

лью Ст3. Таким образом, комплексный углерод-минеральный наполнитель природного происхождения представляет несомненный интерес в качестве адгезионно-активного. При этом обладая значительно меньшей себестоимостью, он является перспективным и с экономической точки зрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Углерод-кремнистый наполнитель для эластомерных композиций / В. В. Боброва, Н. Р. Прокопчук, С. А. Ефремов, С. В. Нечипуренко // Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. – 2022. – № 1 (253). – С. 89–95.
2. Углерод-минеральный наполнитель для эластомерных композиций / А. В. Касперович, В. В. Боброва, А. А. Кадыко, С. А. Ефремов, С. В. Нечипуренко // Технология органических веществ: материалы 87-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов, Минск: БГТУ, 2023. – С. 146–149.
3. Эластомерные композиции, наполненные продуктом переработки риса / В. В. Боброва, Н. Р. Прокопчук, С. А. Ефремов, С. В. Нечипуренко, О. В. Стоянов // Вестник Технологического университета. – 2023. – Т. 26. – № 2. – С. 60–63.
4. Свойства эластомерных композиций, наполненных углерод-кремнистым композитом / В. В. Боброва, Н. Р. Прокопчук, С. А. Ефремов, С. В. Нечипуренко // Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. – 2022. – № 2 (259). – С. 156–164.
5. Применение углерод-кремнистого наполнителя в эластомерных композициях на основе комбинации каучуков / В. В. Боброва, Н. Р. Прокопчук, С. А. Ефремов, С. В. Нечипуренко // Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. – 2023. – № 1 (265). – С. 95–103.
6. Влияние наполнителя на основе продуктов переработки риса на долю связанного полимера в эластомерных композициях / В. В. Боброва, Н. Р. Прокопчук, С. А. Ефремов, С. В. Нечипуренко, О. В. Стоянов // Вестник Технологического университета. – 2023. – Т. 26. – № 3. – С. 50–52.
7. Адгезионные, физико-механические и защитные свойства смеси полиэтилен-сополимер этилена с винилацетатом в присутствии недефектных наполнителей / Л. Я. Малерс, А. Ю. Вапкалис, А. Я. Янсонс // В кн.: Модификация полимерных материалов. – Рига, 1989. – С. 4–13.

ванная рисовая шелуха [1, 2]. Химический состав УКН является постоянным для региона и сортов выращиваемого риса. Уже имеется ряд публикаций в которых отмечено успешное применение УКН для улучшения эксплуатационных характеристик различных резин, в том числе и на основе смесей различных каучуков [3–6]. Поэтому нами было исследовано влияние комплексных наполнителей, получаемых из природного сырья, на адгезионные свойства некоторых полиолефинов (рисунок).

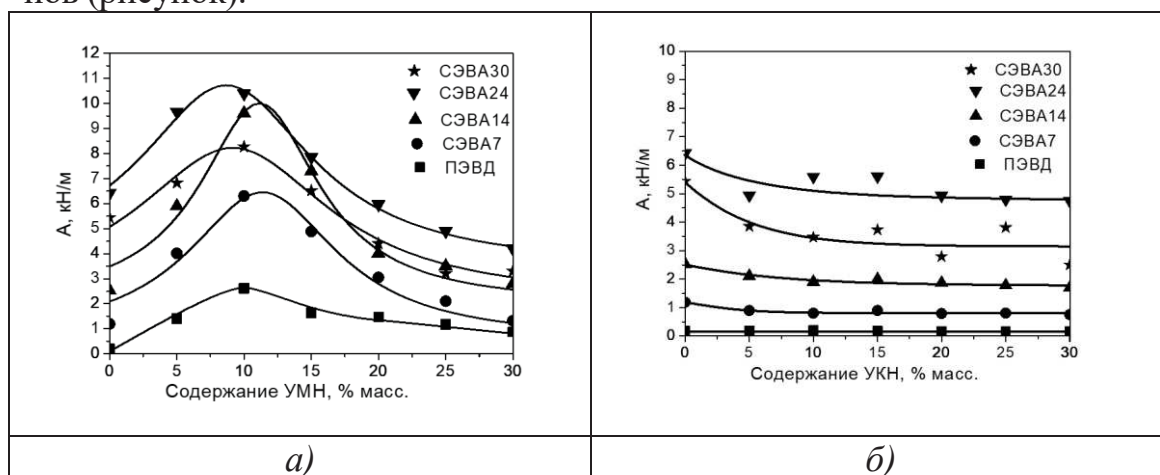


Рисунок – Влияние концентрации наполнителя на прочность адгезионного контакта полиолефин-сталь Ст3: а) наполнитель УМН; б) наполнитель УКН

