

October 2018

INVESTIGATION OF INFLUENCE OF FILLERS ON THE PROPERTIES OF COMPOSITE POLYMERIC MATERIALS OBTAINED WITH THE USE OF SOLAR ENERGY

Umida Alijonovna ZIYAMUKHAMEDOVA

Tashkent State Technical University, Uzbekistan, z.umida1973@yandex.ru

Lutfillo Yuldoshaliyevich BAKIROV

Tashkent State Technical University, Uzbekistan, lutfillo.bakirov@yandex.ru

Bekzodbek Ahmadjonovich SOBIROV

Tashkent State Technical University, Uzbekistan, bekdod.xush@gmail.com

Zayniddin Nasritdinovich MUXITDINOV

Tashkent State Technical University, Uzbekistan, zayniddin-55@bk.ru

Follow this and additional works at: <https://cce.researchcommons.org/journal>

Recommended Citation

ZIYAMUKHAMEDOVA, Umida Alijonovna; BAKIROV, Lutfillo Yuldoshaliyevich; SOBIROV, Bekzodbek Ahmadjonovich; and MUXITDINOV, Zayniddin Nasritdinovich (2018) "INVESTIGATION OF INFLUENCE OF FILLERS ON THE PROPERTIES OF COMPOSITE POLYMERIC MATERIALS OBTAINED WITH THE USE OF SOLAR ENERGY," *CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING*: Vol. 2018: No. 2, Article 7.

DOI: <https://doi.org/10.70189/1992-9498.1025>

Available at: <https://cce.researchcommons.org/journal/vol2018/iss2/7>

This Article is brought to you for free and open access by Chemistry and Chemical Engineering. It has been accepted for inclusion in CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING by an authorized editor of Chemistry and Chemical Engineering. For more information, please contact zuchra_kadirova@yahoo.com.

INVESTIGATION OF INFLUENCE OF FILLERS ON THE PROPERTIES OF COMPOSITE POLYMERIC MATERIALS OBTAINED WITH THE USE OF SOLAR ENERGY

Umida Alijonovna ZIYAMUKHAMEDOVA (*z.umida1973@yandex.ru*), Lutfillo Yuldoshaliyevich BAKIROV (*lutfillo.bakirov@yandex.ru*), Bekzodbek Ahmadjonovich SOBIROV (*bekzod.xush@gmail.com*), Zayniddin Nasritdinovich MUXITDINOV (*zayniddin-55@bk.ru*)
Tashkent State Technical University, Uzbekistan

The results of studies of the effect of fillers from branch kaolins of various grades on the performance properties of composite polymer materials are presented. Optimum amounts of fillers in the composite polymer material were determined.

Keywords: composite polymer materials, fillers, dispersity, microhardness, impact strength, performance properties.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

Umida Alijonovna ZIYAMUKHAMEDOVA (*z.umida1973@yandex.ru*), Lutfillo Yuldoshaliyevich BAKIROV (*lutfillo.bakirov@yandex.ru*), Bekzodbek Ahmadjonovich SOBIROV (*bekzod.xush@gmail.com*), Zayniddin Nasritdinovich MUXITDINOV (*zayniddin-55@bk.ru*)
Ташкентский государственный технический университет, Узбекистан

Приведены результаты исследований влияния наполнителей из промышленных каолинов различных марок на эксплуатационные свойства композиционных полимерных материалов. Определены оптимальные количества наполнителей в составе композиционного полимерного материала.

Ключевые слова: композиционные полимерные материалы, наполнители, дисперсность, микротвёрдость, ударная прочность, эксплуатационные свойства.

QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANGAN HOLDA KOMPOZITSION POLIMER MATERIALLARNING XUSUSIYATLARIGA TO'LDIRGICHLARNING TA'SIRINI O'RGANISH ILMIY TADQIQODLARI

Umida Alijonovna ZIYAMUKHAMEDOVA (*z.umida1973@yandex.ru*), Lutfillo Yuldoshaliyevich BAKIROV (*lutfillo.bakirov@yandex.ru*), Bekzodbek Ahmadjonovich SOBIROV (*bekzod.xush@gmail.com*), Zayniddin Nasritdinovich MUXITDINOV (*zayniddin-55@bk.ru*)
Toshkent davlat texnika universiteti, O'zbekistan

Maqolada, kaolin tulduruvchilarini ishlab chiqarilayotgan markalarini turlarini kompozitsion materiallarining ekspluatatsion hossalari tasiri buyicha olib borilgan tadqiqot natijalari keltirilgan. Tulduruvchilarning kompozitsion polimer material tarkibidagi muqobil miqdori aniqlangan.

