

REICHHOLD

Bringing Solutions to the Surface



Вакуумная инъекция



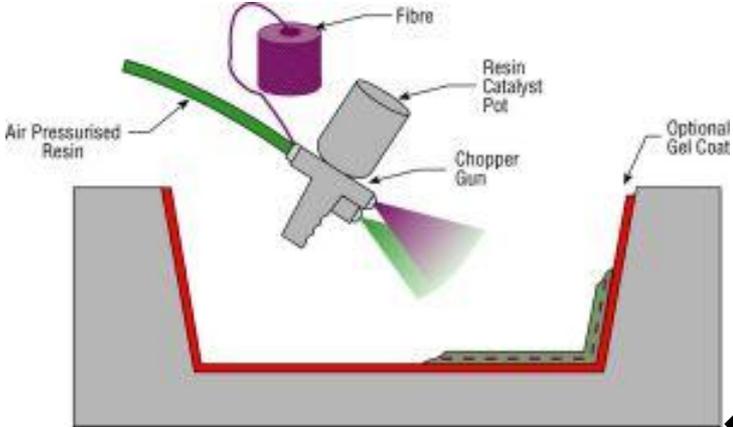
Вакуумная инъекция

Введение

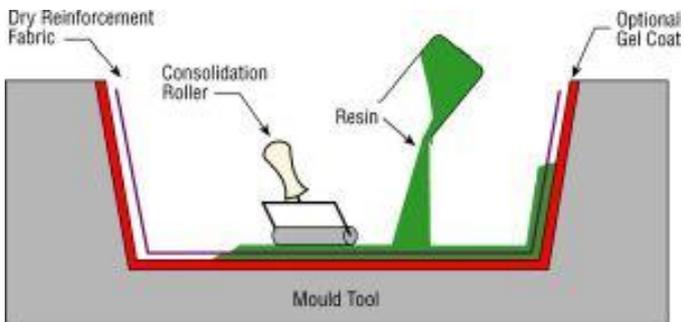
- Почему вакуумная инъекция под плёнкой
- Этапы процесса
- Конструкция ламината
- Оборудование
- Армирующие материалы
- Пенопласты
- Выбор смолы
- Выгоды вакуумного инжектирования под плёнкой
- На что следует обратить внимание



Напыление



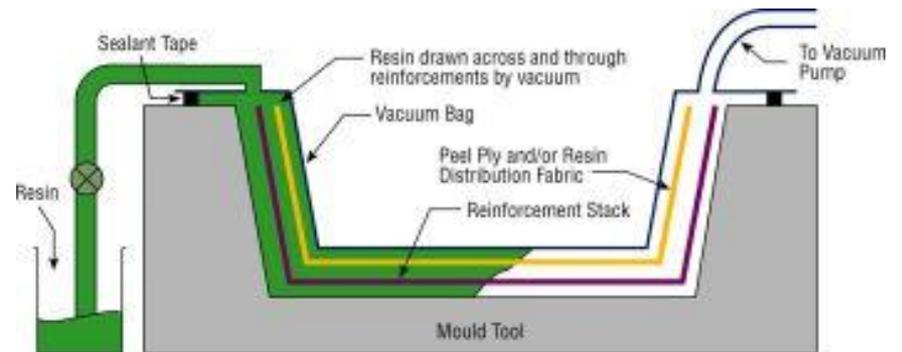
Ручное ламинирование



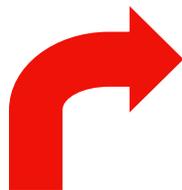
Открытые процессы

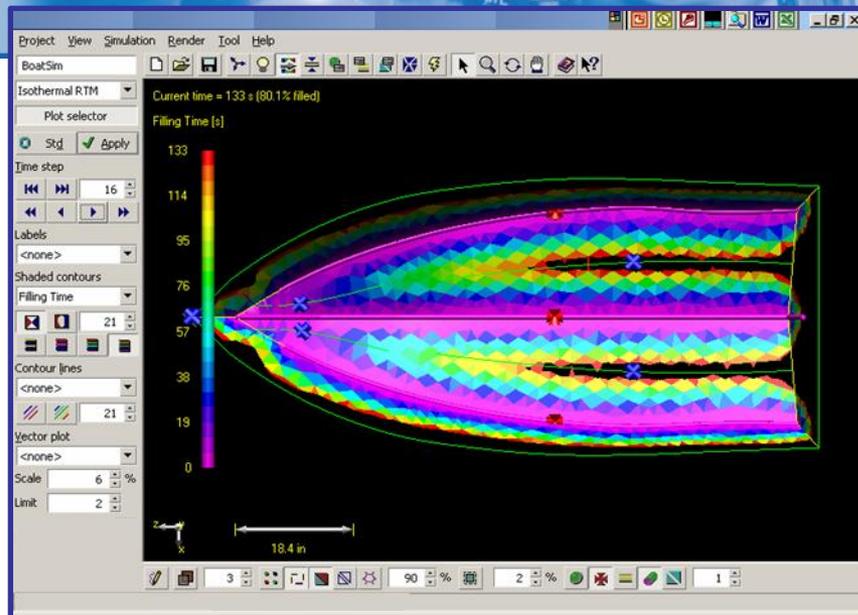
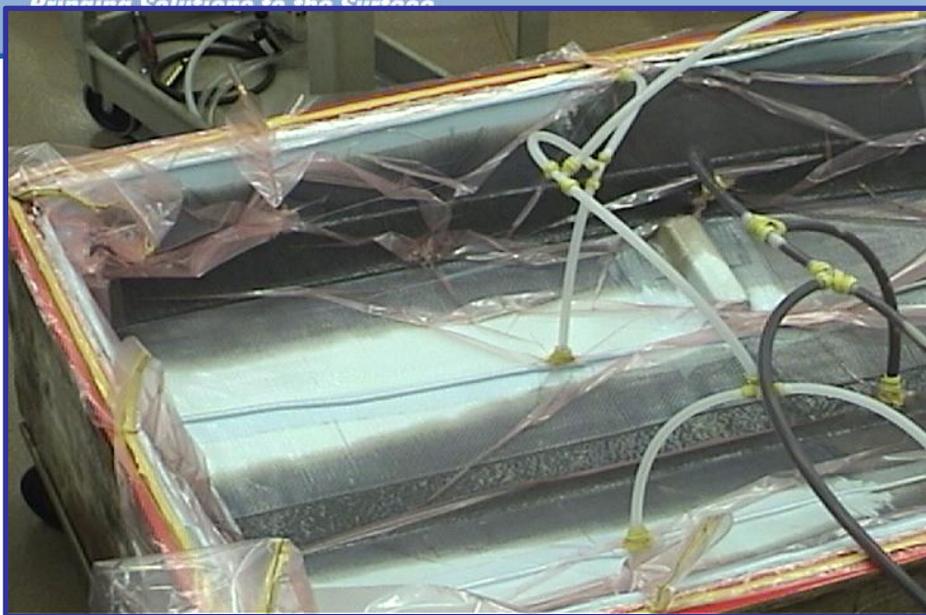
“Типы процессов”