Из литературы известно [7], что тальк, введенный в количестве 10% масс. в этиленовые сополимеры и их смеси, позволяет значительно увеличить адгезионную прочность к стали Ст3. Оценка деформационных характеристик наполненных тальком сополимеров этилена с винилацетатом (СЭВА), отличающихся содержанием сложноэфирных групп, показала, что с увеличением количества винилацетатных групп в СЭВА происходит смещение максимальной концентрации наполнителя, при котором относительное удлинение при разрыве сохраняется на высоком уровне до 15% масс. Для сополимеров, наполненных углерод-минеральным наполнителем, были получены аналогичные результаты. Это позволило предположить, что использование УМН, также позволит улучшить адгезионные характеристики наполненного полимера. Введение же в полимеры УКМ, привело к постоянному монотонному снижению эластичности материала, что, несомненно, должно ухудшать адгезионную способности композита. При этом для всех исследованных композитов, вне зависимости от вида наполнителя, происходит незначительное улучшение прочностных характеристик.

Высказанные нами предположения подтвердили исследования прочности адгезионного соединения наполненных композиций со ста-

К. Б. Вернигоров, канд. хим. наук, ген. дир.,
(ООО «СИБУР ПолиЛаб» г. Москва, Российская Федерация);
С. А. Ефремов, д-р хим. наук, зам. дир.,
С. В. Нечипуренко, канд. техн. наук, вед. науч. сотр.
(КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы, Республика Казахстан);
А. В. Касперович, канд. техн. наук, зав. каф.,
В. В. Боброва, канд. техн. наук, науч. сотр. (БГТУ, г. Минск);
В. В. Бушков, дир. РиИНТ, С. В. Тутов дир. НИОКРиИ
(ООО «СИБУР», г. Москва, Российская Федерация);
С. Н. Русанова, д-р хим. наук, доц.,
Ю. М. Казаков, д-р техн. наук, ректор,
О. В. Стоянов, д-р техн. наук, зав. каф.
(ФГБОУ ВО КНИТУ, г. Казань, Российская Федерация)

АДГЕЗИОННЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ПОЛИОЛЕФИНОВ И КОМПЛЕКСНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ

Адгезионные композиции на основе полиолефинов в настоящее время нашли широкое применение в качестве клеевого слоя для защитных антикоррозионных полиэтиленовых и полипропиленовых покрытий магистральных трубопроводов. Это связано с низкой адгезией используемых полимеров к стали (двухслойные покрытия) и эпоксидной грунтовке (трехслойные покрытия). При этом к клеевым слоям предъявляются определенные требования по деформационно-прочностным характеристикам материала, так как от них во многом зависят показатели адгезионной прочности. Введение наполнителей благоприятно сказывается на прочности композитов, но приводит к снижению относительного удлинения при разрыве. Кроме того, известно, что введение наполнителей, способных сорбировать низкомолекулярные продукты термоокисления полимера позволяеткратно увеличить адгезии полиолефинов к стали. Следует отметить, что помимо улучшения эксплуатационных показателей полимерных композитов, основной задачей использования дисперсных наполнителей является снижение стоимости материала, за счет более низкой цены наполнителя по сравнению с ценой полимерной матрицы.

В настоящее время в поле зрения исследователей попали новые недорогие наполнители, представляющие собой комплексные системы, состоящие преимущественно из углерода и двуокиси кремния, с незначительным содержанием других оксидов. Углерод-минеральный наполнитель (УМН) является побочным продуктом добычи углистых сланцев, углерод-кремниевый наполнитель (УКН) – это карбонизиро-