном спектрометре Q8 «MAGELLAN» (таблица 8).

## Химический состав стали

	Содержание химических элементов, %							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
<b>Износостойкая пластина</b>								
<b>Фактический химический состав стали пластины</b>	0,29	1,01	0,92	0,017	0,018	1,04	0,03	0,04
<b>30ХГСА ГОСТ 4543-2016</b>	0,28-0,34	0,90-1,20	0,80-1,10	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30

Продолжение таблицы 8

Корпус прокладки								
Фактический химический состав стали корпуса прокладки	0,15	0,20	0,52	0,01	0,01	0,04	0,02	0,05
Ст 3сп ГОСТ 380-94	0,14-0,22	0,15-0,30	0,40-0,65	≤0,04	≤0,05	≤0,30	≤0,30	≤0,30

Сталь износостойкой пластины соответствует марке 30ХГСА ГОСТ 4543-2016 «Сталь легированная конструкционная». Сталь корпуса прокладки соответствует марке Ст 3сп ГОСТ 380-2005 «Сталь углеродистая обыкновенного качества».

**Твердость** на расстоянии 0,5 мм от поверхности износостойкой пластины определяли на твердомере КВ-3000 (Бринелль) шариком диаметром 5 мм при нагрузке  $P = 750$  кг.

Твердость на поверхности износостойкой пластины 368 НВ, что отвечает требованиям чертежа (270...370 НВ).

### **Прокладка сменная (чертеж М1698.03.100-02-01СБ)**

**Геометрические размеры** прокладки производили штангенциркулями 0-150 мм и 0-500 мм ГОСТ 166-89 с погрешностью измерения 0,1 мм. В таблице 7 приведены размеры исследуемой прокладки.

Таблица 9

#### Контролируемые геометрические размеры

№ п/п	Контролируемые размеры, мм	
	по чертежу М1698.03.100-02-01СБ	фактические размеры
1	153 <sup>+2</sup>	153,7
2	172 <sup>+2</sup>	172,4
3	264±2	262,9
4	93±1	93,4
5	130 <sub>-2</sub>	129,6
6	50±1	50,1

Из данных, приведенных в таблице 9, следует, что прокладка по своим параметрам удовлетворяет требованиям чертежа.

**Коробление** представленной прокладки составляет 0,5 мм, что удовлетворяет требованиям чертежа (не более 1,0 мм).

**Химический состав** стали износостойкой пластины и корпуса прокладки определяли на оптическом эмиссионном спектрометре Q8 «MAGELLAN». Результаты приведены в таблице 10.

Таблица 10

Химический состав стали износостойкой пластины и прокладки

	Содержание химических элементов, %							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
<b>Износостойкая пластина</b>								
<b>Фактический химический состав стали пластины</b>	0,32	0,96	0,83	0,010	0,001	1,02	0,03	0,04
<b>30ХГСА ГОСТ 4543-2016</b>	0,28-0,34	0,90-1,20	0,80-1,10	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30
<b>Корпус прокладки</b>								
<b>Фактический химический состав стали корпуса прокладки</b>	0,17	0,19	0,51	0,02	0,01	0,03	0,01	0,09
<b>Ст 3сп ГОСТ 380-94</b>	0,14-0,22	0,15-0,30	0,40-0,65	≤ 0,04	≤ 0,05	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30

Сталь износостойкой пластины соответствует марке 30ХГСА ГОСТ 4543-2016 «Сталь легированная конструкционная». Сталь сменной прокладки соответствует марке Ст 3сп ГОСТ 380-2005 «Сталь углеродистая обыкновенного качества».

**Твердость** на расстоянии 0,5 мм от поверхности износостойкой пластины 365 НВ, что отвечает требованиям чертежа (270...370 НВ).

### **Прокладка (чертеж М1698.01.005)**

**Геометрические размеры** представленных на исследование прокладок приведены в таблице 11.

## Геометрические размеры прокладок

№ п/п	Контролируемые размеры, мм	
	по чертежу М1698.01.005	фактические размеры
1	Ø 298 <sub>-1,3</sub>	297,5
2	Ø 90 <sup>+1</sup>	90,3
3	4 x 45°	45°
5	Коробление (не более 1 мм)	0,6

Геометрические размеры и коробление (0,6 мм) соответствуют требованиям чертежа.