Kalit so'zlar: kompozitsion polimer materiallari, plomba moddalari, dispersiya, mikrohardlik, ta'sir kuchi, foydalanish xususiyatlari.

Введение

Среди возобновляемых источников энергии солнечная энергия по масштабам ресурсов, экологической чистоте и распространенности наиболее перспективна.

Основной климатообразующий фактор – значительный приток солнечной радиации, достигающий за летнее время 800–1000 МДж/м² в месяц [1]. Это создает благоприятные предпосылки для развития гелиоэнергетики в Республике Узбекистан.

Солнечная энергия переносится главным образом световыми и в меньшей мере инфракрасными лучами. При взаимодействии света с веществом, часть падающего света поглощается веществом и оно нагревается. При нагревании степень свободы элементов макромолекулы полимера возрастает, и полимер переходит в высокоэластичное состояние. Полимерам свойственна клейкость при нагреве.

Известно также, что непосредственное воздействие солнца улучшает физико-механические свойства композиционных полимерных материалов (КПМ) [2, 3]. Это объясняется тем, что при непосредственной обработке полимерного покрытия на солнце, то есть во время протекания химической реакции сшивания происходит разогрев полимерной массы и подложки с отверждающим агентом. Уменьшение вязкости композиции приводит к увеличению подвижности макромолекулярных цепей полимера и улучшает ориентацию функциональных групп взаимодействующих компонентов.

Авторами [4] было изучено влияние на состояние техники процессов старения конструктивных материалов под воздействием нагрузок и факторов окружающей среды: температуры, влажности, солнечной радиации. По мнению авторов [4], опыт эксплуатации авиационной техники в различных климатических условиях показал, что наиболее существенное влияние на ее техническое состояние оказывает не механический износ деталей, а процессы коррозии и старения материалов под воздействием факторов окружающей среды. Применительно к КПМ указанные факторы способствуют развитию протекания физико-химических процессов в материалах, вызывая изменение их эксплуатационных, в частности, прочностных показателей.

Стабилизации структуры, повышения стойкости полимеров к деструкции и старению достигают различными технологическими и эксплуатационными мероприятиями общего и специфического характера. Сравнительно общим способом торможения деструкции при воздействии света и облучений является введение химических реагентов (соединений), способных поглощать ультрафиолетовые и другие лучи, не подвергаясь фотосинтезу или изменению. К таким реагентам относятся наполнители, стабилизаторы и др.

Одним из таких наполнителей является каолин, добываемый в Ангрене. На ангрэнском месторождении добываются каолины двух генетических типов – первичные и вторичные. Каолиновые глины сложены, преимущественно каолинитом встре-

чаются кварц и реже кальцит, турмалин, циркон, рутил, хлорит, гидроокислы железа.

Первичные каолины – это продукты изменения материнских алюмосиликатных пород. Они залегают ниже разрабатываемой разрезом "Ангренский", мощной угольной залежи. Их запасы оцениваются в 45,6 млн. тонн.

Вторичные ангренские каолины относятся к попутно добываемому сырью угледобычи. Оцененные и подтвержденные запасы вторичных каолинов Ангренского месторождения составляют 1,4 млрд. тонн. Каолин является одним из важнейших видов минерального сырья, основным потребителем которого в настоящее время являются крупные и растущие отрасли промышленности – бумажная, резиновая и промышленность пластмасс.

В настоящее время производится обогащенный каолин марок АКФ-78, АК-30, АКТ-10 [5]. Хвостовой продукт (АКО) – отход производства, составляющий около 50% от общего объема перерабатываемой продукции практически не используется и ее накопление чревато экологической проблемой местности.

