



Creatively connecting knowledge and application.

ПУЛЬТРУЗИЯ

Процесс Основные параметры.

FINN ROGER ANDRESEN
REICHHOLD
SANDEFJORD - NORWAY



Пултрузия

- * Армирование
- * Укладка армирования
- * Пропитка
- * Придание формы профилю
- * Отверждение
- * Протяжка
- * Обрезка



Наиболее важные участки процесса

Обрезка

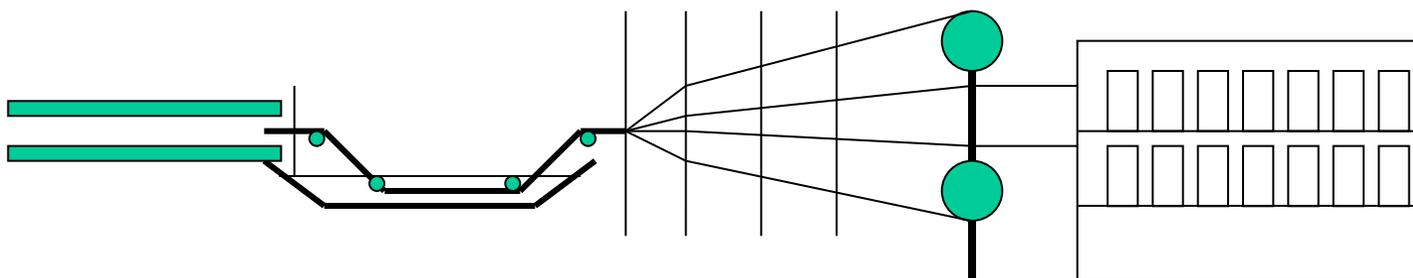
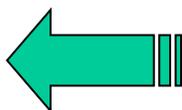
Протяжка

Отвержд.
придание формы

Пропитка

Укладка армирования

Армирование





Creatively connecting knowledge and application.

REICHHOLD
A DIC GROUP COMPANY

Армирующие материалы

Непрерывные ровинги

Для свойств в продольном направлении и эксплуатационных свойств

Непрерывные стекломаты и/или мультиаксиальные ткани

Усиление в трансверсальном направлении

Вуали/стекломаты

Для улучшения долгосрочных свойств и качества поверхности



Укладка армирования и придание формы

Правильная укладка армирования и формирование профиля важно для:

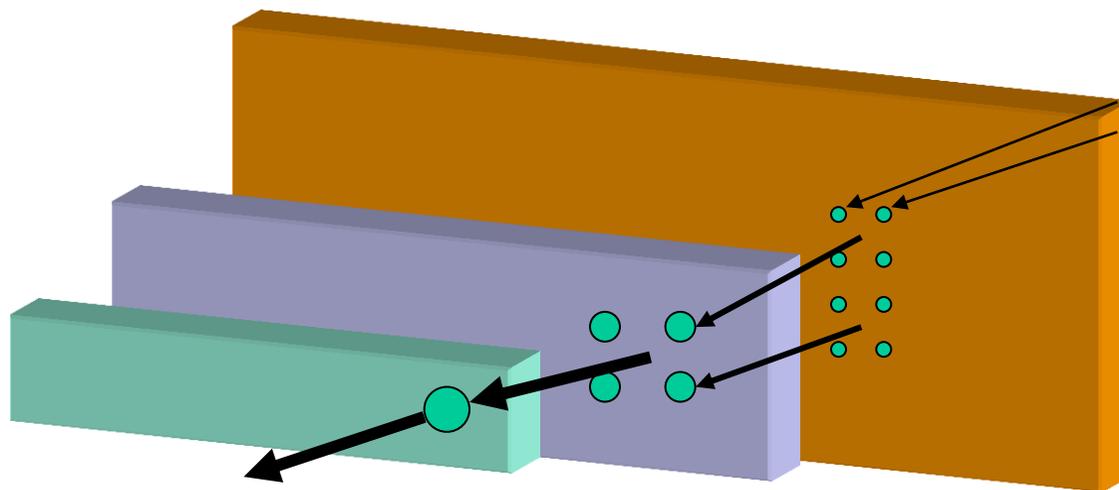
- **Правильной укладки армирования
(т.к. никакие изменения во время процесса уже не возможны)**
- **Избежать сбоев в работе
(узелки , обрывы и т.п.)**