**Химический состав** стали прокладки определяли на оптическом эмиссионном спектрометре Q8 «MAGELLAN». Результаты приведены в таблице 12.

## Химический состав стали прокладки

	Массовая доля элементов, % (железо – остальное)							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
<b>Фактический химический состав стали прокладки</b>	0,29	0,96	0,88	0,012	0,001	0,94	0,02	0,03
<b>30ХГСА ГОСТ 4543-2016</b>	0,28-0,34	0,90-1,20	0,80-1,10	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30

**Твердость по Бринеллю** прокладки после сошлифовки обезуглероженного слоя определяли на твердомере КВ-3000 шариком диаметром 5 мм при нагрузке Р = 750 кг. Твердость составила 390 НВ, что отвечает требованиям чертежа (320...400 НВ).

**Колпак скользяна (чертеж М1698.01.100СБ)**

Колпак скользяна изготовлен из листовой стали толщиной 7 мм. К нему электродуговой сваркой приварена по продольным сторонам износостойкая прокладка толщиной 6,0 мм размером 250x125 мм.

**Контроль геометрических размеров** производили штангенциркулями 0-150 мм и 0-500 мм ГОСТ 166-89 с погрешностью измерения 0,1 мм. Результаты определения геометрических размеров исследуемых колпаков приведены в таблице 13.

Таблица 13

Контролируемые размеры колпака скользуна

№ п/п	Контролируемые размеры, мм	
	по чертежу M1698.01.100СБ	фактические размеры
1	250 <sub>-1</sub>	249,2
2	50±2	49,7
3	75±1	75,2
4	126 <sup>+3</sup>	127,0
5	Коробление	0,4

Как следует из таблицы 13, представленный на исследование колпак по размерам соответствует чертежу M1698.01.100СБ.

**Величину коробления** износостойкой пластины, приваренной к корпусу колпака, определяли с помощью поверочного угольника и набора щупов (от 0,1 до 2 мм). Коробление составляет 0,4 мм, что отвечает требованиям технической документации (не более 1,0 мм).

**Определение химического состава** стали корпуса и износостойкой пластины колпака скользуна проводили на оптическом эмиссионном спектрометре Q8 «MAGELLAN».

Химический состав представлен в таблице 14.

## Химический состав стали пластины и корпуса колпака

	Содержание химических элементов, %							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
<b>Износостойкая пластина</b>								
<b>Фактический химический состав стали пластины</b>	0,30	0,91	0,86	0,016	0,010	1,08	0,03	0,05
<b>30ХГСА ГОСТ 4543-2016</b>	0,28-0,34	0,90-1,20	0,80-1,10	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30
<b>Корпус колпака</b>								
<b>Фактический химический состав стали корпуса колпака</b>	0,18	0,20	0,48	0,01	0,01	0,04	0,03	0,05
<b>Ст 3сп ГОСТ 380-94</b>	0,14-0,22	0,15-0,30	0,40-0,65	≤ 0,04	≤ 0,05	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30

Химический состав стали износостойкой пластины соответствует марке 30ХГСА ГОСТ 4543-2016 «Сталь легированная конструкционная. Технические условия».

Химический состав стали корпуса колпака соответствует марке Ст 3 ГОСТ 380-94 «Сталь углеродистая обыкновенного качества».

**Твердость по Бринеллю** износостойкой пластины определяли на расстоянии 0,5 мм от поверхности после сошлифовки на твердомере КВ-3000 шариком диаметром 5 мм при нагрузке  $P = 750$  кг. Твердость износостойкой прокладки скользуна составляет 358 НВ, что соответствует требованию чертежа М1698.01.102 «Прокладка» (270...370 НВ).

