

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ЗАВОДА СИНТЕТИЧЕСКОГО КАУЧУКА

Выборова О.Ю.,

научный руководитель канд. техн. наук Козлова С. А.

Сибирский федеральный университет

В настоящее время ОАО «Красноярский завод синтетического каучука» (КЗСК) - единственное предприятие отрасли, выпускающее широкий ассортимент бутадиен-нитрильных каучуков специального назначения для изготовления резин, стойких к воздействию масел, применяемых в автомобильной, кабельной, авиационной и других отраслях промышленности.

Бутадиен-нитрильные каучуки (БНКС) являются продуктом сополимеризации бутадиена и нитрила акриловой кислоты в водной эмульсии с последующим выделением полимера водным раствором электролита. В зависимости от содержания в каучуках связанного нитрила акриловой кислоты каучуки БНКС подразделяются на каучуки с низким (15-20%), средним (17-20; 31-34%) и высоким (36-40%) содержанием нитрила акриловой кислоты. С увеличением содержания нитрила акриловой кислоты в каучуках повышается их маслостойкость и прочность, но снижается морозостойкость.

В связи с большим производством и масштабами, предприятие оказывает антропогенное воздействие на окружающую среду. Любой технологический процесс связан с образованием твердых (промышленный и бытовой мусор), жидких (хозяйственно-бытовые, сточные воды) и газообразных (пыль, вредные примеси в атмосфере) отходов. Опасные твердые отходы представлены четырьмя классами опасности. Они требуют для своей переработки специальных технологических процессов, которые на данный момент не предусмотрены руководством данного предприятия.

Основными источниками загрязнений окружающей среды ОАО «КЗСК» при производстве бутадиен-нитрильного каучука являются системы местной, общеобменной вытяжной вентиляции. Загрязняющими веществами, поступающими в атмосферный воздух при производстве бутадиен-нитрильного каучука в основном являются бутадиен - 77,2% от всех выбросов на предприятии, и акрилонитрил - 10,4%. В настоящее время выбросы загрязняющих веществ в атмосферу осуществляются через 117 организованных источников. В целом по предприятию в атмосферу поступает до 30 загрязняющих веществ, в том числе аммиак и сероводород, которые образуют дополнительно группу, обладающую эффектом суммации вредного воздействия. В настоящее время ОАО «Красноярский завод СК» выбрасывает в атмосферу 144,216 т/год загрязняющих веществ.

Наибольший вклад в загрязнение атмосферы на предприятии вносит узел абсорбции, где улавливается бутадиен. Неабсорбированный бутадиен поступает в атмосферу через воздушку абсорбера - источник выброса. Процесс абсорбции бутадиена из газов стравливания производится бензином в насадочной колонне. Охлажденный бензин из теплообменников поступает в верхнюю часть абсорбционной колонны, проходя сверху вниз, насыщается бутадиеном из газов стравливания, идущих противотоком. Бензин, насыщенный бутадиеном, из куба абсорбционной колонны подается насосом в верхнюю часть десорбционной колонны. Бензин стекает по насадке в кубовую часть колонны и десорбируется. Неабсорбированные газы из верхней части абсорбционной колонны направляются в конденсатор, охлаждаемый рассолом, или, минуя его, через каплеотбойник направляются в атмосферу по общей системе отдувок. Конденсат сливается в аппарат для хранения десорбированного бензина.

Газовые отдувки из аппарата для хранения десорбированного бензина через каплеотбойник направляются в атмосферу.

Количество бутадиена, поступающего в абсорбер, 490,752 т/год, а в атмосферу выбрасывается 36,8064 т/год, что составляет 25,5% от всех выбросов предприятия. Степень улавливания бутадиена в абсорбере равна 92,5%.

Кроме того, любой технологический процесс связан с образованием твердых отходов, к которым относятся:

а) Отходы каучука - коагулом, образующийся в процессах полимеризации, дегазации и выделения каучука, накапливающийся на внутренней поверхности аппаратуры и после тщательной дегазации от вредных газообразных и жидких продуктов, удаляемый из нее. Относится к 4-му классу опасности.