Укладка армирования и придание формы

* компоновка армирующих материалов без пересечений и скрещиваний

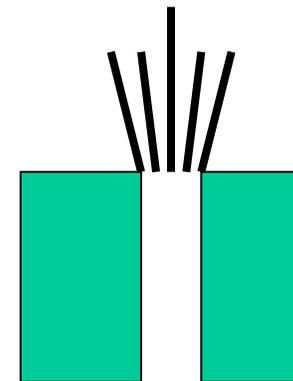
гладкая поверхность (сталь?/керамика?/полиэтилен высокой плотности?)





Укладка армирования и придание формы

- * Отдельные жгуты (ровинга) от подающего узла направляющие с гладкой поверхностью (Керамика?)
- * Успешная сборка – без переплетений направляющие с гладкой поверхностью (керамика? ПЭ?)
- * Малый угол захода в фильеру

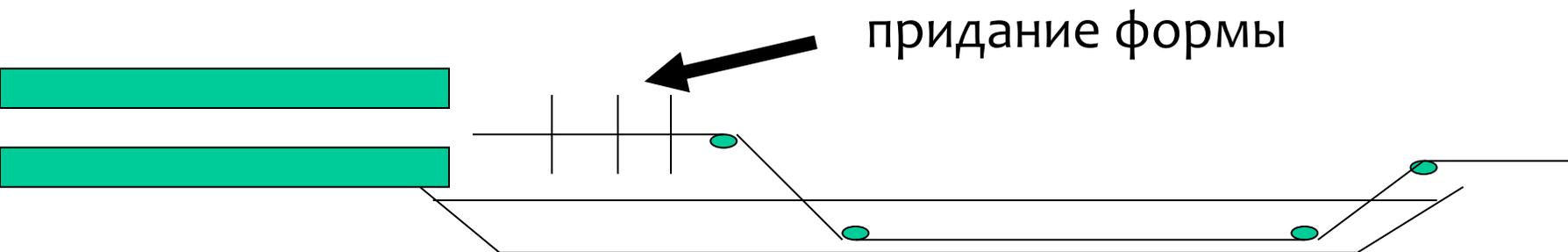




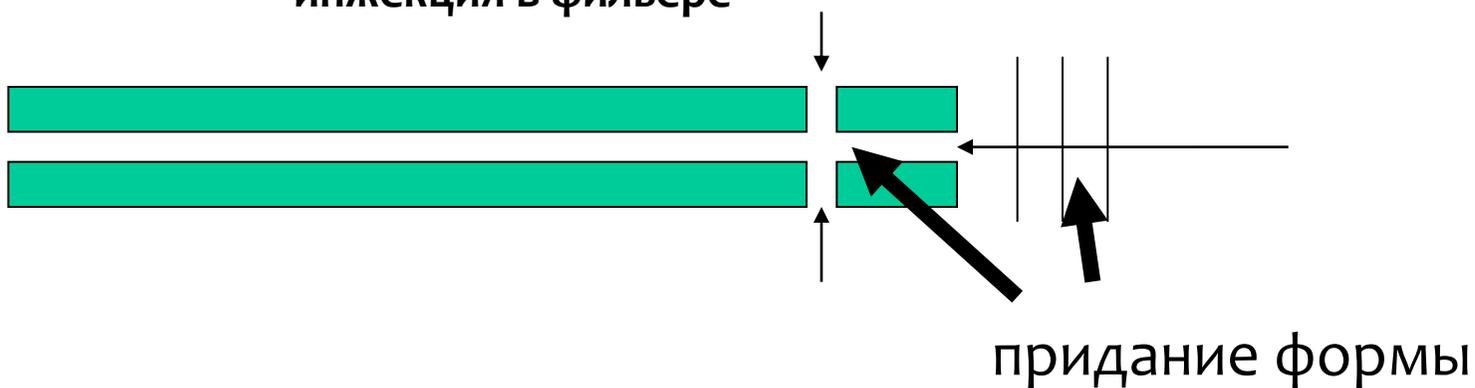
Creatively connecting knowledge and application.

