

ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ БОРПОЛИМЕРА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ХИМИЧЕСКУЮ СТОЙКОСТЬ СТЕКЛОПЛАСТИКОВ

А.М. Белоусов, А.Г. Туисов, В.А. Башара
ООО "Бийский завод стеклопластиков", г. Бийск, Россия

Конструкционные композиционные материалы на основе полимерных связующих получают все более широкое распространение в современной науке и технике.

Мировая практика, показывает, что конструкционные пластики на основе непрерывных стеклянных волокон обладают высоким уровнем физико-механических характеристик вдоль направления оси армирования (превышающим прочность большинства конструкционных сталей), низким коэффициентом теплопроводности, относительно высокой диэлектрической проницаемостью, очень малым (по сравнению со сталями и высокопрочными материалами) удельным весом. Но, несмотря на все, промышленности требуются конструкционные пластики все с более высокими физико-механическими характеристиками. Также стоит отметить, что применение стеклопластиков в качестве материалов конструкционного назначения ограничено вследствие невысоких физико-механических характеристик после воздействия агрессивных сред (ультрафиолетовое излучение, влажность, термический нагрев и т.д.).

Опыт, накопленный в производстве конструкционных пластиков, показывает, что наблюдается симбатность между физико-механическими свойствами композиционного материала и связующего. Поэтому важно, чтобы выбранное связующее обеспечивало необходимые упругие, прочностные, деформационные свойства, а также теплостойкость и стойкость к воздействию агрессивных сред.

Повышение физико-механических свойств стеклопластика, как правило, решают путем оптимального выбора полимерного связующего или рациональным выбором технологии получения при заданных компонентах материала.

Мировая практика показывает, что при производстве композиционных материалов наблюдается связь между теплостойкостью композита и свойствами связующего. Исходя из этого, важно, чтобы связующее содержало модифицирующие добавки, приводящие к

повышению физико-механике полимерного композита

Одним из перспективных направлений повышения физико-механических свойств композита является модификация полимерного связующего дисперсным наполнителем. Она может быть достигнута путем варьирования степени наполнения, определения оптимальной степени содержания наполнителя.

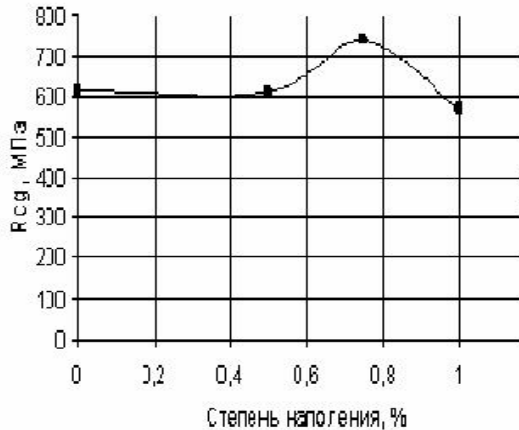
Известно, что для производства стеклопластиков в основном используют эпоксидные смолы, термостойкость которых невелика, поэтому разработка связующего с высокими термостойкими и физико-механическими свойствами является актуальной проблемой материаловедения.

Последние исследования [1] по отверждению эпоксидной смолы борполимером показали возможность использования его в качестве модифицирующей термостойкой добавки для эпоксидной композиции. Так в работе [1] для получения термостойких композиционных материалов была использована добавка борполимера, вводимая при смешении связующего. Проведенные исследования показали, что даже при незначительном содержании добавки в смешанном связующем наблюдается заметное изменение ударной вязкости образцов и механизмов их разрушения.

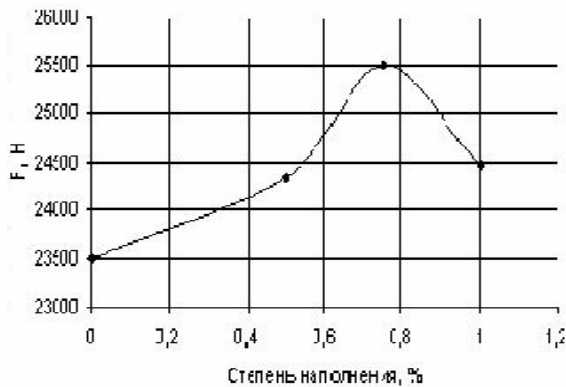
Целью данной работы является исследование влияния модифицирующей термостойкой добавки борполимера на физико-механические характеристики стеклопластика.

В качестве модификатора эпоксидной композиции использовали борполимер, который вводили в связующее в количестве 0,5%, 0,75% и 1%, с последующим изготовлением стеклопластикового стержня диаметром 5,4 мм на эпоксидном связующем.