**Планка фрикционная (чертеж М1698.02.001)**

**Геометрические размеры и величина коробления** планки фрикционной производили штангенциркулями 0-150 мм и 0-500 мм ГОСТ 166-89 с



погрешностью измерения 0,1 мм. Геометрические размеры и величина коробления соответствуют требованиям чертежа (таблица 15).

Таблица 15

Геометрические размеры и коробление фрикционной планки

	Коробление , мм	Толщина, мм	Контролируемые размеры, мм						
<b>Размеры по чертежу М 1698.02.001</b>	≤1,0	10,0	260±2	215±3	90 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	200±2	55 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	Ø 21 <sup>+0,87</sup>	140±0,5
<b>Фактические размеры</b>	0,5	10,0	259,1	216,3	90,8	201,1	55,8	21,1	140,3

**Твердость по Бринеллю** планки фрикционной определяли на расстоянии 0,5 мм от поверхности после сошлифовки на твердомере КВ-3000 шариком диаметром 5 мм при нагрузке Р = 750 кг. Твердость планки составляет 389 НВ, что соответствует требованию чертежа (320...400 НВ).

**Определение химического состава** стали планки фрикционной проводили на оптическом эмиссионном спектрометре Q8 «MAGELLAN».

Химический состав представлен в таблице 16.

Таблица 16

Химический состав стали планки

	Массовая доля элементов, % (железо – остальное)							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
<b>Фактический химический состав стали прокладки</b>	0,31	0,95	0,87	0,008	0,001	0,95	0,02	0,03
<b>30ХГСА ГОСТ 4543-2016</b>	0,28-0,34	0,90-1,20	0,80-1,10	≤ 0,025	≤ 0,025	0,80-1,10	≤ 0,30	≤ 0,30

Химический состав стали соответствует марке 30ХГСА ГОСТ 4543-2016 «Сталь легированная конструкционная. Технические условия».

### Планка (чертеж М1698.02.004)

Контроль геометрических размеров и величины коробления планки производили штангенциркулем 0-150 мм и 0-500 мм ГОСТ 166-89 с погрешностью измерения 0,1 мм. Геометрические размеры и величина коробления соответствуют требованиям чертежа (таблица 17).

Таблица 17

Геометрические размеры, коробление и твердость контактной планки

	Коробление, мм	Толщина, мм	Контролируемые размеры, мм					Твердость, НВ
Размеры по чертежу М 1698.02.004	≤ 1,0	6,0	260±2	215±3	90 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	200±2	62 <sup>+1</sup> <sub>-2</sub>	320...400
Фактические размеры	0,6	6,0	261,4	217,1	90,8	201,7	62,0	368

Определение химического состава стали планки фрикционной проводили на оптическом эмиссионном спектрометре Q8 «MAGELLAN».

Химический состав представлен в таблице 18.

Таблица 18

Химический состав стали планки

	Массовая доля элементов, % (железо – остальное)							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
Фактический химический состав стали прокладки	0,30	0,99	0,83	0,009	0,005	0,93	0,03	0,06
30ХГСА ГОСТ 4543- 2016	0,28- 0,34	0,90- 1,20	0,80- 1,10	≤0,025	≤0,025	0,80- 1,10	≤0,30	≤0,30

Химический состав стали соответствует марке 30ХГСА ГОСТ 4543-2016 в соответствии с проектом ПКБ ЦВ М1698.

Твердость по Бринеллю планки определяли на расстоянии 0,5 мм от поверхности на твердомере КВ-3000 шариком диаметром 5 мм при нагрузке  $P = 750$  кг. Твердость планки составляет 368 НВ, что соответствует требованию чертежа (320...400 НВ).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное АО «ВНИИЖТ» исследование показало, что геометрические размеры, масса, качество поверхности, химический состав чугуна, твердость, механические свойства, микроструктура фрикционного клина соответствуют требованиям нормативных документов – ГОСТ 34503-2018 «Клинья фрикционные тележек грузовых вагонов. Общие технические условия», чертежу ПКБ ЦВ № М1698.00.003 «Клин фрикционный» и техническим требованиям ТУ 3183-234-01124323-2007 «Клин фрикционный из серого чугуна для тележек грузовых вагонов».

