

Технологические особенности тонкостенного литья

Ольга Коваленко

Менеджер, СИБУР ПолиЛаб

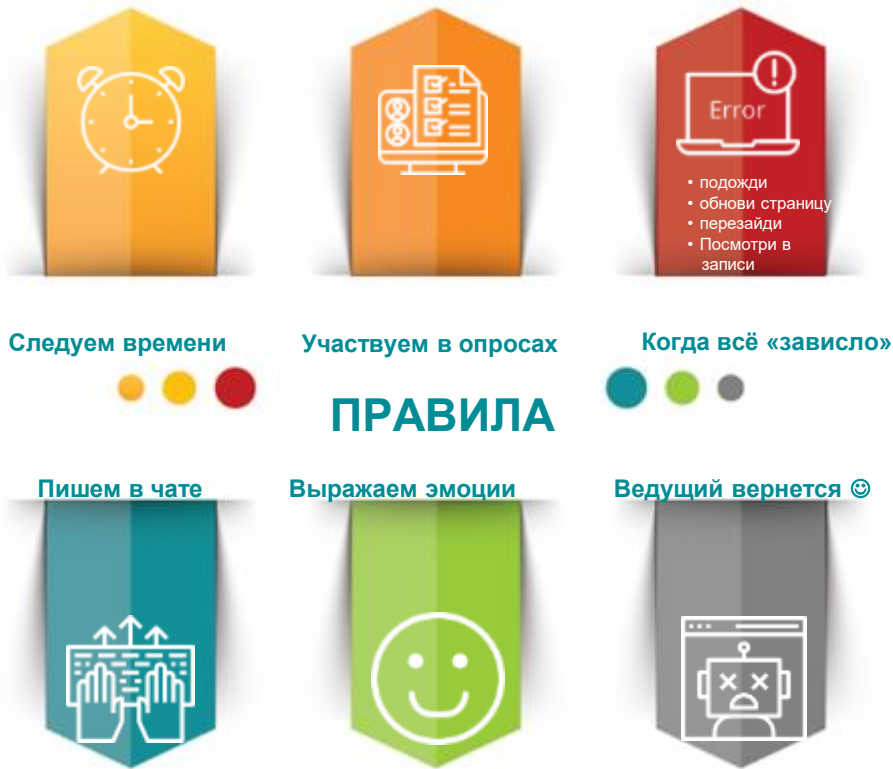
Дмитрий Рябцев

Инженер технолог, «Хайтиан СНГ»

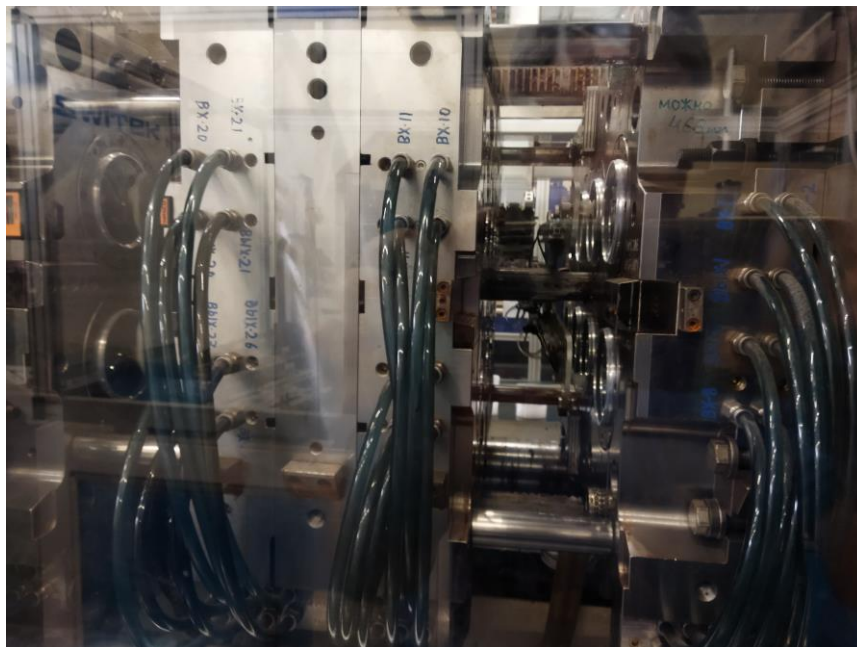
28.09.2022 г.

СИБУР

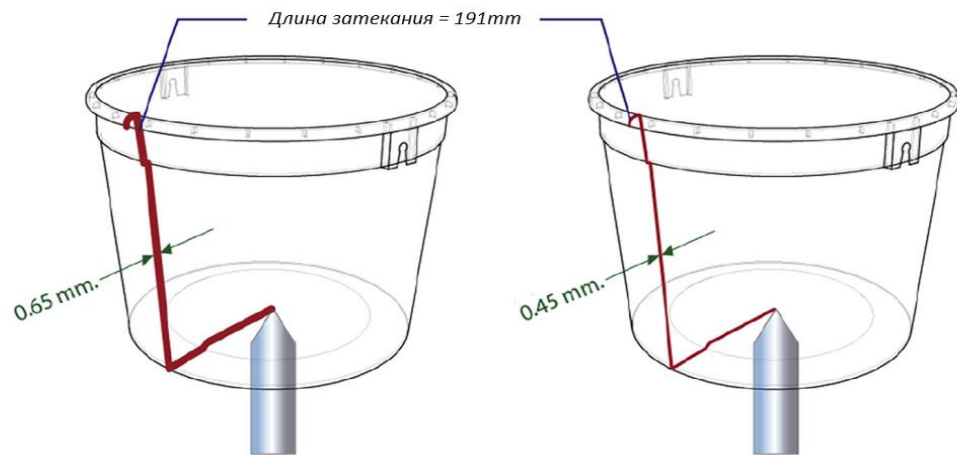
Партнеры для роста



Что такое тонкостенное литье?