На рисунке 1 представлены результаты и исследования влияния модифицирующих добавок на изменение предела прочности при сжатии (ГОСТ 25.602-80) и определения разрушающего усилия при растяжении вдоль оси армирования (ГОСТ 11262-80).



а)



б)

Рисунок 1 – Зависимость степени наполнения борполимером эпоксидного связующего стеклопластика от

- а) предела прочности при сжатии;
- б) от разрушающей силы при растяжении.

Так, исходя из графиков 1а и 1б, видно, что при содержании модифицирующей добавки в количестве 0,75% происходит значительный рост предела прочности при сжатии (порядка 20%) и разрушающей силы при растяжении (порядка 8%). Наиболее оптимальным является содержание модифицирующей добавки в количестве 0,75%.

Дальнейшее увеличение степени содержания приводит к снижению физико-механических характеристик стеклопластиковой арматуры, что можно объяснить перенасыщением связующего модифицирующей термостойкой добавкой.

На рисунке 2 представлены аналогичные исследования при поперечном изгибе стержня (ГОСТ 25.604-82).

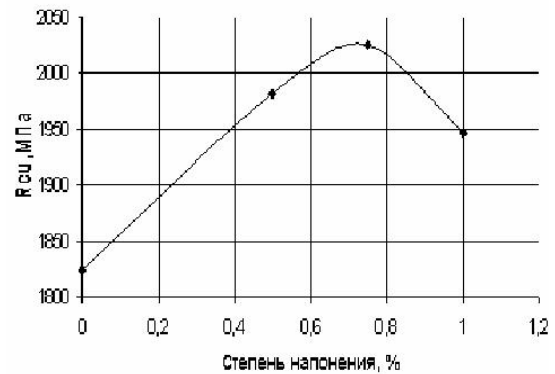


Рисунок 2 – Зависимость предела прочности при поперечном изгибе от степени наполнения эпоксидного связующего стеклопластика борполимером.

Из рисунка 2 видно, что при добавлении модифицирующей добавки в количестве 0,75% в эпоксидную композицию стеклопластика также происходит увеличению предела прочности поперечном изгибе (порядка 11%).

На рисунке 3 представлены данные исследования по влиянию модифицирующей добавки борполимера на химическую стойкость стеклопластиков. Рисунок 3 показывает зависимость степени наполнения связующего от предела прочности при поперечном изгибе после выдержки стеклопластика в CaOH при температуре 150⁰C в течении 14 часов.

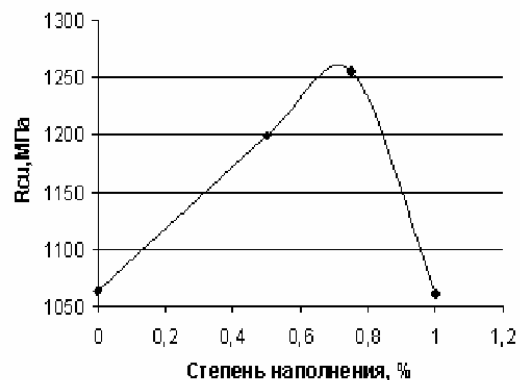


Рисунок 3 – Зависимость предела прочности при поперечном изгибе от степени наполнения эпоксидного связующего борполимером после выдержки стеклопластика в CaOH при температуре 150⁰C в течении 14 часов.

Из рисунка 3 также видно, что при добавлении модифицирующей добавки в количестве 0,75% в эпоксидную композицию стек-

ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ БОРПОЛИМЕРА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ХИМИЧЕСКУЮ СТОЙКОСТЬ СТЕКЛОПЛАСТИКОВ

лопластика также происходит увеличению предела прочности поперечном изгибе после выдержки в СаОН при температуре 150⁰С в течении 14 часов. (порядка 18%).

При исследовании влияния модифицирующих термостойких добавок борполимера, установлено, что в их присутствии возрастает прочность композита при сжатии, растяжении, увеличивается также и предел прочности при поперечном изгибе до и после хим. старения. При содержании 0,75% предел прочности при сжатии возрастает на 20% и максимально составляет 740 МПа. Таким образом, введение в состав эпоксидного свя-

зующего добавки борполимера увеличивает его физико-механические показатели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ленский М.А., Белоусов А.М., Ананьева Е.С., Ишков А.В. Синтез и исследование термостойкой борсодержащей фенолформальдегидной смолы // Вестник Томского государственного университета. Бюллетень оперативной научной информации. "Композиционные материалы специального назначения". – 2006. – №65. – С. 66-70.