

Министерство общего и профессионального образования Ростовской  
области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение  
Ростовской области  
«Ростовский-на-Дону строительный колледж»

## Производство стекла



Выполнил:  
студент 2 курса  
группы А-21  
Елена Резеда.

Ростов-на-  
Дону  
2017 г.

# Развитие стеклодувной промышленности

С начала XIII в. стеклодувная промышленность Венеции развивалась чрезвычайно быстро. Торговцы завезли из Константинополя образцы восточного стекла, завладев тайнами ремесла, и уже вскоре венецианские стеклоделы не знали соперников ни в самой Италии, ни в Европе.

Власти города тщательно следили, чтобы секреты мастерства не проникли на пределы Венеции. Были изданы декреты, согласно которым запрещался вывоз из страны «сырых» материалов стеклоделия (материалов для приготовления стеклянной массы).

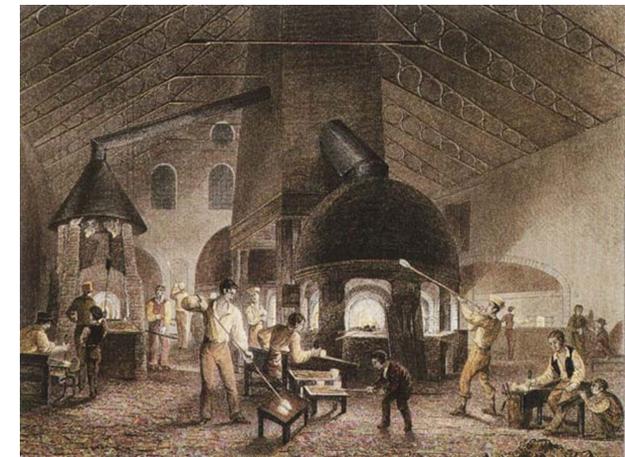
Мастерам и их семьям грозила тюрьма, и даже смерть за попытки покинуть Венецию. В отношении стекольщиков проводилась политика кнута и пряника. Им щедро раздавались награды, приписывали к привилегированным слоям общества. Мастер-стеклодел имел право выдать свою дочь замуж за самого богатого и родовитого венецианского вельможу, и такой брак считался равным. Но такие милости радовали далеко не каждого. Мастера убегали и основывали свои цеха..

Много стекольных мастерских появилось в городах Северной Италии — Падуе, Ферраре, Равенне, затем в Германии (Нюрнберге, Касселе, Кельне), во Франции (Невере). Это заставило правительство Венецианской республики еще более ужесточить политику в отношении стеклодувов. Преследования ужесточались после очередного технопогического открытия, обеспечивающего венецианскому стеклу

# Технология производства

## стекла

- Важнейший рабочий инструмент стеклодува, его выдувальная трубка - это полая металлическая трубка длиной 1—1,5 м, на одну треть обшита деревом и снабжённая на конце латунным мундштуком. Пользуясь трубкой, стеклодув набирает из печи расплавленное стекло, выдувает его в форме шара и формует. Для этого ему нужны металлические ножницы для отрезания стеклянной массы и прикрепления её к трубке, длинные пинцетообразные клещи из металла для вытягивания и формования стеклянной массы, для образования тиснёных украшений и т. д., сечка для отсекания всего изделия от трубки и деревянная ложка (скалка, долок — в форме коклюшки) для разравнивания набранной стекломассы. Предварительно отформованное с помощью этих инструментов стекло («баночку») стеклодув вкладывает в форму из дерева или железа. Оставшийся от отшибания след (насадок, колпачок) приходится удалять шлифовкой.
- Готовое изделие отшибают от трубки на вилы и несут в отжигательную печь. Отжиг изделия производится несколько часов при температуре около 500°С с тем, чтобы снять возникшие в нём напряжения. Неотожжённое изделие может из-за них рассыпаться при малейшем прикосновении, а иногда и самопроизвольно. В демонстрационных целях это явление издавна эффектно показывается набатавских слёзках - застывших каплях из стекла.
- Шлифовка и полировка стекла
- Огранка стекла
- Металлизация и окрашивание стекла



# Стеклообразующие вещества

К стеклообразующим веществам  
относятся:

Оксиды:  $\text{SiO}_2$ ;  $\text{B}_2\text{O}_3$ ;  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;  $\text{TeO}_2$ ;  $\text{GeO}_2$

Фториды:  $\text{AlF}_3$  и др.