Длина потока расплава и толщина стенки



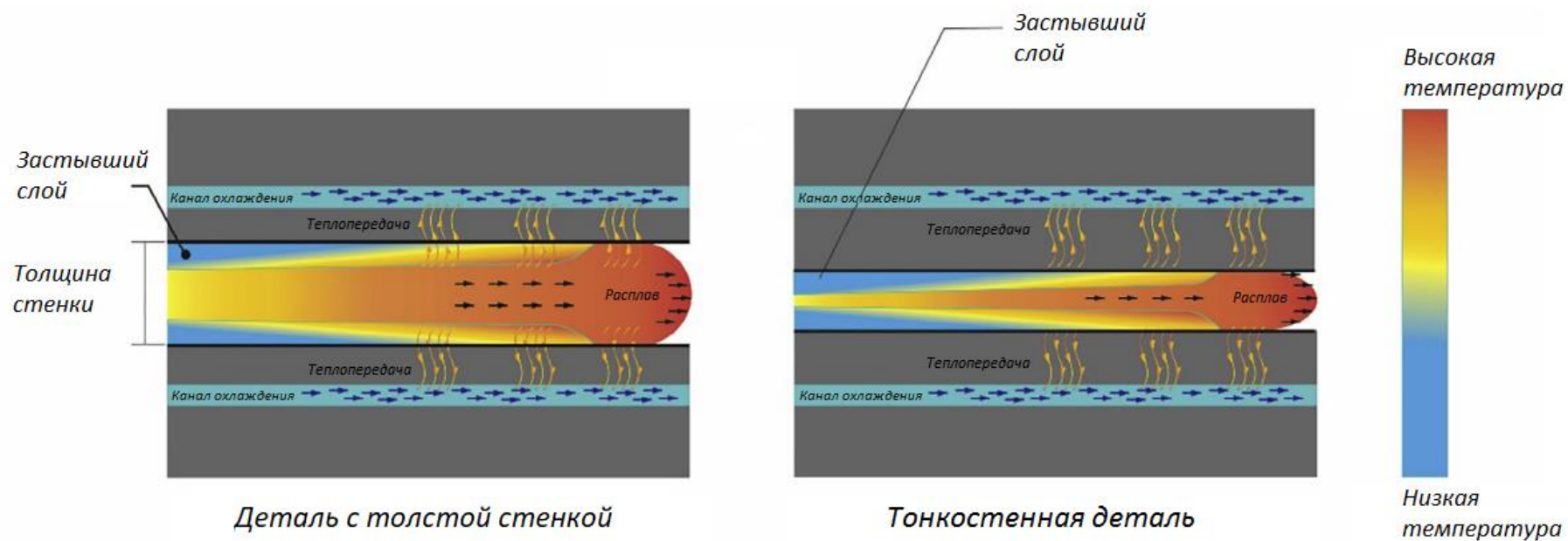
$L/T = 294:1$

$L/T = 424:1$

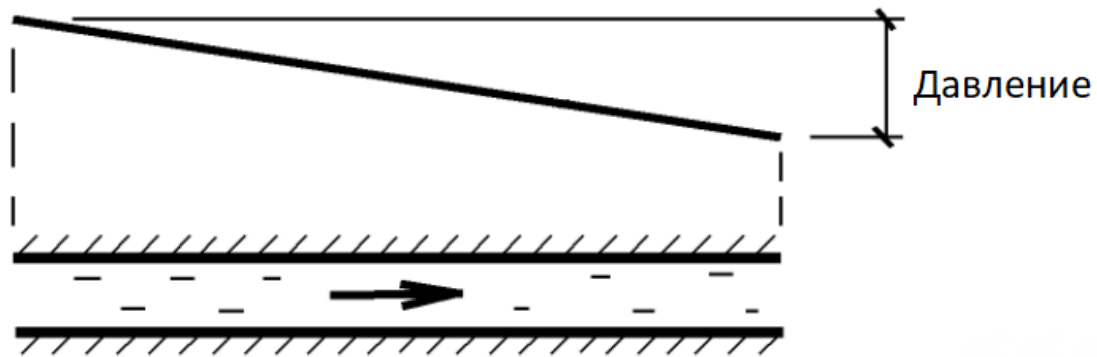
L/T от 200 до 350 – тонкостенное литье

L/T более 350 – сверхтонкостенное литье

Ограничения в потоке расплава

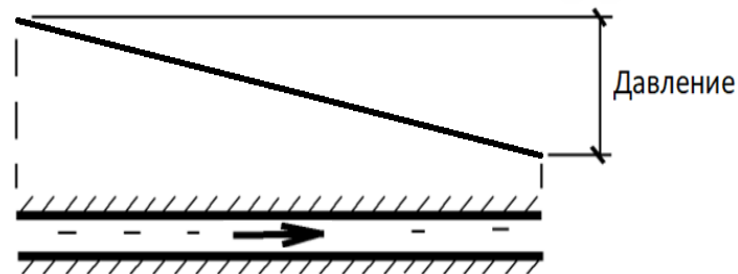
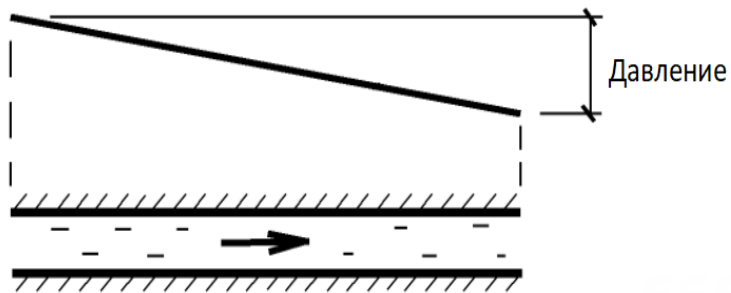


Потеря давления



1. Максимальное давление впрыска ограничено
2. Выше давление – выше расход энергии

Падение давления в каналах с разным сечением



Сечение канала 1 > Сечение канала 2

Скорость потока 1 = Скорость потока 2

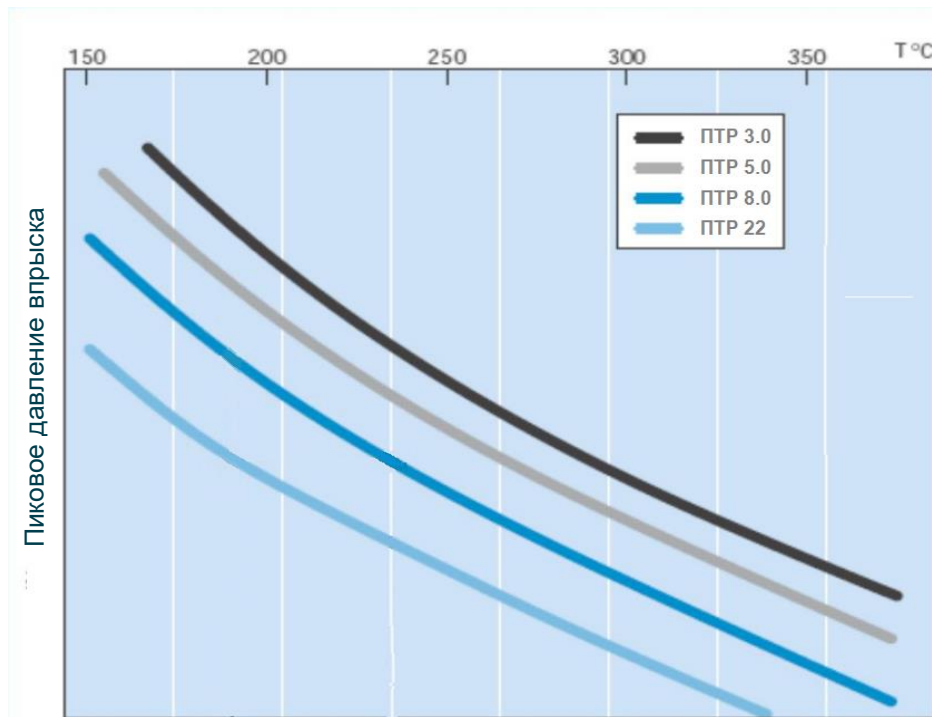
Влияние скорости на падение давления



Сечение канала 1 = Сечение канала 2

Скорость потока 1 < Скорость потока 2

Влияние вязкости и температуры расплава на давление впрыска





Продуктовый портфель в сегменте Литье под давлением





Гомополимеры пропилена

| Применение | Марка СИБУР | Модуль упругости, МПа | ПТР, г/10 мин | Описание |
|--|--------------------------|-----------------------|---------------|--|
|  | PP H451 IM | 1700 | 45 | Продукт характеризуется высокой текучестью, специальным составом рецептуры стабилизации, обеспечивающим высокую скорость переработки, прозрачность и сбалансированные физико-механические характеристики изделий. Предназначен для скоростного производства изделий с высокой прозрачностью методом инъекционного формования. |
|  | PP H452 IM PP H552 IM | 1700 | 45 55 | Продукты характеризуются высокой текучестью, специальным составом рецептуры стабилизации, обеспечивающим высокую скорость переработки, прозрачность и сбалансированные физико-механические характеристики изделий. Предназначены для скоростного производства изделий с высокой жёсткостью методом инъекционного формования. |

Статсополимеры пропилена с этиленом

| Применение | Марка СИБУР | Модуль упругости, МПа | ПТР, г/10 мин | Описание |
|--|----------------------------------|-----------------------|----------------|---|
|  | PP 4445S PP 4445T PP 4445U | 950 | 40 60 80 | Спецмарки для скоростного литья. Продукты характеризуются высокой текучестью, прозрачностью и специальным составом рецептуры стабилизации, обеспечивающим улучшенные оптические свойства и повышенный блеск поверхности изделий. |
|  | PP R481 IM | 1050 | 48 | Продукт характеризуется высокой текучестью, специальным составом рецептуры стабилизации, обеспечивающим улучшенные оптические свойства и сбалансированное сочетание жесткости и ударной вязкости . |

Блоксополимеры пропилена с этиленом

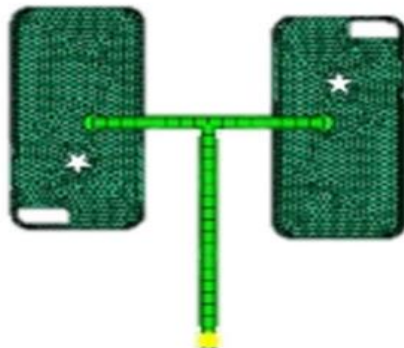
| Применение | Марка СИБУР | Модуль упругости, МПа | ПТР, г/10 мин | Описание |
|--|------------------------|-----------------------|---------------|---|
|  | PP 8440 R | 1150 | 30 | Продукт с повышенными физико-химическими показателями . Применяется для изделий с высокой устойчивостью к растрескиванию и морозостойкостью . |
|  | PP 8348 SM | 1200 | 42 | Продукт для скоростного литья с высокой скоростью переработки, а также повышенной жесткостью и низким кораблением . Предназначен для тонкостенных непрозрачных изделий. |
|  | PP 7540 U PP 8440 T | 1300 | 80 60 | Продукты с улучшенными физико-механическими свойствами и ударопрочностью . |
|  | PP I452 IM | 1500 | 45 | Продукт с высокой текучестью расплава и узким молекулярно-массовым распределением. Структура сополимера и специальный состав рецептуры стабилизации обеспечивают улучшенный баланс физико-механических свойств и высокую скорость переработки методом инъекционного формования. Продукт характеризуется оптимальным сочетанием высокой жесткости и отличной ударопрочности . |