Вакуумная инъекция (VIP)



Закрытый процесс





Процесс

Поток

Материалы и оборудование

Продукция

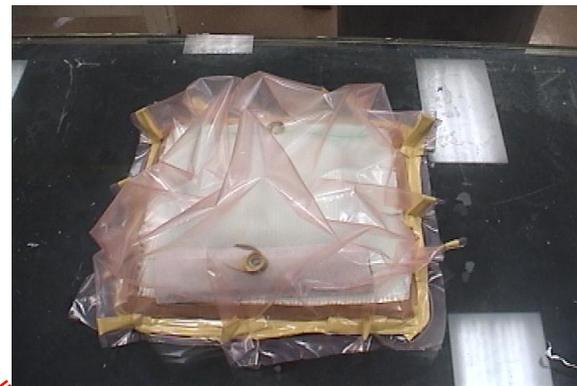
Давление
Вязкость
Пропитываемость и пористость
Длина потока (максимум)
Ориентация ткани и каналов

Вакуум и герметичность
Поверхностный материал
Пропитываемый материал
Армирующий материал

Порядок системы подачи
Положение входа и выхода
Конструкция ламината
Время гелеобразования
Пик экзотермы
Тесты и испытания



Укладка



Герметизация



Вакуумирование



Пропитка



1. Почему вакуумная инъекция под плёнкой

Преимущества:

- Низкие инвестиции в оснастку и оборудование
 - **Небольшие изменения оснастки**
- Улучшенные механические характеристики ламината
 - **Более высокая плотность, увеличение содержания стеклонаполнителя**
- Постоянство качества, снижение влияния мастерства оператора
 - **Параметры процесса и содержание материалов остаются постоянными**



1. Почему вакуумная инъекция под плёнкой

- Детали большого объёма могут быть сделаны в закрытом процессе
 - Вся конструкция ламината выстраивается до пропитки смолой
- Очень низкие эмиссия и содержание стирола
 - Уменьшение затрат на вентиляцию
- Уменьшение отходов материала по сравнению со спрей-методом
 - Отсутствие распыления смолы и стекломатериала
- Возможно уменьшение времени цикла производства
 - Более сложные конструкции ламината заливаются сразу на всю толщину
- Снижение цены больших деталей с простой геометрией
 - Корпуса лодок от 5 метров



1. Почему вакуумная инъекция под плёнкой

Особенности:

- Возрастание затрат на армирующие материалы
 - Более высокое уплотнение армирующего материала
- Более трудоёмкий процесс для малых форм
 - Раскрой и укладка армирующего материала занимают основное время производства изделия
- Добавляются невозвратные расходные материалы – плёнка, трубки, ленточный герметик
 - Не многократного использования



1. Почему вакуумная инъекция под плёнкой

Особенности:

- Увеличенная стоимость для малых геометрически более сложных форм
 - Из-за ограничений проекта, различие в обработке и подготовке изделий
- Увеличение риска появления копирэффекта на гелиевом покрытии
 - Результат увеличенного сжатия армирующего материала при проведении инъектирования



2. Этапы процесса

1	Подготовка оснастки
2	Нанесение защитного покрытия выше ватерлинии
3	Нанесение защитного покрытия ниже ватерлинии
4	Укладка внешних слоёв армирующего материала
5	Укладка сэндвича
6	Укладка сети каналов
7	Укладка плёнки и подача вакуума
8	Инжекция смолы
9	Доливка непропитанных областей
10	Конец инъекции
11	Демонтаж плёнки и сети каналов
12	Вклеивание переборок
13	Расформовка

Оборудование

- Вакуумный насос
- Вакуумметр
- Ловушка для смолы
- Зажимы
- Ножницы





Оборудование (технологические элементы)

- Вакуумная плёнка
- Ленточный герметик
- Замковый профиль ПСЗК
- Фальшканальный профиль
- Трубка ПВХ
- Вакуумные порты





Важные факторы к успеху в VIP

- Основные вопросы закрытого формования и вакуумной инъекции:
 - Как обеспечить равномерное смачивание армирующего материала
 - Как минимизировать время пропитывания
 - Как обеспечить постоянный визуальный контроль качества пропитывания
 - Смачивание – значит проходимость пакета для потока смолы. Как быть уверенным, что проходимость остаётся достаточной, когда сжимающая сила атмосферы равна 8-9 тонн/м²

Два ОСНОВНЫХ РЕШЕНИЯ:

Вспомогательные элементы, которые можно удалить из ламината

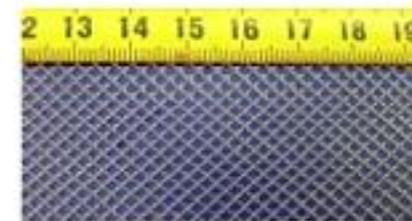
Материалы, которые можно оставить в ламинате



Существующие методы обеспечения хорошего потока смолы

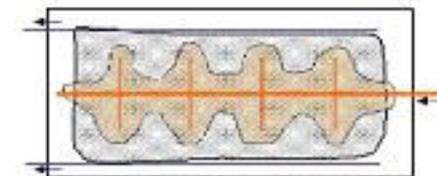
Распределительная сеть отделена от армирующего материала перфорированной плёнкой

