

**Московский государственный технологический
университет «СТАНКИН»**

**Особенности пропитки
композиционных изделий в процессе
вакуумной инфузии**

Студент : Юрьев
Георгий Андреевич

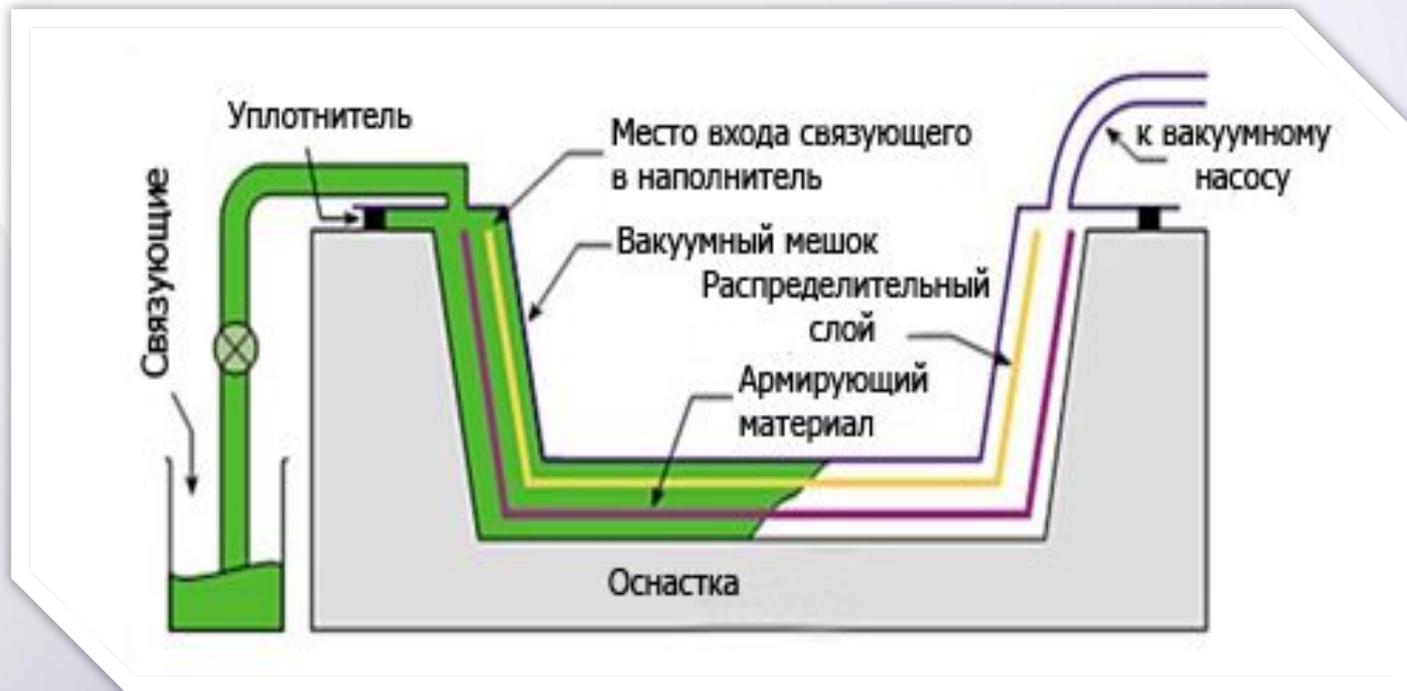
Группа: МДБ-15-07

Курс: 4

Москва 2019

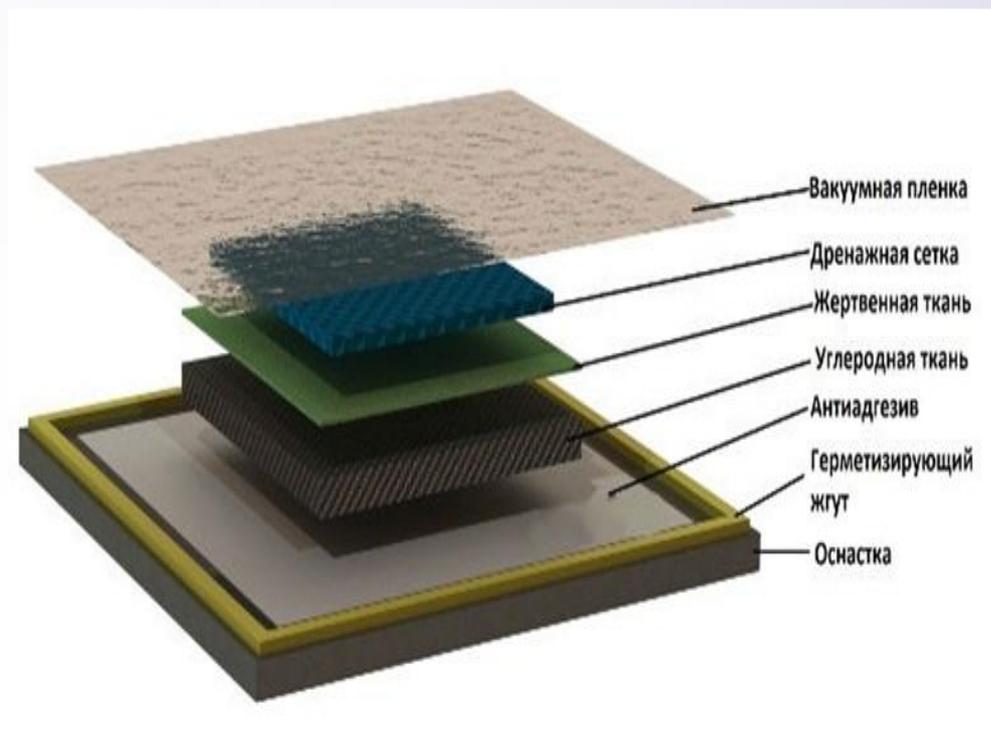
Сущность метода вакуумной ифузии

Вакуумная ифузия – это процесс пропитки армирующих материалов связующим с помощью разряжения, возникшего из за разницы давлений между окружающей средой и загерметизированной формой находящейся под вакуумом. Как и при других современных методах получения композитов, в качестве формовочной полости задействуется вакуум – как правило, для организации процесса используют специальную пленку-мешок.



Технологический пакет для вакуумной инфузии

Технологический пакет для вакуумной инфузии, как правило, включает следующие слои изображенные на рисунке.



Проводящий слой

Проводящий слой – это слой, необходимый для отвода воздуха и подвода смолы к армирующим материалам и представляющий собой экструдированную сетку. Главными характеристиками сетки являются:

- легкость укладки, драпируемость
- скорость растекания смолы
- максимальная температура использования

Экспериментальным путем было установлено, что пропитка без проводящего слоя возможна только для небольших изделий с малым количеством слоев. Если изделие имеет большие габаритные размеры, то без проводящего слоя она не успеет пропитаться полностью до затвердевания смолы. В качестве проводящего слоя, в рамках эксперимента, также использовалась разнонаправленная ткань марки **Combiflow**.

