

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна  
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского  
федерального университета  
Дата подписания: 24.08.2023 12:17:17  
Уникальный программный ключ:  
d74ce93cd40e39275c3ba2f584b2441a3c8e994f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

## Методические указания

по выполнению лабораторных работ  
по дисциплине «Автомобильные колеса и шины»  
для студентов направления подготовки /специальности

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Пятигорск 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                |                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Лабораторная работа 1 .....                                                    | 4                                      |
| Приборы и оборудование для снятия колес автомобилей.....                       | 4                                      |
| Лабораторная работа 2 .....                                                    | 5                                      |
| Мойка колес автомобилей на стенде Wulkan 360 HP. ....                          | 6                                      |
| Лабораторная работа 3 .....                                                    | 7                                      |
| Демонтаж колеса на шиномонтажном стенде Giuliano S225GT.....                   | 8                                      |
| Лабораторная работа 4 .....                                                    | 12                                     |
| Ремонт шин и камер легковых и грузовых автомобилей .....                       | 12                                     |
| Лабораторная работа 5 .....                                                    | 17                                     |
| Дисбаланс. Балансировка колеса на стенде Giuliano S840. ....                   | 18                                     |
| Лабораторная работа 6 .....                                                    | 22                                     |
| Стенды токарной группы “ Force 10-26 ” для правки литых и стальных дисков..... | 23                                     |
| Список рекомендуемой литературы .....                                          | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

## **Лабораторная работа 1**

### **Приборы и оборудование для снятия колес автомобилей.**

**Цель работы:** ознакомление с оборудованием для снятия колес автомобилей. Виды и принцип работы данного оборудования

#### **Теоретическая часть:**

1. Рассмотреть виды и конструкции подъемников и домкратов, установки генерации азота.
2. Изучить порядок снятия и установки автомобильных колес.
3. Дать оценку полученным результатам.
4. Составить отчет о проделанной работе.

#### **Оборудование и материалы:**

- Подъемник
- Подкатной домкрат г/п 3 т, ускоренный подъем (2 насоса, система Turbo Lifter);
- Компрессор винтовой (без ресивера); производительность 1430 л/мин; давление 10 атм.;
- Гайковёрт 1/2" с корпусом из композитного материала. Максимальный крут. момент 1250 Нм;
- Набор на 1/2" удлиненных и стандартных ударных головок, 10 - 24 мм. (в наборе 20 шт.);
- Пистолет для подкачки колес ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ MICHELIN до 10 BAR;
- Генератор азота;
- Крестообразный баллонный ключ 17x19x22x1/2";
- Набор инструмента 142 предмета.

#### **Указания по технике безопасности**

Инструкция по технике безопасности в учебно-научно-производственной лаборатории сервиса транспортных средств

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| <b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br/>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>  |
| Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 |
| Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна          |
| Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022           |

- Изучить меры безопасности при проведении лабораторной работы;

- Изучить общее устройство подъемника для легковых автомобилей, подкатного домкрата, гайковёртов, генератора азота;
- Изучить общее устройство подкатного домкрата;
- Изучить общее устройство гайковёртов;
- Составить отчет по лабораторной работе;
- Сделать анализ и выводы по полученным результатам;
- Защита отчета по полученным выводам и поставленным вопросам.

### **Содержание отчета**

В отчете необходимо отразить технологию вышедших из строя деталей и деталей, которые можно восстановить. В дефектной ведомости на детали входящие в изучаемый узел, необходимо указать, как выполнялись средства измерения деталей и по каким свойствам выбраковывались детали. какие детали подлежат восстановлению и какими способами они будут восстанавливаться.

Формы таблиц операционно-технологической карты и дефектной ведомости для оформления отчета приведены в конце каждой лабораторной работы.

Оформленная операционная карта и составленная дефектная ведомость включается в отчет выполненной лабораторной работы.

### **Контрольные вопросы.**

1. Меры безопасности при проведении лабораторной работы.
2. Устройство подъемника для легковых автомобилей.
3. Подготовка стенда генератор азота к работе.
4. Устройство подкатного домкрата.
5. Устройство гайковёртов.
6. Виды домкратов.
7. Виды гайковёртов.

|                                                   |                                        |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br/>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b> |                                        |
| Сертификат:                                       | 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 |
| Владелец:                                         | Шебзухова Татьяна Александровна        |
| Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022          |                                        |

## **Лабораторная работа 2**

### **Мойка колес автомобилей на стенде Wulkan 360 HP.**

**Цель работы:** Изучение методики мойки колес автомобилей и конструкции стенда **Wulkan 360 HP**.

#### **Теоретическая часть:**

1. Рассмотреть конструкции наиболее распространенных моек для колёс легковых автомобилей, лёгких грузовиков и микроавтобусов.
2. Изучить устройство стенда **Wulkan 360 HP** и принцип работы на нем
3. Изучить порядок мойки колёс автомобилей.
4. Дать оценку полученным результатам.
5. Составить отчет о проделанной работе.

#### **Оборудование и материалы:**

- стенд Wulkan 360 HP для мойки колёс легковых автомобилей, лёгких грузовиков и микроавтобусов шириной до 360 мм, с системой нагрева воды и с пневматической установкой стабилизации колеса;

#### **Указания по технике безопасности**

Инструкция по технике безопасности в учебно-научно-производственной лаборатории сервиса транспортных средств

#### **Задания:**

- Изучить меры безопасности при проведении лабораторной работы;
- Изучить общее устройство лабораторного стенда для мойки для колёс легковых автомобилей, лёгких грузовиков и микроавтобусов шириной до 360 мм, с системой нагрева воды и с пневматической установкой стабилизации колеса.;
- Изучить методику проведения работ;
- Получить допуск к выполнению работы по мерам безопасности, общему устройству лабораторного оборудования и порядку проведения работы;

- Составить отчет по лабораторной работе для дальнейшего занесения

|                                                   |                                        |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br/>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b> |                                        |
| Сертификат:                                       | 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 |
| Владелец:                                         | Шебзухова Татьяна Александровна        |
| Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022          |                                        |

- Сделать анализ и выводы по полученным результатам;

- Защита отчета по полученным выводам и поставленным вопросам.

### **Содержание отчета**

В отчете необходимо отразить технологию вышедших из строя деталей и деталей, которые можно восстановить. В дефектной ведомости на детали входящие в изучаемый узел, необходимо указать, как выполнялись средства измерения деталей и по каким свойствам выбраковывались детали. какие детали подлежат восстановлению и какими способами они будут восстанавливаться.

Формы таблиц операционно-технологической карты и дефектной ведомости для оформления отчета приведены в конце каждой лабораторной работы.

Оформленная операционная карта и составленная дефектная ведомость включается в отчет выполненной лабораторной работы.

