

# ТЕХНОЛОГИЯ ШИННОГО ПРОИЗВОДСТВА

## ПРОГРАММА

*для подготовки к вступительным испытаниям выпускников средних специальных учебных заведений, поступающих на заочную сокращенную форму получения образования в учреждении образования «Белорусский государственный технологический университет»*

### **Введение**

Цели, задачи и предмет дисциплины «Технология шинного производства». Ее связь с другими учебными дисциплинами, значение в системе подготовки специалистов. История и перспективы развития шинной промышленности, ее значение в экономике страны.

### **Раздел 1. Пневматические шины**

#### **Тема 1.1. Классификация шин**

Роль шины при движении автомобиля. Пневматические шины, их характеристики и применение. Назначение пневматической автомобильной шины.

Классификация пневматических шин по различным признакам: назначению, габаритам, принципу герметизации, форме профиля, конструкции, величине внутреннего давления, типу протекторного рисунка.

Типы шин в зависимости от профиля, их конструктивные признаки, применение.

Типы шин в зависимости от величины внутреннего давления, их конструктивные признаки, применение.

Типы протекторных рисунков, их назначение и применение в зависимости от дорожных покрытий и условий эксплуатации. Зимние рисунки протектора. Протекторы с металлическими шипами противоскольжения.

#### **1.2. Устройство автомобильных шин**

Автомобильные камеры. Требования, предъявляемые к камерам. Типы вентиля для легковых и грузовых камер, их устройство, назначение и применение.

Устройство камерной диагональной автомобильной шины.

Диагональные автомобильные покрышки. Устройство покрышки и её частей: каркас, борт, брекер, протектор и боковина. Назначение частей покрышки.

Радиальные автомобильные шины. Устройство, техническая характеристика и особенности работы каркаса, брекера, протектора и боковин радиальных покрышек. Основные конструктивные особенности радиальных покрышек. Техничко-экономические преимущества радиальных шин по сравнению с диагональными.

Герметизирующий слой, его назначение.

Бескамерные шины, их устройство. Особенности устройства бескамерной грузовой и легковой шины. Преимущества бескамерных шин по сравнению с камерными.

Обозначение и маркировка автомобильных шин.

### **1.3. Работа автомобильных шин и их устройство**

Взаимодействие сил в шине. Зависимость работы шины от проскальзывания, трения, бокового увода колеса, температуры, скорости, свойств дорожного полотна.

Эксплуатационные свойства шин: грузоподъемность, экономичность, сцепление с дорогой, долговечность, надежность, износостойкость протектора, эластичность, проходимость, безопасность хода, ремонтпригодность и др.

### **1.4. Особенности шин различного назначения**

Виды легковых шин. Характеристики летних, всесезонных, зимних легковых шин. Особенности применяемых материалов, рисунка протектора, профиля.

Грузовые радиальные шины. Особенности устройства радиальных шин с металлокордным каркасом. Преимущества применения металлокорда в каркасе радиальных грузовых шин.

Конструктивные особенности диагональных и радиальных пневматических шин для тракторов и сельскохозяйственных машин.

Сверхкрупногабаритные шины: особенности устройства, применяемые материалы.

## **Раздел 2. Основные материалы и процессы шинной промышленности**

### **2.1. Шинные резиновые смеси**

Обозначение шинных резиновых смесей.

Разработка рецептур шинных резиновых смесей. Особенности рецептур для шинных резин различного назначения. Требования, предъявляемые к шинным резинам: обкладочным резинам, резинам для протекторов, боковин, наполнительных шнуров, изоляции проволоки, ездовых камер, диафрагм.

### **2.2. Корд, технические ткани и металлические материалы**

Виды тканей, применяемых для изготовления шин. Характеристики, достоинства и недостатки корда из вискозных, капроновых, амидных и полиэфирных волокон.

Высокопрочные типы корда на основе арамидных волокон.

Характеристики чефера, бязи и других технических тканей, применяемых в шинном производстве.

Металлокорд: назначение, структура, свойства, марки. Преимущества металлокорда по сравнению с текстильным кордом. Одиночная проволока для бортовых колец.

### **2.3. Приготовление резиновых смесей**

Подача каучуков, жидких материалов и других ингредиентов к резиносмесителям и их дозирование.

Поточные линии приготовления шинных резиновых смесей. Приготовление протекторных резиновых смесей, резиновых смесей для каркаса, брекера, ездовых камер, диафрагм.

Система управления поточной линией приготовления резиновых смесей.

Автоматизированные технологические комплексы приготовления резиновых смесей.

Контроль процесса смешения: времени выгрузки, температуры, потребляемой мощности.

Методы контроля качества смесей: экспресс-метод; расширенный анализ с помощью контрольно-измерительных приборов фирмы «Монсанто».