- Все предметы распределительной сети должны быть удалены, создавая впоследствии много отходов и работы



Распределение смолы обеспечивает система каналов, расположенных поверх ламината в определённой последовательности

- Требуется правильного расположения
- Элементы каналов должны быть, впоследствии удалены (но они будут использоваться многократно)



Каналы для смолы расположены в пенопласте

- Очень эффективная сэндвичевая конструкция
- Может увеличить потребление смолы



REICHHOLD

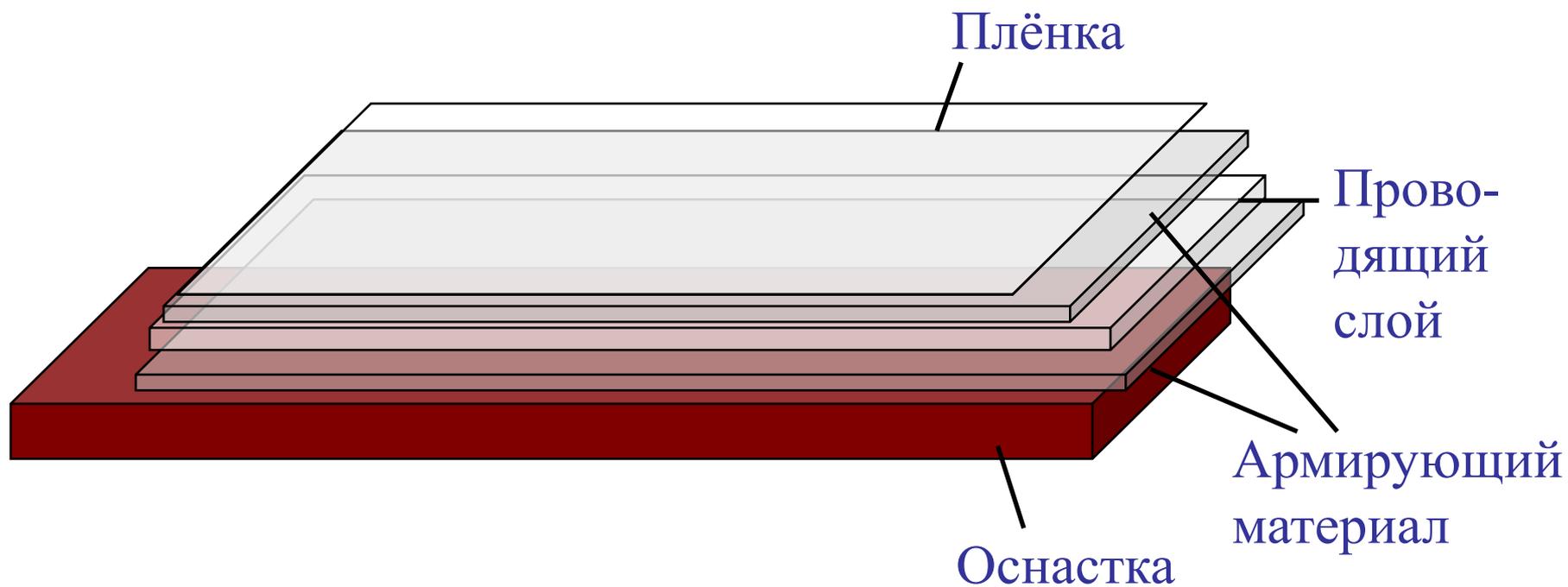
Bringing Solutions to the Surface



Существующие методы обеспечения хорошего потока СМОЛЫ

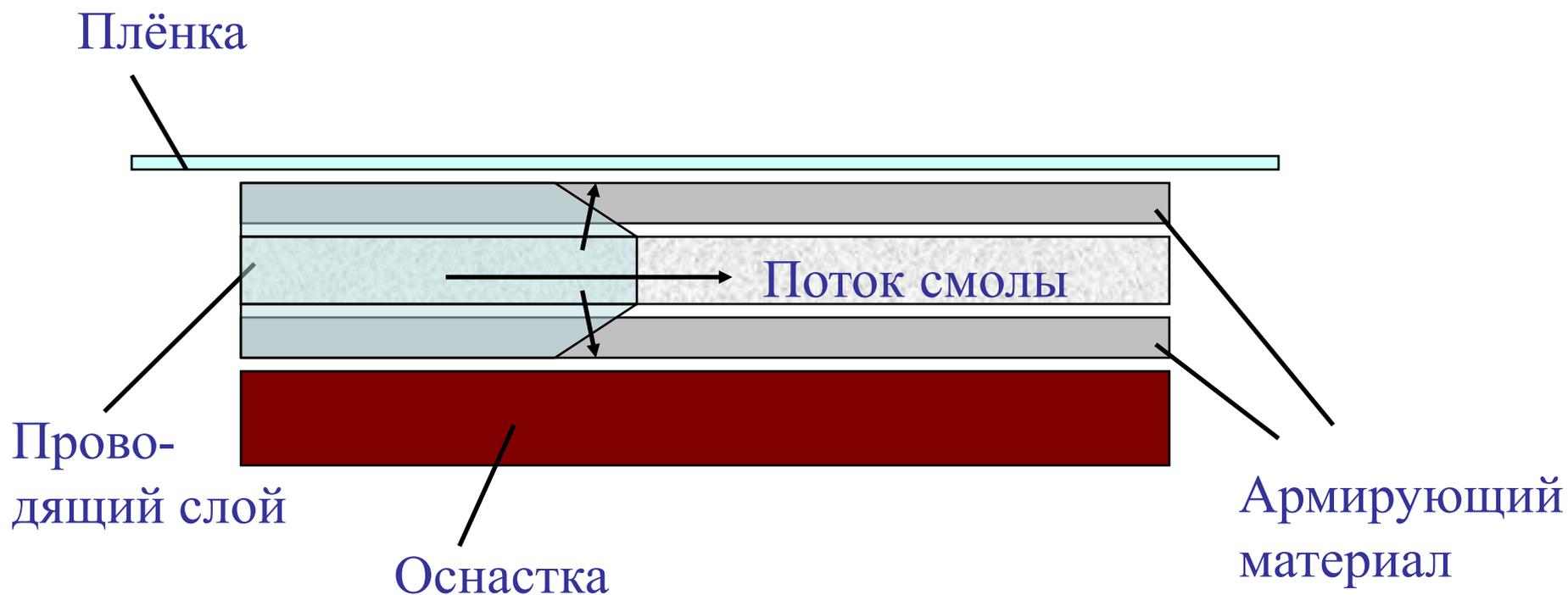


Поток через армирующий материал





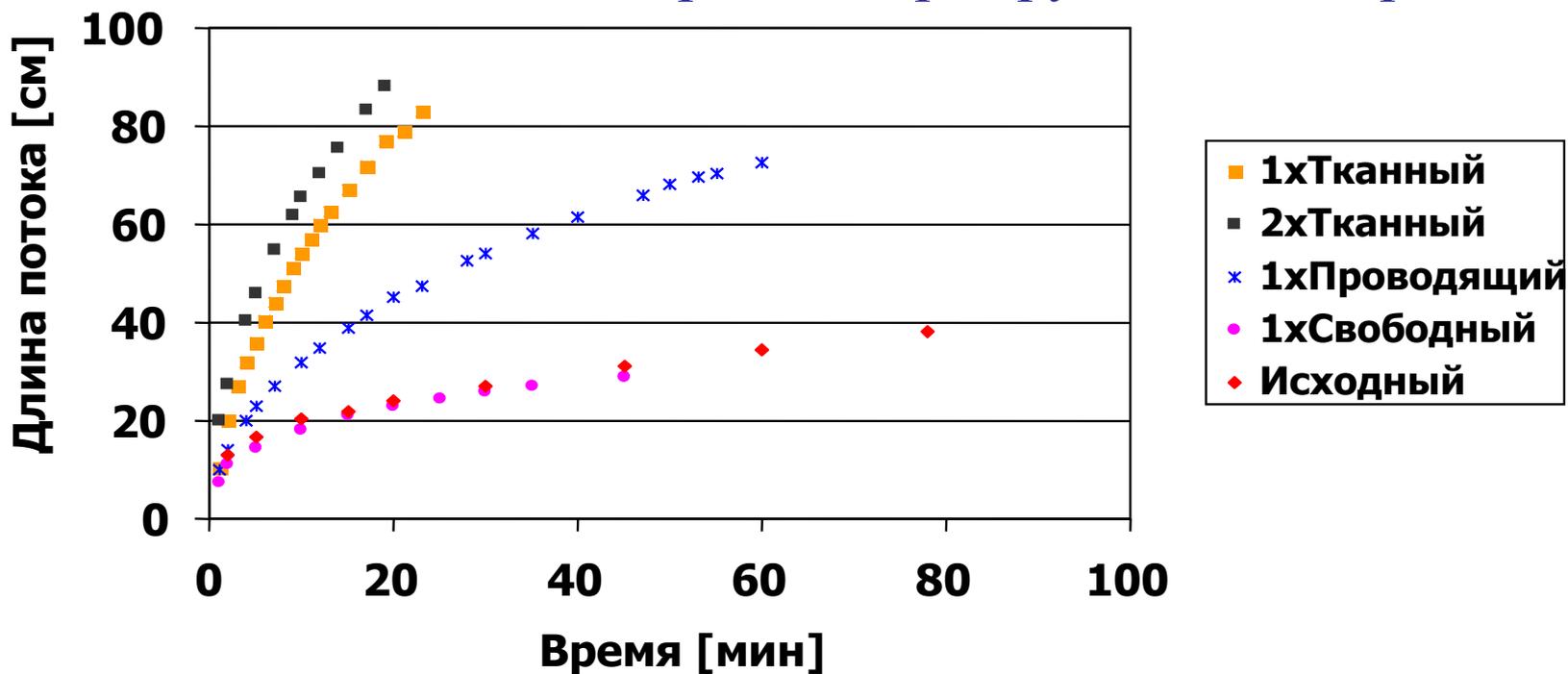
Принцип прохождения потока через армирующий материал