### **Контрольные вопросы.**

1. Меры безопасности при проведении лабораторной работы.
2. Устройство стенда мойки для колёс легковых автомобилей, лёгких грузовиков и микроавтобусов шириной до 360 мм, с системой нагрева воды и с пневматической установкой стабилизации колеса
3. Подбор моющих средств для битумных загрязнений.
4. Подбор моющих средств для сильно загрязненных колес.
5. Определение времени мойки колеса.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

## Лабораторная работа 3

### Демонтаж колеса на шиномонтажном стенде Giuliano S225GT

**Цель работы:** Формирование первичных навыков работы на шиномонтажном стенде.

#### Теоретическая часть

**Колесом** называется конструкция, состоящая из обода и соединительного элемента, с помощью которого колесо крепится к ступице. На обод одевается пневматическая шина, которая состоит из покрышки, камеры с вентилем и ободной ленты.

**Назначение пневматической шины** - поглощать и смягчать толчки и удары, воспринимаемые колесом со стороны дороги; обеспечивать с ней достаточное сцепление, уменьшать шум при движении автомобиля и снижать разрушающее действие автомобиля на дорогу.

**Каркас** - шины состоит из нитей, расположенных внутри слоя резины, каркас формирует шину, удерживая ее от вздутия.

**Брекер** - расположен под протектором и предназначен для усиления самого нагруженного слоя каркаса- покрышки. Брекер – это несколько слоев прорезиненной ткани. Брекер также как и каркас, может содержать не только синтетические, но и стальные нити.

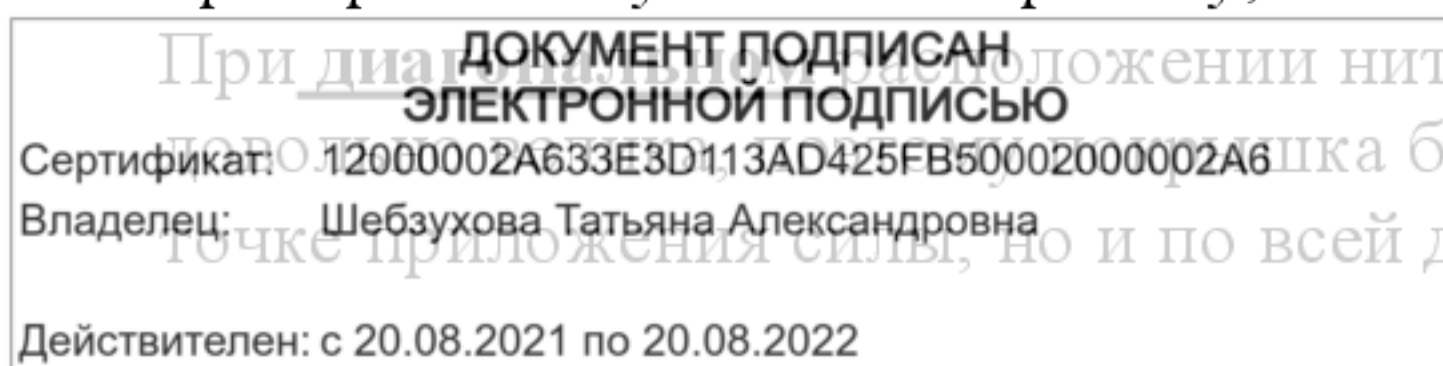
**Протектор**- это слой износостойкой резины, нанесенный на Брекер, и приклеенный к нему специальным горячим способом (вулканизацией). На протектор во время вулканизации наносят специальные углубления, которые формируют рисунок протектора.

**Боковина**— тонкий слой резины, защищающий каркас от воздействия внешней среды. Боковина не должна воспринимать динамических нагрузок извне, иначе при повреждении боковины - вовнутрь каркаса может попасть влага, что приведет к коррозии и гниению. Поэтому поврежденное место смазывают резиновым клеем. На боковые покрышки наносится маркировка, которую мы разберем позже.

**Борт** - предназначен для удержания покрышки на обode. Борт также не допускает поворота покрышки на обode во время разгона и торможения. При изготовлении покрышек очень важным показателем является величина угла наклона нитей. От этой величины зависит способность шины воспринимать вертикальную поверхность и боковую нагрузку.

У **диагональных** шин угол наклона нитей в каркасе, как и в середине беговой дорожки, составляет 45-60. Если приложить усилие к покрышке в любой ее точке приложения силы. Нити, расположенные внутри каркаса и брекера потянут за собой резину, т.к. эти нити расположены внутри нее.

При **диагональном** расположении нитей в корде и брекере их длина будет деформироваться не только в точке приложения силы, но и по всей длине скрещивающихся нитей каркаса.



Следовательно, диагональная шина способна воспринимать большую нагрузку.

У **радиальной** шины нити в каркасе расположены под углом 0, т.е. их направление совпадает с направлением радиуса покрышки. При таком расположении нитей длина каждой из них меньше чем у нитей диагональной шины. Поэтому радиальная шина легче деформируется, т. е. она мягче диагональной. Радиальная шина способна выдерживать меньшую нагрузку, но за счет лучшей деформации шина плотнее прилегает к полотну дороги. Боковины у радиальных шин мягче, чем у диагональных - поэтому при повороте шина хорошо сминается, не отрывая протектор от дороги.

<http://fcior.edu.ru/card/13724/konstrukciya-avtomobilnyh-shin-process-izgotovleniya-shin.html>

<http://fcior.edu.ru/card/7738/reziny-primenyaemye-v-avtomobilestroenii.html>

### **Маркировка шин**

1. Диагональные шины:

ширина профиля **6.00-13** посад.размер в дюймах

2. Радиальные шины:

**165/70 R 13**

ширина профиля      отношение высоты      посад.размер в дюймах

шины в мм.      Профиля к ее ширине в %

Буквы имеют следующие обозначения:

L.- max V= 120 км/ч

P.- max V=150 км/ч.

Q- max. V=190км/ч.

S- max. V=210 км./ч.

T- max. V=210км/ч.

Перед работой на шиномонтажном стенде необходимо изучить охрану труда и расписаться в журнале по охране труда.

Шиномонтажный стенд **Giuliano S225GT** работает от сети 380В и от компрессора. Стенд состоит из следующих основных узлов: шиномонтажный стол для закрепления колеса, на котором расположены зажимные кулачки; отжимная лопатка для отделения борта покрышки от обода колеса; шток с шиномонтажной головкой, регулируемый по ширине профиля и диаметру колеса; 4 педали; пистолет накачки колес с манометром; шиномонтажная лопатка.

|                                          |                                        |
|------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН</b>                 |                                        |
| <b>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>              |                                        |
| Сертификат:                              | 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 |
| Владелец:                                | Шебзухова Татьяна Александровна        |
| Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022 |                                        |

Шиномонтажный стенд **Giuliano S225GT**, монтажные лопатки- 2шт.,  
монтажная паста, щетки, мел, доска.;

покрышка-3шт.; камера с вентилем- 3шт.; обод (диск) – 3шт.