### **2.4. Обработка текстильного корда и тканей**

Современные поточные линии для обработки корда, их достоинства и недостатки. Система автоматического контроля и управления «Межурекс 2000».

Пропитка вискозного и полиамидного корда. Технология пропитки на поточных линиях.

Термическая обработка полиамидного корда. Технологический процесс и режим термообработки корда.

Особенности обработки полиэфирного корда.

Технология обрезаживания корда на поточных линиях.

Контроль качества корда после пропитки и термообработки. Контроль процесса обрезаживания корда.

### **Раздел 3. Изготовление деталей покрышек**

#### **3.1. Заготовка резинотекстильных деталей покрышек**

Раскрой обрезаженного корда. Назначение раскроя. Схема раскроя обрезаженного корда. Угол раскроя. Раскрой на диагонально-резательном агрегате. Требования безопасности при работе на нем.

Раскрой обрезаженных тканей на узкие полосы. Изготовление бортовых и крыльевых лент.

Раскрой текстильного корда для экранирующего слоя на линии с двумя продольно-резательными машинами.

Наложение резиновой прослойки на раскроенный корд (сквиджевание). Способы наложения резиновой прослойки: горячий и холодный. Технологический процесс наложения резиновой прослойки горячим способом. Виды дефектов корда, возникающие при наложении резиновой прослойки. Меры по их предупреждению.

Поточная линия для раскроя текстильного корда, стыковки и наложения резиновых прослоек.

Браслеты для диагональных покрышек. Применяемые станки для сборки браслетов.

#### **3.2. Обрезаживание металлокорда. Заготовка деталей из обрезаженного металлокорда**

Процесс обрезаживания металлокорда на линии ЛОМК-800К. Дефекты обрезаженного металлокорда и меры по их предупреждению. Требования безопасности при обрезаживании металлокорда на линии ЛОМК-800К.

Обрезаживание металлокорда на линии, оснащенной двумя шприц-машинами с валковыми головками.

Процесс раскроя обрезаженного металлокорда. Раскрой обрезаженного металлокорда для брекера и металлокордных крыльевых лент. Типы применяемых диагонально-резательных машин. Изоляция кромок полос металлокорда на каландре.

Линии для раскроя и стыковки обрезаженного металлокорда.

Изготовление браслетов для радиальных покрышек из обрезаженного металлокорда на станке ИДО-59М.

#### **3.3. Изготовление протекторов и резиновых деталей**

Изготовление протекторов методом шприцевания и методом навивки узкой ленты. Достоинства и недостатки методов. Контроль процесса шприцевания.

Усадка шприцованных заготовок, ее причины, меры по обеспечению стабильности размеров протекторов.

Требования безопасности при изготовлении протекторов.

Технологический процесс изготовления протекторов на протекторном агрегате: шприцевание, наложение надбрекерной прослойки на протектор, шероховка и промазка клеем протекторной ленты, сушка клея, охлаждение и резка ленты.

Дефекты протекторов и меры их предупреждению. Совершенствование процесса шприцевания протекторов.

Применение микропроцессорной техники для управления процессом шприцевания.

Изготовление агрегированных заготовок протекторов, деталей боковин на линии «Триплекс» фирмы «Троестер».

Установки для изготовления протектора методом навивки узкой ленты, их достоинства и недостатки.

Герметизирующий слой для бескамерных шин. Требования, предъявляемые к герметизирующему слою. Методы изготовления герметизирующего слоя. Изготовление герметизирующего слоя дублированием на каландре и на линии фирмы «Троестер».

### **3.4. Изготовление бортовых колец**

Технологические операции изготовления бортовых крыльев: изготовление бортовых колец на кольцеделательном агрегате, подвулканизация стыка бортовых колец на полуавтоматическом станке и обертка стыка полоской прорезиненной бязи, сборка крыльев (на крыльевых станках; линии с экструзионным агрегатом для изготовления наполнительного шнура; на роботизированных комплексах).

Изготовление гексагональных бортовых колец навивкой из одиночной обрешиненной проволоки.

## **Раздел 4. Сборка покрышек**

### **4.1. Сборка диагональных покрышек**

Виды сборочных барабанов и их устройство.

Способы сборки покрышек: послойный, браслетный, комбинированный, их достоинства и недостатки.

Сборка грузовых покрышек диагональной конструкции на полудорновых станках СПД-675-950, СПД-750-1100 послойным способом. Подготовка сборочного барабана к работе. Технологические приемы наложения групп слоев корда, посадки и заделки борта, наложения протектора.

Контроль качества сборки покрышек. Основные виды дефектов невулканизированных покрышек и меры по их предупреждению.

Требования безопасности при работе на сборочных станках.