Пропитка

ванна для смолы



инжекция в фильере





Пропитка

Пропиточная ванна:

- ✦ Наиболее используемый метод
- ✦ Хорошая пропитка при правильном натяжении и укладки армирующего материала
- ✦ Испарение стирола
- ✦ Усложняется при сложных поперечных сечениях



Пропитка

Инжекция в фильере:

- ✦ Из резервуара под давлением или насосом.
- ✦ Становится популярным для снижения эмиссии стирола.
- ✦ Хорошая пропитка при правильном устройстве пропиточной камеры.
- ✦ Меньше проблем при сложном переплетении армирования, легче укладывать сухое стекло.
- ✦ Более дорогие фильеры.



Пультрузионная (оформляющая) фильера

Хромированная сталь

Параллельность

Расчет входного и выходного отверстия

Конструкция камеры пропитки



Creatively connecting knowledge and application.

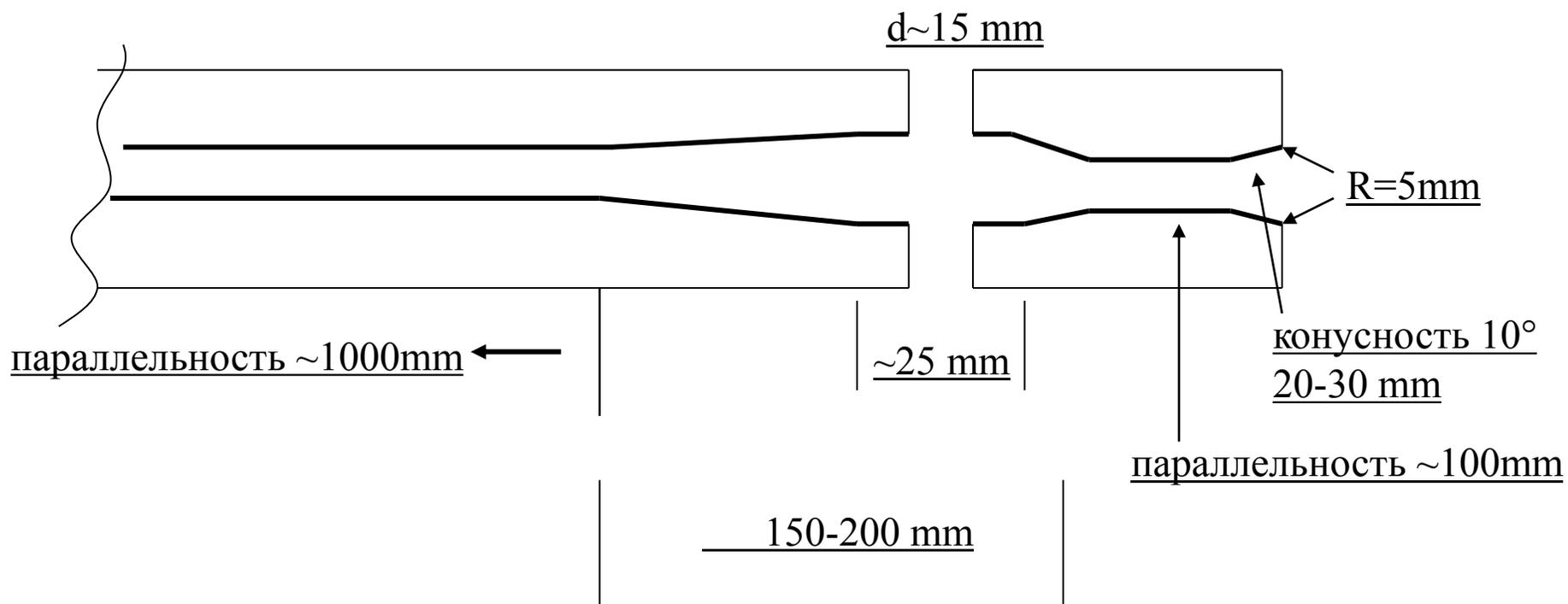
REICHHOLD
A DIC GROUP COMPANY

Стандартная пультрузионная фильера





Стандартная инъекционная фильера





Нагрев пультрузионной фильеры

Нагревающие элементы

Рекомендуется ≥ 2 зон нагрева

$T_2 = 140-160\text{ }^\circ\text{C}$

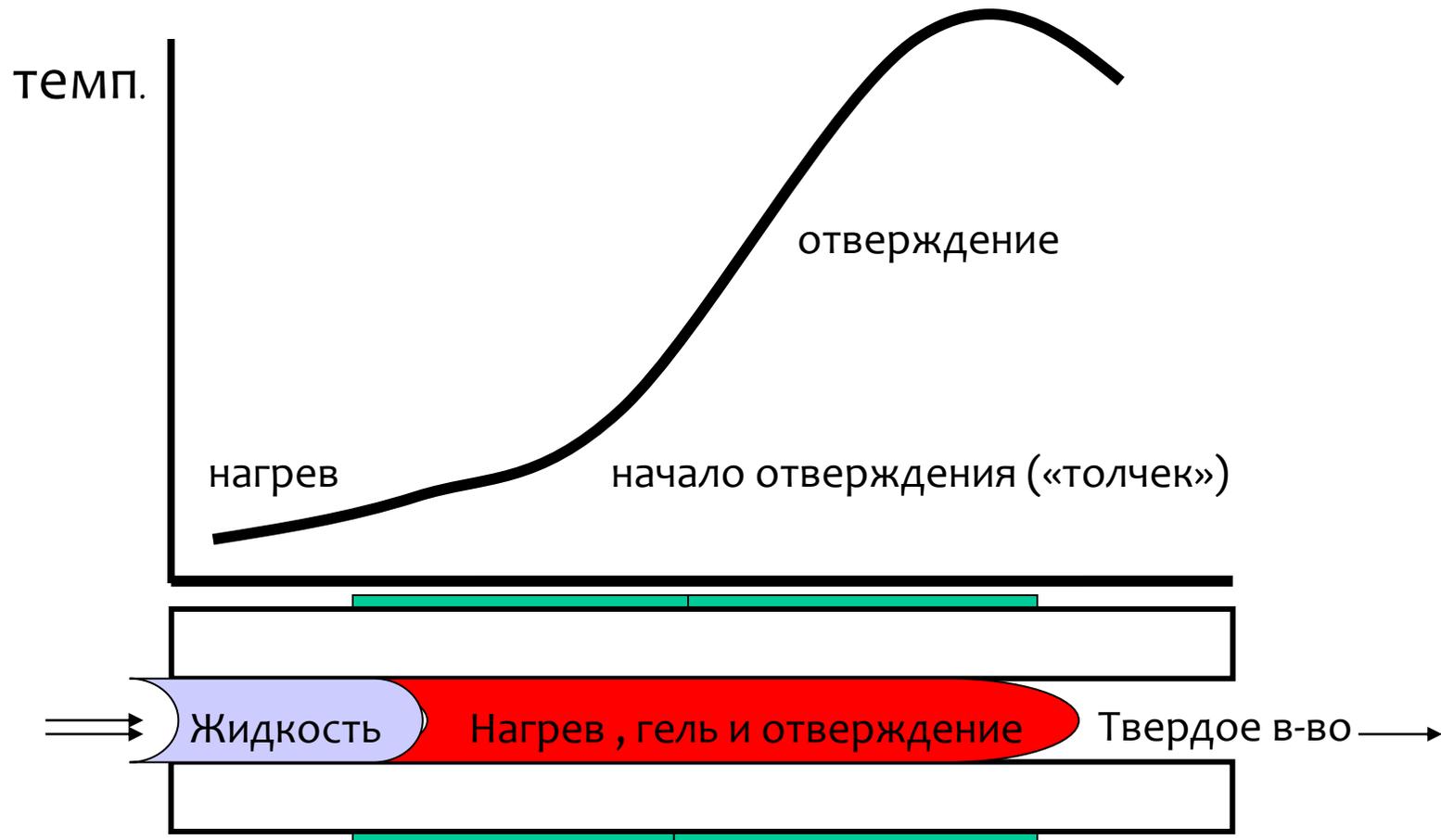
$T_1 = 120-140\text{ }^\circ\text{C}$





Creatively connecting knowledge and application.

Отверждение





Скорость отверждения / пультрузии

Пик экзотермы происходит до выхода из фильеры!