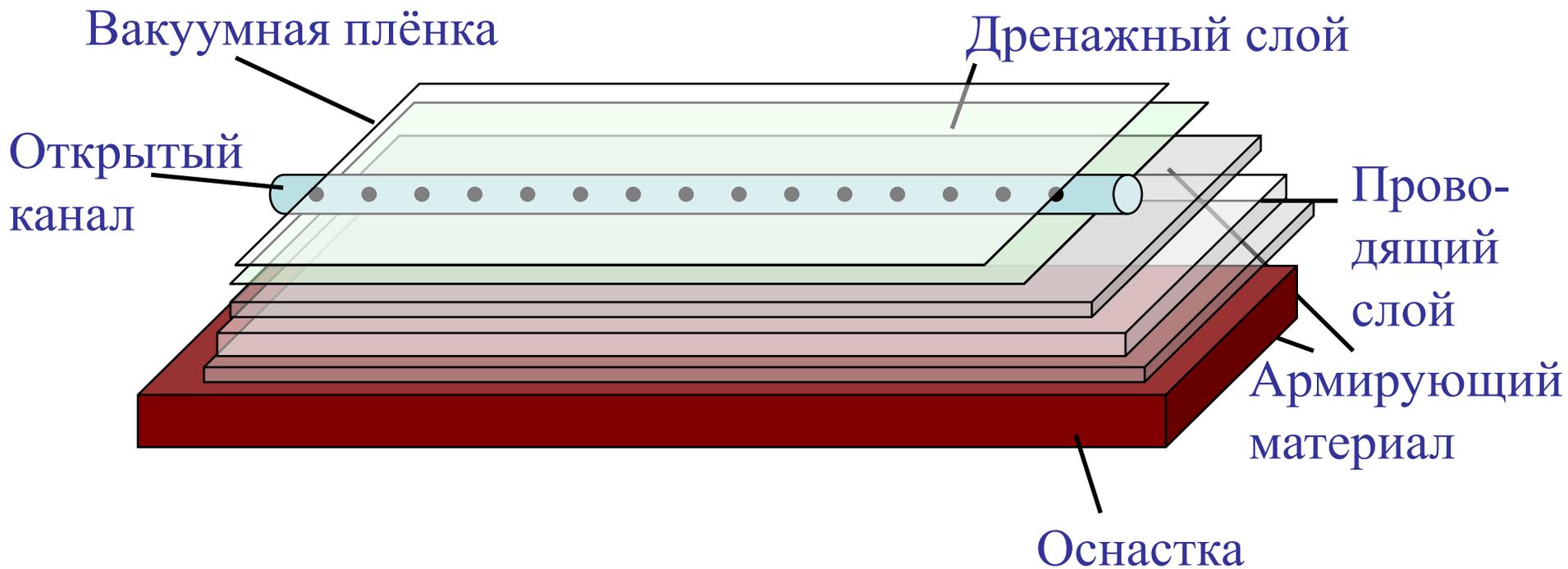
Свойства потока

Проводящий слой скомбинирован с армирующим материалом



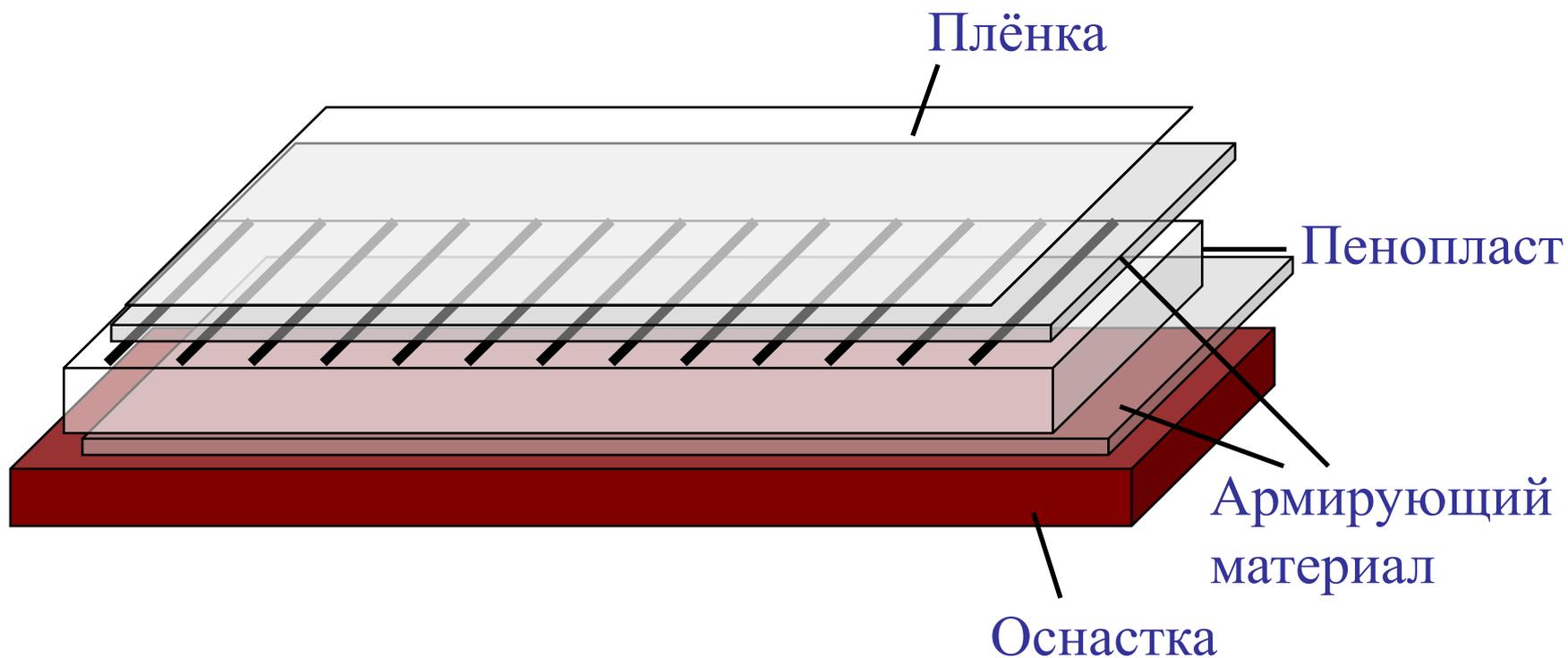


Канал для подачи смолы