### **Указания по технике безопасности**

Инструкция по технике безопасности в учебно-научно-производственной лаборатории сервиса транспортных средств

#### **Задания:**

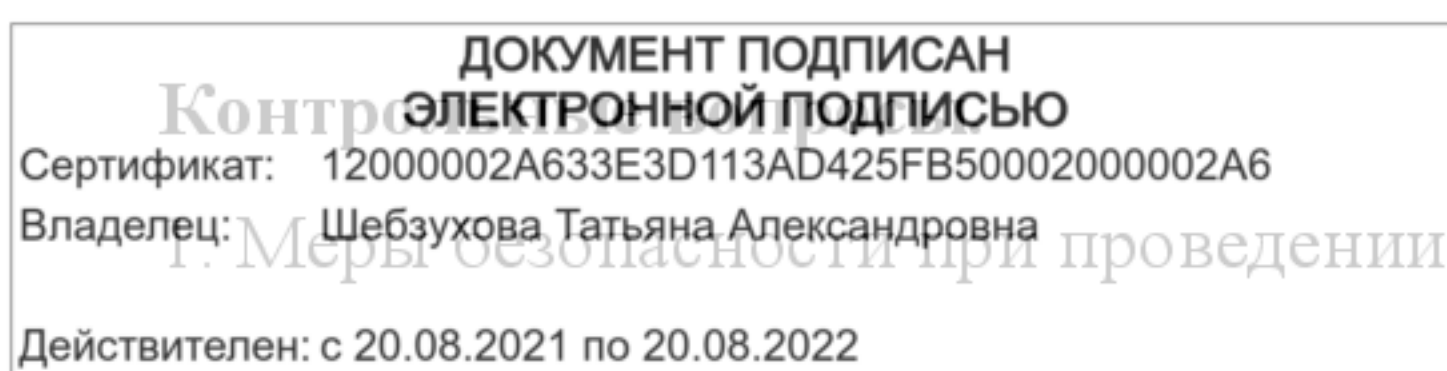
- Изучить меры безопасности при проведении лабораторной работы;
- Изучить общее устройство лабораторного стенда **Giuliano S225GT**;
- Изучить методику проведения работ;
- Получить допуск к выполнению работы по мерам безопасности, общему устройству лабораторного оборудования и порядку проведения работы;
- Составить отчет по лабораторной работе для дальнейшего занесения результатов и показаний, полученных в результате лабораторной работы;
- Сделать анализ и выводы по полученным результатам;
- Защита отчета по полученным выводам и поставленным вопросам.

### **Содержание отчета**

В отчете необходимо отразить технологию вышедших из строя деталей и деталей, которые можно восстановить. В дефектной ведомости на детали входящие в изучаемый узел, необходимо указать, как выполнялись средства измерения деталей и по каким свойствам выбраковывались детали. какие детали подлежат восстановлению и какими способами они будут восстанавливаться.

Формы таблиц операционно-технологической карты и дефектной ведомости для оформления отчета приведены в конце каждой лабораторной работы.

Оформленная операционная карта и составленная дефектная ведомость включается в отчет выполненной лабораторной работы.



Меры безопасности при проведении лабораторной работы.

2. Устройство стенда **Giuliano S225GT**
3. назначение и строение шины.
4. радиальный разрез шины.
5. различие диагональной и радиальной шины.
6. маркировка шины.
7. технология разбортировки колеса

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

## Лабораторная работа 4

### Ремонт шин и камер легковых и грузовых автомобилей

**Цель**– Научиться ремонтировать шины и камеры легковых и грузовых автомобилей

#### Теоретическая часть:

##### Теоретическая часть

Рисунки протектора бывают следующих основных видов:

- 1) Дорожный** – состоит из мелких элементов. При контакте с дорожным покрытием ламели деформируются, точно повторяя микропрофиль покрытия.
- 2) Универсальный** – предназначен и для шоссе, и для бездорожья. Имеет меньше ножевых канавок. Резина более твердая.
- 3) Повышенной проходимости** - рисунок выполнен в виде крупных элементов (грунтозацепов). Резина весьма твердая и при движении по шоссе сильно шумит.
- 4) Зимний** – на резиновых элементах расположены углубления для установки стальных шиповых элементов, обеспечивающих надежное сцепление с поверхностью обледенелой дороги.
- 5) Карьерный** - применяют на спецтехнике, производящей разработку карьерным способом.
- 6) Ассиметричный** - обеспечивает хорошее сцепление дорогой и высокую маневренность на больших скоростях. Шины имеют знак о направлении вращения колеса при движении вперед.

<http://fcior.edu.ru/card/25286/klassifikaciya-shin-po-naznacheniyu-i-risunku-protektora.html>

*Методика определения неисправности автомобиля по виду износа протектора.*

- 1. Неравномерный износ** шашечек протектора свидетельствует о неправильных углах установки колес. По направлению вершины изношенной части можно определить чрезмерное или недостаточное схождение установлено на оси автомобиля.
- 2. Боковой износ** протектора шины может быть вызван потерей упругости одной из пружин. В этом случае износ шашечек протектора неравномерен. Шашечки заострены вершиной во внутреннюю сторону. Похожий износ может наблюдаться на заднем мосту, если балка задней оси изогнута.
- 3. Если шашечки протектора изношены местами** – значит, изогнута ось вращения колеса или изношен ступичный подшипник.
- 4. Равномерный износ 2-х боковых поверхностей** протектора шины -

следствие **ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН**  
**ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

5. **Повышенное давление в шине** перегружает среднюю часть протектора, выгибая его наружу. Из-за этого изгиба интенсивно изнашивается средняя часть протектора.

6. **Неправильно установленный развал** приводит к одностороннему износу протектора шины.

7. **Выедание покрышки** пятнами является следствием дисбаланса колес.

*Предельно допустимая остаточная высота рисунка протектора:*

Мотоцикл – 0,8мм.

Легковое авто – 1,6мм.

Грузовое авто – 1,0мм.

Автобус – 2,0мм.

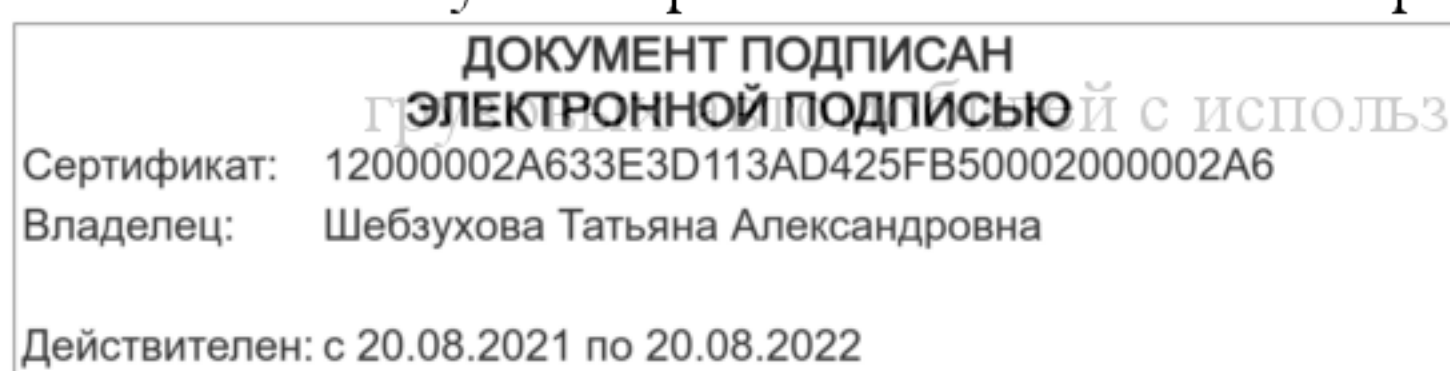
Технологический процесс

Ремонт покрышки

(резиновым грибком)