Представленные ООО «ТД Машзавод» износостойкие элементы для установки на надрессорные балки (прокладка-диск, колпак скользуна) и боковые рамы (планка фрикционная, планка контактная, прокладка сменная четырех типоразмеров) по геометрическим размерам, величине коробления, твердости, химическому составу применяемых марок сталей соответствуют требованиям проекта ПКБ ЦВ М1698.00.000 «Модернизация узлов тележки модели 18-100».

Заместитель начальника  
ИЦ ЖТ АО «ВНИИЖТ»  
по испытательной деятельности



С.А. Гаврилов

Главный специалист ЦИМ



А.С. Зацепин



Рисунок 1 Внешний вид фрикционного клина, изготовленного по чертежу ПКБ ЦВ № М 1698.00.003 «Клин фрикционный»

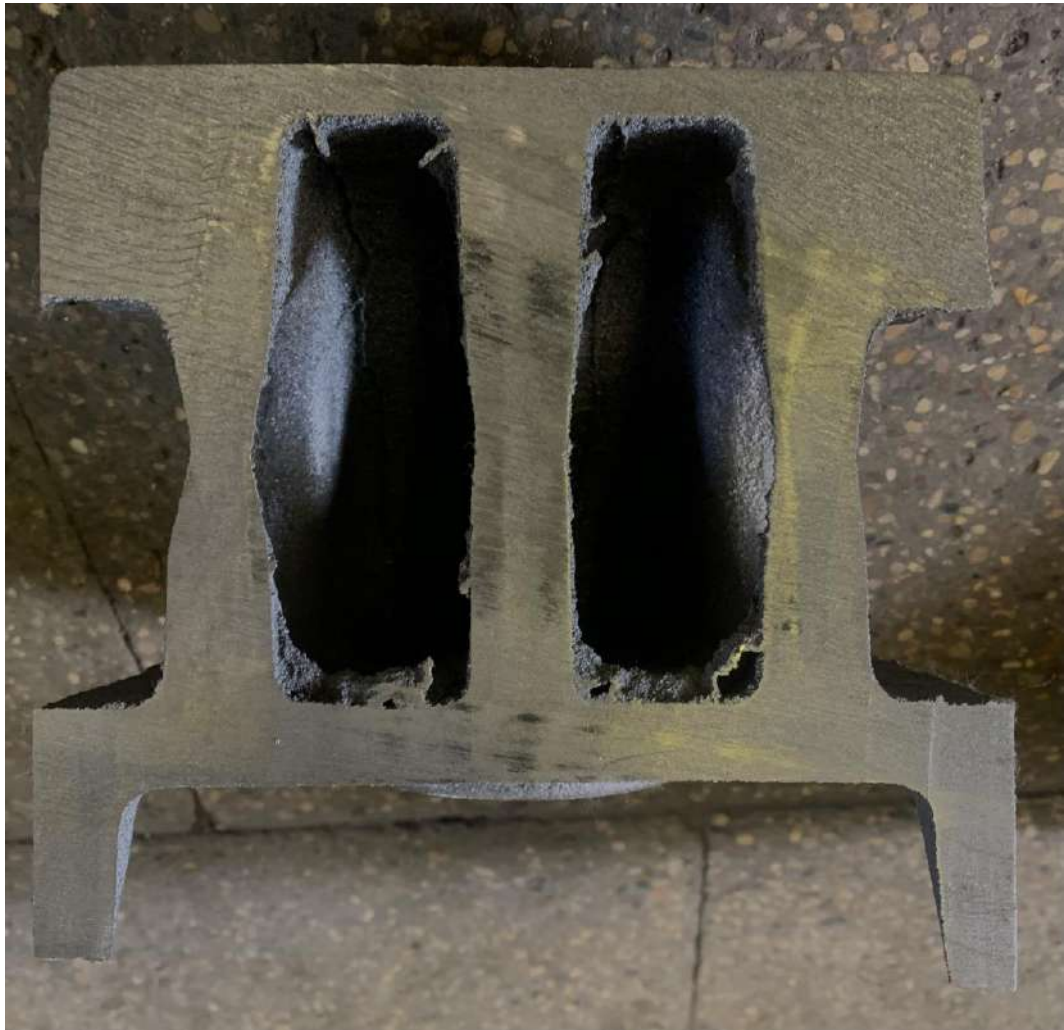
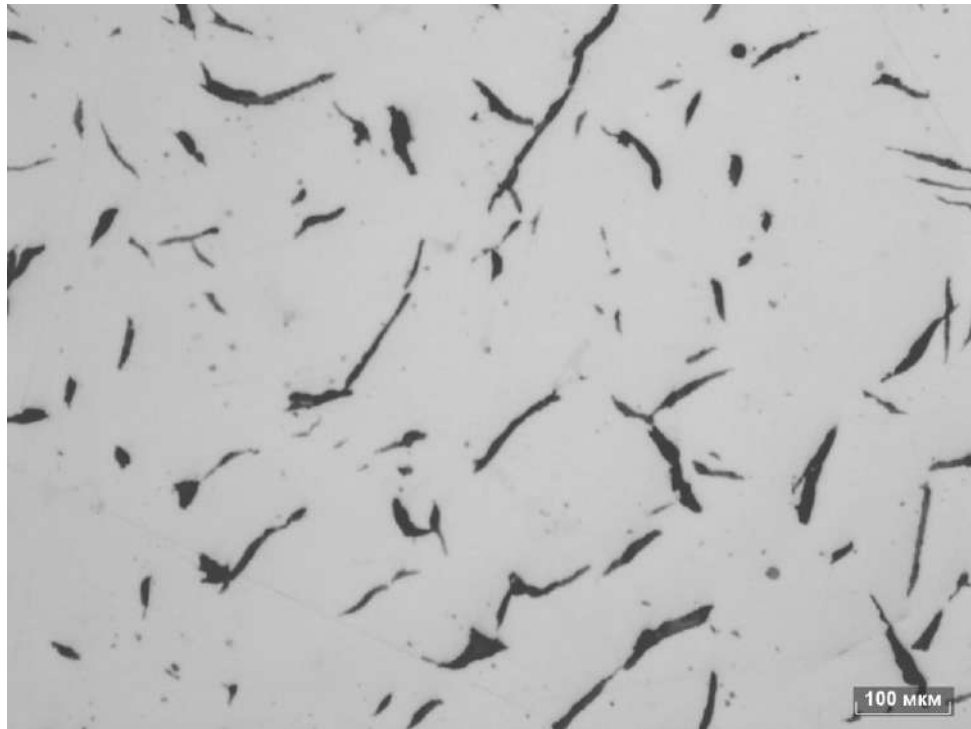
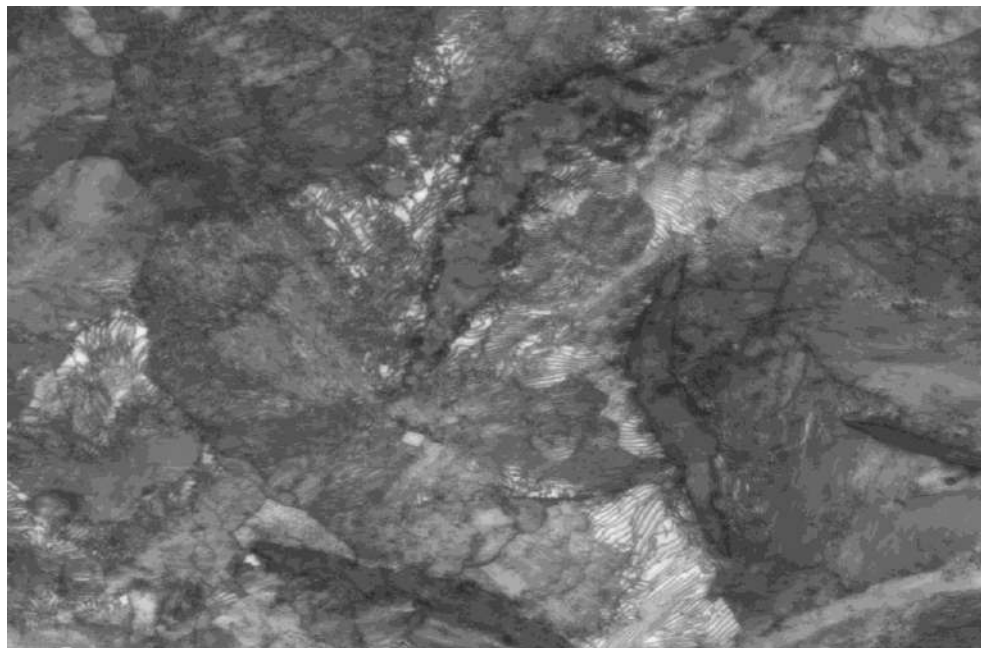


