

УДК 681.5

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВУЛКАНИЗАЦИИ ПОКРЫШЕК

Киселев Н.В.

студент,

ВПИ (филиал) ВолгГТУ,

г. Волжский, Россия

Силаев А.А.

кандидат технических наук, доцент,

ВПИ (филиал) ВолгГТУ,

г. Волжский, Россия

Аннотация

Рассмотрен процесс вулканизации автопокрышек. Представлена схема системы управления процессом вулканизации на основе обзора статей и патентов по теме вулканизация. Выбраны технические средства автоматизация для управления процессом вулканизации.

Ключевые слова: процесс вулканизации, автоматизация, автоматическая система управления технологическим процессом.

AUTOMATION OF SEWAGE TREATMENT PROCESS

Kiselev N.V.

student,

VPI (branch) VolgSTU,

Volzhsky city, Russia

Silaev A.A.

candidate of technical sciences, docent,

VPI (branch) VolgSTU,

Volzhsky city, Russia

Annotation

The process of tire vulcanization is considered. A diagram of a vulcanization process control system is presented based on a review of articles and patents on vulcanization. Automation technical means were selected to control the vulcanization process.

Keywords: vulcanization process, automation, automatic process control system.

Под процессом вулканизации понимается технологический процесс, при котором пластичный каучук под действием температуры и давления превращается в твердый материал, обладающий характерными свойствами резины: упругой деформацией [9, с. 50].

Преобразование «сырого» каучука в резину осуществляется благодаря взаимодействию каучуков с вулканизирующим агентом, при котором происходит сшивание молекул каучука в единую пространственную сетку [6, с. 26]. Достигается это за счет того, что заключенная в металлические формы резиновая смесь подвергается воздействию температуры и давления, требуемая температура вулканизации создается путем подачи пара, воды или азота под высоким давлением.

В данном технологическом процессе требуется ответственное управление, т.к. качество получаемой автопокрышки зависит от своевременной подачи того или иного энергоносителя, отвод из форматора накопившихся газообразных смесей и обслуживания самого оборудования. В случае «недодачи» форматору перегретой воды или обогревающего пара качество покрышки может ухудшаться [10]. Именно поэтому в современных условиях в рамках систем управления потенциально опасных объектов, характер функционирования которых является сложно прогнозируемым, существенно повышаются требования к качеству и безопасности процессов и требуется использование современных средств управления и автоматизации.

Научные изыскания в рамках управления технологическим процессом широки и разнообразны и охватывают такие направления, как: разработка патентов на способы [4] и устройства вулканизации [2; 5], исследования в области автоматизации [1; 3; 6; 7], управления [9] и моделирования процесса [11].

Обратимся к анализу отдельных конструкторских решений в направлении автоматизации данной области.

Основным оборудованием является форматор-вулканизатор, который подключается к системам энергоносителей: пара водяного насыщенного; воды перегретой; воды технической; электроэнергии [6, с. 26].

Технологический процесс вулканизации покрышки на форматоре – вулканизаторе осуществляется в автоматическом режиме. Все механические действия контролируются датчиками.

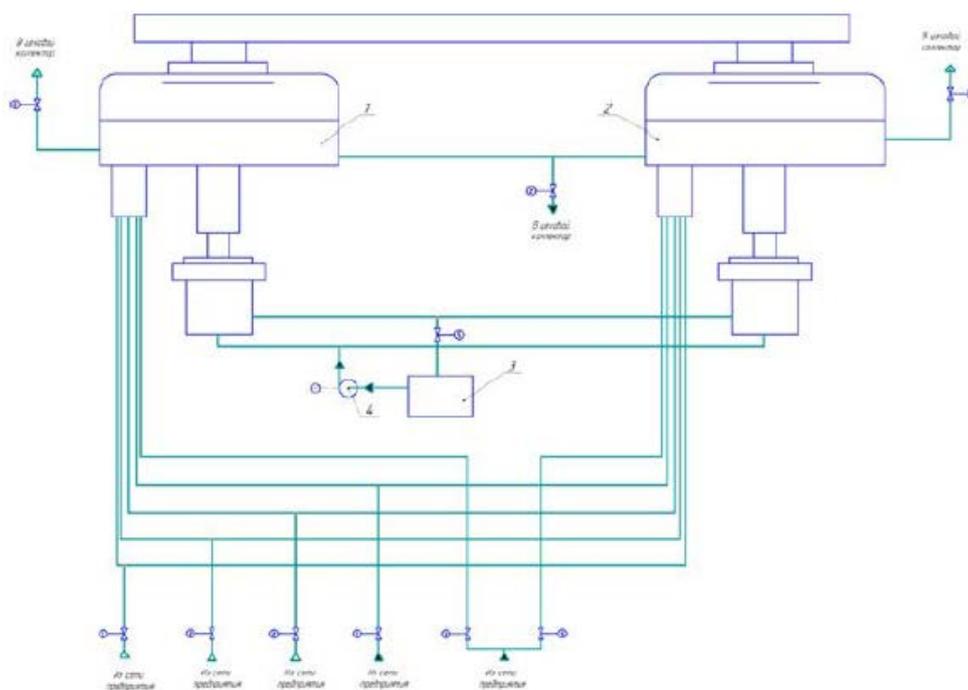


Рис.1 – Технологическая схема процесса вулканизации покрышек (1,2 - форматоры-вулканизаторы; 3 - емкость; 4 - насос)

Весь процесс вулканизации резиновых изделий будет отражаться на панели оператора ОВЕН СП 315-Р, которая предназначена для наглядного отображения значений параметров и оперативного управления, а также ведения архива событий или значений в промышленности в условиях неблагоприятных механических и электромагнитных воздействий в широком диапазоне температур окружающей среды (рисунок 2) [8].