### **Задачи:**

1. Изучить виды рисунков протектора
2. Изучить виды износа протектора
3. Изучить методику определения неисправности автомобиля по виду износа протектора
4. Изучить устройство вулканизатора
5. Изучить охрану труда при работе на вулканизаторе
6. Изучить расчеты времени вулканизации
7. Изучить ремонт шин легковых автомобилей, методы вулканизации
8. Изучить ремонт шин грузовых автомобилей, методы вулканизации
9. Изучить ремонт камер легковых и грузовых автомобилей, методы вулканизации
10. Изучить ремонт сквозных повреждений шин легковых и грузовых автомобилей с использованием резиновых грибков
11. Изучить ремонт сквозных повреждений бескамерных шин легковых и



Ремонт сквозных повреждений шин легковых и грузовых автомобилей с использованием усиленных жгутов

12. Изучить основные способы ремонта повреждений камер легковых и грузовых автомобилей, а также шин и покрышек.

### **Оборудование и материалы:**

Вулканизатор- 2 шт., набор грибков и жгутиков, резиновый клей, шиномонтажный герметик, набор приспособлений для ремонта покрышек.

покрышка-3шт.; камера - 3шт.; обод (диск) – 3шт.

### **Указания по технике безопасности**

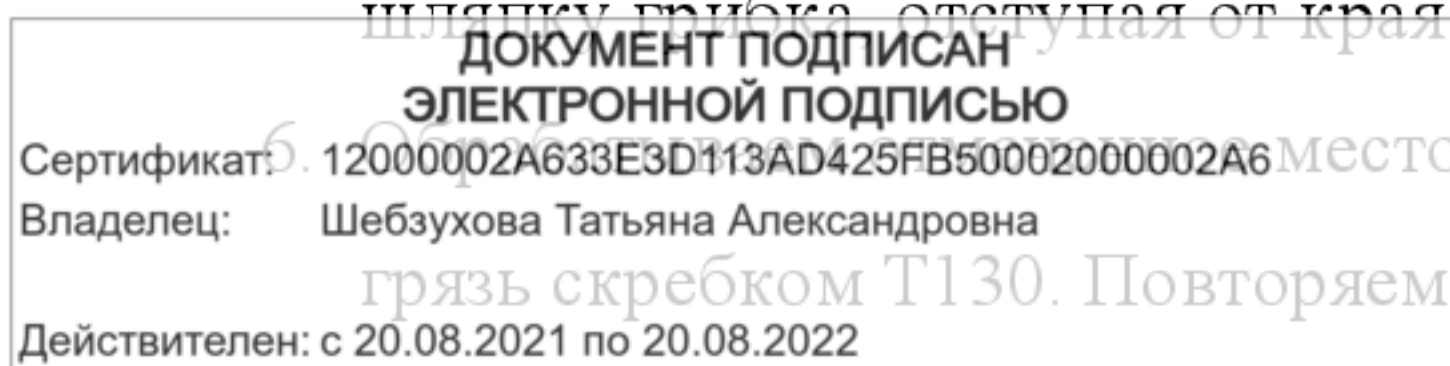
Инструкция по технике безопасности в учебно-научно-производственной лаборатории сервиса транспортных средств

### **Задания**

- Изучить меры безопасности при проведении лабораторной работы;
- Изучить теоретическую часть;
- Изучить методику проведения работ;
- Получить допуск к выполнению работы по мерам безопасности, общему устройству лабораторного оборудования и порядку проведения работы;

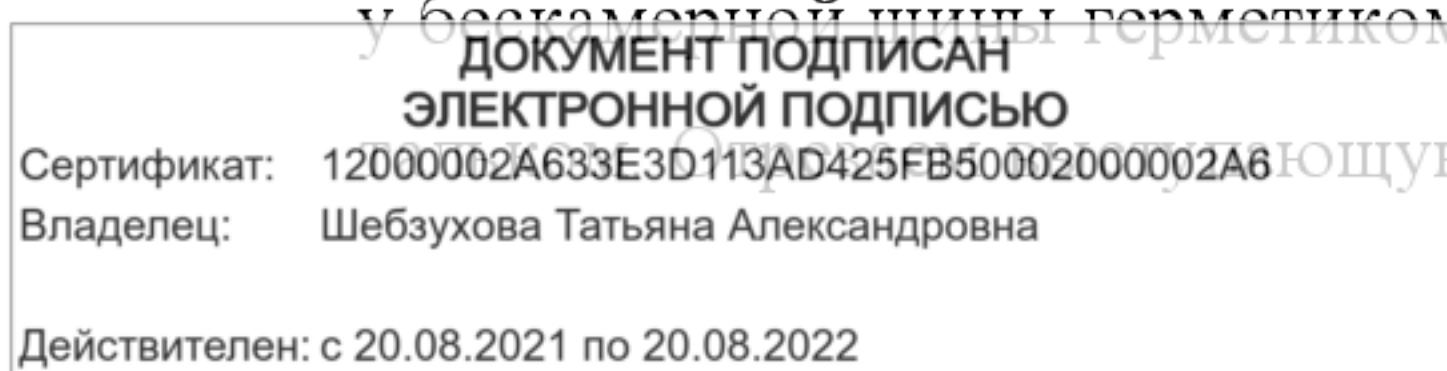
### **Проведение работы**

1. Определяем и отмечаем мелом место повреждение снаружи и внутри шины. Удаляем предмет, повредивший шину.
2. При помощи спирального напильника Т 109 определяем угол повреждения и его размер. Если угол повреждения превышает 25градусов, то необходимо применять двух детальный метод ремонта.
3. Подбираем грибок, соответствующий размеру повреждения.
4. Грибок подбирается таким образом, чтобы диаметр его ножки был на 1-2 мм больше размера повреждения.
5. Отмечаем мелом внутри шины место механической обработки под шляпку грибка, отступая от края шляпки 10-15 мм.



буферным очистителем А110 , убирая грязь скребком Т130. Повторяем эту операцию 2-3 раза.

