

В результате того что добавки влияют на процесс вулканизации, они изменяют структуру пространственной сетки. Пространственная сетка влияет на физико-механические свойства полученной резины (условная прочность для смесей с добавками ГНП и ТРГ#2 увеличилась на 3-6%, см. табл. 2, а относительное удлинение для всех образцов возросло на 15-40%).

Таблица 2 – Зависимость времени вулканизации от типа вводимой нанодобавки

Шифр образца	Среднее относительное удлинение при разрыве, %	Условная прочность, МПа
СТ	418,1	19,396
ОГ	520,3	18,442
ТРГ#1	523,5	17,38
ГНП	484,2	19,9625
ТРГ#2	585,3	20,717
ТРГ 9-400	581,3	18,206

Таким образом можно сделать вывод, что добавление данных добавок: уменьшает вязкость резиновой смеси (на 5-9%), уменьшает склонность к подвулканизации, увеличивает время вулканизации (на 15-40%), изменяет кинетику процесса вулканизации, изменяет пространственную сетку образующейся резины.

УДК 678.5

Студ. В. А. Свечникова,
Науч. рук. доц. А. С. Казакова
(кафедра химии и химической технологии органических соединений
и переработки полимеров, ВГУИТ)

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

На сегодняшний день рынок строительных материалов представлен широким ассортиментом гидро-, пароизоляционных и паропроницаемых мембран, которые защищают утеплитель, подкровельную или несущую конструкцию от попадания влаги снаружи здания и проникновения конденсата в утеплитель изнутри помещения [1].

Изучаемый нами материал, изготовленный в соответствии с ТУ-003-18603495-20045774, согласно техническим характеристикам, служит в качестве мембраны, расположенной под кровлей (с стенах) для защиты от ветра и влаги. Защищает утеплитель и несущие элементы от конденсата, который скапливается под кровлей зимой. Мембрана

предотвращает намокание утеплителя в случае задувания ветром снега и косого дождя в местах неплотной укладки кровельного покрытия. Его устанавливают без зазора на утеплитель под обрешеткой. Монтируется голубой стороной наружу. Заявленный производителем срок службы мембранных материалов - 50 лет [2].

Исследуемый нами материал представляет собой трехслойную паропроницаемая мембрану с высокой паропроницаемостью и влагостойкостью. Согласно техническому свидетельству № 28-61-10 от 18 мая 2010 г. материал состоит из двух слоев нетканого полипропиленового полотна спанбонд, разделенных пленкой из полиэтилена, соединенных электростатическим способом.

Зольность подобных полимерных материалов изменяется в пределах от 0,03 до 0,1 масс. % (согласно ГОСТ 26996-86). Разрывная нагрузка в продольном и поперечном направлении составляет соответственно 165/120 Н/5см.

Свойства исследуемого материала изучались после четырех лет его эксплуатации. При прикосновении к представленному полимерному материалу, то есть при малейшем механическом воздействии происходило разрушение целостности образца, что не позволяло вырубить образцы для проведения физико-механических испытаний. По внешнему виду образец представлял собой двухслойный материал: верхний - серо-голубого цвета, который сыпается с подложки в виде порошка (рисунок 1).



Рисунок 1 – Внешний вид опытного образца после его эксплуатации в течении 4 лет

В связи с изложенным, для установления природы материала определены показатели: золь-гель анализ, зольность, потери массы при сушке и спектральный анализ.

Проведенными испытаниями установлена зольность опытного образца 16 мас. %, что превышает исходный в 160 раз и свидетельствует о его наполнении минеральными наполнителями. Таким образом, представленный образец является композиционным материалом на основе нетканого полипропилена. Полученные результаты подтверждаются золь-гель анализом. Опытный образец характеризуется содержанием геля 91 %, который может быть связан как с его наполнением, так и с наличием пространственной сетки.

Анализ образца полимера произведен методом ИК-спектроскопии диффузного отражения на спектрометре «Инфралюм ФТ-08» Анализ спектра позволил выделить колебания следующих связей (таблица 1).

Таблица 1 – Анализ спектра

2960-2870 см^{-1}	валентные $-\text{CH}_3$ связи
1380 см^{-1}	деформационные $-\text{CH}_3$ связи
2850 см^{-1}	валентные $-\text{CH}_2-$ связи
1470 см^{-1} ; 725-270 см^{-1}	деформационные $-\text{CH}_2-$ связи
1170, 1145 см^{-1}	$\text{CH}_3-\text{CH}-$ скелетное колебание
1380 см^{-1}	характеристическая деформация связи $-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}_3$
1645-1670 см^{-1} 680 см^{-1}	невысокие пики свидетельствуют об остаточном количестве $-\text{CH}=\text{CH}-$ связей
область 3600-3200 см^{-1}	свидетельствует о наличии воды в образце
1715 см^{-1}	группа кетонов $-\text{CO}-$
1720 см^{-1}	мономерная группа $-\text{C}=\text{C}-\text{COOH}$
2340-2360 см^{-1}	связь $\text{P}-\text{H}$ или $\text{P}-\text{C}$

Из полученных результатов спектрального анализа, установлено наличие эфирных и кетонных содержащих кислород групп, что свидетельствует о прохождении интенсивных процессов окисления в течение эксплуатационного срока. Вследствие воздействия возможного наличия катализатора окисления в минеральной сыпучей части серо-голубого цвета (предположительно металлов переменной валентности), произошли интенсивные окислительные процессы, приведшие к преждевременному старению полимерной основы материала. Потери массы при сушке составили 2,0 %.

Проведенными испытаниями установлено, что представленный материал не соответствует требованиям ТУ 003-18603495-20045774 «Строительные рулонные изоляционные материалы марки ИЗОСПАН AS» по физико-механическим показателям из-за его саморазрушения вследствие прошедшего интенсивного старения, подтверждающегося наличием кислород содержащих функциональных групп.