Многогнездные формы

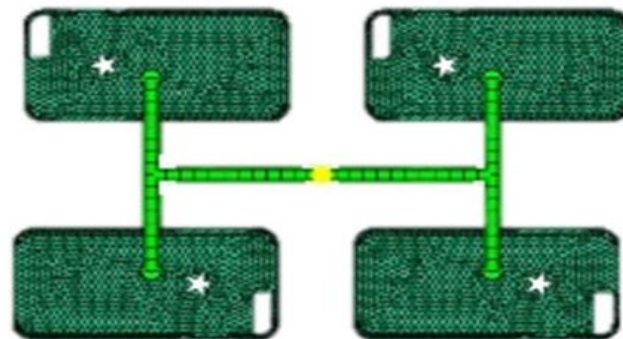
$$V_{детали} = V_{впрыска}$$



$$V_{детали} = \frac{V_{впрыска}}{2}$$



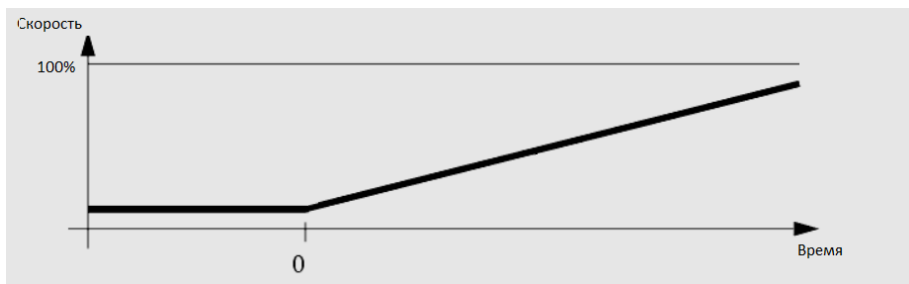
$$V_{детали} = \frac{V_{впрыска}}{4}$$



Ускорения впрыска



Профиль набора скорости в системах дискретным управлением



Профиль набора скорости в системах пропорциональным управлением



Батарея гидроаккумуляторов в гидросистеме термопластавтомата

Балансировка многогнездных форм

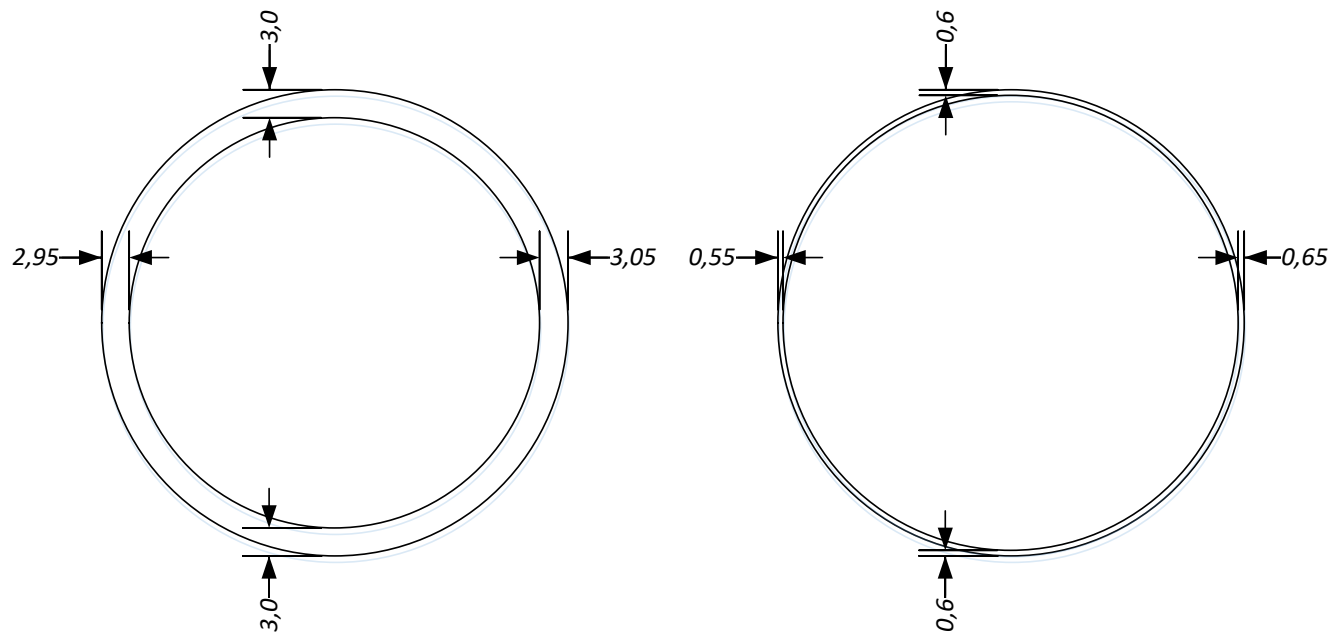


Гнезда сбалансированны



Гнезда несбалансированны

Разнотолщинность тонкостенных форм



Разнотолщинность 3%

Разнотолщинность 18%

Заполнение формы с разнотолщиной стенок

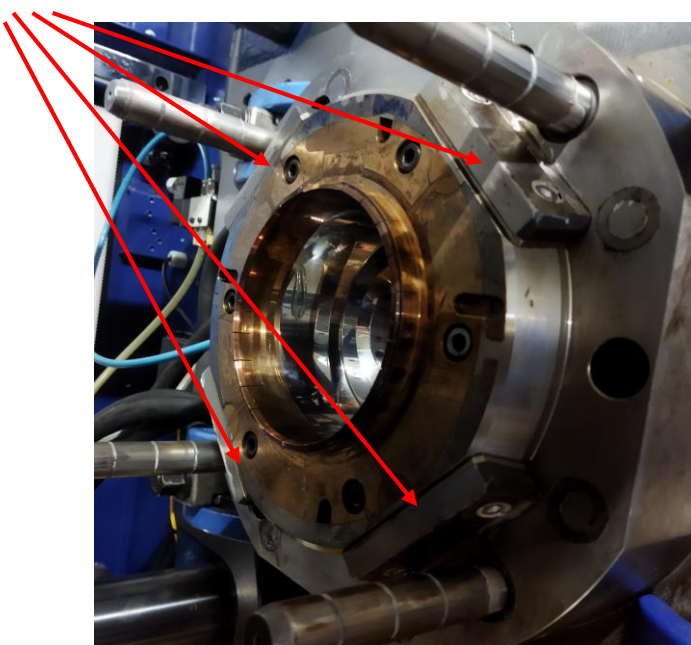


Воздушная ловушка

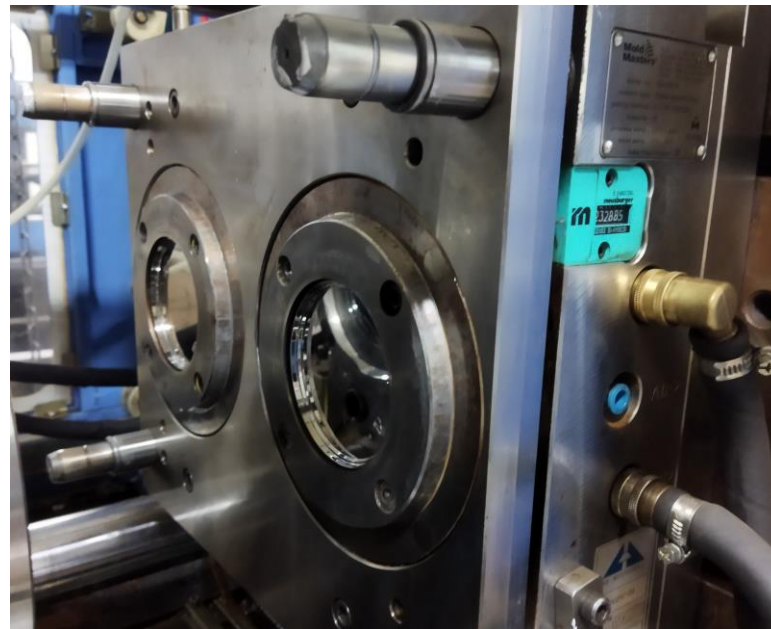


Центровка пуансонов тонкостенных форм

Регулируемые
центрирующие накладки



Форма без управляемой центровки



Разнотолщинность тонкостенных форм



Не симметричная деформация детали – признак разнотолщинности

Типы тонкостенных изделий