7. Высверливаем отверстие под ножку грибка при помощи фрезы, соответствующей размеру ножки грибка и низкооборотной дрели (до 2500 об/мин). Высверливание следует начинать с внутренней стороны, затем снаружи. Операцию повторяем 3-4 раза.
8. Еще раз обрабатываем место под шляпку грибка буферным очистителем А 110, убирая грязь скребком Т103.
9. Обрабатываем очищенное место абразивным инструментом при скорости вращения на более 5000 об/мин. Обязательно используем защитные очки.
10. Удаляем резиновую крошку и остатки корда при помощи пылесоса или мягкой щетки.
11. Промазываем отверстие под ножку грибка клеем А024 при помощи спирального напильника в отверстии.
12. Наносим клей А 024 на поверхность, обработанную под шляпку грибка тонким равномерным слоем. Даем ему просохнуть в течение 3-5 минут.
13. Снимаем защитную пленку с адгезивного слоя ножки и шляпки грибка, не касаясь его руками.
14. Наносим клей на металлический кончик ножки грибка.
15. Вынимаем спиральный напильник из отверстия и вводим металлический кончик грибка в отверстие с внутренней стороны шины.
16. Захватываем плоскогубцами кончик ножки грибка и выводим ее на поверхность шины, контролируя плотное прилегание шляпки к внутренней поверхности шины
17. Прикатываем шляпку грибка роликом от центра к краям. Снимаем защитную пленку с наружной поверхности шляпки и еще раз прикатываем ее (шляпку) от центра к краям.
18. Обрабатываем кромку шляпки и оставшуюся зачищенную поверхность у бескамерной шины герметиком внутреннего слоя А305, а у камерной



3 мм от поверхности шины. Проверяем место ремонта на герметичность.

Отремонтированная шина готова к эксплуатации.

- Составить отчет по лабораторной работе для дальнейшего занесения результатов и показаний, полученных в результате лабораторной работы;
- Сделать анализ и выводы по полученным результатам;
- Защита отчета по полученным выводам и поставленным вопросам.

Таблица 1 – Результаты измерений

| № | Вид повреждения | Размер повреждения | угол повреждения | материалы для ремонта шин |
|---|-----------------|--------------------|------------------|---------------------------|
| 1 |                 |                    |                  |                           |
| 2 |                 |                    |                  |                           |
| 3 |                 |                    |                  |                           |

### Содержание отчета

В отчете необходимо отразить технологию вышедших из строя деталей и деталей, которые можно восстановить. В дефектной ведомости на детали входящие в изучаемый узел, необходимо указать, как выполнялись средства измерения деталей и по каким свойствам выбраковывались детали. какие детали подлежат восстановлению и какими способами они будут восстанавливаться.

Формы таблиц операционно-технологической карты и дефектной ведомости для оформления отчета приведены в конце каждой лабораторной работы.

Оформленная операционная карта и составленная дефектная ведомость включается в отчет выполненной лабораторной работы.

### Контрольные вопросы.

1. виды рисунков протектора
2. виды износа протектора
3. методика определения неисправности автомобиля по виду износа протектора
4. устройство вулканизатора

5. охрана труда при работе на вулканизаторе

6. расчеты времени вулканизации

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

7. ремонт шин легковых автомобилей, методы вулканизации
8. ремонт шин грузовых автомобилей, методы вулканизации
9. ремонт камер легковых и грузовых автомобилей, методы вулканизации
10. ремонт сквозных повреждений шин легковых и грузовых автомобилей с использованием резиновых грибков
11. ремонт сквозных повреждений бескамерных шин легковых и грузовых автомобилей с использованием усиленных жгутов
12. основные способы ремонта повреждений камер легковых и грузовых автомобилей, а также шин и покрышек;

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

## Лабораторная работа 5

### Дисбаланс. Балансировка колеса на стенде Giuliano S840.

**Цель работы** Формирование первичного навыка работы на балансировочном стенде **Giuliano S840**.

#### Теоретическая часть

**Дисбаланс**- это неравномерное распределение масс по траектории вращения колеса.

**Балансировка колеса в сборе** - это процесс равномерного распределения массы колеса по окружности качения

Существует 2 основные причины дисбаланса.

1. неравномерное распределение масс в покрышке, налипание грязи.
2. покрышку выедает пятнами.

Признаки дисбаланса:

1. Вибрация руля, низкий диапазон скоростей
2. Нарушение геометрии колеса, разбито центральное крепежное отверстие

Существует 2 вида дисбаланса.

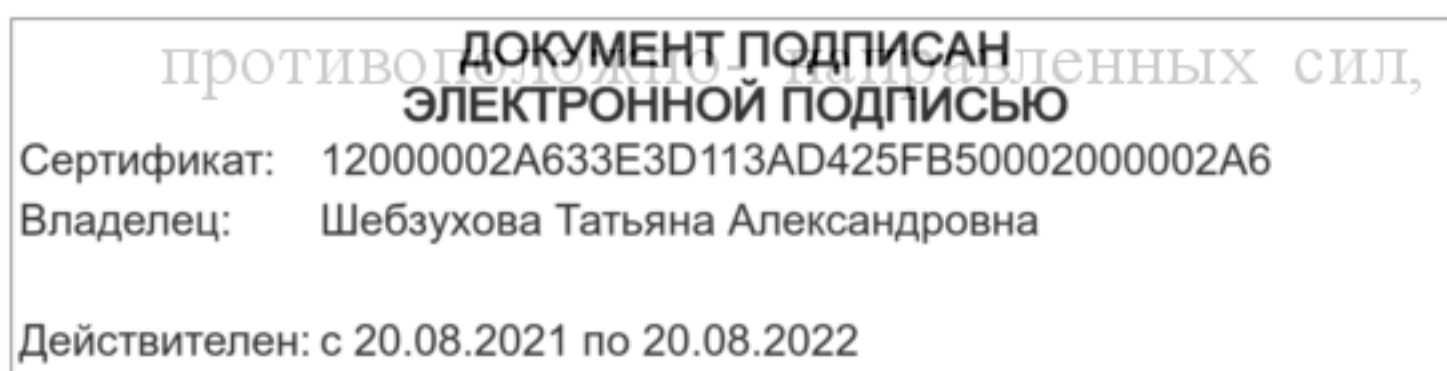
**1. Статистический** - неравномерное распределение масс по оси вращения. При статическом дисбалансе колесо бьет в вертикальной плоскости.

При вращении колеса неуравновешенная масса создает свою центробежную силу. Необходимо приложить к колесу некоторую силу, равную по величине и противоположную по направлению. Это понятно?

(Это достигается прикреплением дополнительного грузика в точке противоположной точки нахождения неуравновешенной массы)

**2. Динамический** - неравномерное распределение масс в плоскостях колеса. При динамическом дисбалансе на колесо действует пара

противоположных сил, действующих на определенном плече



относительно плоскости вращения колеса. Динамическая балансировка проводится на специальных балансировочных стендах.

Для точной балансировки необходимо не только надежно зафиксировать колесо на балансировочном стенде, но и точно его центрировать, т.е. совместить реальную ось вращения колеса и ось вращения вала стенда.

