

# **ИСТОРИЯ СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

---

Подготовил студент группы С-32 Лепетуха С.С.

Руководитель : Иванова О.В.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕКЛА

- Стекло — неорганическое изотропное вещество, материал, известный и используемый с древнейших времён. Существует и в природной форме, в виде минералов (обсидиан — вулканическое стекло), но в практике — чаще всего, как продукт стеклоделия— одной из древнейших технологий в материальной культуре. Структурно — аморфное вещество, агрегатно относящееся к разряду — твёрдое тело. В практике присутствует огромное число модификаций, подразумевающих массу разнообразных утилитарных возможностей, определяющихся составом, структурой, химическими и физическими свойствами.

# НАЧАЛО МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

- Массовое промышленное производство стекла началось только в конце XIX века.
- Одним из «отцов» современного стекольного производства можно назвать немецкого ученого Отто Шотта (1851 – 1935), который активно использовал научные методы для изучения влияния различных химических элементов на оптические и термальные свойства стекла. В области изучения оптических свойств стекла Шотт объединился с Эрнстом Эбби (1840 – 1905), профессором в Университете Йены и совладельцем фирмы Карла Цейса. Другой значительной фигурой, внесшей вклад в массовое производство стекла был Фридрих Симменс. Он изобрел новую печь, которая позволяла непрерывно производить намного большее количество стекломассы.

# ПЕРВОЕ ОКОННОЕ СТЕКЛО

- Первое оконное, по настоящему плоское стекло впервые появилось значительно позже, в Древнем Риме. Оно было обнаружено при раскопках Помпеи и датируется годом извержения вулкана Везувий, 79 г. н. э. Оконное стекло получали методом литья на плоскую каменную поверхность. Конечно, качество стекла при этом сильно отличалось от современного. Это стекло было окрашенным в зеленоватые тона и матовым (бесцветное стекло в то время изготавливать еще не умели), содержало большое количество пузырей, что говорило о низкой температуре варки, и было довольно толстым (около 8-10 мм). Но, тем не менее, это был первый случай применения стекла в архитектуре, что дало значительный толчок к дальнейшему развитию стекловарения и распространению стекла по всей Европе.

# ПРОЦЕСС КРАУН

2-я революция в стекловарении произошла приблизительно в начале II в., когда сирийские мастера изобрели совершенно новую для тех времен технологию производства плоского стекла – краун (crown) или как его в России называли лунный способ. Это идея возникла, возможно, при выдувании больших плоских тарелок. Стекло изготавливалось методом выдуванием больших пузырей, которые на следующей стадии отделялись от стеклодувной трубки, и прикреплялась к другой трубке - понтии. После интенсивного вращения на понтии, исходная заготовка под действием центробежных сил утончалась и превращалась в плоский круглый диск



## ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ СПОСОБ

- В целом этот метод был очень похож на краун процесс, но при этом стеклодув набирал стекло из горшка в несколько приемов и раздувал заготовку (пульку) в форму цилиндра при постоянном вращении. Для формования цилиндрической формы мастер раскачивал заготовку в специальной прямоугольной яме. После затвердевания заготовки, суженные концы отделяют специальным нагретым крюком. Затем внутри охлажденного цилиндра делают продольный разрез и выправляют в плоские листы в особых “правильных печах”, где цилиндры постепенно разогреваются до размягчения на плоских основаниях их глины и разглаживаются в лист деревянной чуркой, закрепленной на железный стержень.