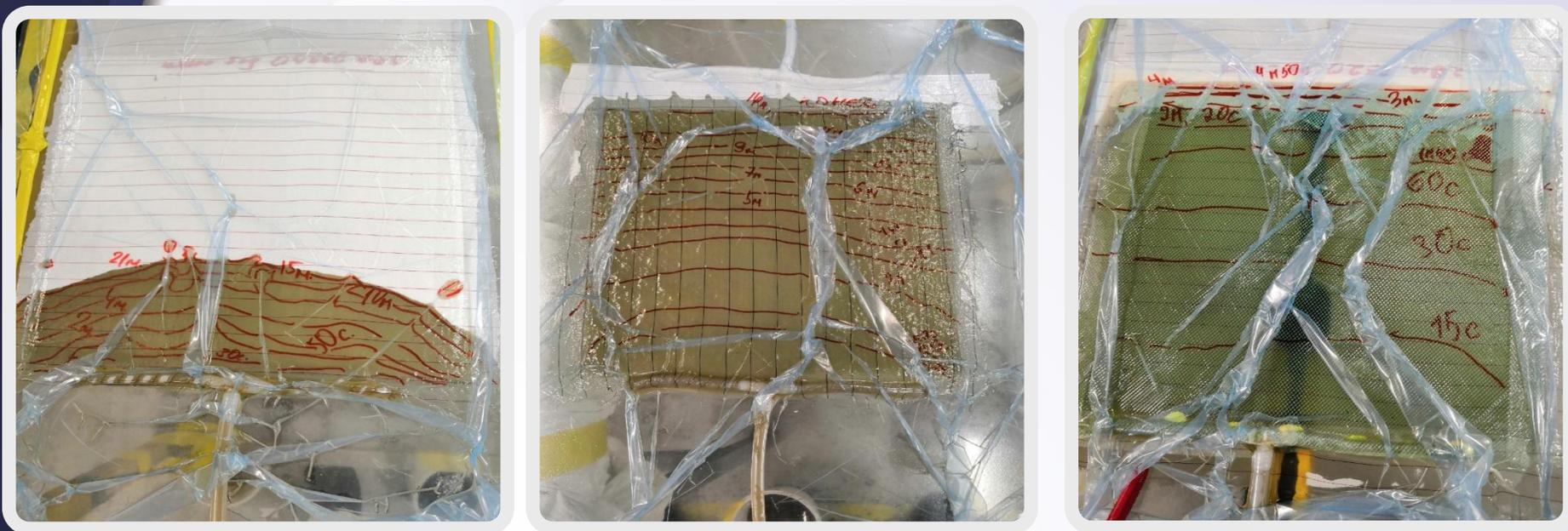


Ткань марки Combiflow

Combiflow - это специальный материал для процессов закрытого формования. Он состоит из трех слоёв: 2 слоёв рубленного стекломата и синтетического слоя между ними. Синтетический слой обеспечивает хорошую пропитываемость стекломатериала смолой.



Экспериментальные данные



а

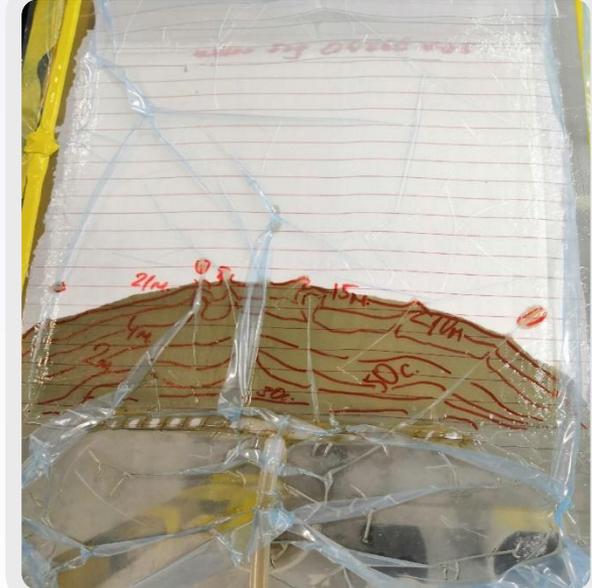
б

в

Рис. 1. Время пропитки в зависимости от проводящего слоя: а - без проводящего слоя; б – проводящим слоем служит ткань комбифлоу; в – проводящим слоем служит сетка

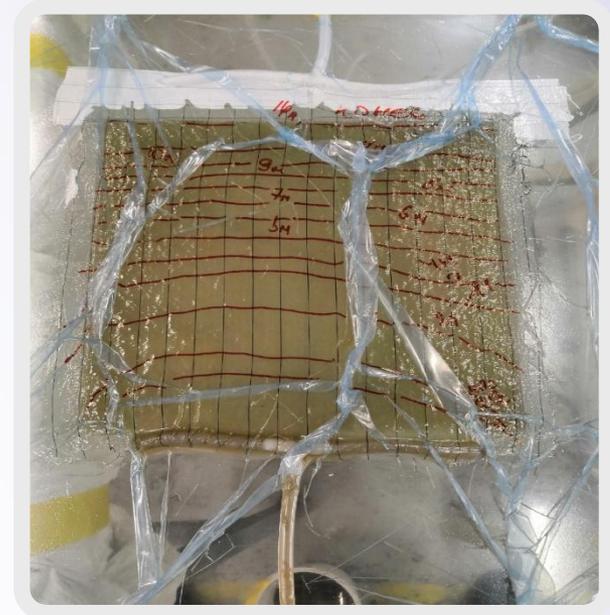
Материал	Проводящий слой	Используемое связующее	Итог процесса пропитки
Э3200 – 20 слоев	Нет	VE 220 + 1,6 Со + 1,8 Триганокс	Пропиталась на 12-17см за 48 мин.
Э3200 – 8 слоев расположенных по 4 слоя сверху и снизу	Комбифлоу – 2 слоя расположенных по центру	VE 220 + 1,6 Со + 1,8 Триганокс	Полная пропитка за 14 минут.
Э3200 - 20 слоев	Сетка - 1 слой расположенный сверху	VE 220 + 1,6 Со + 1,8 Триганокс	Полная пропитка за 4 минуты.

Рассмотрим образец №1 (рис. 1 (а)). Данный образец был выполнен из 20 слоев ЭЗ200 без проводящего слоя. В результате смола пропитала ткань всего на 12-17 см. за 48 минут.



