

**Технологические основы структурообразования и формирования гетероком-
зитных покрытий для крупногабаритного
технологического оборудования**

Студенты гр.43В-16 Яхёев З.К., гр.101М-17 Мирзаева Г.М.

Научный руководитель Рахматов Э.А.

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова

г. Ташкент

Из-за больших габаритов и сложной конфигурации деталей рабочих органов технологических машин по переработке хлопка в настоящее время не представляется возможным подвергать КПП известным методам их физической модификации на поверхности деталей рабочих органов машин.

Поэтому в качестве полимерных связующих были выбраны терморезактивные полимеры – ЭД-20 и ФАЭД-20, отверждённые полиэтиленполиамином (ПЭПА) в количестве 10 и 12 мас. ч., соответственно, обеспечивающим холодное отверждение. В качестве пластификатора выбраны традиционно используемый ДБФ и вторичное сырьё ГС в количестве 10 мас. ч. каждого.

Исследована закономерность отверждения эпоксидных и фураноэпоксидных композиций различного состава, отверждённых на солнце и в тени. Эксперименты проводились в августе месяце в условиях города Ташкента при температуре окружающей среды (T_{oc}) в тени 30 ± 2 и 42 ± 2 °С на открытой местности. Интенсивность естественной солнечной радиации составила $710-750 \text{ W/m}^2$.

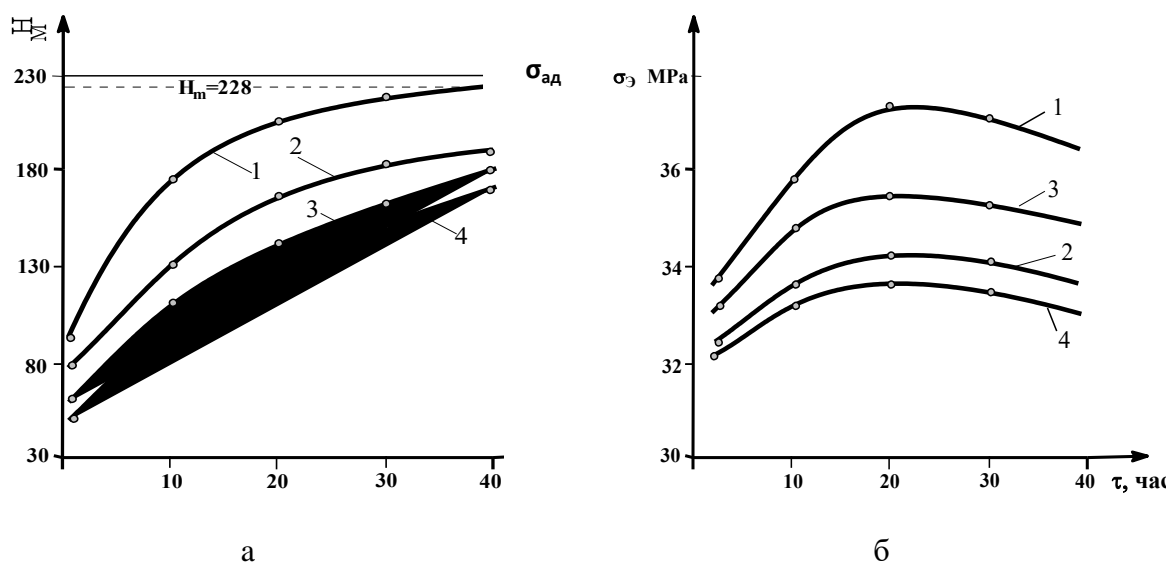
Исследования показали, что формирование гетерокомпозиционных покрытий под воздействием естественной солнечной радиации значительно (в два-три раза) ускоряет отверждение. При этом установлено, что содержание ПЭПА практически не влияет на процесс отверждения и оптимальным является 10 и 12 мас.ч. для ЭД-20 и ФАЭД-20, соответственно, что было выбрано нами в дальнейших исследованиях.

На рис. 1 показаны результаты экспериментального исследования изменения микротвердости, качественно характеризующей степени сшивки эпоксидных и фураноэпоксидных покрытий, а также адгезионной прочности от продолжительности солнечной радиации.

Видно, что после 30 часового воздействия солнечной радиации микротвердость покрытия плотно приближается к микротвёрдости термообработанных эпоксидных ($H_{MЭ}=228 \text{ МПа}$) и фураноэпоксидных ($H_{MФ}=182 \text{ МПа}$) покрытий, что свидетельствует о достижении максимальной степени отверждения (рис.6 а). Частичная замена (до 50%) ДБФ с ГС несколько снижает механические свойства как эпоксидных, так и фураноэпоксидных покрытий, что, по-видимому, связано с лучшей пластифицирующей способностью. Это можно объяснить некоторым увеличением значения адгезионной прочности ЭДК и ФАЭДК, имеющих в составе ГС, не зависимо от продолжительности времени обработки (рис.6.б).

При этом также было установлено некоторое увеличение ударной прочности эпоксидных и фураноэпоксидных покрытий, модифицированных ГС, обеспечивающее их эксплуатационную долговечность.

Наши исследования показали, что в процессе формирования покрытий в обычных условиях крупные частицы наполнителя, за счет их сравнительно меньшей удельной поверхности, оседают к подложке. В результате неравномерного распределения частиц наполнителя по объёму покрытия и их чрезмерное увеличение в разделе фаз покрытие-подложка снижает адгезионную прочность. Это приводит к преждевременному отслаиванию покрытий.



а
 1-ЭД+20 мас.ч. ДБФ, 2- ЭД+10 мас.ч.ДБФ и 10 мас.ч.ГС,
 3-ФАЭД + 20 мас.ч. ДБФ, 4-ФАЭД+10 мас.ч.ДБФ и 10 мас.ч.ГС

Рисунок 1 - Зависимость микротвёрдости (а) и адгезионной прочности (б) гетерокомпозиционных эпоксидных (1,2) и фураноэпоксидных (3,4) покрытий от продолжительности воздействия солнца в естественных условиях

При обработке на дисмембраторной установке волластонитового концентрата в течение 600 с образуется измельчённый волластонит дисперсией $d \leq 20 \mu$. При этом, значения k_a этих частиц находятся в пределах 1,0-1,2, что по структуре становится обычным зернистым наполнителем и не обладает армирующей способностью.

В связи с этим выбрали время механоактивации волластонитового концентрата 30-50 сек., что обеспечило анизотропию размеров частиц волластонита равными 2,5-3,0 при размерах частиц $50 \leq d \leq 100 \mu$ (режим механоактивации: $n=2800$ об/мин., рабочий зазор $\Delta=0,5$ мм.)

Таким образом, найден эффективный способ использования наполнителя из местного сырья, обеспечивающий новые свойства материалам и структурообразование эпоксидных гетерокомпозиционных покрытий, достигаемых совместным механоактивированием минерала и полимера на дисмембраторной установке в определённых соотношениях.