# ПРОИЗВОДСТВО ОКОННОГО СТЕКЛА МЕТОДОМ ЛИТЬЯ И ШЛИФОВАНИЯ

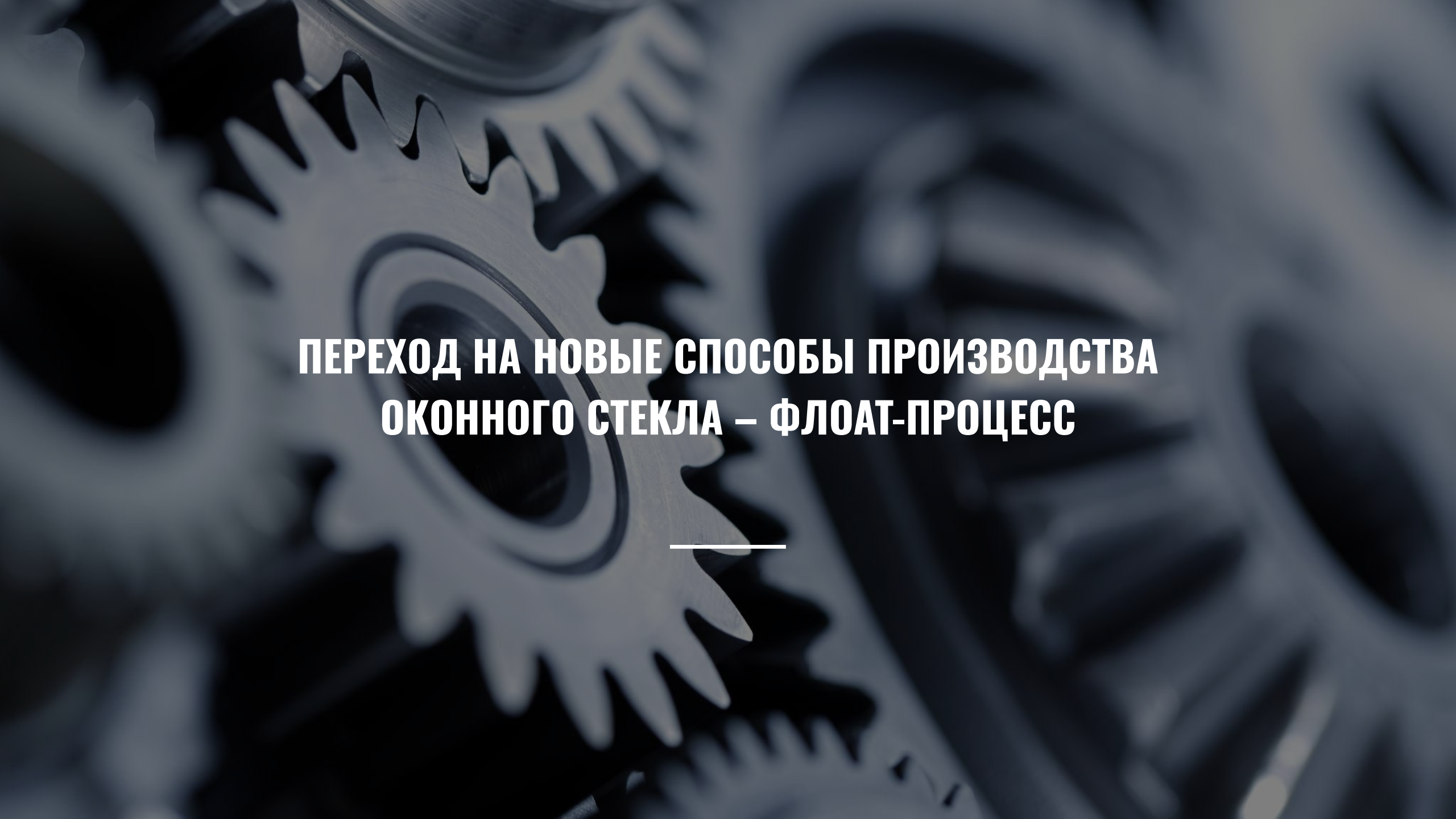
- Как уже говорилось выше, краун процесс имел ряд недостатков, связанных либо с наличием оптических дефектов и искажений, либо с невозможностью получить листы стекла большого размера. Поэтому как альтернатива с начала XIX века в Европе использовался также еще один способ производства методом литья и последующего отжига литого прокатного стекла. В нем горшок с расплавленным стеклом выливался прямо на разливочный стол и прокатывался роликами. Для отжига применялась специальная печь с несколькими рядами полок, позволяющая увеличить загрузочную мощность. Прокатное стекло могло быть изготовлено любого требуемого размера и толщиной 3-6,5 мм. Этим методом изготавливали цветное и бесцветное узорчатое стекло, а также большие листы неполированного оконного стекла. Особой популярностью пользовалось узорчатое цветное стекло для остекления окон в церквях и соборах.

## ПРОИЗВОДСТВО ОКОННОГО СТЕКЛА МЕТОДОМ ЛИТЬЯ И ШЛИФОВАНИЯ

---

- В дальнейшем с появлением потребности в более качественном стекле на финальном этапе стали применять абразивную обработку поверхностей стекла. В то время это был трудоемкий, длительный и многоступенчатый процесс, который включал перемещение горшка с расплавом стекла, отливку и раскатку в лист, отжиг, шлифовку и полировку. Время обработки стекла составляло около 17 часов.





**ПЕРЕХОД НА НОВЫЕ СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА  
ОКОННОГО СТЕКЛА – ФЛОАТ-ПРОЦЕСС**

---

# ФЛОАТ ПРОЦЕСС

- Лайонел Александр Бетин Пилкингтон родился в 1920 году, после окончания школы поступил в Тринити Колледж в Кембридже, где получил свою первую научную степень в области механики. Участвовал в военных действиях в Греции и на Крите. После освобождения из плена в конце войны, он вернулся в Кембридж для продолжения учебы и решил продолжить карьеру как гражданский инженер. В 1952 году возвращается в Сент-Хеленс, и под его руководством начинаются экспериментальные работы над разработкой флоат процесса. В результате первых экспериментов, он предложил для формования и транспортировки ленты стекла использовать расплав металла. В 1953 году на первой опытной установке был изготовлен образец флоат-стекла (float-glass) шириной 300 мм. В 1955 году на новой экспериментальной установке было получено флоат-стекло шириной 760 мм, и правление Пилкингтон принимает смелое и рискованное решение о строительстве производственной флоат линии (float-line) шириной 2540 мм.

## ПЕРВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЛИНИИ

---

- Производственная линия, работающая по флоат-методу, была введена в Коулей Хилле (Великобритания) 6 мая 1957 года. Многие в то время не верили в новый процесс, и говорили, что эта линия не произведет даже 1 м<sup>2</sup> стекла. Только через 14 месяцев было получено первое качественное флоат-стекло (float-glass) толщиной 6,5 мм,

# ИТОГ

---

- Стекло универсально в применении и на данный момент в мире широко используется практически во всех сферах жизни. В максимально нагретом виде стеклу можно придать нужную форму.
- Оно используется во многих сферах деятельности человека - строительстве, медицине, автомобильной промышленности, продовольственной отрасли и является неотъемлемой частью современного мира



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

