

КРИОГЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДРОБЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

Актуальность темы. Сегодня мировые запасы изношенных автомобильных шин оцениваются в 25 миллионов тонн при ежегодном приросте не менее 7 миллионов тонн. На европейские страны приходится около 2 миллионов тонн изношенных шин. В Украине ежегодно подлежит утилизации более 230 тысяч тонн крупно- и сверхкрупногабаритных шин. В г. Днепропетровске количество утилизируемых шин составляет более 7000 тонн в год, а по области – свыше 10000 тонн в год. При этом только 23 % изношенных шин перерабатываются, а 77 % изношенных шин складываются или выбрасываются в отвалы, занимая полезные площади и создавая угрозу окружающей среде. Огромное количество изношенных шин является источником длительного и устойчивого биохимического загрязнения окружающей среды и создает опасность возникновения пожаров. Поэтому утилизация изношенных автомобильных шин является актуальной и важной проблемой, требующей комплексного решения.

Цель работы. Разработка проекта криогенной технологии измельчения изношенных автомобильных шин.

Связь работы с программами, планами, темами кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства. Работа выполнена в соответствии с учебной программой подготовки специалистов по специальности “Автомобили и автомобильное хозяйство”.

Основной материал. В работе предложен проект криогенной технологии переработки изношенных шин, предназначенной для получения конкурентоспособного, экологически чистого продукта.

Маркетинговые исследования показали, что в г. Днепропетровске отсутствуют предприятия по переработке изношенных шин в резиновую крошку. При этом существует много потенциальных потребителей резиновой крошки: предприятия по производству автомобильных шин, резинотехнических изделий, изделий строительной индустрии (рулонные материалы, кровля, шумоизоляционные мастики и панели), лакокрасочных материалов, плит для покрытия спортивных сооружений, бассейнов, помещений.

Сравнительный анализ наиболее перспективных тепловых и криогенных технологий переработки шин показал, что криогенные технологии измельчения шин при незначительном снижении рентабельности производства без учета государственных дотаций (17 % против 22 % рентабельности каскадного измельчения при положительных температурах) обеспечивают более высокие производительность технологического процесса и качество получаемой продукции.

Выбор технологической схемы производства осуществлялся на основе следующих критериев: суммарной установленной мощности оборудования, входящего в технологическую линию; расхода жидкого азота на единицу массы исходного материала; номенклатуры и стоимости необходимого оборудования.

Технологический процесс криогенного измельчения шин включает разделку шин до кусков размером 70x70 мм при температуре окружающей среды с последующим их охлаждением в среде жидкого азота и измельчение резины в охрупченном состоянии до получения резиновой крошки с размером фракций не более 0,5 мм.

В работе дана техническая характеристика технологического процесса криогенного измельчения шин, включающая следующие показатели:

производительность, установленную мощность, площадь производственных помещений, удельный расход жидкого азота, стоимость основного технологического оборудования.

Разработанный перечень необходимого оборудования включает: борторезательный станок; дробилку ножевую; валковую; щековую ударно-вибрационную; установку криоизмельчения; магнитный сепарационный комплекс; пневмосепарационный комплекс (с блоком рукавных фильтров); грохот барабанный; бункер-накопитель с ворошителем и тарельчатым разгрузчиком емкостью 4 м³; конвейеры; отоплитель ТИРП; мешкозашивочную машину.

При выборе месторасположения объекта учитывались, что предприятие должно размещаться в промышленной зоне и иметь подъездные пути для доставки грузов по железной дороге и автотранспортом, а также иметь возможность подключения к сетям электроснабжения, водоснабжения и канализации, теплоснабжения и средств связи.

Для работы предприятия необходимо выполнить следующие мероприятия: закупку и монтаж промышленного здания, шеф-монтажные и пусконаладочные работы, закупку транспортных емкостей и емкостей хранения жидкого азота, закупку и монтаж складского ангара готовой продукции и навеса с оградой для изношенных шин.

Для обеспечения безопасной и законной деятельности необходимо получение всех требуемых лицензий, разрешений и согласований, страхование имущества предприятия от технических и финансовых рисков. Ориентировочные затраты, связанные с вышеперечисленными требованиями, включают оплату лицензий и разрешений, страхование имущества, производственных помещений и т. д., заработную плату, непредвиденные расходы, командировочные расходы, расходы на оргтехнику и канцтовары.

При выполнении криогенного измельчения изношенных шин наибольшую опасность представляют следующие виды рисков: уничтожение, повреждение технологического оборудования, производственного помещения вследствие аварии, стихийного бедствия, противозаконных действий третьих лиц; ошибки в подборе кадров; ошибки в области маркетинга; недооценка технического прогресса и действий конкурентов; инфляционные процессы. В работе предложен комплекс мероприятий, направленных на снижение перечисленных рисков и на компенсации от возможных потерь.

В результате криогенного измельчения изношенных шин предполагается получение товарной продукции:

- 77, 2 % резиновой крошки с размером фракции не более 0,5 мм,
- 13,2 % дробленого тканевого корда (капронового и вискозного),
- 9,6 % дробленого металлокорда (латунированной проволоки).

Результаты расчетов экономической эффективности проекта показали, что срок окупаемости инвестиционных затрат составляет 1,17 года.

Выводы. Предложен проект криогенной технологии дробления автомобильных изношенных шин, который позволяет осуществлять производственную деятельность, направленную на получение конкурентоспособной продукции, имеющей спрос как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

Криогенная технология измельчения изношенных шин позволяет перерабатывать ценное вторичное сырье, содержащее каучук, текстильные волокна и стальную латунированную проволоку.

Данная технология помогает решать экологическую проблему защиты окружающей среды от загрязнения изношенными шинами.

Материалы работы могут быть использованы студентами при изучении дисциплины «Ресурсосберегающие технологии при проведении ремонта».