

Новости в переработке автопокрышек

Александр Аксенов,

технический консультант НПП ТЕРМОЛИЗ

Динамичный рост парка автомобилей по всему миру приводит к накоплению изношенных шин. Проблема переработки вышедших из эксплуатации изделий имеет огромное экологическое и экономическое значение. Несмотря на значительные усилия в этой области из общего числа всех покрышек в мире перерабатывается не более 20 %. Российское предприятие НПП ТЕРМОЛИЗ занимается решением этой проблемы и достигло значительных успехов в области технологий переработки полимерных отходов.

Задача – утилизация автомобильных шин

Изношенные шины представляют собой крупнотоннажную продукцию полимерсодержащих отходов, практически не подверженных природному разложению. Вместе с тем автомобильные покрышки содержат в себе ценное сырье: в тонне содержится около 700 килограммов резины, каучук, металл, текстильный корд, поэтому переработка вышедших из эксплуатации шин имеет важное экономическое и экологическое значение. Напротив, при сжигании 1 тонны шин в атмосферу выделяется в среднем 270 кг сажи и примерно 450 кг токсичных газов.

В мировой практике используются три основных направления утилизации автошин.

Измельчение сырья в резиновую крошку механическим, криогенным и др. способами с отделением металлического и текстильного корда. Этот способ не ликвидирует экологическую опасность отходов, а только откладывает решение данной проблемы и усложняет её.

Пиролиз сырья (разложение при высокой температуре) с получением горючего газа, используемого для производства тепловой энергии. Основной недостаток этого способа переработки – высокие выбросы токсичных продуктов, представляющих опасность для людей и окружающей среды. Нет возможности получения товарных продуктов.

Растворение сырья в горячем битуме. При такой переработке производится сырье для дорожного строительства в виде модифицированного битума, металлолома. Технология достаточно энергоемкая.

Ни один из перечисленных способов утилизации не является конкурентоспособным описываемому способу переработки ввиду принципиально нового, экологически чистого и высококорентабельного способа переработки автошин. Технология НПП ТЕРМОЛИЗ (www.termoliz.ru) позволяет осуществлять переработку резиновой крошки, получаемой при утилизации старых автопокрышек, путем термоллиза ее в среде газообразного углеводородного теплоносителя при давлении близком к атмосферному, с последующим получением товарного технического углерода и жидкого углеводородного остатка «синтетическая нефть». Получаемый технический углерод может повторно использоваться при производстве новых резинотехнических изделий и в первую очередь – автопокрышек.

Новая технология переработки

Резиновая крошка засыпается в сырьевой бункер, уровень наполнения контролируется десятью емкостными датчиками, далее экструдер подает ее в реактор термоллиза, где происходит реакция разложения в среде газообразного углеводородного вещества. Производительность экструдера регулируется преобразователем частоты, частоту вращения шнека контролирует индуктивный датчик. Для точной регулировки температуры реактор поделен на 9 зон, нагревом которых управляет блок ОВЕН БУСТ.

Для прохождения реакции термоллиза необходима циркуляция газообразного теплоносителя в реакторе, которую обеспечивают два плунжерных насоса, производительность которых регулируется двумя частотными преобразователями.

Определение расхода теплоносителя осуществляется при помощи специального замерного устройства, состоящего из тарированной емкости, электромагнитных клапанов и поплавкового механизма.

Для преобразования жидкого углеводородного теплоносителя в газообразное служат три испарителя, каждый из них поделен на пять зон нагрева. В фильтре продукты реакции разделяются на технический углерод и газообразную фазу, которая направляется через промежуточный радиатор в ректификационную колонну, где и происходит разделение на углеводородный теплоноситель и синтетическую нефть.

Для успешной работы фильтра необходима систематическая импульсная продувка фильтрующего элемента, для ее выполнения используются специальные быстродействующие электромагнитные клапаны. Частота, длительность и очередность срабатывания задается напрямую контроллером в соответствии с заданным программным профилем.

Для улучшения свойств и качества получаемого углерода служит «реактор облагораживания», сажа через шлюзовую питатель поступает в бункер. Степень наполнения и расход сырья контролируются десятью емкостными датчиками.