Емкость и отдельная крышка



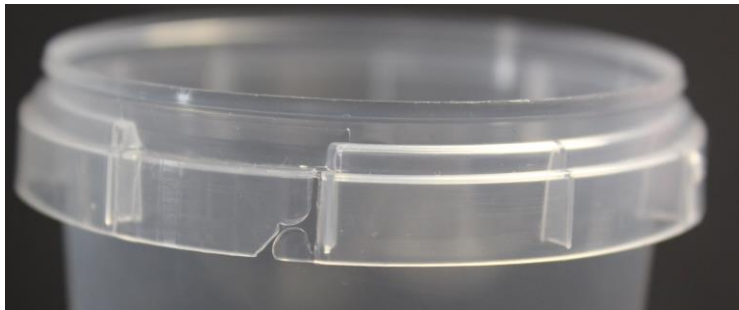
Емкость с крышкой на петле

Типы тонкостенных изделий



Деталь с отверстиями в области литника

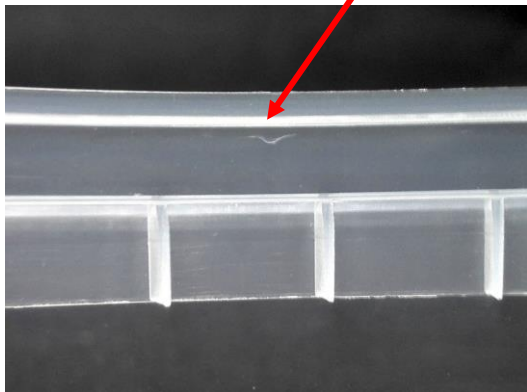
Дефекты тонкостенных изделий



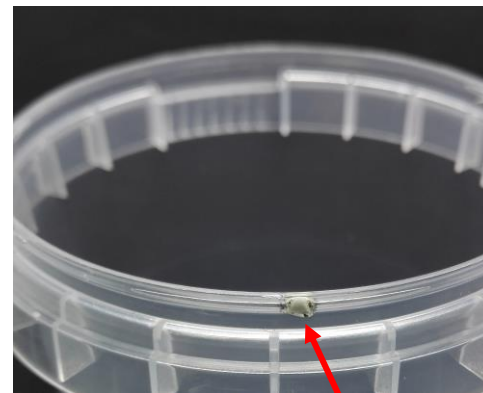
Недолив

Дефекты тонкостенных изделий

Линия спая

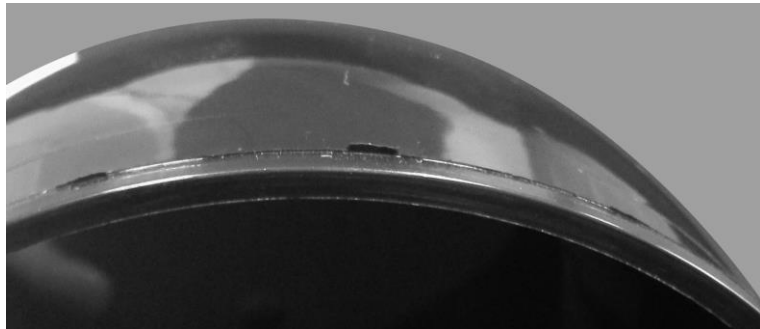


Пузыри

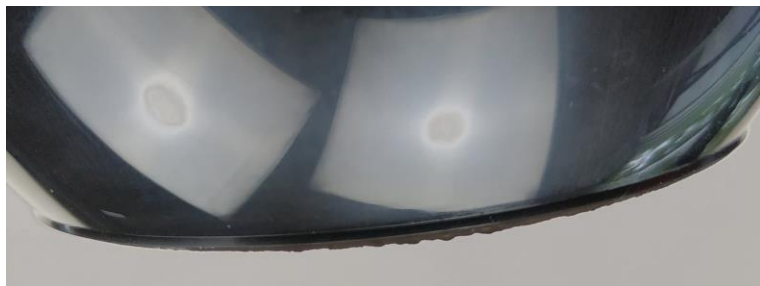


Пузыри с пригаром

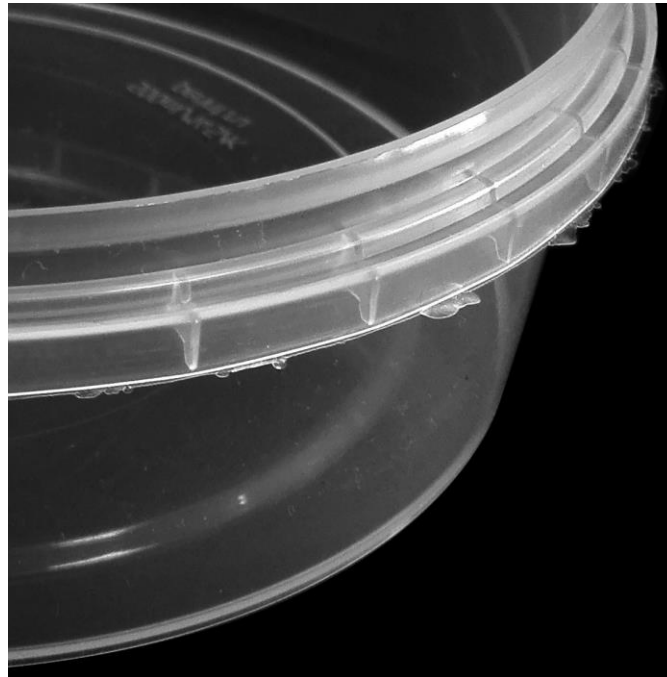
Дефекты тонкостенных изделий



Облой по линии смыкания



Вертикальный облой



Последствия некорректной установки усилия смыкания

Избыточное усилие смыкания

- деформация плит прессформы
- деформация формообразующих кромок прессформы
- деформация толкателей прессформы
- затрудненная вентиляция формы
- деформация плит термопластавтомата
- повышенный износ термопластавтомата
- повышенное потребление энергии

Дефекты тонкостенных изделий

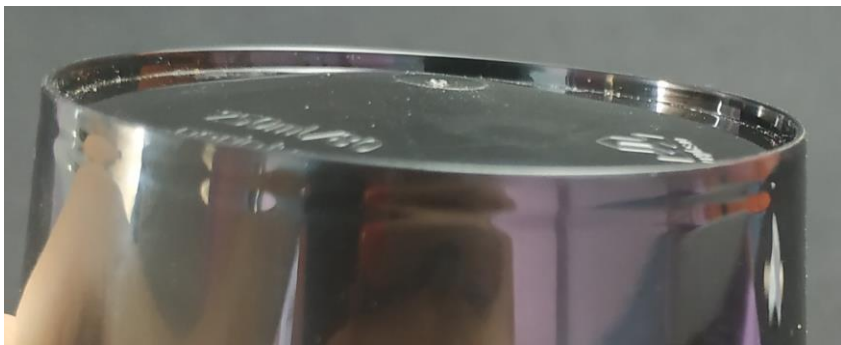
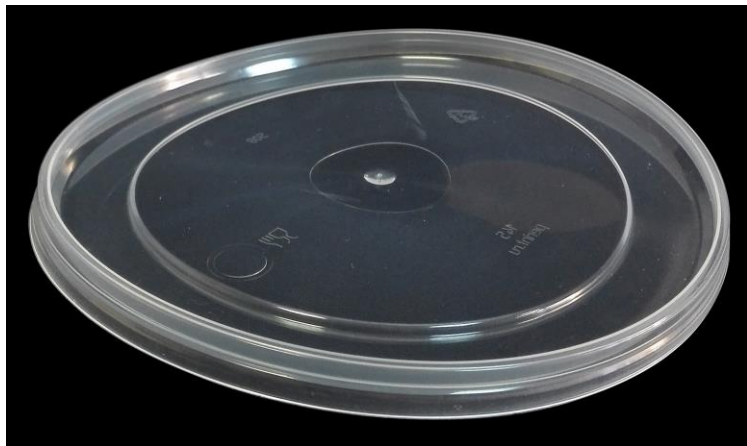