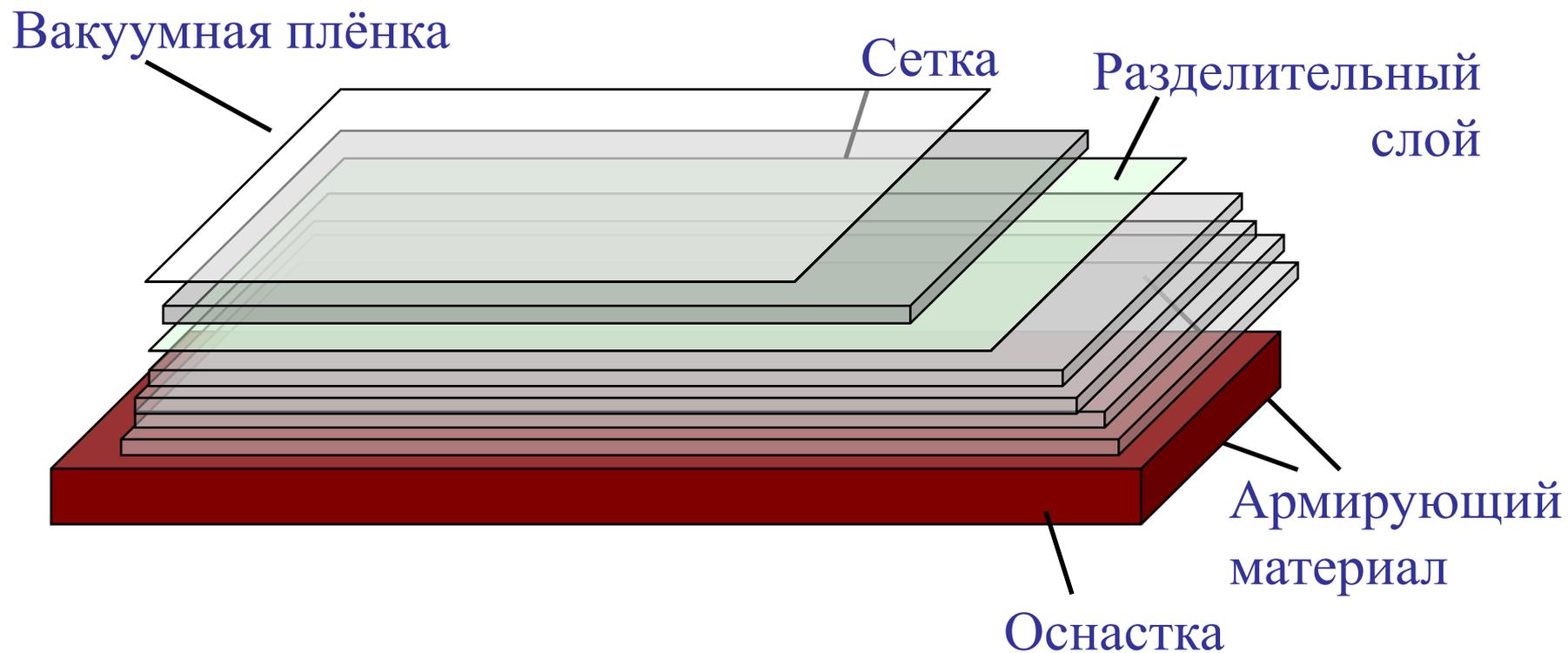


Поток через материал сендвича





SCRIMP™





SCRIMP™

Вакуумная плёнка

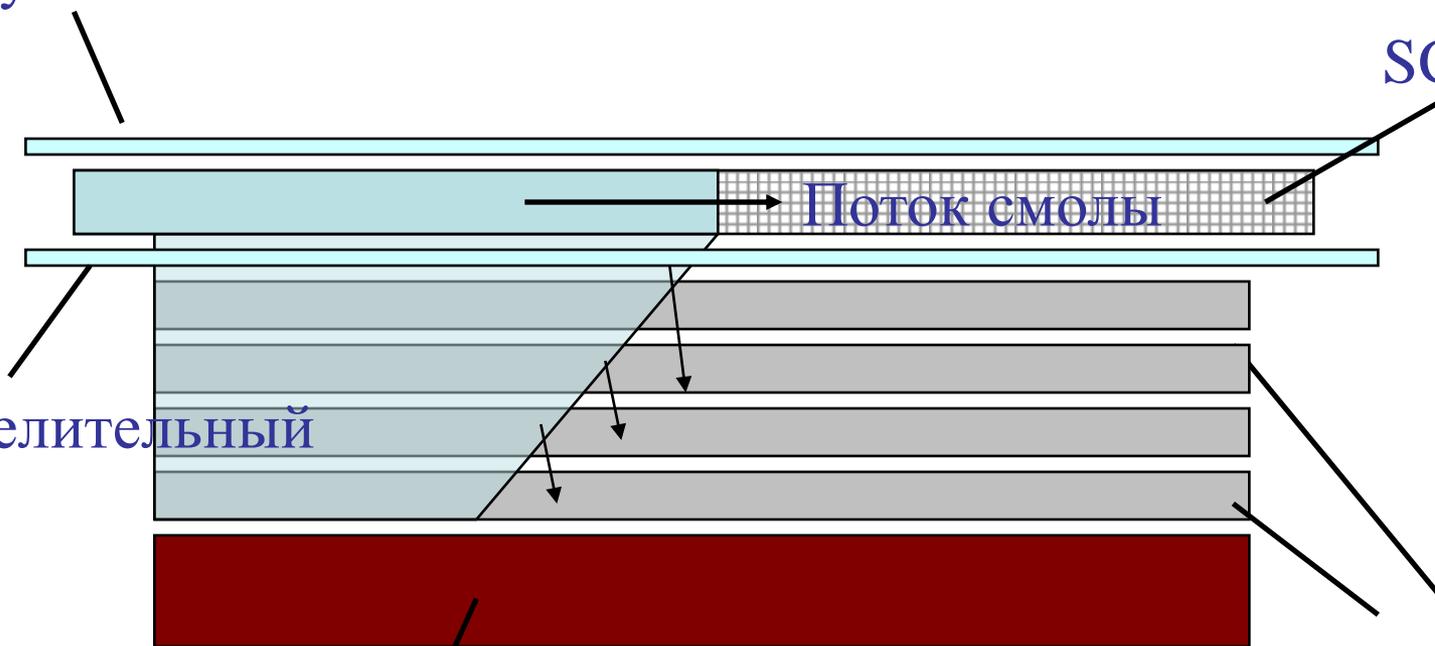
SCRIMP
слой

Поток смолы

