

МИНЕРАЛОВАТНЫЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЛАЗМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

В. Д. Сультимова

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления,
г. Улан-Удэ, Россия

В статье рассматривается техническое совершенствование производства эффективных теплоизоляционных материалов с применением плазменной технологии.

Ключевые слова: минераловатные изделия, теплоизоляционные материалы, сырье, плазменная технология

MINERAL WOOL INSULATION MATERIALS USING PLASMA TECHNOLOGY

V. D. Sultimova

East Siberia State University of Technology and Management,
Ulan-Ude, Russia

The article discusses the technical improvement in the production of effective thermal insulation materials using plasma technology.

Ключевые слова: mineral wool products, insulation materials, raw materials, plasma technology

Высокие темпы индустриализации жилищного, промышленного и сельскохозяйственного строительства, требуют дальнейшего развития и технического совершенствования производства эффективных теплоизоляционных материалов для индустриальных ограждающих конструкций. К числу таких теплоизоляционных материалов относятся парированные пластмассы, минераловатные изделия на синтетических связующих, плиты на основе перлита и др.

Эффективность применения теплоизоляционных материалов велика, так как благодаря им снижается расход топлива за счет уменьшения теплотерь, интенсифицируются технологические процессы, а также создается экономия основных строительных материалов. Поэтому проблема обеспечения строительства теплоизоляционными материалами в достаточном количестве и в необходимом ассортименте приобрела важное значение.

В связи с выявившимися в последние годы некоторыми эксплуатационными недостатками пенопластов (низкая теплостойкость, горючесть, токсичность) и нехваткой сырья для массового производства практический интерес представляет в первую очередь теплоизоляционные материалы на основе минерального волокна, объемы производства которых составляет более 50 % в структуре производства всех теплоизоляционных мате-

риалов в России. Поэтому уровень производства, номенклатура, качество и долговечность минераловатных изделий в значительной мере определяют состояние промышленности теплоизоляционных материалов по стране в целом. Изделия из минерального волокна не горючи, не подвержены разрушительному воздействию грызунов и микроорганизмов, для их производства не требуется остродефицитного сырья.

Последнее десятилетие характеризуется значительным подъемом технического уровня промышленности теплоизоляционных материалов во всех технически развитых странах. Совершенствуется технологическое оборудование, на основе широкой автоматизации интенсифицируются технологические процессы, значительно повышается качество теплоизоляционных изделий, увеличивается доля изделий полной заводской готовности, расширяется их ассортимент. При этом сохраняется устойчивая тенденция увеличения доли выпуска минераловатных изделий по сравнению с традиционными теплоизоляционными материалами (пенобетон, фибролит, шлаковые засыпки, керамзитобетон и т.п.) и пенопластами (пенополистирол, пенополиуретан, фенолоформальдегидные и другие пенопласты). Объем выпуска теплоизоляционных пенопластов приближался к объему выпуска минераловатных изделий. Но после

так называемого «энергетического кризиса» объем выпуска таких теплоизоляционных материалов из пластмасс стал снижаться. Этому способствовали, кроме дефицитности сырья, такие недостатки пенопластов, как горючесть, выделение токсичных веществ при горении, низкая теплостойкость.

Плазменная технология применяется в металлургии, химии, металлообрабатывающей промышленности и промышленности строительных материалов, электронике, космической технике и для защиты окружающей среды. Начало применения плазменной техники связано с резкой и сваркой металлов и исследованиями в области гомогенных плазмохимических процессов, в последние годы увеличился интерес к обработке в низкотемпературной плазме дисперсных материалов. Это можно объяснить стремлением использовать сразу два фактора, интенсифицирующих процессы теплообмена, а вместе с тем и технологические процессы: высокий уровень температуры теплоносителя и увеличение удельной поверхности обрабатываемого материала путем его диспергирования.

В настоящее время плазменной обработке подвергаются дисперсные материалы, имеющие различный состав и теплофизические свойства. Обрабатываются материалы от самых простейших, до сложных, таких, как композиционные и руды. В научной литературе сообщается о плазменной обработке металлов, окислов, боридов, композиционных материалов (Ni-Cr-B-Si и WC-CO), а также минерального сырья (ильменита, рутила, родонита, железной руды, фосфатных руд). Исследованию в условиях плазменных струй и потоков подвергаются вещества, содержащие почти любой из элементов периодической системы – от бериллия до урана. Весьма разнообразны и свойства обрабатываемых в плазме веществ: теплоемкость, плотность, теплопроводность, температура плавления, температура кипения и т. д.

В различных плазменных технологических процессах материалы достигают разной глубины или степени физико-химических превращений. С точки зрения физико-химических превращений процессы обработки дисперсных материалов в низкотемпературной плазме можно разделить на две группы. К первой группе следует отнести процессы, в которых обрабатываемый дисперсный материал подвергается в основном теплофизическим превращениям. Это плазменные процессы напыления, сфероидизации и производства ультрадисперсных порошков. Во вторую группу входят процессы, в которых обраба-

тываемый дисперсный материал наряду с физическими превращениями подвергается также химическим превращениям с целью получения из исходного обрабатываемого материала продуктов с иным химическим составом. Это главным образом плазмохимические процессы синтеза, восстановления и термического разложения или диссоциации.

Применение плазменных технологий для переработки зольных отходов, в частности для производства минеральных волокон, открывает широкие возможности по преодолению тех технологических трудностей, которые возникают в традиционных способах получения минеральных волокон.

Во-первых, процесс из многостадийного превращается в одностадийный с возможностью эффективного автоматического регулирования.

Во-вторых, за счет высокой температуры резко уменьшается количество вредных выбросов в атмосферу.

В-третьих, сокращается время прогрева шихты для плавления, а следовательно снижаются затраты по энергии и времени, возрастает производительность [1].

Использование электродуговых генераторов низкотемпературной плазмы позволяет в принципе изменить процесс получения минераловатного продукта.

По сравнению с плазменной техникой, применяемой для обработки неорганических материалов, плазменный реактор обладает рядом преимуществ. Во-первых, это очень компактное оборудование; во-вторых, перерабатываемый материал используется практически без предварительной подготовки, за исключением механической фракционной подготовки; в-третьих, процесс плавления сырья и волокнообразования совмещены в одном устройстве, чем обеспечивается одностадийность производства; в-четвертых, конструкция устройства допускает в достаточно широких пределах регулировку рабочих параметров (скорость вращения реактора, мощность источника тепловой энергии), что предоставляет возможность создания автоматической системы управления процессом.

Список литературы

1. Сультимова В.Д. Сырьевые материалы для производства минеральной ваты // Материалы III международной науч.-практ. Конф. «Наука и современное общество: взаимодействие и развитие». - Уфа: науч.-изд. Центр «Ника», 2016. - С. 150-152.

Сультимова Валентина Дампиловна – к.т.н.,
доцент
ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»
(ВСГУТУ), г. Улан-Удэ, Россия