В «реакторе облагораживания» и ректификационной колонне используется водяное охлаждение. Для снижения затрат применяется замкнутая система охлаждения. Она состоит из буферной емкости с установленным датчиком уровня, радиатором охлаждения, оборудованного двумя электрическими вентиляторами, и трех водяных насосов, производительность которых регулируется посредством частотных преобразователей под управлением ОВЕН ПЛК.

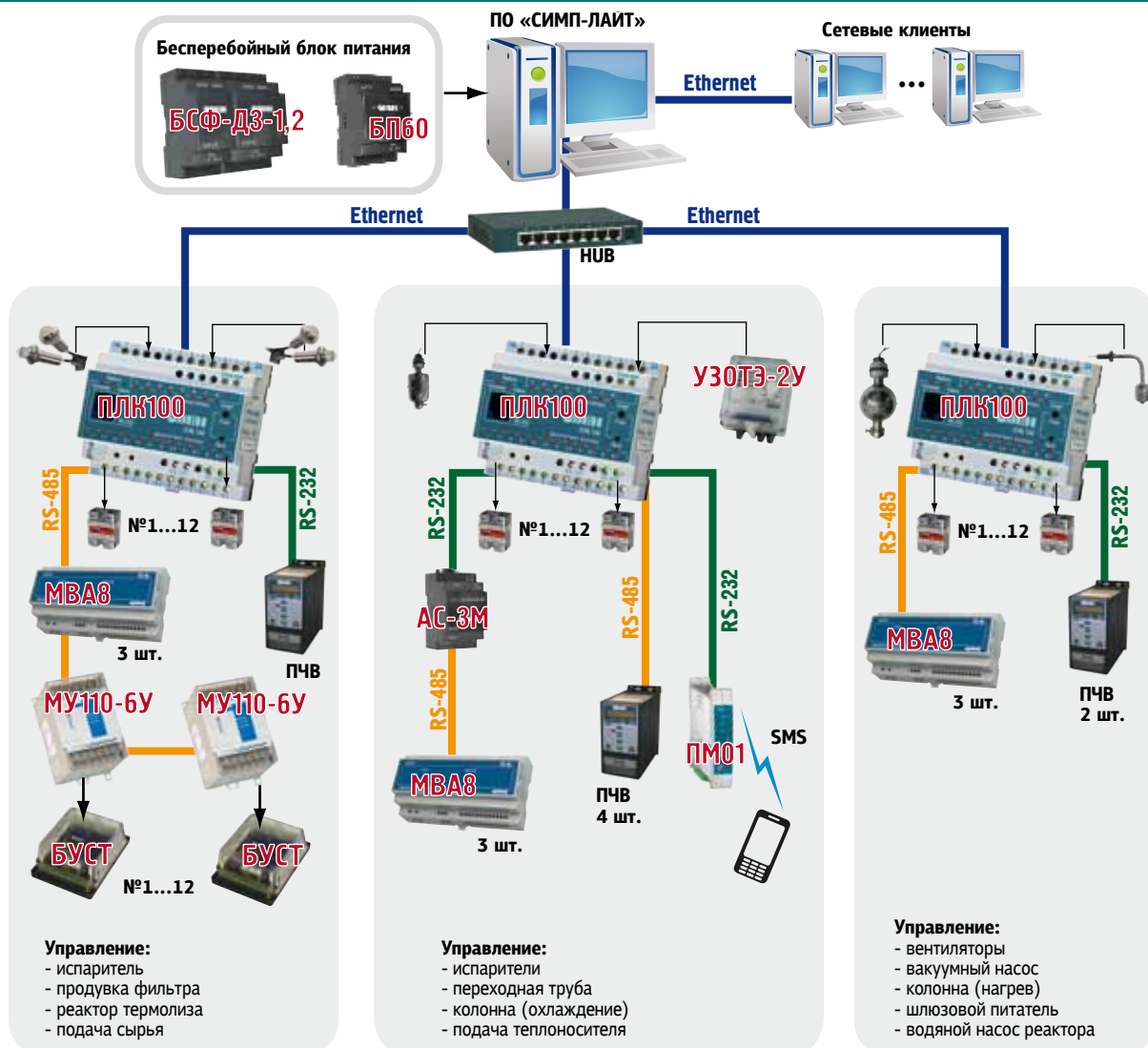


Рис. 1. Система управления

Даже такое короткое описание технологии переработки дает представление, насколько сложна система автоматизации. При этом хотелось бы отметить, что за исключением отдельных элементов, АСУ целиком построена на аппаратных средствах ОВЕН:

- » программируемые контроллеры ПЛК100К.М (3 шт.);
- » GSM/GPRS-модем ПМ01;
- » модуль ввода/вывода МВА8 (9 шт.);
- » модуль аналогового вывода МУ110-6У (2 шт.);
- » блок коммутации БУСТ (12 шт.);
- » блок питания БП60Б-Д4;
- » блок сетевого фильтра БСФ-ДЗ-1,2;
- » устройство защиты УЗОТЭ-2У;
- » модуль дискретного ввода МВ110-16ДН;
- » датчики давления (8 шт.);

- » температурные датчики (59 шт.);
- » поплавковые (7 шт.), емкостные (20 шт.), индуктивный датчик;
- » твердотельное реле КИРРИБОР (33 шт.).

ОВЕН ПЛК – основа управляющей системы

Система управления построена на базе трех программируемых контроллеров ОВЕН ПЛК100 (рис. 1). Контроллеры обеспечивают функции сбора данных, обработки информации, управления и синхронизации действий всех компонентов системы.

Первый ПЛК100 контролирует работу участка (№1), где происходит термолиз резиновой крошки. Контроллер управляет 6-ю электромагнитными клапанами для продувки фильтра и

5-ю нагревательными элементами первого испарителя посредством твердотельного реле (10 шт.). К дискретным входам ПЛК100 подключены 10 емкостных и один индуктивный датчики. Емкостные датчики используются в бункере для контроля уровня наполнения сырьем, индуктивный – для определения частоты вращения вала. Частотный преобразователь регулирует подачу сырья экструдером.

Три модуля ввода/вывода МВА8 опрашивают температурные датчики и датчики давления. Для управления электрическими нагревателями реакторов используются два модуля ОВЕН МУ110-6У, которые формируют аналоговые сигналы и передают управляющий сигнал на ОВЕН БУСТ (12 шт.).