Объекты и методы исследования

Объектами исследований служили полимерные материалы для покрытия на основе эпоксидного компаунда на основе смолы ЭД-16 и наполнителей – промышленных каолинов Ангренского месторождения. В качестве модельных и контрольных образцов использована сталь (Ст.3) как широкоприменяемый конструкционный материал. Покрытия получали с использованием пластификатора - дибутилфталата (ДБФ) и отвердителя - полиэтиленполиамины (ПЭПА) с холодным отверждением в течении 24 часов.

Для использования КППМ и покрытий из них в машиностроении, одним из основных факторов обеспечивающих надёжность материалов являются механические свойства.

Физико-механические свойства композиционных полимерных покрытий исследовали с помощью ПМТ-3 и маятникового прибора МЭ-3.

Формирование покрытий, осуществляли гелиотехнологическим методом т.е. под влиянием солнечной радиации на специально разработанном стенде, обеспечивающем постоянное направление к Солнцу.

Дисперсионный анализ минеральных наполнителей проводили на приборе системы анализа размера частиц в лаборатории предприятия ООО «Ангрен каолин» на приборе Sedi-Graph 5100 фирмы MICRO MERITICS INSTRUMENT CORPORATION.

Результаты исследований.

Результаты исследования эксплуатационных свойств покрытий показали, что наилучшими эксплуатационными свойствами обладают покрытия, наполненные ангренским каолином

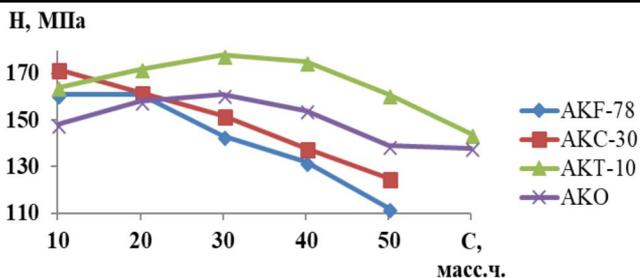


Рис. 1. Влияние вида и содержания наполнителей на микротвёрдость (H) эпоксидных покрытий.

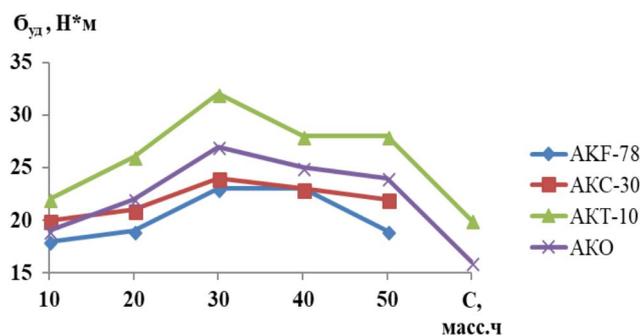


Рис. 2. Влияние вида и содержания наполнителей на ударную прочность (Bуд) эпоксидных покрытий.

марки АКТ-10, а наихудшие наблюдаются у композиционного покрытия наполненного АКФ-78 (рис. 1, 2).

Как видно из анализа полученных результатов, микротвёрдость и ударная вязкость покрытий различны в зависимости от марок каолинов. При этом следует отметить, что чем больше показатель содержания наименьших частиц наполнителя (АКФ-78) (табл.), тем выше эксплуатационные свойства покрытий при его малых (10–20 масс. ч.) содержаниях, а при его высоких содержаниях (30–50 масс. ч.) наблюдается ухудшение эксплуатационных свойств покрытий.

Это можно объяснить исходя из технологических свойств, а именно ухудшением смачиваемости частиц наполнителя, которое наблюдается с резким повышением вязкости композиции при содержаниях наполнителя 60 масс. ч. и больше.

Из анализа результатов исследования представленных на рис. 3, можно отметить, что для заливочных материалов содержание наполнителя 60 масс. ч. ещё не предел.

С увеличением содержания наполнителя плотность материала увеличивается, однако, с разной интенсивностью.

