



RESEARCH OF THE MOST IMPORTANT STRENGTH PROPERTIES DEVELOPED BY COMPOSITE THERMOREACTIVE EPOXY POLYMER MATERIALS AND COATINGS ON THEIR BASIS

Sayfullaeva Gulkhayo

Scientific applicant of the State Unitary Enterprise "Fan va tarakkiyot" at the Tashkent State Technical University named after I. Karimov

Annotation.

This article examines the study of the most important strength properties of the developed composite thermosetting epoxy polymer materials and coatings based on them.

Key words:

Polymer, composition, composite materials, strength, thermosetting, coatings.



Как известно, что важнейшими прочностными свойствами покрытий является их адгезионная прочность и микротвердость. В связи с этим, нами были проведены исследования по определению адгезионной прочности и микротвердости разрабатываемых антистатических полимерных и композиционных материалов, наполненных различными органоминеральными наполнителями. В данной работе было исследовано, влияние лишь некоторых наполнителей на свойства полимеров, таких как каолин и слюдяная мука, окись меди и окиси железа, сажа и железный порошок, являющимися представителями минеральных наполнителей, окислов металлов и электропроводящих наполнителей.

Результаты исследований влияния некоторых наполнителей на адгезионную прочность и микротвердость композиционных термореактивных эпоксидных полимерных материалов представлены на рисунках 1-2.

Как видно из представленных результатов, зависимость адгезионной прочности и микротвердости от содержания наполнителей имеет экстремальный характер. Адгезионная прочность возрастает при увеличении содержания каолина до 40 мас.ч., окиси меди до 20 мас.ч., сажи до 30 мас.ч., железного порошка до 200 мас.ч., слюдяная мука до 70 мас.ч. и окиси железа до 60 мас.ч. в составе покрытий на основе ЭД-16 [2].

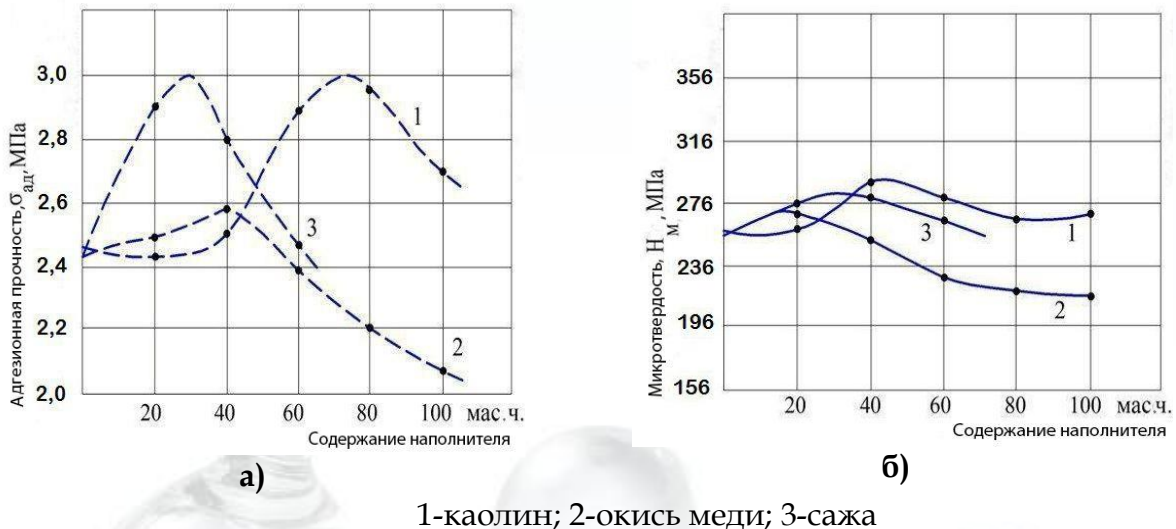


Рис.1. Зависимость адгезионной прочности (а) и микротвердости (б) терморезистивных эпоксидных полимерных покрытий от вида и содержания органоминеральных наполнителей

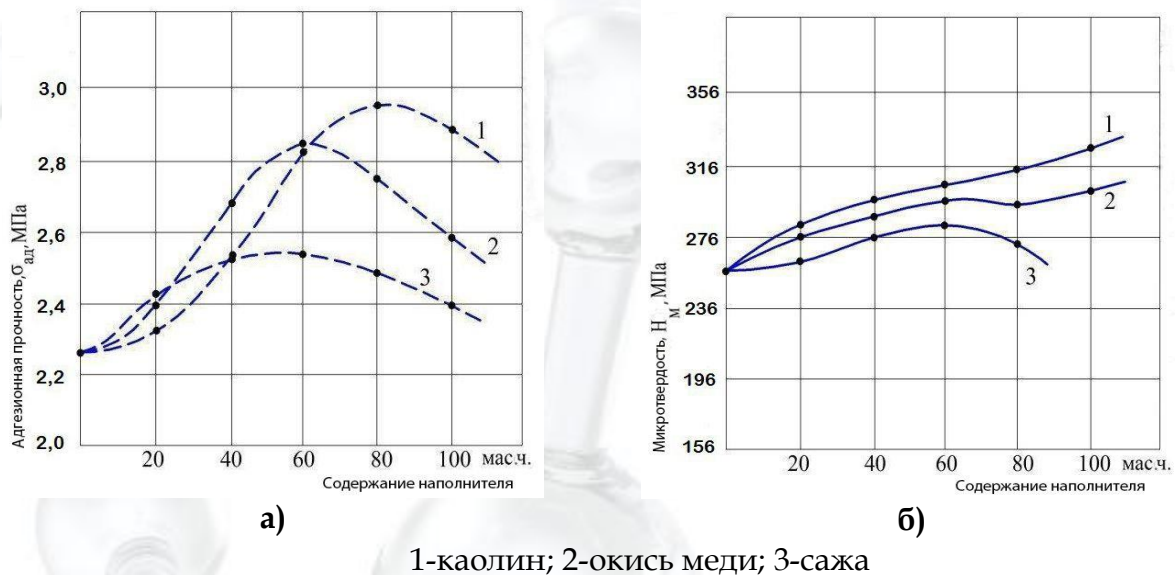


Рис.2. Зависимость адгезионной прочности (а) и микротвердости (б) терморезистивных эпоксидных полимерных покрытий от вида и содержания органоминеральных наполнителей