Пробой в точке впрыска



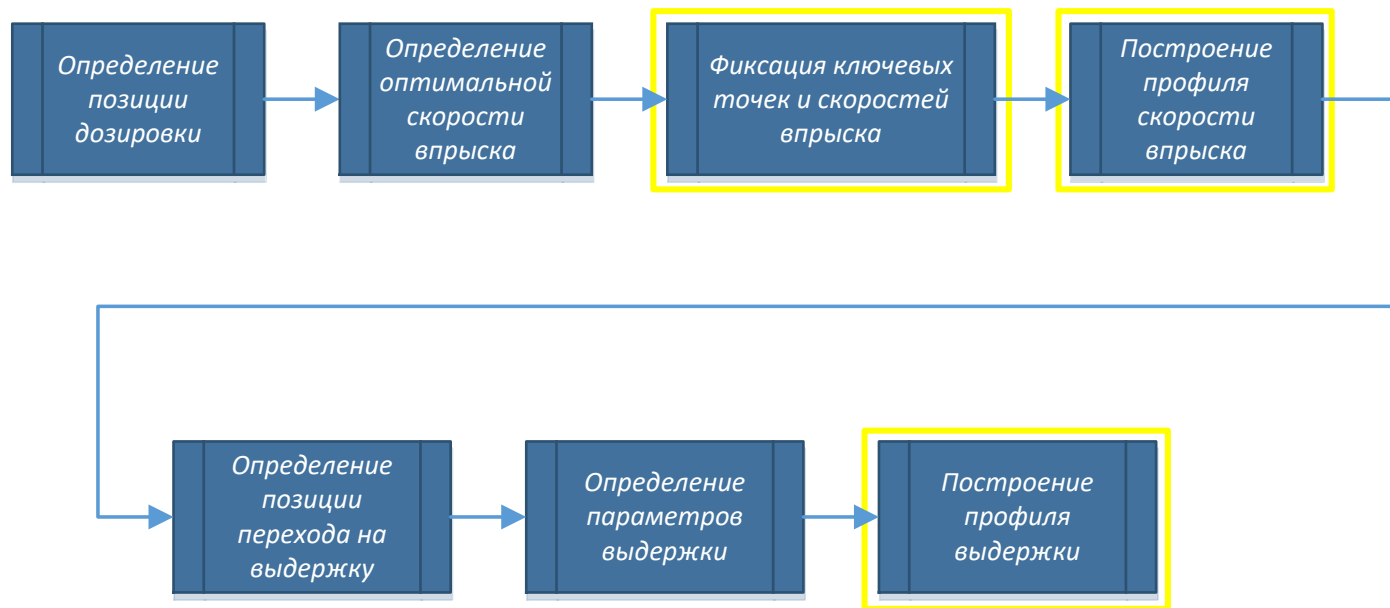
Хвост в точке впрыска

Дефекты тонкостенных изделий

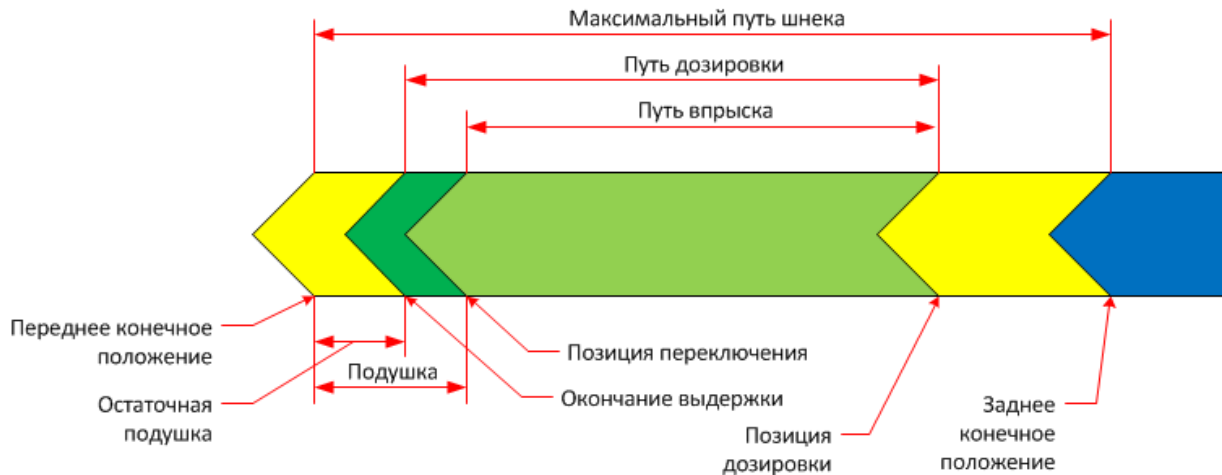


Коробление основания детали

Алгоритм настройки параметров заполнения формы



Особенности настройки впрыска



Скорость и давление впрыска

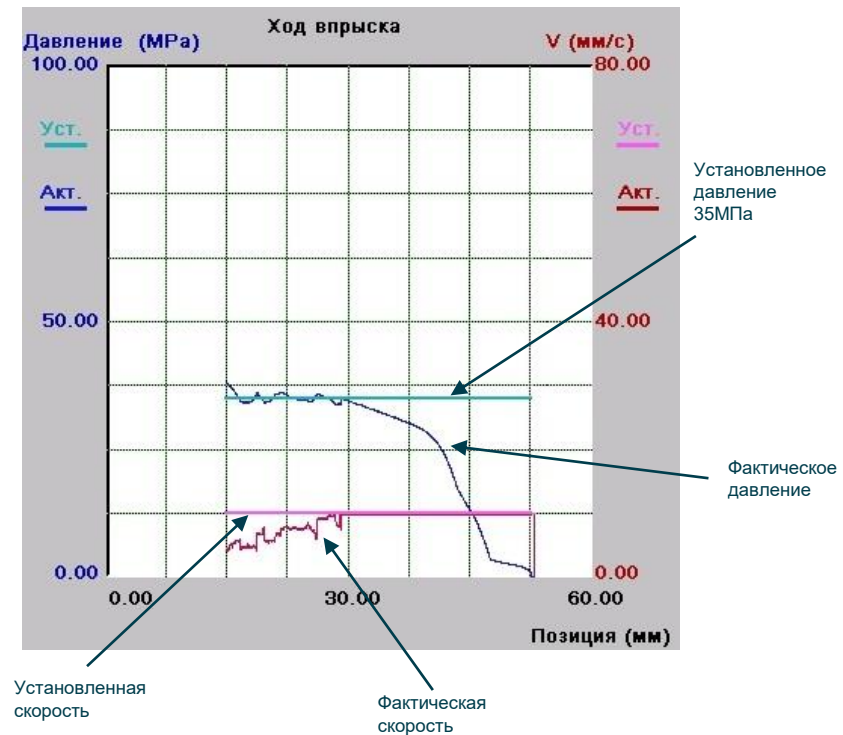
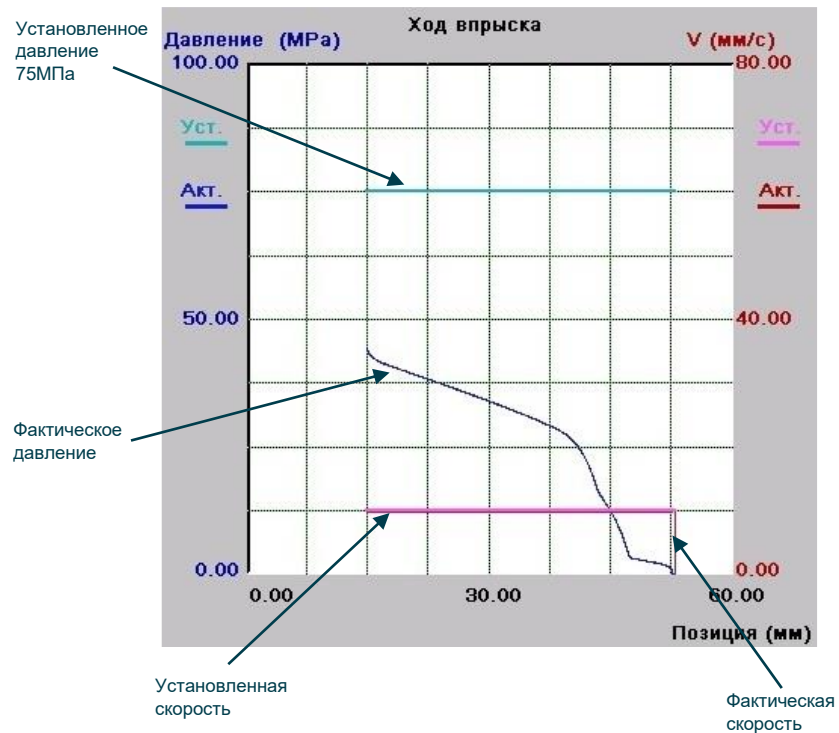
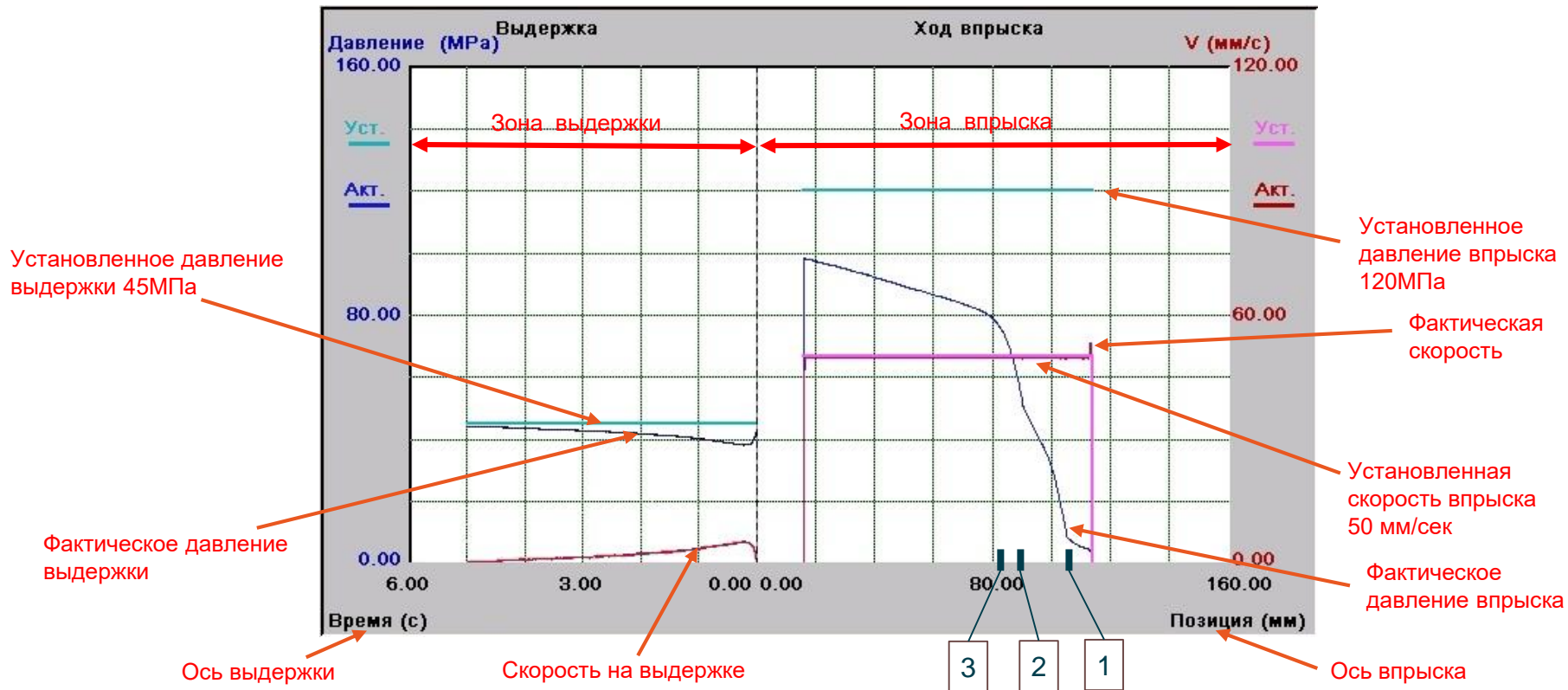
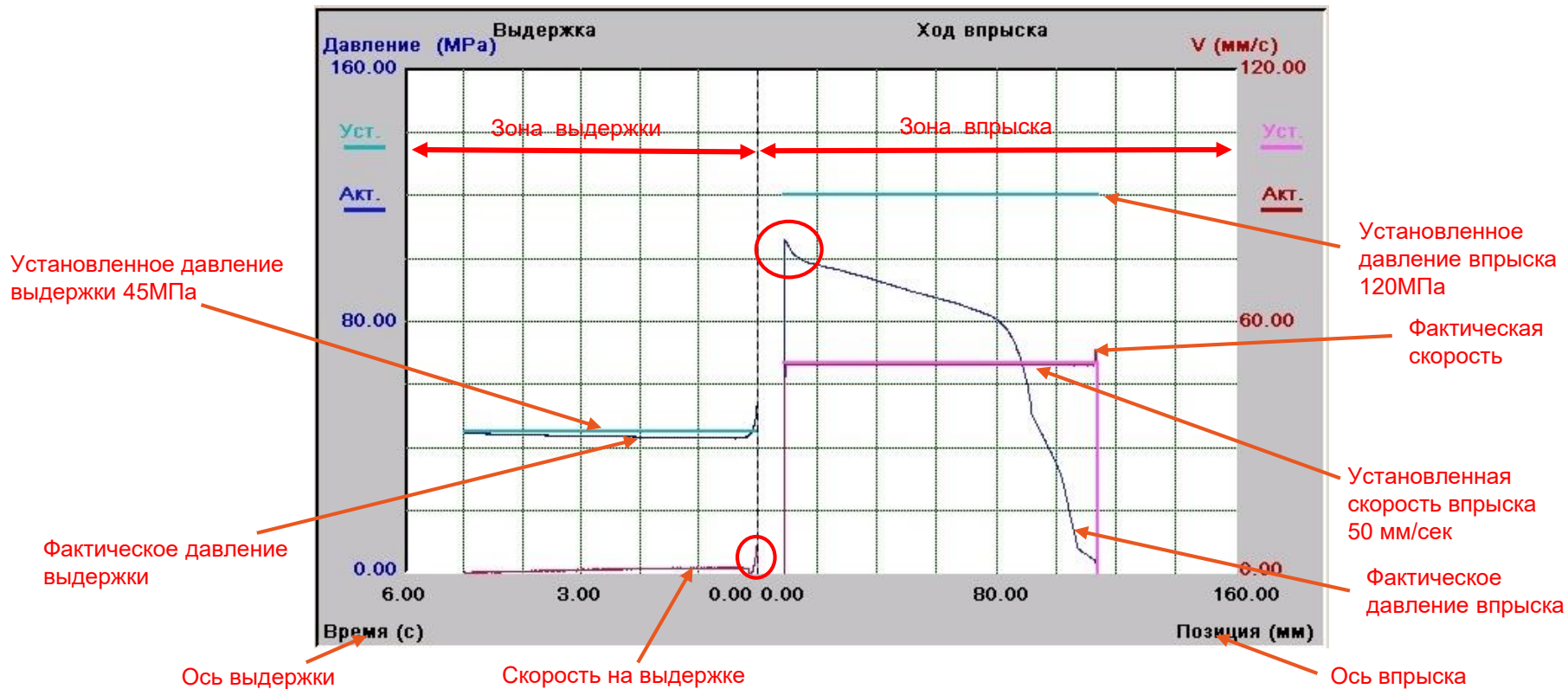


