

метилметакрилата, расплава серы. Такие бетоны получили техническое название бетонополимеров. Пропитка бетонов значительно повышает их прочность, плотность, снижает проницаемость для жидкостей и газов, увеличивает морозостойкость, атмосферостойкость, стойкость к воздействию агрессивных сред. В зависимости от поставленной цели пропитку осуществляют путем полного погружения при нормальном атмосферном давлении или путем поверхностного нанесения, чем обеспечивают различную скорость пропитки и глубину проникновения пропиточного состава.

Новым направлением применения серы в качестве пропиточной композиции являются водные растворы серы. Сравнительные испытания контрольных и пропитанных образцов показали повышение плотности, прочности и снижение водопоглощения пропитанных образцов. Полученные результаты испытаний позволили рекомендовать водный раствор серы, в качестве пропиточной композиции для поверхностной и объемной пропитки строительных конструкций из бетона различных составов, древесины, асбестоцемента и других материалов как на этапе изготовления конструкций, так и при выполнении ремонтно-восстановительных работ. Следует отметить простоту и доступность технологии обработки изделий водным раствором серы. Однако, в литературных источниках не раскрываются методы получения водных растворов серы. В опубликованных патентах описываются способы растворения элементной серы растворителем, содержащим, мас. %: гидразингидрат 50-90, амин 9,0-25, гидроокись натрия 1,0-25,0. Однако, использование таких растворов экологически и экономически нецелесообразно. Известно, что элементная сера гидрофобна и не растворима в воде вплоть до 100 °С. При температуре кипения серы реакция между серой и водой дает H_2S , что было отмечено много лет назад. Для того чтобы ввести серу в водный раствор, необходимо создать щелочную среду. Процесс растворения серы в растворах щелочных и щелочноземельных металлов сопровождается образованием полисульфидов соответствующих металлов, для растворов которых характерен красный цвет, типичный для серы в состоянии S_4^{2-} . Проведенные нами исследования показали, что приемлемая растворимость серы в воде достигается при 80-90°C и концентрации NaOH (10-20%). В охлажденном закрытом состоянии, полученные красные растворы серы (9-20%) устойчивы и могут длительно храниться в закрытой таре. Недостатком этого метода являются высокие температуры растворения, значительный расход серы на побочные реакции и корродирующее действие получаемых растворов. При разбавлении водой растворы серы разрушаются, и большая часть серы выпадает в осадок.

УДК 625.84.667

Получение антипирена

Студент гр. 104119 Говор В.В.

Научные руководители – Евсеева Е.А., Кирюшина Н.Г.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Широкое применение древесины в строительстве обусловлено рядом положительных свойств: высокая прочность при небольшой плотности, малая теплопроводность, легкость обработки, простота скрепления отдельных элементов, высокая морозостойкость и сопротивляемость действию многих химических реагентов.

Вместе с тем древесина имеет и ряд недостатков, ограничивающих ее применение в строительстве: неоднородность (антнизотропность) строения и наличие

пороков, гигроскопичность, приводящая к изменению размеров древесины, коробление и растрескивание, способность к загниванию, а также горючесть.

Воспламенение древесины может произойти как от открытого источника огня (пламени или искры), так и от нагретых предметов или горячих газов. При повышении температуры до 125°C из древесины быстро испаряется влага, после этого она разлагается с выделением горючих летучих веществ. При температуре выше 210°C и наличии источника открытого огня воспламеняются летучие вещества, температура повышается и процесс переходит в экзотермическую стадию горения с выделением тепла. При температуре 260°C начинается длительное и устойчивое горение летучих продуктов пиролиза древесины с образованием пламени и дальнейшим повышением температуры. При температуре 450°C и более пламенное горение древесины переходит в беспламенное горение угля с температурой до 900°C. Огнестойкость деревянных конструкций может быть повышена за счет использования огнезащитных облицовок из листовых материалов, оштукатуривания, окраски огнезащитными красками и лаками, использования вспучивающихся и фосфатных огнезащитных покрытий, а также глубокой или поверхностной пропитки антипиренами. Глубокая или поверхностная пропитка антипиренами сводится к введению в древесину веществ, которые при определенной концентрации воздействуют на кинетику пиролиза древесных материалов, уменьшая при этом образование горючих летучих продуктов, ингибируют газофазные реакции пламени и исключают горение без источника пламени. В зависимости от области применения огнезащитные пропитки подразделяются на неатмосферостойчивые, которые эксплуатируются только в закрытых отапливаемых помещениях с относительной влажностью воздуха не более 70%, и атмосферостойчивые. Водорастворимые огнезащитные средства, используемые для огнезащиты древесины, которые получают посредством смешивания отдельных химических веществ, например, неорганических солей, являются вымываемыми. Проникая в древесину на глубину, такие огнезащитные средства попадают в пространство макрокапилляров и после удаления из них влаги находятся в макрокапиллярах в виде кристаллов. При увлажнении древесины кристаллы огнезащитных веществ растворяются во влажной среде и по макрокапиллярам вдоль или поперек волокон, а также через микрокапилляры постепенно выходят наружу. Поэтому с течением времени огнезащитный эффект снижается. Для перевода древесины в трудногорючую с длительным огнезащитным эффектом необходимо использовать невымываемые средства, которые могут вводиться в капиллярно-пористую структуру древесной массы методами горяче-холодных ванн или автоклавно-диффузионной пропитки.

В качестве пропиточного состава нами были использованы водные растворы сульфата алюминия и аммиака. При этом воздействие растворов на древесину осуществлялось последовательно с промежуточной просушкой образцов. В результате такой обработки, образование продуктов реакции исходных веществ осуществлялось непосредственно в макро- и микрокапиллярах. Получаемый в процессе реакции нерастворимый гидроксид алюминия с размерами частиц в несколько микрометров не способен вымываться, и в комплексе с другим продуктом - сульфатом аммония, может являться достаточно эффективным атмосферостойчивым комплексным антипиреном. Действие данного антипирена основано на выделении кристаллизационной воды гидроксида алюминия при температурах, начиная со 180°C, и разложении сульфата аммония с образованием большого количества аммиака, который способен экранировать поверхность древесины от кислорода воздуха при ее горении. Таким образом, можно осуществлять пропитку бумаги и картона, которые после обработки данными реактивами не смогут самостоятельно гореть после удаления источника зажигания.