### **4.2. Сборка радиальных покрышек**

Необходимость сборки радиальных покрышек в две стадии. Особенности сборки легковых, грузовых и сельскохозяйственных радиальных покрышек.

Сборка легковых радиальных покрышек на станках А-70, Т-10, TR-20 на агрегате АСПР-360-600, на трехпозиционном сборочном станке фирмы «Крупп». Сравнительная характеристика сборочного оборудования. Применение микропроцессорной техники для управления процессом сборки. Сборка грузовых радиальных покрышек. Первая стадия сборки грузовых радиальных покрышек - на станках с полудорновыми барабанами послойным способом, вторая стадия - на полуавтоматическом станке СПР-И2М. Сборка сельскохозяйственных радиальных покрышек на станке СППР-1300.

Технологический процесс сборки шин с металлокордным каркасом (ЦМК). Сборка шин ЦМК на сборочном комплексе фирмы «Матадор».

Сравнительная характеристика сборочного оборудования.

### **4.3. Особенности сборки крупногабаритных и крупногабаритных покрышек**

Особенности схем заготовительно-сборочных процессов при браслетном и послойном способах сборки крупногабаритных и сверхкрупногабаритных шин.

Браслетный способ сборки сверхкрупногабаритных диагональных шин.

Технологический процесс сборки сверхкрупногабаритных радиальных шин.

## **Раздел 5. Формование и вулканизация покрышек**

### **5.1. Общие сведения о формировании и вулканизации покрышек**

Подготовка покрышек к вулканизации. Назначение покрытия внутренней и наружной поверхности покрышек смазками. Состав водных и бензиновых смазок. Условия и сроки хранения невулканизованных покрышек. Смазка и чистка пресс-форм.

Сравнительная характеристика вулканизационного оборудования: автоклавов, индивидуальных вулканизаторов, форматоров-вулканизаторов, многопозиционных вулканизаторов, гидравлических прессов.

### **5.2. Вулканизация в форматорах-вулканизаторах**

Характеристики применяемых форматоров-вулканизаторов. Процессы формования и вулканизации диагональных покрышек в форматорах-вулканизаторах. Режим вулканизации. Вулканизация отдельных видов покрышек без использования перегретой воды, экономическая оценка отказа от нее.

Охлаждение покрышек из полиамидного корда после вулканизации на специальной установке.

Формование и вулканизация радиальных покрышек в форматорах-вулканизаторах. Применение секторных пресс-форм. Вулканизация радиальных шин на двухпозиционных гидравлических прессах колонного типа.

Отделка покрышек.

Комплектование и хранение шин.

Основные дефекты вулканизованных покрышек, меры по их предупреждению.

Требования безопасности при эксплуатации форматоров-вулканизаторов.

### **5.3. Вулканизация крупногабаритных и сверхкрупногабаритных покрышек**

Особенности вулканизации крупногабаритных и сверхкрупногабаритных покрышек. Применяемое оборудование: индивидуальные одноместные вулканизаторы автоклавного типа, многоместные автоклавы.

### **5.4. Заключительные операции производства шин**

Контроль качества шин. Определение основных габаритных размеров. Определение силовой неоднородности. Радиальное и боковое биение. Балансировка шин. Выборочный контроль качества покрышек с помощью рентгенодефектоскопии и ультразвуковой дефектоскопии.

Виды стендового испытания шин. Разрушающие методы статического испытания. Определение потерь на качение, максимальных скоростей качения, работоспособности шин.

Анализ срезов покрышек и камер в процессе контроля качества шин.

## **Раздел 6. Производство автомобильных камер, ободных лент и диафрагм**

### **6.1. Производство автомобильных камер**

Производство автокамерных рукавов. Очистка резиновых смесей. Шприцевание камерной трубки. Схема производства автокамерных рукавов на автокамерном агрегате.

Технологическая схема установки вентиля на камерные заготовки после снятия их с агрегата и завершения технологической вылежки.

Стыковка автокамерных рукавов. Типы стыковочных станков, их достоинства и недостатки.

Вулканизация и отделка автокамер. Усиление стыка автокамер перед вулканизацией замораживанием или наклейкой ленточки из обрешиненной ткани.

Формование камер на шаблоне. Вулканизация камер в индивидуальном (одноместном) вулканизаторе. Односторонний и двухсторонний обогрев автокамер со стороны пресс-форм.

Заключительные операции процесса по изготовлению автокамер.

Основные дефекты вулканизованных камер, меры по их предупреждению. Ремонт камер.

Процесс обрезаживания вентиляей: обработка заготовок для обрезаживания вентиляей, обрезаживание вентиляей в вулканизационном прессе, шероховка пяток вентиляей и промазка их резиновым клеем. Обрезаживание вентиляей на литьевых машинах.