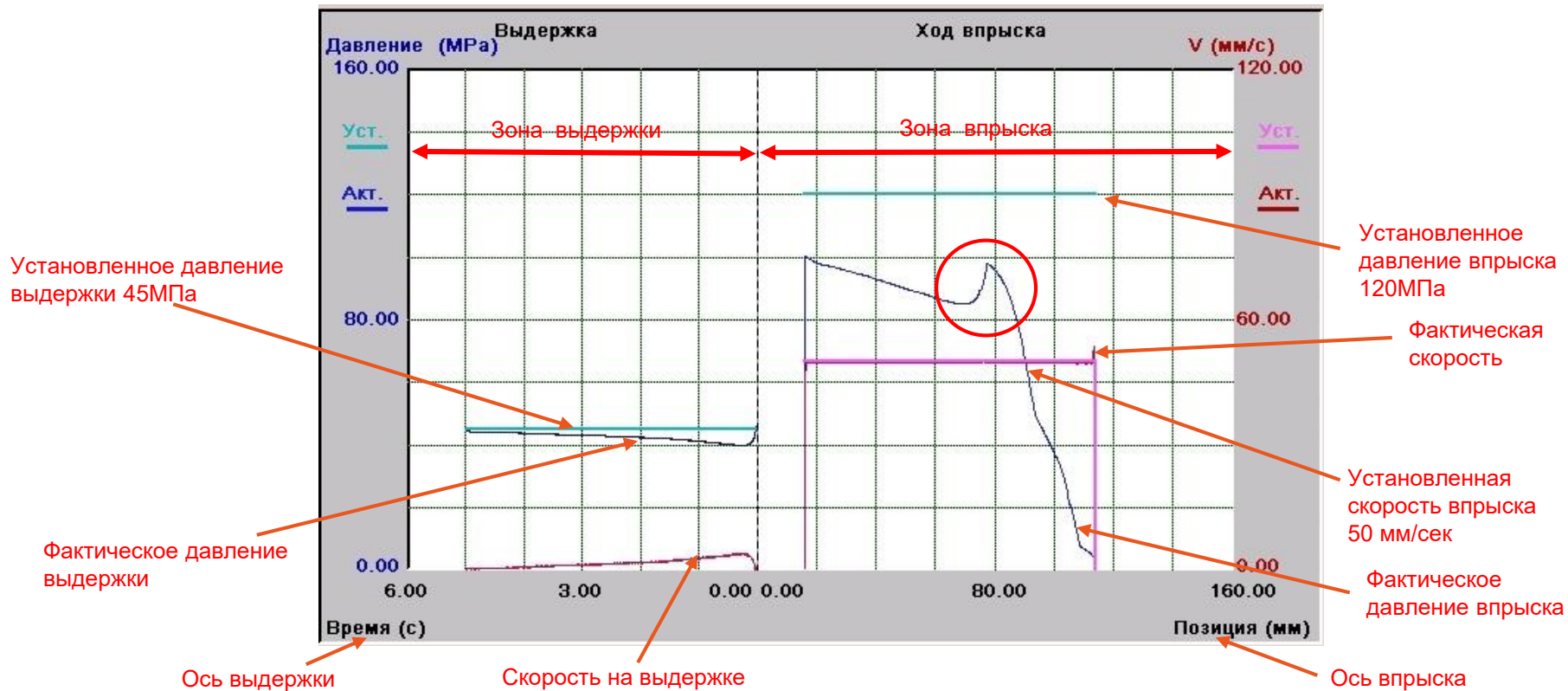
График скорости и давления впрыска - выдержки