Рисунок 2 Порезка клина фрикционного по сечению для определения внутренних дефектов



а) Форма, размер, количество и распределение графита, х100



б) Микроструктура металлической основы (перлит), х500

Рисунок 3 Микроструктура чугуна фрикционного клина

№ п/п	Наименование определяемых характеристик	Наименование, тип (марка) и номер (заводской или инвентарный) ИО и СИ	Сведения об аттестации ИО и поверке СИ (№ и дата аттестата, свидетельства, срок действия)
1	Условия окружающей среды	Прибор комбинированный Testo-622, Зав. №39514520/709 Каналы температуры и влажности и канал абсолютного давления	Свидетельства о поверке №С-МА/238281701 от 12.04.2023 до 11.04.2024 №С-МА/236075367 от 04.04.2023 до 03.04.2024
2	Геометрические размеры	Штангенциркуль ШЦ-III-500-0,1 Зав. № 604652	Свидетельство о поверке №С-ТТ/03-10-2023/283427753 от 03.10.2023 до 02.10.2024
		Штангенциркуль ШЦ-I-150-0,1 Зав. № 71011432	Свидетельство о поверке №С-ТТ/10-11-2023/293785342 от 10.11.2023 до 09.11.2024
		Щупы набор №2 Зав. №02899	Свидетельство о поверке № С-ТТ/13-04-2023/238650295 от 13.04.2023 до 12.04.2024
		Угольник поверочный 90° УШ-400 Зав. № ТМ 03035	Свидетельство о поверке № С-ТТ/01-08-2023/266556142 от 01.08.2023 до 31.07.2024
3	Химический состав	Спектрометр оптико-эмиссионный Q8 MAGELLAN, Зав. № P0029	Свидетельство о поверке № С-МА/10-05-2023/244532648 от 10.05.2023 до 09.05.2024
		Стандартные образцы состава сталей легированных типов ШХ15, ШХ15СГ, ШХ4, ШХ20СГ, 20ХГНТР (комплект СО УГ75-УГ80)	Паспорт ГСО 8192-2002 Дата выпуска 09.2002 г. Срок годности до 06.2032
4	Качество поверхности	Штангенциркуль ШЦ-I-150-0,1 Зав. № 71011432	Свидетельство о поверке №С-ТТ/10-11-2023/293785342 от 10.11.2023 до 09.11.2024
5	Масса	Весы электронные ED-H-30, Зав. № 1104ED304113	Свидетельство о поверке №С-ДВ3/25-10-2023/293695501 от 25.10.2023 до 24.10.2024
6	Механические свойства	Машина испытательная SCHENCK-100, Зав. №PSA 1067	Аттестат № 445-1000-009233-2023-PSA1067 от 05.04.2023 до 05.04.2024
7	Твердость	Твердомер универсальный KB 3000 Зав. №S20-01-1966-5040	Свидетельство о поверке № С-МА/23-03-2023/233757175 от 23.03.2023 до 22.03.2024

Прошито, пронумеровано и скреплено печатью

листа(ов).

Заместитель Генерального директора -  
начальник ЦИМ АО «ВНИИЖТ»

Е.А. Письменный

202\_ г.