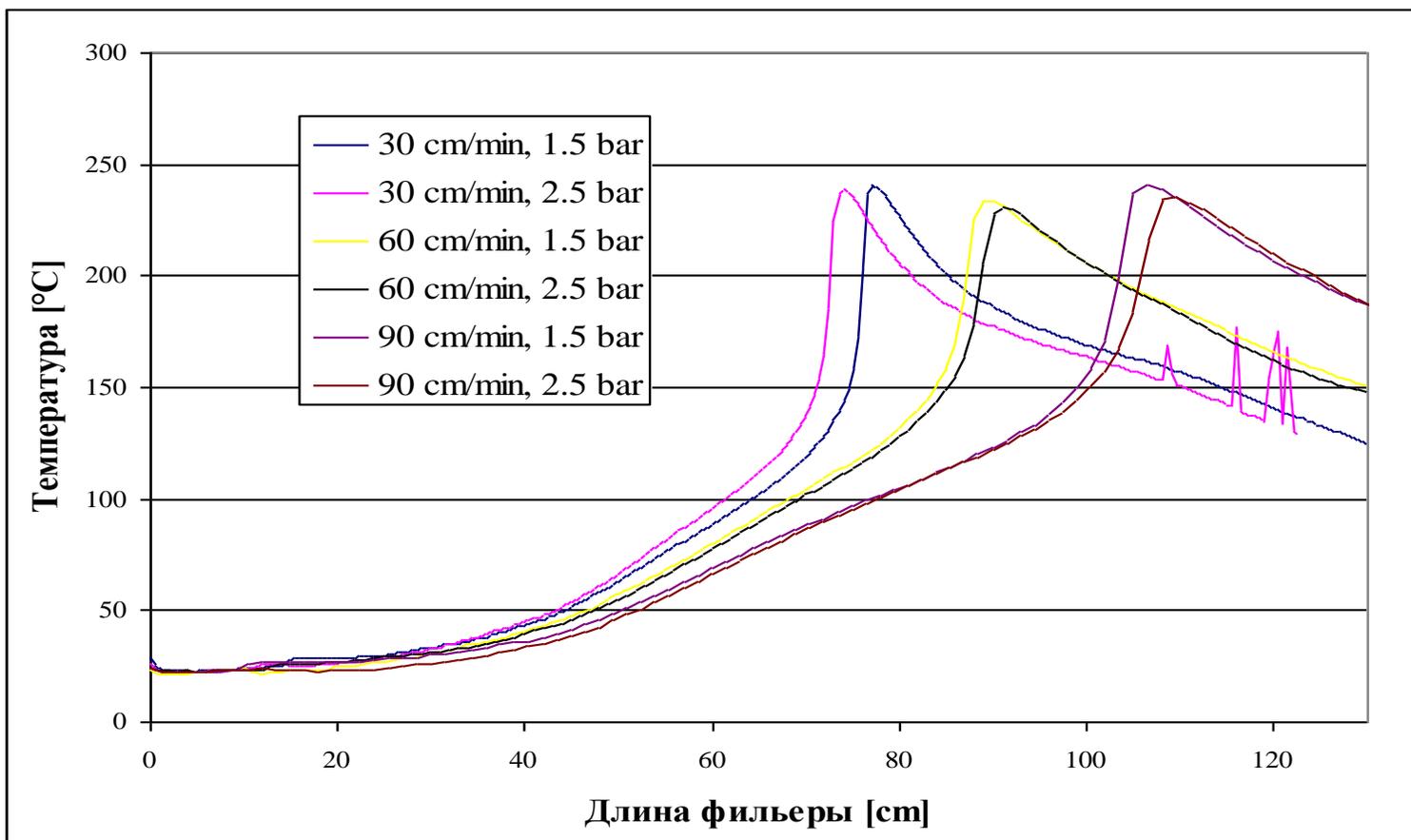
Положение пика экзотермы в фильере определяет скорость пультрузии.

- * Зависимость от толщины ламината- отверждение в центре ламината**
- * Зависимость от реактивности- тип смолы/системы отверждения**
- * Зависимость от количества подаваемого тепла**
- * Зависимость от длины фильеры**



Creatively connecting knowledge and application.

Скорость пультрузии





Типичные требования

Процесс в основном зависит также от:

* вязкости связующего

хорошая и быстрая пропитка

Скорость, Ламинат и Качество

* реакционная способность связующего/

активность отверждающей системы

скорость производства = производительность