# Виды стекол

Кварцевое стекло получают плавлением кремнезёмистого сырья высокой чистоты (обычно кварцит, горный хрусталь), его химическая формула —  $\text{SiO}_2$ . Кварцевое стекло может быть также природного происхождения (см. выше — кластофульгуриты), образующееся при попадании молнии в залежи кварцевого песка (этот факт лежит в основе одной из исторических версий происхождения технологии).



# Основные промышленные виды стекла

Различаются три главных вида стекла:

Содово-известковое стекло ( $1\text{Na}_2\text{O} : 1\text{CaO} : 6\text{SiO}_2$ )

Калийно-известковое стекло ( $1\text{K}_2\text{O} : 1\text{CaO} : 6\text{SiO}_2$ )

Калийно-свинцовое стекло ( $1\text{K}_2\text{O} : 1\text{PbO} : 6\text{SiO}_2$ )

Кальциево-натриевое стекло

«Содовое стекло» можно с лёгкостью плавить, оно мягкое и потому легко поддаётся обработке, а кроме того, чистое и светлое.

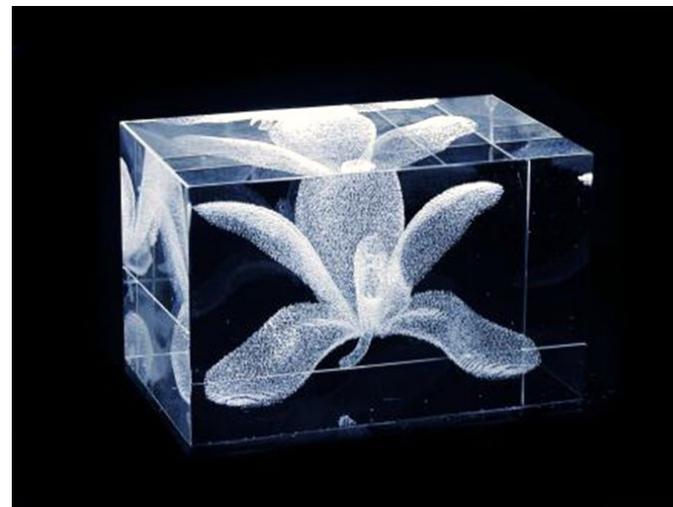
Калиево-кальциевое стекло

«Поташное стекло», в отличие от калиевого, более тугоплавкое, твёрдое и не такое пластичное и способное к формовке, но обладает сильным блеском. Оттого что раньше его получали непосредственно из золы, в которой много железа, стекло было зеленоватого цвета, и в XVI веке для его обесцвечивания начали применять перекись марганца. А так как именно лес давал сырьё для изготовления этого стекла, его называли ещё лесным стеклом. На килограмм поташа шла тонна древесины.



**Оптическое стекло** — применяют для изготовления линз, призм, кювет и др.

**Химико-лабораторное стекло** — стекло, обладающее высокой химической и термической устойчивостью.



# Свинцовое стекло

Свинцовое стекло (или «хрусталь»), получается заменой окиси кальция окисью свинца. Оно довольно мягкое и плавкое, но весьма тяжёлое, отличается сильным блеском и высоким коэффициентом светопреломления, разлагая световые лучи на все цвета радуги и вызывая игру света.