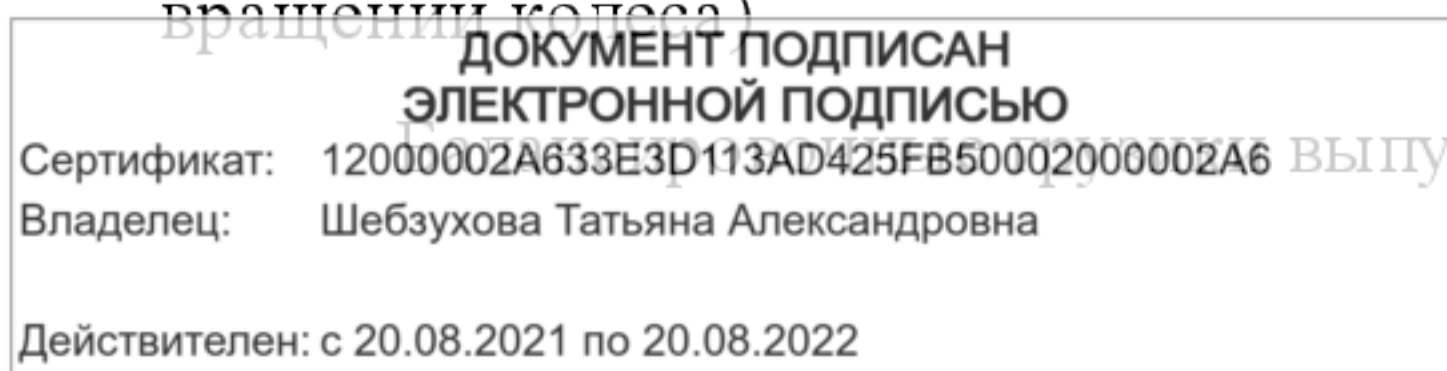
<http://fcior.edu.ru/card/25077/priemy-balansirovki-koles-materialy-i-oborudovanie.html>

*Существует несколько способов центрирования колеса:*

1. по центральному отверстию
2. по крепежным отверстиям
3. 1+2

Чем дальше от оси вращения колеса находится балансировочный груз, тем большую величину дисбаланса он может компенсировать! Поэтому для устранения одной и той же величины дисбаланса требуется меньший вес грузиков с крепежной скобой по сравнению с самоклеющимися. Эти грузики применяются в основном для легкосплавных колес, когда конструкция обода не позволяет разместить грузик с крепежной скобой на ободе диска, при установке грузиков за спицами и т.д. Поверхность, на которую устанавливаются грузики, должна быть тщательно очищена и обезжирена. После наклейки грузиков и установки колес на автомобиль, в течение суток не рекомендуется развивать скорость более 60 км/ч.

3. тонкие самоклеющиеся грузики - используются при балансировке колес, которые невозможно отбалансировать стандартными самоклеющимися грузиками из-за небольшого расстояния между тормозными механизмами автомобиля и местом установки грузика на колесе (т.е. стандартные грузики задевают за тормозные механизмы авто при вращении колеса)



выпускаются весом кратным 5 граммам.

Если для устранения дисбаланса требуется корректирующая масса больше установленной ГОСТом 4754-97, значит, шина имеет низкое качество.

Величины корректирующих масс грузиков на каждую сторону колеса по ГОСТу 4754-97.

Методика определения неисправности авто по виду износа протектора.

1. Неравномерный износ шашечек протектора - чрезмерный сход колес. По направлению вершины изношенной части можно определить чрезмерное или недостаточное схождение установлено на оси автомобиля.

2. Боковой износ протектора шины может быть вызван потерей упругости одной из пружин. Шашечки заострены вершиной во внутреннюю сторону. Похожий износ может наблюдаться на заднем мосту, если балка задней оси изогнута.

3. Если шашечки протектора изношены местами - виновата изогнутая ось вращения колеса или изношен ступичный подшипник. В этом случае все шашечки протектора в изношенном месте заострены.

4. Равномерный износ 2-х боковых поверхностей протектора шины - следствие низкого давления в ней.

5. При качении приспущенной шины увеличивается деформация боковин и появляется риск усталостного повреждения каркаса (корда) шины.

6. Повышенное давление в шине перегружает среднюю часть протектора, выгибая его наружу. Из-за этого изгиба интенсивно изнашивается средняя часть протектора.

7. неправильно установленный развал приводит к одностороннему износу протектора шины.

*Предельно допустимая остаточная высота рисунка протектора:*

*Мотоцикл - 0,8мм*

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

*Грузовое авто - 1,0мм*

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Автобус- 2,0мм

Перед тем, как работать на шиномонтажном стенде, вам необходимо изучить охрану труда и расписаться в журнале по охране труда.

### **Оборудование и материалы**

Балансировочный стенд **Giuliano S840**;

Колесо – 3 шт., набор грузиков.

### **Указания по технике безопасности**

Инструкция по технике безопасности в учебно-научно-производственной лаборатории сервиса транспортных средств

### **Задания**

1. Изучить явление дисбаланса
2. Научиться выполнению правильных приемов при работе на балансировочном стенде
3. Изучить причины возникновения, признаки, виды дисбаланса
4. Научиться устранять дисбаланс
5. Развивающая: развитие у студентов культуры труда, ответственности, выносливости, работоспособности.
6. Формирующая: сформировать у студентов навык работы на балансировочном стенде. Сформировать знания, связанные с явлением дисбаланса.

### **Порядок выполнения работы:**

- Изучить меры безопасности при проведении лабораторной работы;
- Изучить общее устройство лабораторного стенда **Giuliano**;
- Изучить методику проведения работ;
- Получить допуск к выполнению работы по мерам безопасности,

общему устройству лабораторного оборудования и порядку проведения работы;

- Составить отчет по лабораторной работе для дальнейшего занесения

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

результатов в результате лабораторной работы;

- Сделать анализ и выводы по полученным результатам;

- Защита отчета по полученным выводам и поставленным вопросам.

### **Содержание отчета**

В отчете необходимо отразить технологию вышедших из строя деталей и деталей, которые можно восстановить. В дефектной ведомости на детали входящие в изучаемый узел, необходимо указать, как выполнялись средства измерения деталей и по каким свойствам выбраковывались детали. какие детали подлежат восстановлению и какими способами они будут восстанавливаться.

Формы таблиц операционно-технологической карты и дефектной ведомости для оформления отчета приведены в конце каждой лабораторной работы.

Оформленная операционная карта и составленная дефектная ведомость включается в отчет выполненной лабораторной работы.

