

УДК 615.9:616-7; 615.099:616-7  
ТОКСИЧНОСТЬ ПРОДУКТОВ ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ  
ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ И ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

С. Ф. СВИРЦЕВСКИЙ, С. Л. ЛЕЙНОВА, Г. А. СОКОЛИК  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Минск, Беларусь

Звукоизоляционные и звукопоглощающие изделия, в соответствии со структурой материала и, как следствие, потребительскими свойствами и областью применения, подразделяются на листы гипсокартонные и гипсоволокнистые, плиты минераловатные и минераловолокнистые. Использование таких изделий возможно только в том случае, если они отвечают предъявляемым к ним требованиям по пожарной безопасности.

При пожарах в жилых и административных помещениях опасность для жизни человека представляет не столько само пламя, сколько продукты горения, выделяемые материалами при их термическом разложении, поэтому необходимо контролировать токсичность газов, выделяющихся при возгорании строительных материалов.

Звукопоглощающие и звукоизоляционные строительные материалы, изготовленные из минеральных веществ, являются негорючими, однако, при наличии в них органических компонентов (достаточно 1 % от массы материала), такие материалы становятся горючими и их пожарная опасность увеличивается. При изготовлении листов гипсокартонных и гипсоволокнистых плит, минераловатных и минераловолокнистых, помимо основного компонента (гипса или минерального волокна), с целью придания им специальных свойств, улучшения физико-механических показателей и внешнего вида изделий, используются различные вещества, которые могут приводить к изменению состава образующейся при их горении газовой фазы. Перечень органических составляющих, которые входят в состав исследованных звукопоглощающих и звукоизоляционных изделий, достаточно разнообразен, однако, их массовая доля в составе изделий на основе гипса не превышает 5 %, а на основе минеральной ваты – 10 %.

Для материалов звукопоглощающих и звукоизолирующих органических или с включениями органических веществ контроль токсичности продуктов предусмотрен следующими документами, действующими на территории Республики Беларусь: ТКП 45-2.02-142-2011 «Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации», ГОСТ 23499-2009 «Материалы и изделия звукоизоляционные и звукопоглощающие строительные. Общие технические условия» и ГОСТ 6266-97 «Листы гипсокартонные. Технические условия».

Документом, в котором установлен метод испытаний токсичности продуктов горения, является ГОСТ 12.1.044-89 «Система стандартов

безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».

Для звукопоглощающих и звукоизоляционных материалов, представляющих собой листы гипсокартонные (стандартные, влагостойкие, огнестойкие, влагоогнестойкие, ламинированные, перфорированные), листы гипсоволокнистые, плиты минераловатные, плиты минераловолокнистые была установлена зависимость токсичности газовой фазы, образующейся при их термическом разложении, от температуры в диапазоне 300–700 °С и был выявлен режим термического разложения, при котором токсичность образующейся газовой фазы максимальна.

Полученные результаты показывают, что в образующейся газовой смеси максимальное содержания СО и, соответственно, его максимальный удельный выход, наблюдался для каждого из образцов при температуре 600 °С. При дальнейшем увеличении температуры происходило резкое возрастание значений концентрационных соотношений  $\text{CO}_2/\text{CO}$ . Уменьшение содержания в газовой фазе СО и одновременное увеличение содержания  $\text{CO}_2$  свидетельствует о том, что токсичность газовой смеси начинает уменьшаться.

Данные о составе газовой фазы, образующейся при термическом разложении исследованных материалов при температуре 600 °С, показали, что токсичность продуктов их горения определяется, в основном, присутствием оксида углерода (СО), максимальные удельные выходы которого составляли 34,8 мг/г для материалов на основе гипса и 46,8 мг/г для материалов на основе минерального волокна. Надо отметить, что для материалов с другой основой (целлюлоза, поликарбонат, полиэтилен, полистирол, полипропилен, поливинилацетата, полиуретан, полиамид, полиамидные и эпоксидные смолы, поливинилхлорид) эти величины были на порядок выше и составляли 140,1–551,9 мг/г.

Массовая доля летучих веществ, образующихся при термическом разложении листов гипсокартонных, составляла 13,3–24,7 %; листов гипсоволокнистых – 15,0–31,2 %; плит минераловатных – 2,0–23,1 %; плит минераловолокнистых – 5,5–29,4 %.

Все исследованные звукопоглощающие и звукоизоляционные материалы по токсичности продуктов горения относятся к малоопасным. Материалы, относящиеся к другим группам токсичности, обнаружены не были.

Таким образом, показано, что токсичность продуктов термического разложения исследованных звукопоглощающих и звукоизоляционных материалов, изготовленных на основе гипса и минерального волокна, мала и определяется, в основном, оксидом углерода.