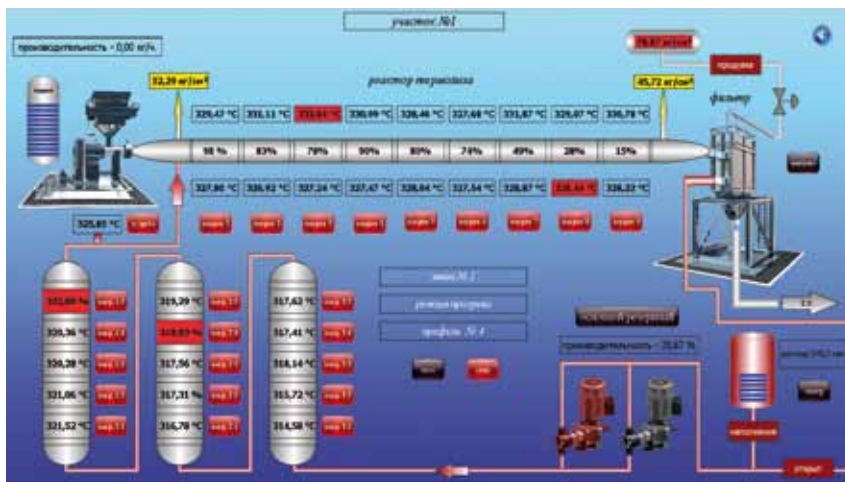


Рис. 2. Мнемосхема участка №1

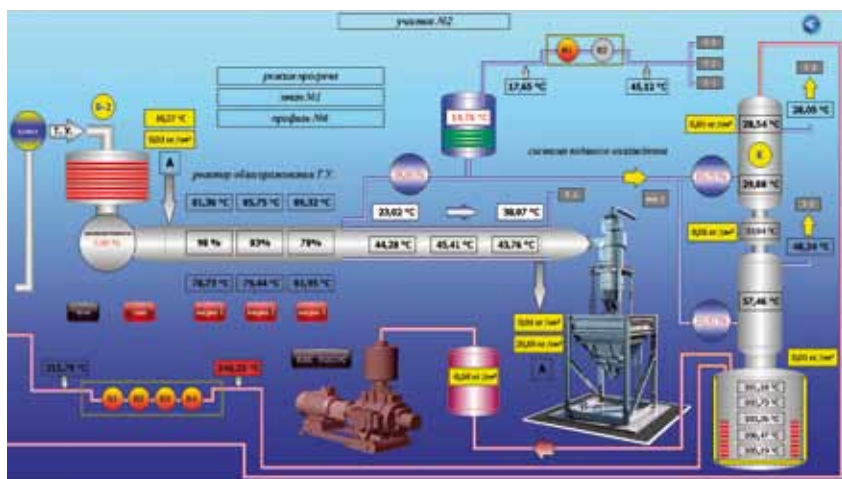


Рис. 3. Мнемосхема участка №2

Второй ПЛК100 контролирует работу участка (№2), где происходит обогащение технического углерода. Контроллер управляет 10-ю нагревательными элементами второго и третьего испарителя. Три модуля МВА8 по интерфейсу RS-485 опрашивают датчики температуры и давления. 10 емкостных датчиков соединены с дискретными входами ПЛК. Частотный преобразователь регулирует подачу углерода шлюзовым питателем по интерфейсу RS-232, а также охлаждение реактора водяным насосом.

Третий ПЛК100 выполняет сбор информации от контроллеров и регулирует циркуляцию теплоносителя двумя частотными преобразователями по интерфейсу RS-485. Он также контролирует температурный режим ректификационной колонны, рабо-

ту двух нагревательных элементов, вентиляторов радиатора. 5 дискретных входов контроллера соединены с плавковыми датчиками замерного устройства, другие 5 входов – с датчиками ректификационной колонны и еще один вход – с прибором УЗОТЭ-2У для диагностирования обрыва или перекоса фазы питающей сети.

При возникновении нештатной ситуации ПЛК посредством GSM/GPRS-модема OVEN ПМ01 рассылает персоналу диагностические SMS-сообщения.

Для визуализации и управления технологическим процессом используется программное обеспечение российской фирмы «Симп-Лайт». На трех мониторах отображается наиболее важная технологическая информация.

На первом мониторе (рис. 2) – мнемосхема участка №1. С ее помощью контролируется степень наполнения бункера экструдера сырьем, его производительность, давление и температура в реакторе термолитиза, температура в испарителях, переходной трубе и индикация работы плунжерных насосов и фильтра.

На втором мониторе (рис. 3) – мнемосхема участка №2. Посредством нее контролируется степень наполнения бункера техническим углеродом, производительность шлюзового питателя, температура и давление в реакторе обогащения, осуществляется индикация работы вентиляторов охлаждения, вакуумного насоса, нагрева и охлаждения ректификационной колонны, замкнутой системы охлаждения.

На третьем мониторе отображается мнемосхема с графиками температуры, давления, оперативного изменения заданий, выбора технологических профилей и режимов работы установки.

SCADA-система, установленная на ПК, обеспечивает:

- » обмен данными в реальном времени;
- » обработку информации и отображение на экране монитора в удобной форме;
- » ведение базы архивных данных;
- » аварийную сигнализацию;
- » составление отчетов технологического процесса;
- » изменение режима работы установки в соответствии с технологическими профилями.

Комплекс проведенных научно-исследовательских работ по оптимизации и удешевлению процесса переработки резиновой крошки показал стабильность и надежность новой установки. В настоящее время идет процесс создания многотоннажной промышленной установки. ■



Более подробную информацию можно получить у специалистов НПП ТЕРМОЛИЗ, обратившись по адресу: termoliz@mail.ru тел.: (495) 978-98-89