

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТИПА ЗАМАСЛИВАТЕЛЯ НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА СТЕКЛОПЛАСТИКОВОГО СТЕРЖНЯ

А.Г.Туйсов, А.М.Белоусов

*Исследовано влияние типа замасливателя на прочностные показатели стеклопластиковых стержней. Изготовлены и исследованы стеклопластиковые стержни диаметром 5,4 мм на основе трехкомпонентного эпоксидного связующего и ровингов РБН 17-1200-76 (76 замасливатель), РБН 17-1200-117 (117 замасливатель) и РБН 17-1200-202 (202 замасливатель), получены результаты по испытаниям стеклопластиковых стержней на сжатие и поперечный изгиб до и после воздействия среды NaOH.*

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время композиционные материалы занимают важное место в различных областях современной техники.

Стеклопластики представляют собой композиционные конструкционные материалы, сочетающие высокую прочность, с относительно небольшой плотностью и низкой ценой изделия.

Основными компонентами стеклопластиков являются стекловолокнистые армирующие материалы и синтетические связующие. Тонкие высокопрочные стеклянные волокна обеспечивают прочность и жесткость изделий. Связующее придает материалу монолитность, способствует эффективному использованию механических свойств волокон и равномерному распределению усилий между ними, защищает волокна от химических, атмосферных и других внешних воздействий, а также само воспринимает часть усилий, развивающихся в материале при работе под нагрузкой [1].

Использование различных сочетаний свойств полимерных связующих и армирующих материалов (волокон) позволяет в широком диапазоне регулировать свойства композиций и открывает стеклопластикам путь, по существу, во все области современного производства.

Практика применения стеклянных ровингов [2,3] показывает, что для придания волокну различных специальных свойств, а также для повышения адгезии связующего к стекловолокну используют вещества называемые замасливателями.

Целью данной работы является исследование влияния типа замасливателя на прочностные свойства стеклопластикового стержня диаметром 5,4 мм, изготовленного на основе стелоровинга РБН 17-1200-76, РБН 17-1200-117 и РБН 17-1200-202.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В эксперименте были использованы: Эпоксидная смола - ЭД-22 (ФКП "Завод имени Я.М. Свердлова"); отвердитель Изо-МТГФА - изометилтетрагидрофталевоый ангидрид (ОАО "Стерлитамакский нефтехимический завод"); ускоритель реакции полимеризации Агидол53 - 2,4,6 трисдиметиламинометилфенол УП-606/2 (ОАО "Стерлитамакский нефтехимический завод"); стеклоровинг РБН 17-1200-76, РБН 17-1200-117 и РБН 17-1200-202 (ОАО "Сен-Гобен Ветролекс Стекловолокно"), полиамидная нить линейной плотностью 23,8 текса (Щекинское ОАО "Химволокно").

Стеклоровинг представляет собой некрученую прядь, состоящую из большого числа приблизительно параллельных комплексных нитей. Для придания стекловолокну различных специфических свойств на поверхность волокна наносится специальная жидкость – замасливатель.

Жидкий замасливатель хорошо смачивает нити, проникает в зазоры между элементарными волокнами и обволакивает пучок волокон снаружи, образуя, так называемую, первичную некрученую нить.

Наиболее эффективными в качестве замасливателей считаются соединения с ненасыщенными связями, содержащие концевую или внутреннюю двойную связь. К таким веществам относятся кремнеорганические соединения – силаны. Так, в частности, в ровингах линейной плотностью 1200 текс, диаметром элементарного волокна 17 мк марок РБН 17-1200-76, РБН 17-1200-117 и РБН 17-1200-202 используются различные замасливатели на основе силанов. Данные стеклоровинги имеют отличие только по типу замасливателя (76, 117 и 202 замасливатель).

Исследуемые стеклоровинги последовательно пропускали через ванну с трехкомпонентным эпоксидным связующим, состоящим из ЭД-22, Изо-МТГФА, Агидол 53. Далее про-

питанные стеклоровинги проходили через отжимающие валики с последующим формованием в стержень диаметром 5,4 мм и нанесением кольцевого слоя из полиамидной нити. Отверждение стеклопластикового стержня осуществляли протяжкой со скоростью 10<sup>0</sup>С в мин до температуры 160<sup>0</sup>С.

Термообработку полученных образцов стеклопластиковых стержней вели в муфельной печи со скоростью нагрева 40<sup>0</sup>С/час в и последующей выдержкой при температуре 160<sup>0</sup>С в течении 4 часов.

Для оценки влияния типа замасливателя на прочностные свойства стеклопластикового стержня у полученных образцов были определены предел прочности при поперечном из-

гибе  $\sigma_{из}$  (ГОСТ 25.604-82) и предел прочности при сжатии  $\sigma_{сж}$  (ГОСТ 25.602-80).

Влияние типа замасливателя на прочностные свойства после воздействия агрессивных сред оценивали путем определения предела прочности при поперечном изгибе  $\sigma_{из}$  (ГОСТ 25.604-82) стеклопластикового стержня подвергнутого выдержке в среде NaOH при температуре 80<sup>0</sup>С в течение 7 суток

В таблице 1 представлены результаты исследования влияния типа замасливателя на изменение предела прочности при сжатии  $\sigma_{сж}$ , предела прочности при поперечном изгибе  $\sigma_{из}$  до и после воздействия среды NaOH стеклопластиковых стержней.

Таблица 1  
Результаты прочностных испытаний стеклопластиковых стержней диаметром 5,4 мм, изготовленных на основе ровингов РБН17-1200-76, РБН-17-1200-117, РБН17-1200-202

Стеклопластик	$\sigma_{сж}$ , МПа	$\sigma_{из}$ , МПа	$\sigma_{из}$ , поле NaOH, МПа
Стеклопластик на основе ровинга РБН 17-1200-76 (76-замасливатель)	714	1690	338
Стеклопластик на основе ровинга РБН 7-1200-117 (117-замасливатель)	812	1765	529
Стеклопластик на основе ровинга РБН 17-1200-202 (202-замасливатель)	1107	2048	1638

Данные таблицы 1 показывают, что прочностные показатели стеклопластиковых стержней, изготовленных на основе ровингов РБН 17-1200-76 и РБН 17-1200-117, находятся практически на одном уровне. Стеклопластиковый стержень, изготовленный с применением ровинга РБН 17-1200-202, имеет наиболее высокие значения предела прочности при сжатии и предела прочности при поперечном изгибе.

Также, исходя из данных таблицы 1 следует, что предел прочности при поперечном изгибе после выдержки в среде NaOH стеклопластикового стержня, изготовленного на основе ровинга РБН 17-1200-202 с замасливателем 202, намного выше, чем стеклопластиковых стержней, изготовленных на ровингах РБН 17-1200-76 и РБН 17-1200-177 (соответственно 76 и 117 замасливатель).

Стеклоровинг РБН 17-1200-202 с замасливателем типа 202 лучше всего совместим с

трехкомпонентным эпоксидным связующим по сравнению с стеклоровингом РБН 17-1200-117 с замасливателем 117 и стеклоровингом РБН 17-1200-76 с замасливателем 76, о чем свидетельствует большая разница в значениях предела прочности при сжатии, предела прочности при поперечном изгибе до и после выдержки в среде NaOH стеклопластиковых стержней диаметром 5,4мм.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ли Х., Невил К. Справочное руководство по эпоксидным смолам. М.: Энергия. 1973. 499с.
2. Киселев Б.А. Стеклопластики. М.: Госхимиздат. 1961.120с.
3. Справочник по композиционным материалам / Под. ред. Геллера Б.Э. М.: Машиностроение. 1988. 351с.