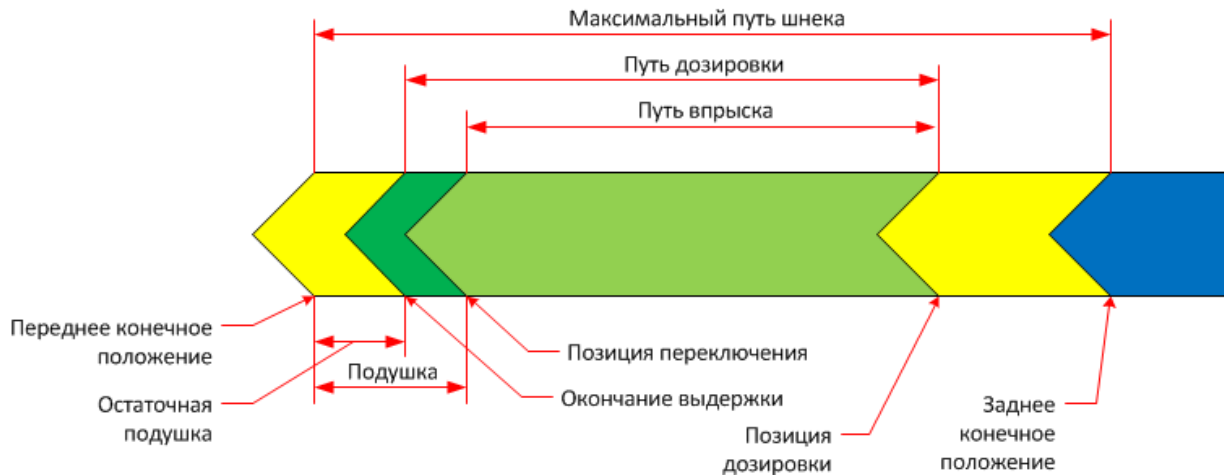
Позднее переключение на выдержку



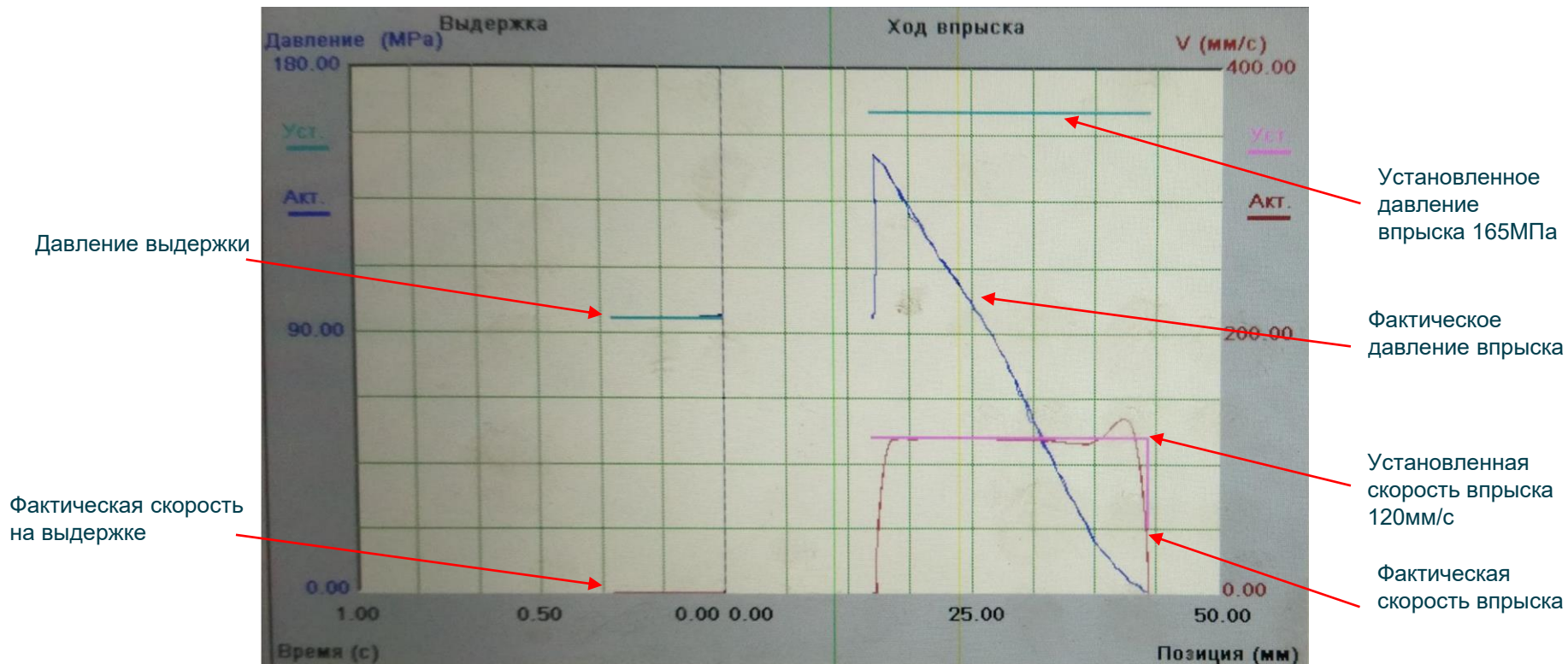
Скачок давления



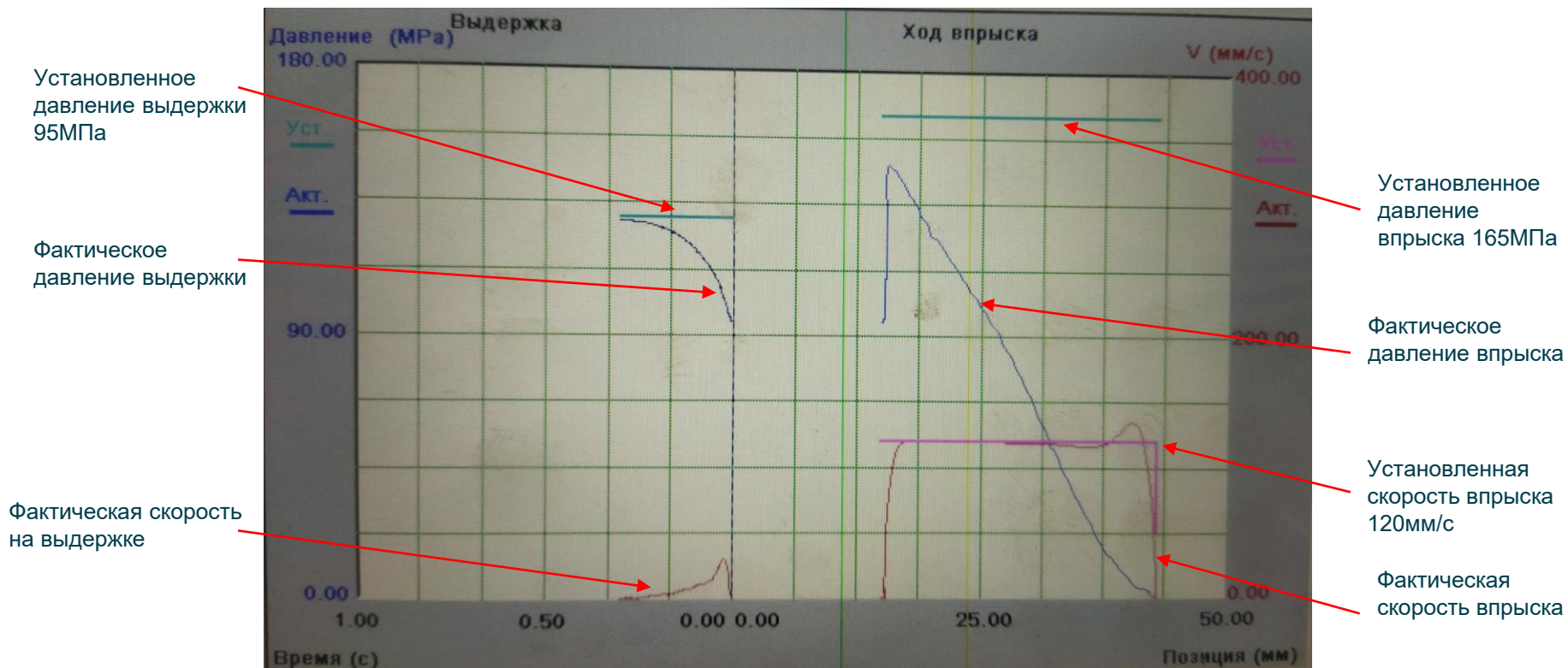
Особенности настройки впрыска



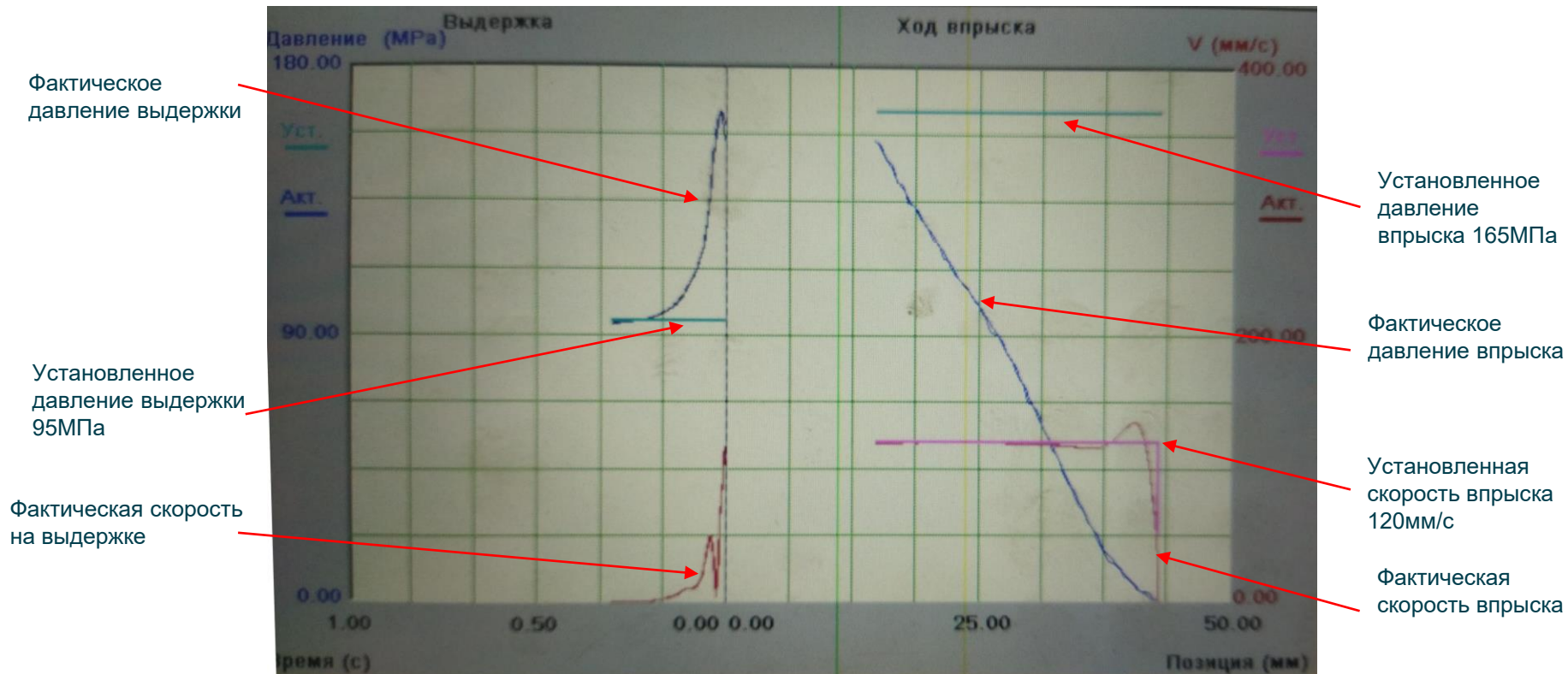
Упорное переключение



Классическое переключение



Инерционное переключение



Спадающий профиль выдержки

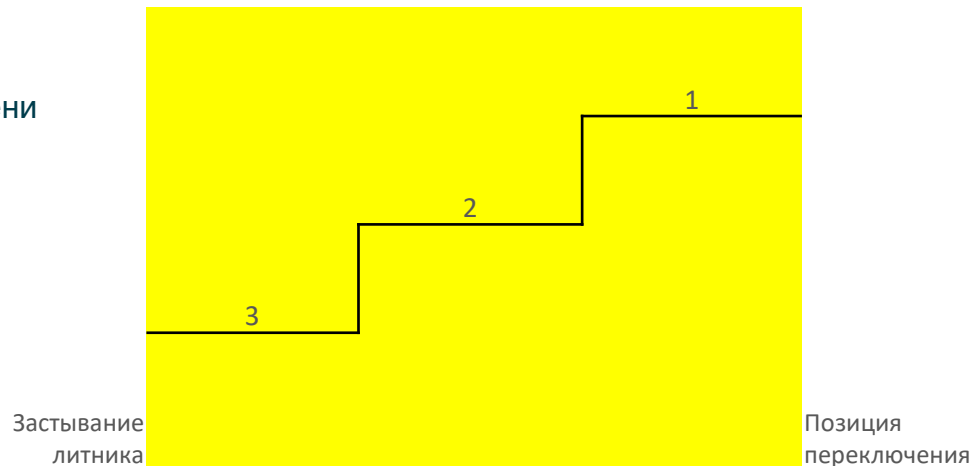
Начальные условия

Примерно одинаковые промежутки времени

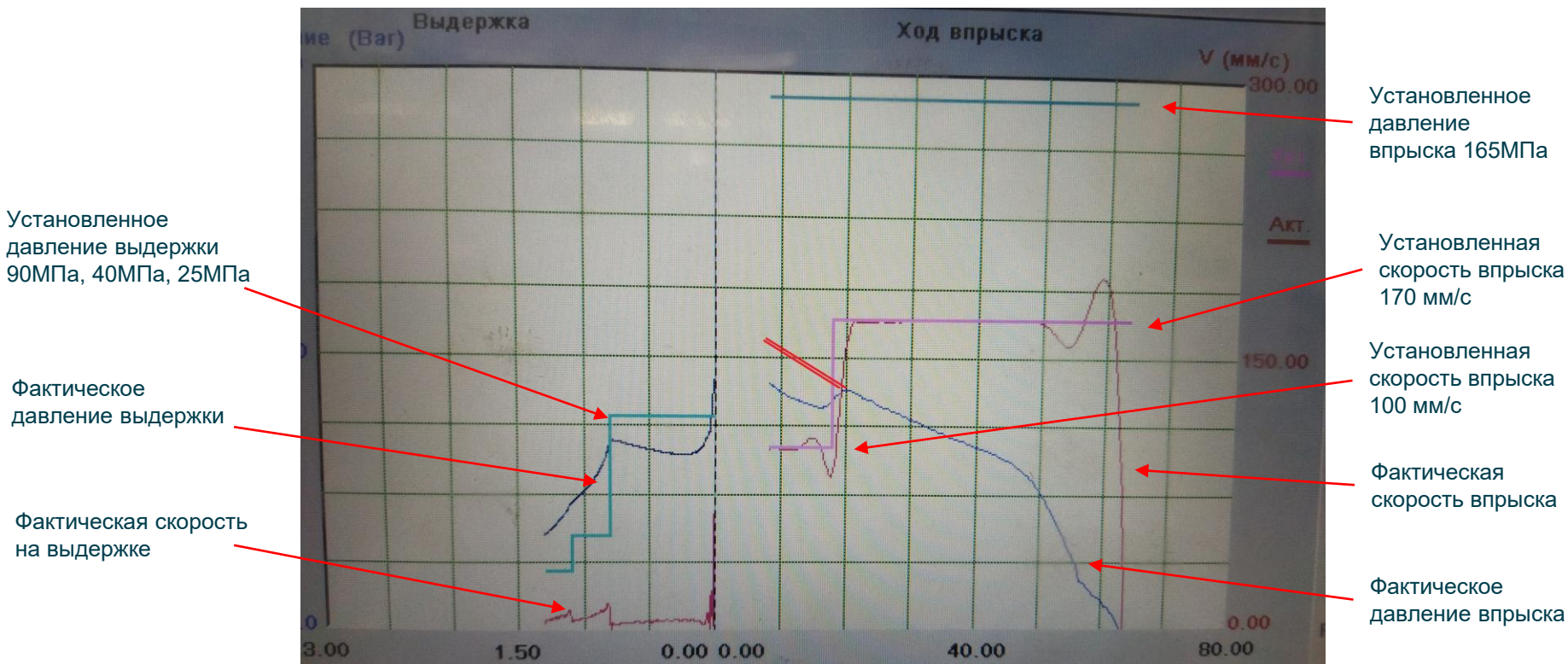