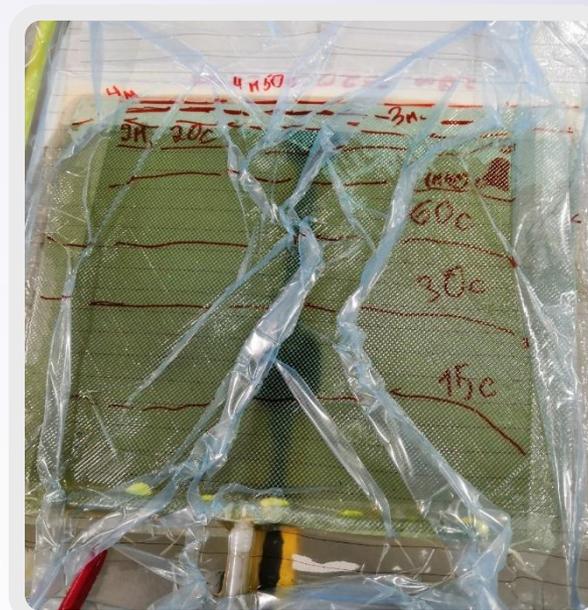
Материал	Проводящий слой	Используемое связующее	Итог процесса пропитки
ЭЗ200 – 20 слоев	Нет	VE 220 + 1,6 Со + 1,8 Триганокс	Пропиталась на 12-17см за 48 мин.

Рассмотрим образец №2 (рис. 1 (б)). Данный образец был выполнен из 8 слоев ЭЗ200 и 2 слоев Combiflow который и будет служить проводящим слоем. В результате пропитки мы видим, что образец пропитался полностью за 14 минут это гораздо лучше и быстрее, чем в 1 образце.



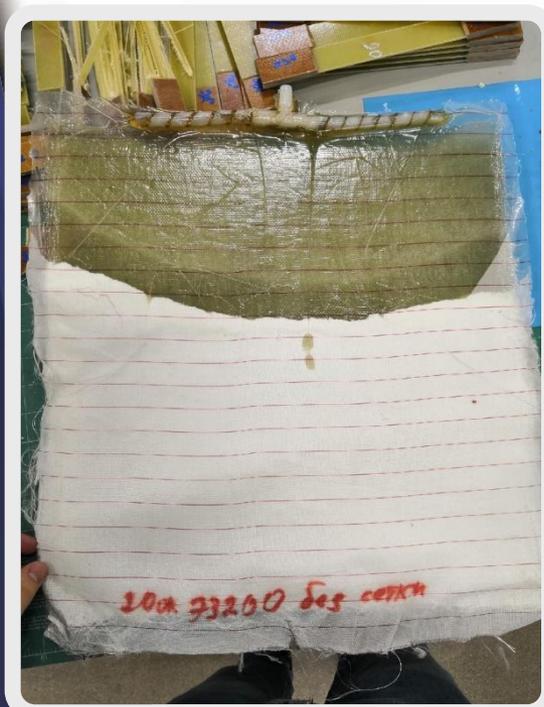
Материал	Проводящий слой	Используемое связующее	Итог процесса пропитки
ЭЗ200 – 8 слоев расположенных по 4 слоя сверху и снизу	Комбифлоу – 2 слоя расположенных по центру	VE 220 + 1,6 Со + 1,8 Триганокс	Полная пропитка за 14 минут.

Рассмотрим последний образец под №3 (рис. 1 (в)). Данный образец выполнен из 20 слоев ЭЗ200, где проводящим слоем является специальная смолопроводящая сетка. Пропитка прошла полностью всего за 4 минуты, что во много раз быстрее, чем в предыдущих образцах.



Материал	Проводящий слой	Используемое связующее	Итог процесса пропитки
ЭЗ200 - 20 слоев	Сетка - 1 слой расположенный сверху	VE 220 + 1,6 Co + 1,8 Триганокс	Полная пропитка за 4 минуты.

Подводя итог можно сказать, что проводящий слой необходим в процессе пропитки. Он ускоряет сам процесс и дает возможность смоле проникать в самые удаленные углы образца, что позволяет пропитывать заготовки любых размеров. Так же благодаря проводящему слою можно использовать смолы имеющие большую вязкость. В целях экономии можно отказаться от проводящего слоя, но это сразу приведет нас к ряду ограничений и недостатков, таких как сложность пропитки изделий с большими габаритами, использование смол только с низкой вязкостью, увеличение времени пропитки.



Спасибо за внимание!