

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

УДК 678.057.9

УНИВЕРСАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РАЗЛИЧНЫХ ТЕПЛОСБЕРЕГАЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА

Выдумчик С.В., Гавриленко О.О., Павлюкевич Т.Г., Ксенофонтов М.А.

Научно-исследовательское учреждение “Институт прикладных физических проблем им. А.Н. Севченко” БГУ, г. Минск, РБ, lab_dozator@mail.ru

In work the complexes of the equipment developed by authors for manufacture of the most effective products from polymeric compositions for preservation of thermal energy in heat-, delivery ducts are described. Complexes contain original design and engineering decisions with use of microprocessor engineering and the special software. The equipment is universal and can be used for processing various polymeric compositions systems for manufacturing rigid, elastic and integrated foams.

Введение

В настоящее время в мировой практике наиболее широкое распространение нашли пенополиуретаны, обладающие самыми лучшими теплоизоляционными и эксплуатационными характеристиками, широким температурным диапазоном эксплуатации, высокой физико-механической прочностью.

Пенополиуретаны устойчивы к растворителям, пластификаторам, минеральным маслам, различным видам топлива, разбавленным растворам кислот и щелочей, алифатическим и ароматическим углеводородам, агрессивной промышленной атмосфере, не подвержены разложению и гниению, нетоксичны, имеют высокую адгезию практически ко всем материалам и не вызывают коррозию.

Такие свойства пенополиуретана обусловлены особенностями строения макромолекул и организацией газоструктурных элементов. Матрица пенополиуретана представляет собой сетчатый полимер пространственного строения с развитой системой физических и химических связей, а газоструктурные элементы материала представляют собой элементарный объем газовой и твердой фаз, который повторяется с определенной периодичностью и высокой степенью упорядоченности во всем пеноматериале, что делает преобладающим в нем содержание закрытых пор.

Технология и оборудование для производства изделий из пенополиуретана

Технологию получения изделий из пенополиуретанов реализуют путем смешения в течение нескольких секунд двух взаимодействующих жидких композиций, сразу после чего с высокими скоростями начинаются процессы поликонденсации, вспенивания и отверждения.

Принципы мономерно-олигомерной технологии, основанные на превращении реакционноспособных соединений в газонаполненные полимеры путем прямого перехода жидкости в конденсированное состояние, невозможно осуществить без эффективного смесительно-дозировочного и формообразующего оборудования.

Жесткие временные ограничения процессов смешения и подачи в формообразующие устройства композиций, широкий диапазон их соотношений и количеств, высокие адгезионные свойства образующихся продуктов, необходимость точного поддержания установленных технологических параметров для обеспечения получения изделия с заданными свойствами предъявляют особые требования к такому классу оборудования.

Такие машины являются основным технологическим элементом при производстве предварительно изолированных пенополиуретаном пластмассовых и стальных труб в полиэтиленовой и металлической гидрозащитной оболочке; трехслойных конструкций типа сэндвич, стеновых панелей, плит для теплоизоляции зданий, кровель; форм для изготовления строительной опалубки; цистерн, хранилищ, емкостей в рефрижераторной, криогенной технике и других промышленных объектов; деталей из эластичного пенополиуретана для шумоизолирующих экранов в кабинах автомобиля; деталей и изделий любых марок и типов из жестких, эластичных и интегральных пенополиуретанов.

В данной работе представлены разработанные авторами оригинальные конструкторские и инженерные решения с использованием микропроцессорной техники и специального программного обеспечения, позволившие создать отличающиеся по назначению и производительности автоматизированные комплексы оборудования для переработки пенополиуретановых композиций, которые по своим технико-экономическим характеристикам не уступают лучшим зарубежным аналогам, в том числе смесительно-дозировочные установки высокого давления.

В состав комплекса входят автоматизированная смесительно-дозировочная установка (рисунок 1) и формующее оборудование (рисунок 2), которые предназначены для изготовления изделий из жестких пенополиуретанов – полуцилиндров, сегментов, отводов, тройников, сборно-разборных конструкций для запорной арматуры трубопроводов для теплоизоляции газо-, нефтепроводов, водоводов горячего и холодного водоснабжения, инженерных сетей химических и нефтехимических производств.



Рисунок 1 – Смесительно-дозировочная установка высокого давления

Работа комплекса основана на дозации, смешении и подаче в форму быстро реагирующих компонентов при высоком давлении (17,0-25,0 МПа) по принципу реакционно-инжекционного формования, что позволяет перерабатывать мономерно-олигомерные композиции высокой вязкости и получать изделия из вспененных полимеров в широком весовом интервале (0,05-50,0 и более кг). Достоинством установок высокого давления является использование в них самоочищающихся смесительных устройств, не требующих промывочных жидкостей. В смесительном канале корпуса устройства установлен с возможностью возвратно-поступательного перемещения плунжер, выполняющий функции запорного и очищающего механизмов.

В состав смесительно-дозировочной установки входят следующие функциональные блоки: дозирующий узел, смесительный узел, станция гидропривода, устройство термостабилизации, поворотная стойка для перемещения смесительного узла, емкости для компонентов, пульт управления, контрольно-измерительные и регулирующие приборы.

Формующее оборудование (рисунок 2) представляет собой однопозиционный пресс с закрепленными в нем сменными формами. Пресс снабжен подвижной верхней плитой с электромеханическим приводом и обеспечивает смыкание форм с усилием не менее 15 кН.



Рисунок 2 – Формующее оборудование

Форма для получения пенополиуретановых теплоизоляционных изделий является разъемным устройством закрытого типа со свободным литьем через заливочное отверстие.

Подача реакционной смеси в форму производится через литниковый канал, который закрывается специальным запорным элементом для предотвращения вытекания смеси из формующей полости. Запорный элемент повторяет геометрию литникового канала. Для герметизации формы в зоне смесительного устройства и литникового канала предусмотрены уплотнительные витонные кольца. С целью исключения накопления воздуха в форме разъем расположен по верхней наружной кромке изделия с зазором не более 0,1 мм между сопрягаемыми разъемными элементами, что позволяет получать изделия без раковин и нарушения сплошности.