### **6. Контрольные вопросы.**

1. Меры безопасности при проведении лабораторной работы.
2. Устройство стенда **Giuliano S840**
3. явление дисбаланса
4. правильные приемы при работе на балансировочном стенде
5. причины возникновения, признаки, виды дисбаланса
6. как устранять дисбаланс

### **Список литературы**

|                                                   |                                        |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br/>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b> |                                        |
| Сертификат:                                       | 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 |
| Владелец:                                         | Шебзухова Татьяна Александровна        |
| Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022          |                                        |

## **Лабораторная работа 6**

### **Стенды токарной группы “ Force 10-26 ” для правки литых и стальных дисков.**

Цель работы Ознакомление с современными представителями шиномонтажного оборудования для ТОиР отечественных и зарубежных автомобилей на примере стенда для правки колёсных дисков «Force 10-26»

Приобретение практических навыков в работе с оборудованием для правки литых и стальных дисков..

#### **Теоретическая часть:**

1. Рассмотреть конструкции наиболее распространенных моек для колёс легковых автомобилей, лёгких грузовиков и микроавтобусов.
2. Изучить устройство стенда Force 10-26 и принцип работы на нем
3. Изучить порядок мойки колёс автомобилей.
4. Дать оценку полученным результатам.
5. Составить отчет о проделанной работе.

#### **Оборудование и материалы**

- стенд Force 10-26 для правки стальных и литых дисков с электроприводом вращения вала, электрогидравлическим приводом правочного штока и токарной группой для финишной обработки дисков;

#### **Указания по технике безопасности**

До начала работы:

К работе на стенде допускаются учащиеся прошедшие инструктаж по технике безопасности для работы с электрическими устройствами вышеназванных показателей.

К работе допускается только обученный персонал.

Оператор должен иметь специальную одежду для работы на стенде.

|                                                   |                                        |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Документ подписан<br/>электронной подписью</b> |                                        |
| Сертификат:                                       | 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 |
| Владелец:                                         | Шебзухова Татьяна Александровна        |
| Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022          |                                        |

Соедините кабель со штепселем, который соответствует европейским нормам или нормам страны, в которой используется стенд.

Штепсель должен иметь заземление, проверьте это.

Когда стенд смонтирован, включите его и проверьте правильность направления вращения мотора, оно должно соответствовать направлению стрелки. Если мотор крутится в другую сторону, то поменяйте местами фазы двигателя.

Если стенд работает неправильно, немедленно нажмите аварийную кнопку, отключите стенд и проверьте раздел «Неисправности и методы их устранения».

Вся работа по электрике должна выполняться профессиональным квалифицированным персоналом.

При работе следуйте указаниям инструкции.

Если оператор слышит необычные шумы или колебания, он должен немедленно нажать аварийную кнопку, выключить главный выключатель.

Запрещается править диски более 18", а так же использовать стенд не по назначению.

В) В аварийной ситуации:

1. При поражении электрическим током необходимо как можно скорее освободить пострадавшего от воздействия электрического тока.

2. Если отключить установку достаточно быстро нельзя, необходимо применить другие меры освобождения пострадавшего от действия тока (установки до 1000В).

3. Отбросить провод доской.

4. Оттащить пострадавшего за сухую одежду.

5. Если у пострадавшего отсутствует сознание, дыхание, пульс, зрачки по 0,5 см. значит он в состоянии клинической смерти.

6. Необходимо сделать искусственное дыхание и вызвать скорую помощь.

Г) По окончании работы:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

2. Обесточить его.

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

необходимо выключить стенд.

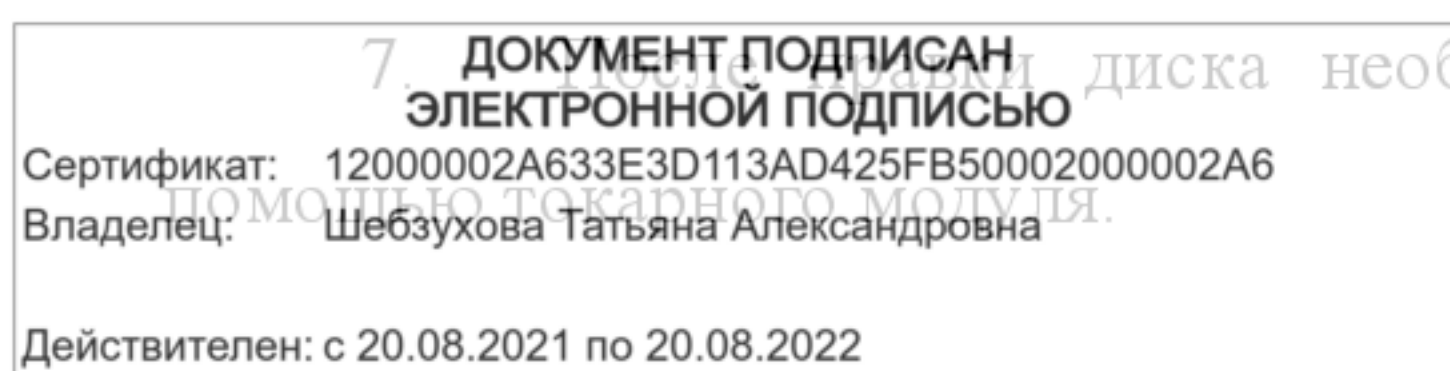
### 3. Убрать рабочее место.

#### Задания

- Изучить меры безопасности при проведении лабораторной работы;
- Изучить общее устройство лабораторного стенда для мойки для колёс легковых автомобилей, лёгких грузовиков и микроавтобусов шириной до 360 мм, с системой нагрева воды и с пневматической установкой стабилизации колеса.;
- Изучить методику проведения работ;
- Получить допуск к выполнению работы по мерам безопасности, общему устройству лабораторного оборудования и порядку проведения работы;
- Составить отчет по лабораторной работе для дальнейшего занесения результатов и показаний, полученных в результате лабораторной работы;
- Сделать анализ и выводы по полученным результатам;
- Защита отчета по полученным выводам и поставленным вопросам.

#### Методика проведения работ

1. Для правки диска подбираем центрирующую шайбу, закрепляем её на шпиндель станка.
2. Ремонтируемый диск закрепляется на планшайбе.
3. Проводится диагностика диска с помощью указателя.
4. Определяется место повреждения.
5. Перед правкой диска прогрейте ремонтируемый участок до 160-200 градусов Цельсия для предотвращения разрушения конструкции диска.
6. Восстановление геометрии диска осуществляется посредством воздействия гидроцилиндра на поврежденный участок диска в заданном направлении и с заданным усилием. Для дисков большого диаметра используется мобильный кронштейн.



7. Для правки диска необходимо удалить излишки металла с помощью токарного модуля.

8. После завершения работ, снять диск.
9. Обесточить стенд.

### **Содержание отчета**

В отчете необходимо отразить технологию вышедших из строя деталей и деталей, которые можно восстановить. В дефектной ведомости на детали входящие в изучаемый узел, необходимо указать, как выполнялись средства измерения деталей и по каким свойствам выбраковывались детали. какие детали подлежат восстановлению и какими способами они будут восстанавливаться.

Формы таблиц операционно-технологической карты и дефектной ведомости для оформления отчета приведены в конце каждой лабораторной работы.