Наибольшее увеличение микротвердости покрытий наблюдается при введении таких наполнителей, как окись железа, железный порошок, каолин и слюдяная мука. Это объясняется, очевидно, тем, что вследствие большей подвижности структурных элементов около частиц наполнителя образуется более упорядоченная структура из плотно упакованных полимерных цепей. При дальнейшем увеличении содержания наполнителей наблюдается снижение адгезионной прочности и микротвердости. Такой характер зависимости адгезионной прочности и микротвердости от содержания наполнителей обусловлен, очевидно, тем, что при высоком содержании наполнителей неравномерное их распределение приводит к уменьшению плотности в других.

Кроме того, наличие сильнополярных функциональных групп в составе минеральных наполнителей усиливает взаимодействие их со связующим, что способствует образованию более прочных физических связей между наполнителем и полимером. Увеличение содержания слюдяной муки увеличивает прочность композиции за счет чешуйчатой формы частиц.

Экстремальный характер изменения прочностных свойств можно объяснить также молекулярным взаимодействием между полимером и наполнителем, которое происходит между активными и функциональными группами эпоксидных и эпоксидных олигомеров и наполнителей за счет химического взаимодействия с образованием прочных химических связей. Так алюминиевая пудра частично взаимодействует с эпоксидной смолой.

Рассмотрим результаты исследования триб технических свойств, исследуемых композиционных полимерных материалов с хлопком-сырцом в зависимости от природы и содержания различных наполнителей.

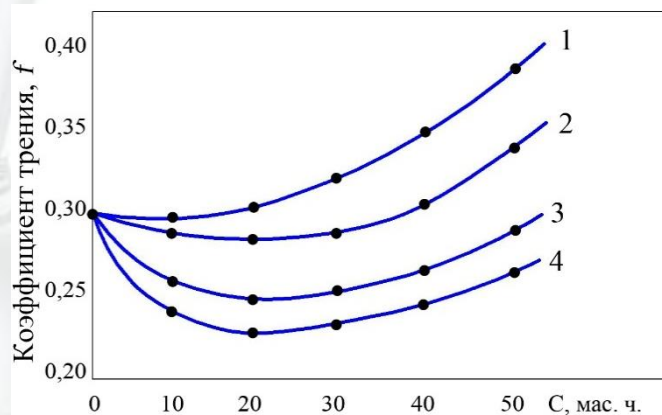


Рис.3 Зависимости коэффициента трения композиционных полимерных материалов на основе ЭД-16 с хлопком-сырцом ($P=0,02$ МПа, $V=2,0$ м/с, $W=8,2\%$) от вида и содержания наполнителей

При введении талька, каолина, графита и сажи в состав полимерной композиции наблюдается снижение коэффициента трения. Минимум соответствует содержанию минерального наполнителя в пределах 10-25 мас.ч. Дальнейшее увеличение содержания неорганических и органических наполнителей приводит к повышению коэффициента трения. Наименьший коэффициент трения наблюдается у композиций, наполненных сажей и графитом, а наибольший – у композиций, наполненных стекловолокном.

Таким образом, коэффициент трения f полимерной композиции увеличением содержания стекловолокна, хлопкового линта, волластонита и мела до 5-10 мас.ч. остается на уровне ненаполненных полимеров и по мере увеличения содержания наполнителя монотонно растет. При введении каолина, талька, графита и сажи в состав композиции в пределах 15-20 мас.ч. наблюдается снижение коэффициента трения), а затем – его повышение с увеличением содержания наполнителя [2]. Снижение коэффициента трения композиций, наполненных тальком и каолином, связано с их пластинчатой структурой и мелко дисперсностью, у композиций, наполненных сажей и графитом, – со сравнительно высокой величиной теплопроводности и низким удельным поверхностным сопротивлением.

В результате проведенных исследований определены наполнители (сажа, графит, волластонит, тальк, каолин, линт, стекловолокно), увеличение содержания, которых приводит к снижению коэффициента трения (сажа, графит, тальк, каолин). Установлено, что для получения минимального коэффициента трения композиции оптимальным является следующее содержание наполнителей: сажа и графит 5-10 мас.ч., тальк 10-30 мас.ч., каолин 10-30 мас.ч. Для получения минимальной интенсивности изнашивания композиции оптимальным является содержание наполнителей - 10-40 мас.ч. стекловолокно, линт и волластонит и 5-15 мас.ч. каолин и тальк.

Литературы:

1. Г.И.Сайфуллаева, С.С.Негматов, Н.С.Абед. «Исследование электрофизических и антифрикционно-прочностных свойств композиционных терморезистивных полимерных материалов триботехнического назначения» //Композиционные материалы. Ташкент. 2020. №4. С.48-50.
2. Г.И.Сайфуллаева, С.С.Негматов, Н.С.Абед. Development of effective composite polymer materials and coatings with high electrophysical and strength properties. //Science problem and solution. Belgium. 2020. pp. 29-32.