Рис.2 – Внешний вид сенсорной панели оператора ОВЕН СП 315-Р

В качестве управляющего контроллера был выбран СРМ712 фирмы Fastwel, а также выбраны модули ввода/вывода аналоговых (АІМ791, АІМ730) и дискретных сигналов напряжения (DІМ719, DІМ762).

Программируемый логический контроллер (ПЛК) СРМ712 предназначен для управления модулями ввода–вывода FASTWEL-I/O в системах сбора и обработки данных, построенных на базе интерфейса RS-485 и протоколов прикладного уровня MODBUS RTU (ведущий/ведомый элемент узла сети). DNP3 (только ведомый элемент узла сети) (рисунок 3) [8].



Рис.3 – Внешний вид СРМ712-01

Контроллер СРМ712 поддерживает все модули FASTWEL-I/O, автоматически определяет состав подключенных модулей, производит конфигурацию модулей.

Изложенные подходы к усовершенствованию системы вулканизации резиновых изделий, путём внедрения новейшего оборудования и переработки системы управления позволят увеличить точность отслеживаемых и передаваемых технологических параметров, повысить качество конечного продукта, за счет исключения «человеческого фактор», а так же обеспечить более высокую безопасность технологического процесса и улучшить условия труда обслуживающего персонала.

Подводя итог представленному научному опыту, следует отметить, что развитие автоматизации химической промышленности связано с возрастающей скоростью протекания технологических процессов и ростом производства, использованием агрегатов большой единичной мощности, усложнением технологических схем, предъявлением повышенных требований к получаемым продуктам.

Библиографический список:

1. Альбеков Д.К. Автоматизация технологического процесса вулканизации / Д.К. Альбеков, М.В. Путилов // Научные достижения и открытия современной молодёжи: Актуальные вопросы и инновации: Сб. статей победителей международной научно-практической конференции, 2017. - С. 70-74.
2. Афанасьева А.К. Пресс-форма для вулканизации покрышек пневматических шин / А.К. Афанасьева, С.Н. Панчихин, Н.В. Переломов, А.В. Отчерцов // Патент на полезную модель RU 164190 U1, 20.08.2016. Заявка № 2015113464/05 от 13.04.2015.
3. Баденков П.Ф. Автоматическая поточная линия для формования и вулканизации покрышек / Баденков П.Ф., Ионов В.А., Кеперша Л.М., Муратов

Э.О., Наджаров О.Э., Сергеева В.А., Тарасов И.И., Цыганок И.П. // Авторское свидетельство SU 338409 А1, 15.05.1972. Заявка № 766907/23-5 от 01.03.1962.

4. Борисов Е.М. Способ вулканизации покрышек пневматических шин / Е.М. Борисов, В.В. Балашов, А.В. Сильченко А.М. Трофимов // Патент на изобретение RU 2274549 С2, 20.04.2006. Заявка № 2004101251/12 от 15.01.2004.

5. Горлик К.Е. Диафрагма для изготовления шин / К.Е. Горлик, В.В. Горохов, Б.А. Лейдер, Л.Д. Слюдиков // Авторское свидетельство SU 168410 А1, 18.02.1965. Заявка № 822973/23-4 от 04.03.1963.

6. Забаев А.П. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом вулканизации покрышек / А.П. Забаев, А.В. Савчиц, С.И. Ефремкин // Наука сегодня: глобальные вызовы и механизмы развития Материалы международной научно-практической конференции, 2018. - С. 26-28.

7. Ищенко В.Г. Автоматическая поточная линия для формования и вулканизации покрышек / В.Г. Ищенко, Б.И.Косарев // Авторское свидетельство SU 235976 А1, 24.01.1969. Заявка № 739438/23-4 от 24.07.1961.

8. Каталог продукции «Fastwel». [Электронный ресурс]. - Режим доступа - URL: <http://www.fastwel.ru/> (Дата обращения: 09.04.2020).

9. Митрохин А.А. Управление потенциально опасным процессом вулканизации производства автомобильных шин / А.А. Митрохин, К.Ю. Гусев, В.Л. Бурковский / Современные технологии в науке и образовании - СТНО-2017: Сб. трудов II Международной научно-технической и научно-методической конференции, 2017. - С. 50-52.

10. Технологический регламент процесса вулканизации автопокрышек [Электронный ресурс]. - Режим доступа - URL: <https://www.4tochki.ru/spravochnye-stati/tehnologicheskiy-process-proizvodstva-avtomob/> (Дата обращения 02.04.2020).

11. Тихомиров С.Г. Математическая модель теплового режима вулканизации

автомобильных покрышек / Тихомиров С.Г., Пятаков Ю.В., Молчанов В.И. // Моделирование энергоинформационных процессов: Сборник статей III международной научно-практической интернет-конференции, 2015. - С. 67-70.

Оригинальность 78%