## **6.2. Изготовление ободных лент и диафрагм**

Изготовление заготовок для ободных лент на червячном прессе. Вулканизация ободных лент в вулканизаторах механического действия.

Изготовление ободных лент для крупногабаритных шин.

Изготовление ободных лент литьем под давлением.

Изготовление диафрагм для форматоров-вулканизаторов. Конструкция, монтаж и условия работы диафрагм. Процесс литья и вулканизации диафрагм.

Основные дефекты вулканизованных диафрагм и меры по их предупреждению.

## **Основная литература**

1. Новая книга о шинах / К. Бакфиш, Д. Хайнц. - М.: ООО "Издательство Астрель", 2003. - 303 с.
2. Бекин, Н.Г. Оборудование и основы проектирования заводов резиновой промышленности / Н.Г. Бекин, Н.Д. Захаров, Н.К. Пеунков. - Л.: Химия, 1985. - 504 с.
3. Бобков, А.С. Охрана труда в резиновой промышленности / А.С. Бобков. - М.: Химия, 1988, 264 с.
4. Ильясов, Р.С. Шины. Некоторые проблемы эксплуатации и производства / Р.С. Ильясов, В.П. Дорожкин, Г.Я. Власов, А.А. Мухутдинов. - Казань: Казанский гос. технол. унив-т, 2000. - 576 с.
5. Карпов, В.Н. оборудование предприятий резиновой промышленности / В.Н. Карпов. - Москва: Химия, 1987. 336 с.
6. Корнев, А. Е. Технология эластомерных материалов / А. Е. Корнев, А. М. Буканов, О. Н. Шевердяев. - М.: Издательство "Эксим", 2000. - 288 с.
7. Медведев, В.С. Охрана труда и противопожарная защита в химической промышленности / В.С. Медведев. - М.: Химия, 1989. - 288с.
8. Овчаров, В. И. Свойства резиновых смесей и резин: оценка, регулирование, стабилизация / В. И. Овчаров, М. В. Бурмистр, В. А. Тютин и др. - М.: САНТ-ТМ, 2001. - 400 с.
9. Осошник, И.А. Технология пневматических шин / И.А. Осошник, Ю.Ф. Шутилин, О.В. Карманова. - Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 2004. - 508 с.
10. Пичугин, А.М. Материаловедческие аспекты создания шинных резин / А.М. Пичугин. - М.: Типография ОАО "ВПК НПО "Машиностроение", 2008. - 383 с.
11. Технология резиновых изделий / Ю.А. Аверко-Антонович, Р.Я. Омельченко, Н.А. Охотина, Ю.Р. Эбич. - Л.: Химия, 1991. - 352 с.
12. Шувалов, В.В. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности / В.В. Шувалов, Г. А. Огаджанов, В. А. Голубятников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1991. - 478 с.

### Дополнительная литература

1. Вербас, В.В. Техничко-экономический выбор карьерных шин / В.В. Вербас, А.Г. Смирнов, А.П. Науменко и др. - Днепропетровск: ИМА-пресс, 2003. - 320 с.
2. Касперович, А.В. Технология резиновых изделий: тексты лекций для студентов заочной формы обучения специальности 1-48 01 02 "Химическая технология органических веществ, материалов и изделий" специализации 1-48 01 02 05 "Технология переработки эластомеров" / А.В. Касперович, Ж.С. Шашок; науч.ред. Н.Р. Прокопчук. - Мн.: БГТУ, 2005. - 94 с.
3. Шутилин, Ю. Ф. Справочное пособие по свойствам и применению эластомеров / Ю. Ф. Шутилин. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 2003. – 871 с.
4. Справочник резинщика: материалы резинового производства. – М.: Химия, 1971. – 607 с.
5. Федюкин, Д. Л. Технические и технологические свойства резин / Д. Л. Федюкин, Ф. А. Махлис. – М.: Химия, 1985. – 240 с.
6. Салтыков, А.В. основы современной технологии автомобильных шин / А.В. Салтыков. - М.: Химия, 1974. - 472 с.
7. Бекин, Н.Г. Оборудование для изготовления пневматических шин / Н.Г. Бекин, Б.М. Петров. - Л.: Химия, 1982. - 264 с.
8. Цукерберг, С.М. Пневматические шины / С.М. Цукерберг, С.М. Гордон, Ю.Н. Нейенкирхн, В.Н. Пращикин. - М.: Химия, 1973. - 264 с.
9. Бекин, Н.Г. Станки для сборки автомобильных покрышек / Н.Г. Бекин, Б.С. Порт, Г.Н. Шилов. - М.: Машиностроение, 1974. - 168 с.
10. Кошелев, Ф. Ф. Общая технология резины / Ф. Ф. Кошелев. – М.: Химия, 1978. – 528 с.