Разделительный
слой

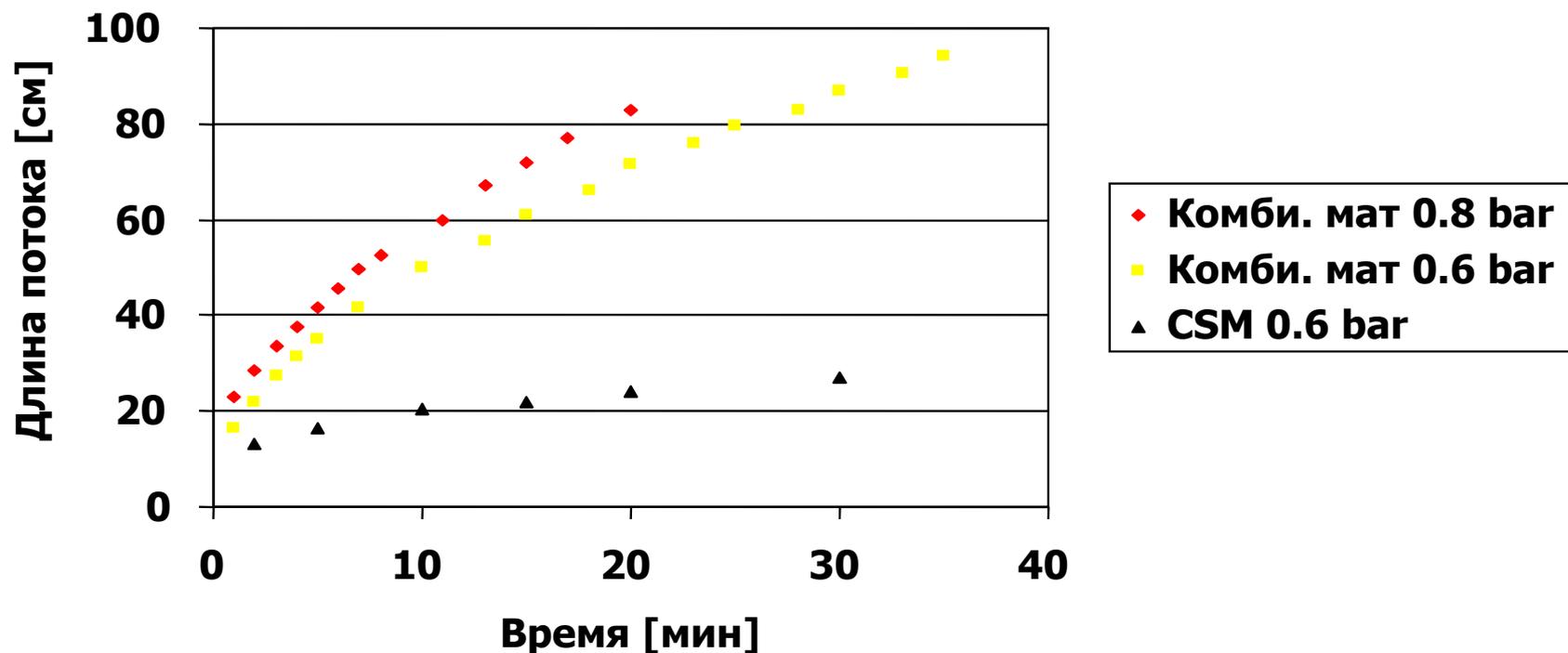
Оснастка

Армирующий
материал



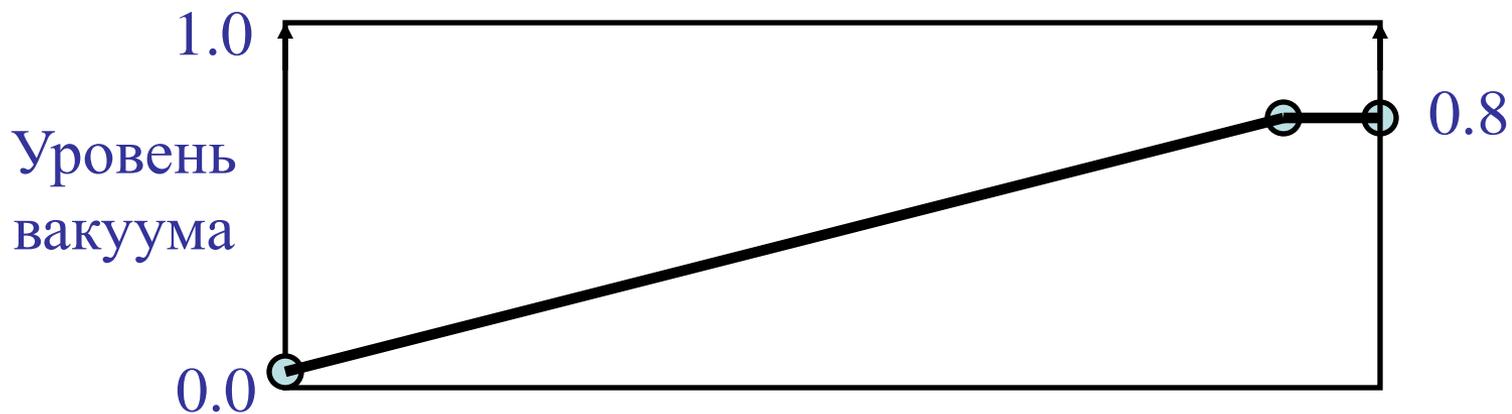
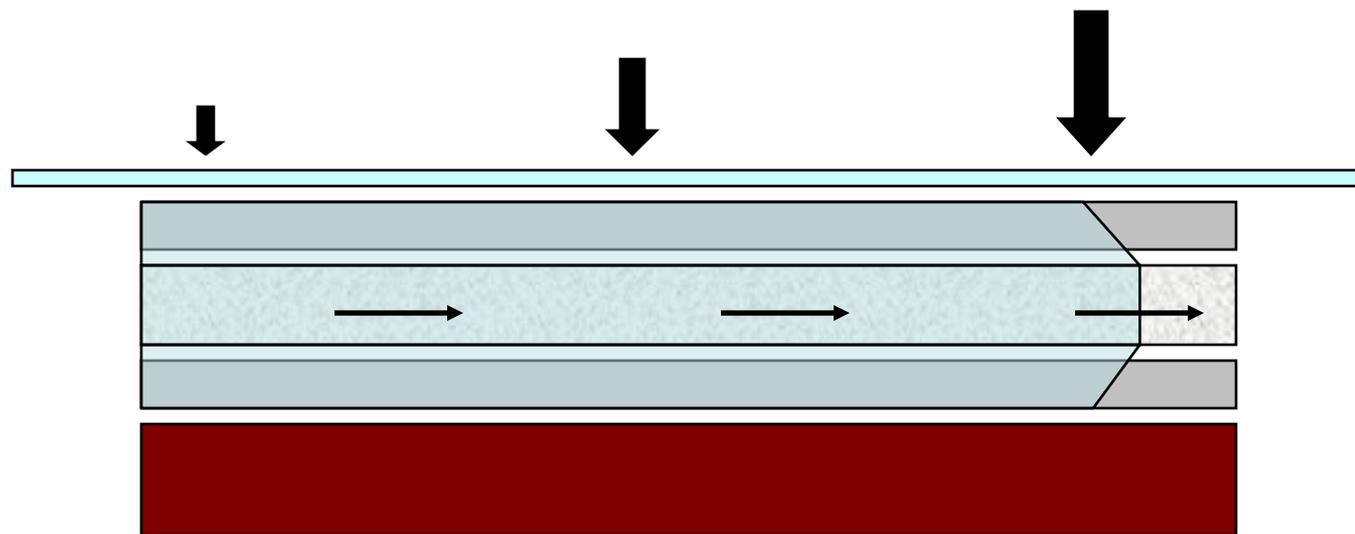