1 – выбранное давление выдержки

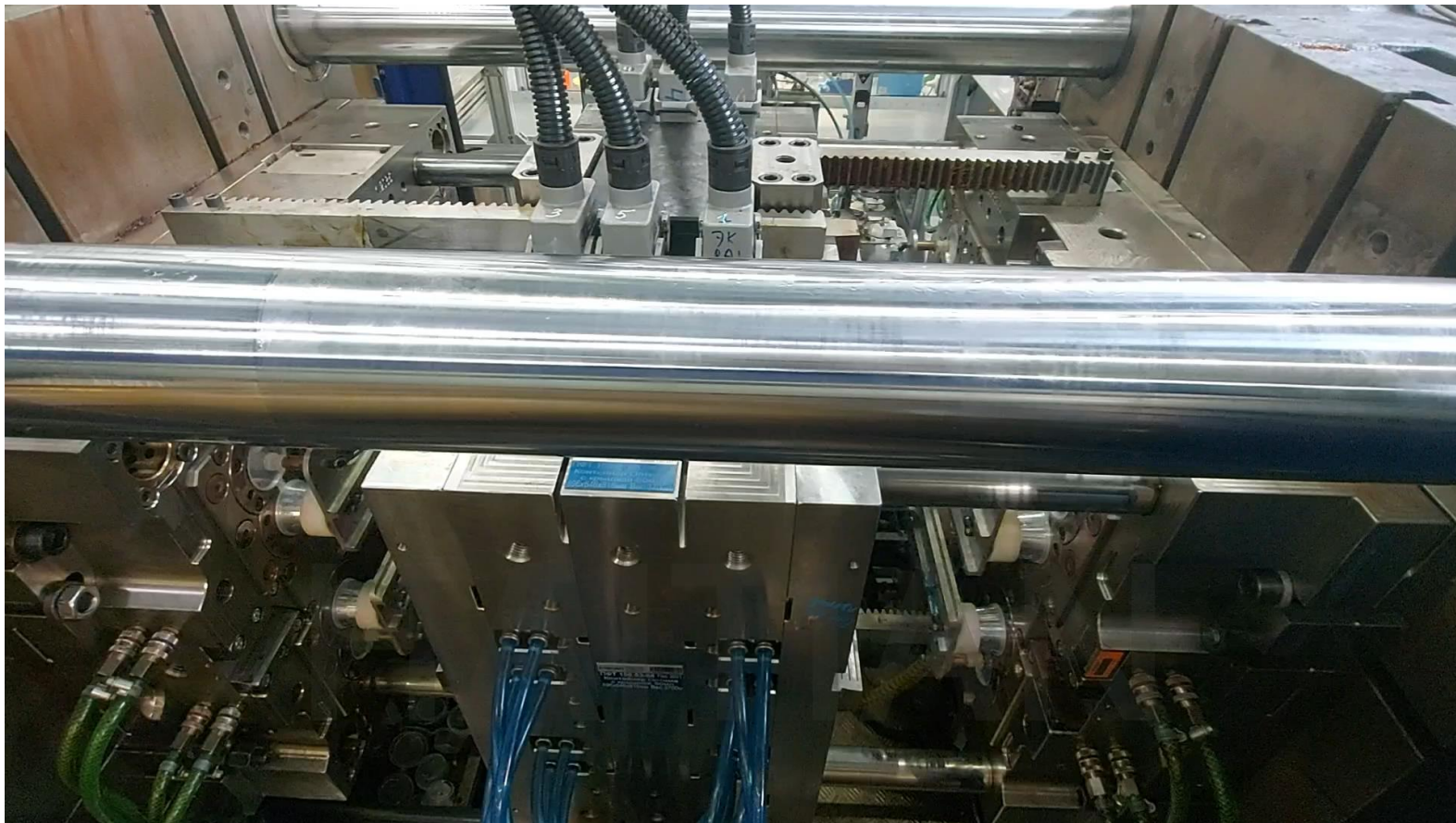
2 – 70% от первой

3 – 70% от второй



Спадающий профиль выдержки





Ваши контакты в Сибур



**Коваленко
Ольга
Викторовна**

Менеджер
СИБУР ПолиЛаб

+7 926-078-27-45
kovalenkoolv@sibur.ru



https://vk.com/sibur_polylab



<https://t.me/siburpolylab>



**Рябцев
Дмитрий
Владимирович**

Инженер
Хайтиан СНГ

+7 968-868-17-08
dvr@haitian.ru



<https://vk.com/public211857382>



<https://t.me/HAITIANRUSSIA>