Дисперсность ангренских каолинов

Промышленные марки Ангренских каолинов	Дисперсность, %	
	менее 1 мкм	5-45 мкм
AKF-78	71-73	25-28
AKC-30	49-50	47-49
AKT-10	25-32	65-72
AKO	21-25	72-75

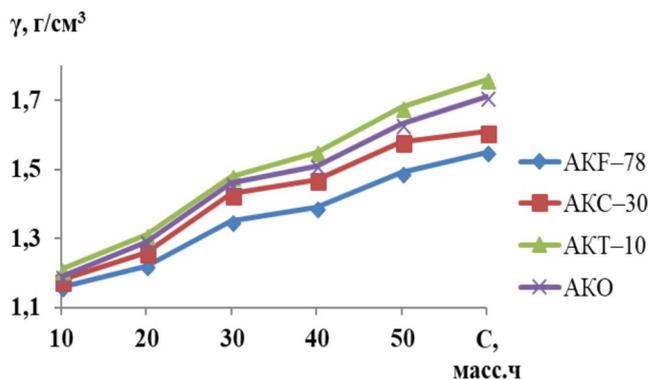


Рис. 3. Влияние вида и содержания наполнителей на плотность (γ) композитных эпоксидных покрытий

Композиция представляет собой дисперсную систему, состоящую из полимерной матрицы, в которой распределены твердые частицы наполнителя. Свойства такой системы определяются не только свойствами полимеров и наполнителя, но и характером распределения частиц в объеме матрицы и процессами взаимодействия на межфазной границе.

Например, чем меньше количество наполнителей (AKF-78, AKC-30), тем менее интен-

сивно растёт плотность материала. Это свидетельствует об образовании микропор в композиции за счёт ухудшения структурообразования, из-за большой удельной поверхности наполнителя.

Выводы

Количество каолиновых наполнителей в составе композиционных полимерных материалов влияет на физико-механические свойства материалов в зависимости от их марок связанное с их дисперсностью, чем меньше дисперсность наполнителя, тем выше эксплуатационные свойства покрытий при малых (10–20 масс. ч.) содержаниях наполнителя, а при высоких содержаниях наполнителя (30–50 масс. ч.) наблюдается ухудшение свойств покрытий при содержании размера частиц менее 1 мкм в количестве 50-73% (AKF-78, AKC-30).

Оптимальным количеством содержания ангренских каолинов в заливочных материалах и покрытиях является 20–30 масс. ч. Причём с экономической точки зрения в композициях более выгодны каолины с крупными частицами, что связано с расходом дорогостоящих эпоксидных олигомеров.

REFERENCES

1. Lyashkov V.I., Kuz'min S.N. *Netraditsionnyye i vozobnovlyayemyye istochniki energii*. Uchebnoye posobiye [Unconventional and renewable energy sources. Tutorial]. Tambov, TGTU Publ., 2003. 96 p.
2. Ziyamukhamedova U.A. *Perspektivnyye kompozitsionnyye polimernyye materialy na osnove mestnykh syr'yevykh i energeticheskikh resursov* [Promising composite polymer materials based on local raw materials and energy resources]. Tashkent, TGTU Publ., 2011. 160 p.
3. Ziyamukhamedova U.A. *Osobennosti strukturnoy prispособlivayemosti kompozitsionnykh polimernykh pokrytiy pri vzaimodeystvii ikh s khlopkom, i tekhnologiya ikh polucheniya*. Avtoref. diss. dok. tekhn. nauk. [Features of the structural adaptability of composite polymer coatings when interacting with cotton, and the technology for their preparation. Abstract. diss. doc. tech. sciences.]. Tashkent, 2015. 28 p.
4. Kirillov V.I., Yefimov V.A., Barbot'ko S.L., Nikolayev Ye.V.. *Metodicheskiye osobennosti provedeniya i obrabotki rezultatov klimaticheskikh ispytaniy polimernykh kompozitsionnykh materialov* [Methodological features of carrying out and processing the results of climatic tests of polymer composite materials]. *Plasticheskiye massy*, 2013, no. 1, pp. 37-41.
5. Ziyamukhamedova U.A., A.R.Bataraliyeva, L.M.Tagirova. *Obogashcheniye angrenskogo kaolina s tselyu povysheniya yego kachestvennykh pokazateley* [Enrichment of Angren kaolin in order to increase its quality indicators]. *Sb. tr. mezhd. konf. "Kompozitsionnyye materialy na osnove tekhnogennykh otkhodov i mestnogo syr'ya: sostav, svoystva i primeneniye"* [Sat tr Int. conf. "Composite materials based on industrial wastes and local raw materials: composition, properties and applications"]. Tashkent, 2010, pp. 27-29.