Характер потока различных материалов



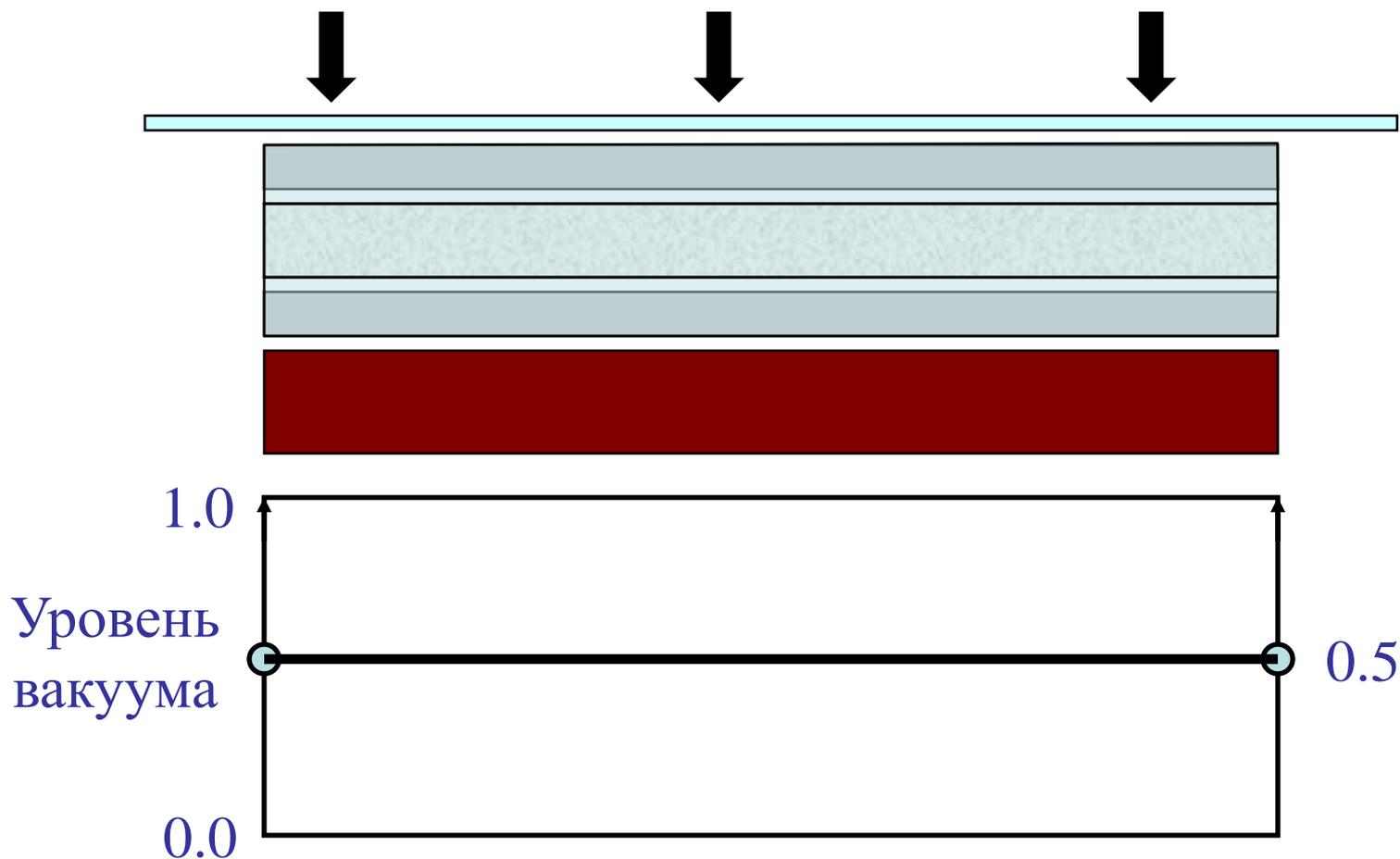


Распределение давления материала





Сократите уровень вакуума после заполнения и позвольте системе уравновеситься



Marine



Product

6 Rescue Runner Water Scooters

Length: 3.6 metres

Max. speed: >40 knots

Customer

R1 Marin, Sweden

Client

Swedish Coast Guard

VE resin used

Dion® 9102 – good mechanical properties and high water resistance with low viscosity designed for infusion.

Environment

Fast speeds in choppy water conditions.

Fabrication

Infusion process.

Marine



Product
Luxury Motor Yacht

Customer
West Bay Sonship, Canada
Custom builder of luxury motor yachts in the 60'- 100'+ range.



VE resin used
Hydrex® 100-HF – high performance, low styrene VE for infusion of large yachts.

Environment
Aggressive UV exposure and corrosive sea conditions.

Fabrication
Vacuum infusion process.

Marine

Product

KNM Skjold

Ship weight: approx. 270 MT

Cruising speed: approx. 45 knots

Customer

Umoe Mandal, Norway

Builders of naval vessels in GRP composites up to 70m in length.

Client

Norwegian Navy

VE resin used

Dion® 9100

Dion® 9500

Offer outstanding toughness, fatigue and lightweight characteristics.

Environment

Relatively high speeds in ocean conditions.

Fabrication

VARTM and hand lay up.



Marine

Product

Kvaernangen, CRP Sandwich Catamaran Ferry

Length: 22 metres

Width: 8 metres

Passengers: 50

Engine: 2 x 750 kW

Service speed: 25 knots

Customer

Brodrene Aa, Norway

Manufacturers of FRP Sandwich vessels.

VE resin used

Dion® 9500-501 – offers high strength and toughness and gives excellent bonding to high density cross-linked PVC foam.

Environment

Relatively high speeds in demanding sea conditions.

Fabrication

Resin infusion.