Оформленная операционная карта и составленная дефектная ведомость включается в отчет выполненной лабораторной работы.

### **6. Контрольные вопросы.**

1. Меры безопасности при проведении лабораторной работы.
2. Устройство стенда Force 10-26
3. Конструкции современного оборудования для правки колесных дисков.
4. **Дископравные станки.**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

### **Список рекомендуемой литературы**

#### **Перечень основной литературы**

1. Попов, С.Д. Внешняя механика автомобильного колеса с эластичной шиной : учебное пособие / С.Д. Попов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, [б. г.]. — Часть 1 : Статические характеристики — 2011. — 49 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58452>

#### **Перечень дополнительной литературы:**

1. Устройство автомобиля : учебно-методическое пособие / составители Головин С.И. [и др.]. — Орел :ОрелГАУ, [б. г.]. — Часть 2 : Автомобильные колеса и шины — 2018. — 85 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118840>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
3. Электронно-библиотечная система Лань

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

## **Методические указания**

по организации самостоятельной работы  
по дисциплине «Автомобильные колеса и шины»  
для студентов направления подготовки /специальности

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Пятигорск, 2022

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

## Содержание

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение .....                                                            | 30 |
| 1. Общая характеристика самостоятельной работы студента.....              | 31 |
| 2. План - график выполнения самостоятельной работы .....                  | 32 |
| 3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала .....   | 32 |
| 3.1. Вид самостоятельной работы: самостоятельное изучение литературы..... | 32 |
| 3.2. Вид самостоятельной работы: подготовка к лабораторным занятиям ..... | 33 |
| 4. Методические указания .....                                            | 33 |
| Список рекомендуемой литературы .....                                     | 33 |

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

## **Введение**

Методические указания и задания для выполнения самостоятельной работы студентами по дисциплине «Автомобильные колеса и шины» по направлению подготовки бакалавров: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Методическое пособие содержит весь необходимый материал для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Автомобильные колеса и шины».

В данном методическом пособии приведены темы и вопросы для самостоятельного изучения.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

## 1.Общая характеристика самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, выполняемый учащимся без непосредственного контакта с преподавателем или управляемый преподавателем опосредовано через специальные учебные материалы; неотъемлемое обязательное звено процесса обучения, предусматривающее прежде всего индивидуальную работу учащихся в соответствии с установкой преподавателя или учебника, программы обучения.

На современном этапе самостоятельную работу студента следует разделить на работу с бумажными источниками информации, т.е. учебниками, методическими пособиями, монографиями, журналами и т.д. и электронными источниками информации, т.е. доступ к электронным ресурсам через Интернет.

Сегодня самостоятельную работу студента невозможно представить без использования информационной сети – Интернет. Необходимость использования Интернета возникает не только при подготовке к практическим и семинарским занятиям, но, в большей степени, при написании различных исследовательских и творческих работ. Многие современные монографии, периодические журналы изданы только в электронном виде и с ними можно познакомиться только в Интернете.

**Цели и задачи самостоятельной работы:** формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

#### Наименование компетенции

| Код, формулировка компетенции                                                                                                    | Код, формулировка индикатора                                                                                                                                                                     | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 готовность к руководству выполнением работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Владеет методами организации работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов в соответствии с требованиями организаций изготовителей | Готовность к руководству выполнением работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов |
|                                                                                                                                  | ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Определяет рациональные методы рационального обеспечения процесса технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств и их компонентов                             |                                                                                                                             |

#### ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

## 2. План - график выполнения самостоятельной работы

| Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов) | Вид деятельности студентов                          | Средства и технологии оценки | Объем часов, в том числе |                                    |       |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------|
|                                              |                                                     |                              | СРС                      | Контактная работа с преподавателем | Всего |
| 4 семестр                                    |                                                     |                              |                          |                                    |       |
| ПК-1                                         | Самостоятельное изучение литературы по темам № 1-12 | Собеседование                | 63,18                    | 7,02                               | 70,2  |
| ПК-1                                         | Подготовка к лабораторным занятиям                  | Отчёт (письменный)           | 1,62                     | 0,18                               | 1,8   |
| Итого за 4 семестр                           |                                                     |                              | 64,8                     | 7,2                                | 72    |
| Итого                                        |                                                     |                              | 64,8                     | 7,2                                | 72    |

## 3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала

### 3.1. Вид самостоятельной работы: самостоятельное изучение литературы

Изучать учебную дисциплину «Автомобильные колеса и шины» рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них в программе дисциплины. При теоретическом изучении дисциплины студент должен пользоваться соответствующей литературой. Примерный перечень литературы приведен в рабочей программе

Для более полного освоения учебного материала студентам читаются лекции по важнейшим разделам и темам учебной дисциплины. На лекциях излагаются и детально рассматриваются наиболее важные вопросы, составляющие теоретический и практический фундамент дисциплины.

**Итоговый продукт: конспект лекций**

**Средства и технологии оценки: Собеседование**

**Критерии оценивания:** Оценка «отлично» выставляется студенту, если в полном объеме изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если достаточно полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, недостаточно если полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если отсутствуют знания и практические навыки по данной дисциплине.

### Темы для самостоятельного изучения:

1. Требования, предъявляемые к колесам.
2. Классификация колес.
3. Конструкции колес.
4. Методы изготовления колес.
5. Способы крепления и центрирования колес.
6. Требования, предъявляемые к шинам.

Сертификат

Владелец:

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Шебзухова Татьяна Александровна

8. Классификация шин.
9. Обозначения и маркировка шин.
10. Системы регулирования давления воздуха в шинах.
11. Разработка безопасных и боеспособных шин.
12. Выбор шин.

### **3.2. Вид самостоятельной работы: подготовка к лабораторным занятиям**

**Итоговый продукт:** отчет по лабораторной работе

**Средства и технологии оценки:** защита отчета

**Критерии оценивания:** Оценка «отлично» выставляется студенту, если в полном объеме изучен курс данной дисциплины и выполнены лабораторные задания

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если достаточно полно изучен курс данной дисциплины и выполнены лабораторные задания

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, недостаточно, если полно изучен курс данной дисциплины и выполнены лабораторные задания

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если отсутствуют знания и практические навыки по данной дисциплине

## **4. Методические указания**

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Автомобильные колеса и шины», направления подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

### **Список рекомендуемой литературы**

#### **Перечень основной литературы**

1. Попов, С.Д. Внешняя механика автомобильного колеса с эластичной шиной : учебное пособие / С.Д. Попов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, [б. г.]. — Часть 1 : Статические характеристики — 2011. — 49 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58452>

#### **Перечень дополнительной литературы:**

1. Устройство автомобиля : учебно-методическое пособие / составители Головин С.И. [и др.]. — Орел : ОрелГАУ, [б. г.]. — Часть 2 : Автомобильные колеса и шины — 2018. — 85 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118840>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
3. Электронно-библиотечная система Лань

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022