б) Производственный мусор - отходы, образующиеся в процессе уборки территории и помещений, ремонта оборудования, подготовки ж/д вагонов и т.п. Относится к 4-му классу опасности.

Отходами основного производства являются каучуковые отходы, образующиеся при чистке технологического оборудования (полимеризаторов, колонн дегазации, емкостей для хранения и переработки латекса, отстойника крошки). Они собираются навалом на специальных бетонных площадках и накапливаются на них в количествах, не превышающих грузоподъемность автомобиля для вывозки. Отходы укрывают для предотвращения их разноса на промплощадке.

В настоящее время существует много методов утилизации отходов производств материалов и изделий на основе резины. Наиболее значительными по масштабам образования твердыми производственными отходами промышленности резиновых технических изделий являются невулканизированные и вулканизированные резиновые и резинотканевые материалы, образующиеся на стадиях приготовления резиновых смесей и заготовок, вулканизации и обработки готовых изделий, включая различные виды брака.

Утратившие свою потребительскую ценность изделия из вулканизированной упругой и эластичной резины обрабатывают с получением пластичного продукта — регенерата, пригодного для использования в сырьевых резиновых смесях производств резиновых технических изделий. Основным процессом регенератного производства является процесс девулканизации, который сводится к нагреванию измельченной резины с добавками в течение определенного времени при повышенной температуре (160—190 °С). При этом происходит деструкция вулканизированного каучука: его пространственная структура частично разрушается, причем разрывы ее происходят как по местам присоединения атомов серы, так и в самих молекулярных цепях. В результате девулканизации сокращается число поперечных и основных связей каучука, следствием чего является возникновение растворимой фракции, средняя молекулярная масса которой составляет 6000—12000.

Известно большое число методов получения регенерата. В отечественной промышленной практике регенерат получали паровым ($\approx 15\%$), водонейтральным ($\approx 40\%$) и термомеханическим ($\approx 45\%$) методами. В настоящее время используются новые методы производства регенерата: метод диспергирования и радиационный метод. Метод диспергирования заключается в механическом измельчении резины до тонкодисперсного состояния в водной среде. Процесс проводят в присутствии активаторов девулканизации и поверхностно-активных веществ при пониженной температуре (40—60 °С), что предупреждает рост окислительных процессов и значительные изменения каучуковых компонентов резины во время регенерации. Радиационный метод (при воздействии γ -излучения) можно использовать для

регенерации резины на основе бутилкаучука. Тщательное измельчение резины при этом не является обязательным.

Другим направлением переработки резиновых отходов является их размол в крошку. Для такой переработки используют, в частности, автопокрышки больших размеров без металлического корда. Получаемую резиновую крошку можно перерабатывать в различные строительные материалы (битумно-резиновые мастики для антикоррозионной защиты различных сооружений, гидроизоляционные и кровельные рулонные материалы, в которых может содержаться 10—40% крошки), эффективно использовать в качестве компонента материалов для дорожных покрытий, применять для изготовления химически стойкой тары, некоторых технических материалов и для других целей.

Также в нашей стране и за рубежом проведены большие работы по улучшению свойств битумов, применяемых при устройстве мягких кровель. Так например, введение некондиционного каучука или его отходов в битум способствует повышению температурной устойчивости вяжущего при высоких положительных и увеличению его пластичности при отрицательных температурах и, можно полагать, предотвращению образования трещин, а также снижению водонасыщения вяжущего. Дорожные битумы БН-Ш, улучшенные добавками каучука СКД в количестве в—10%, имеют лучшие свойства, чем битумы БН-IV и могут найти широкое применение в гражданском и промышленном строительстве.

В настоящее время проводится анализ методов и оборудования, позволяющих эффективно улавливать выбрасываемые предприятием газообразные органические и неорганические продукты.