# Бросиликатное стекло

Включение оксида бора вместо щелочных составляющих шихты придаёт этому стеклу свойства тугоплавкости, стойкости к резким температурным скачкам и агрессивным средам. Изменение состава и ряд технологических особенностей, в свою очередь, сказывается на себестоимости — оно дороже обычного силикатного.



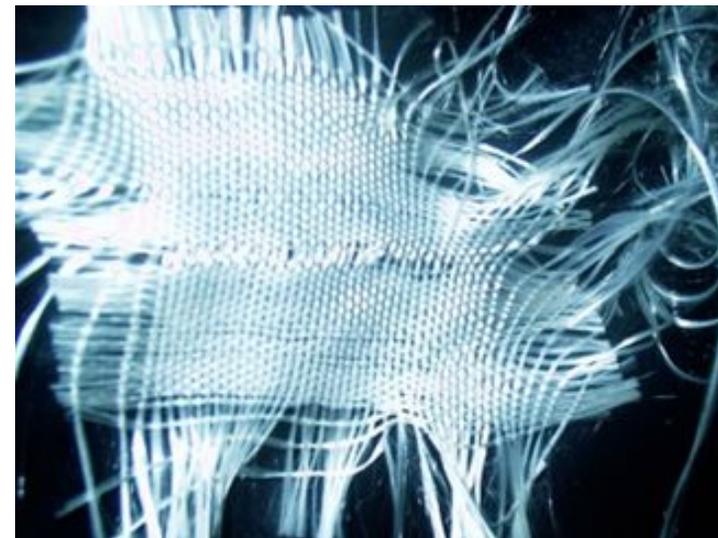
# Пористые стекла

Получение пористых стёкол значительных размеров и толщины возможно только из стекла некоторых определённых составов. Пористые стёкла по объёму, соответствующему исходному — сравнительно небольшие, образуются из щелочно-боросиликатных стёкол, входящих в стёкла более сложного состава, и из двухкомпонентных боросиликатных стёкол, содержащих от 60 %  $\text{SiO}_2$



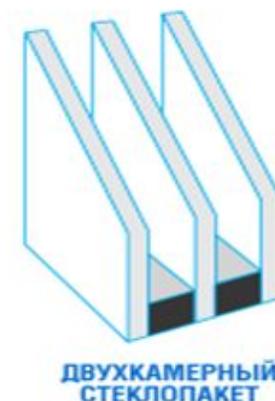
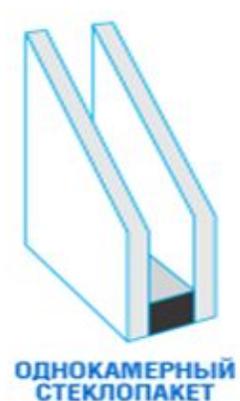
# Стекловолокно и стеклоткань

Из обычного стекла можно получить тонкие весьма гибкие нити, пригодные для изготовления ткани. В современной техникестекловолокно из специальных марок стекла наиболее широко используется в волоконной оптике, для изготовления композиционных (фиберглас), электроизолирующих(напр. стеклолента, стеклотекстолит) и теплоизолирующих (стекловата) материалов.



# Производство стеклопакетов

- **Стеклопакёт** — светопрозрачная конструкция строительного назначения из двух и более стёкол, скреплённых (склеенных) между собой в порядке: стекло — воздушная камера (газ) — стекло — и т. д. Для производства стеклопакетов используют почти все типы стекол, их набор и конфигурация зависят от ваших требований и специфики помещения.
- "Термобель — это, в первую очередь, не определенный набор стекол в стеклопакете, а гарантия стабильного качества стеклопакета любой конфигурации



Традиционно стекло может быть использовано в нескольких формах, таких как листовое стекло, зеркала, стеклянная масса различных форм, стеклянная тонкостенная посуда и т.п. В быту чаще встречается листовое стекло, наиболее часто применяемое для производства зеркал и стекол для окон, дверей и мебели.

