

# Производство стекла.

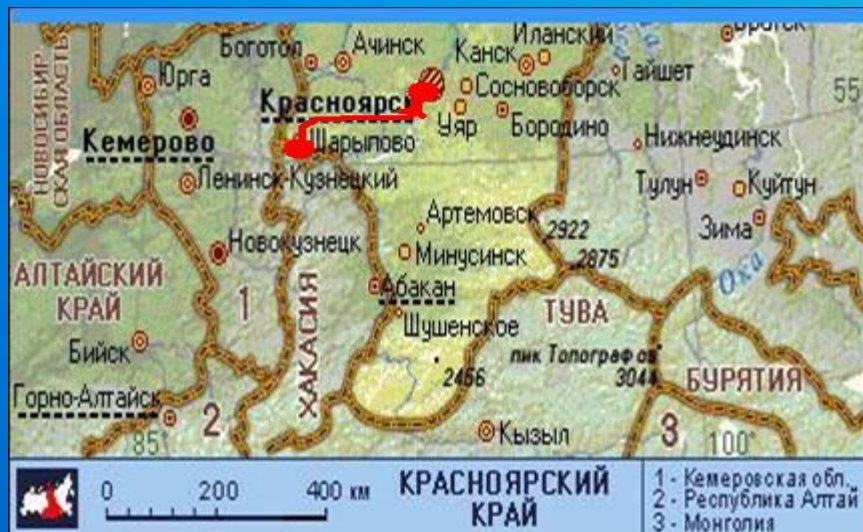
9X131



КрутоХим-2

# Источник сырья.

В России известняки обычны в центральных районах европейской части, на Кавказе, Урале и в Сибири. Основные потребители - цементная промышленность (известняк, мел, мергель), строительство (получение строительной извести, бетонов, штукатурки, строительных растворов, кладка стен и фундаментов ,декоративно-облицовочной работы), дорожное и железнодорожное строительство, металлургия (известняк и доломит), целлюлозно-бумажная, стекольная (известняк, мел, доломит). В районах Восточной Сибири (Красноярский край, Хакасия) известняк добывается карьерами. Перевозка известняка по железной дороге и автомобильная.



# Сырьё, его подготовка, характеристика.

Известняк - осадочная порода, сложена преимущественно карбонатом кальция - кальцитом. Известняки бывают разных цветов, включая черный, но чаще встречаются породы белого и серого цвета. Объемная плотность 2.2 - 2.7. Существует много разновидностей известняка: ракушечник, мел, травертин, мергель.

Обработка сырьевых материалов:



Дозировочно-смесительная линия составного цеха.



Сушильные барабаны  
(дополняет песок и известняк)

# Химические реакции.

Сырьем для производства обычного стекла служат чистый кварцевый песок, сода, известняка. Для обесцвечивания стекла добавляют пиролюзит  $MnO_2$ , который при варке стекла окисляет железо от +2 до +3. Сырье тщательно перемешивают и подвергают нагреванию до 1500 градусов, рабочая температура 1100 - 1200°C.



Образовавшиеся силикаты Na и Ca сплавляются с песком, который берут в избытке.

Примерный состав обычного оконного стекла можно выразить формулой  $Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$ .

Если соду заменить поташом  $K_2CO_3$ , то получим тугоплавкое стекло, состав которого можно выразить формулой  $K_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$

Расплавленное стекло при охлаждении постепенно загустевает, образуя вязкую массу.

Благодаря этому свойству стекло подвергается формовке и ему можно предать любую форму.

Для формовки стеклянных изделий применяют выдувание (бутылки, электролампы), прессование (пуговицы), прокатку (зеркальное стекло), вытягивание (листовое стекло, стеклянные трубки и палочки).



# Аппараты, оборудование.



Приготовление и загрузка шихты и стеклобоя.

# Готовая продукция.



Если взять поташ, оксид свинца(2) и песок, то получим кварцевое стекло. Для получения цветных стекол к сырью добавляют оксиды кобальта (синее стекло), хрома (зеленое стекло), меди (сине-зеленый), рубиновое стекло получают при добавлении небольших количеств раздробленного золота.



# Применение готовой продукции.

Из стекла изготавливают стеклотару, листовое стекло, зеркальное стекло, глазури для фаянса и фарфора, эмаль для кухонной посуды и ванны, стеклянные нити, идущие для производства стекловолокна и тканей. Стеклые ткани применяются в качестве тепло – и электроизоляторов. Из стекловолокна и пластмасс изготавливают стеклопластики, которые по прочности не уступают стали.



Самое главное преимущество стекла перед другими материалами - это его прозрачность.

Стекло можно сделать цветным, нанести на него рисунок, сделать солнцезащитным и или энергосберегающим (при внешнем остеклении). При оформлении интерьеров можно использовать различную обработку стекла: полирование кромок, нанесение фасетов, тонирование, молирование (гибка стекла в термокамере), пескоструйную обработку и множество других операций. Любую идею дизайнера можно перенести на стекло.

Благодаря природной стойкости стекла и зеркала к различным химическим составам и высокой сопротивляемости климатическим воздействиям зона их применения постоянно расширяется. Они не приходят в негодность от постоянного воздействия на них различных средств очистки, бытовой химии и реактивов, применяющихся на дорогах в городской среде, а так же выдерживают большие перепады температур, что ведет данный вид продукции к использованию ее в отделке не только внутри здания, но и во внешней отделке строений.

# Техника безопасности.

Именно такой состав атмосферы нужен для нормальной жизнедеятельности человека, поэтому важно, чтобы он оставался неизменным.

Газы воздуха тропосферы		содержание в воздухе, молярные проценты
название	формула	
азот	N <sub>2</sub>	78.08
кислород	O <sub>2</sub>	20.95
аргон	Ar	0.934
Оксид углерода (4)	CO <sub>2</sub>	0.0314

Искусственные загрязнители – отходы производственной деятельности (14%). Экологическая опасность для человека определяется природой и концентрацией загрязнителей в воздухе. Твёрдые частицы оседают на поверхности зданий, на почве и растениях, не только загрязняя их, но и затрудняя процессы дыхания растительных объектов. Запыленность воздуха увеличивается за счет промышленной пыли. При варке стекла выделяется углекислый газ, избыток которого вызывает парниковый эффект. Так же брошенное в лесу стекло может стать источником пожара.

Еще одно из важнейших свойств стекла - это его экологичность. Основой стекла является кремний. Его соединения, силикаты, распространены в природе в огромном количестве минералов. Ни сырье, ни сам продукт - стекло, не наносит природе ни какого вреда. Для потребления лучше использовать стеклянные тары, так как они экологически-чистые и их можно использовать несколько раз.



# История стеклянных изделий.

У исследователей нет единого мнения - где раньше возникло производство стекла и какой из древних народов первым с ним познакомился. Однако первенство в открытии стеклоделия все-таки принадлежит Египту. Английский исследователь Ф. Петри, производивший археологические раскопки в Египте в 1891-1892 гг., считает, что самые древние стеклянные изделия изготавливались в северных районах Месопотамии. Б. Б. Лал- индийский ученый, занимавшийся изучением химического состава древнеиндийских стекол, тоже полагает, что колыбелью стеклоделия была Месопотамия. Самые древние из бус, найденных во время раскопок близ Фив, находятся в Берлинском музее. Их возраст приблизительно 3500 г. до н. э. Эти находки позволяют утверждать, что за 3,5 тыс. лет до н. э. изготовление стекла существовало. Первая древнейшая стеклоделательная мастерская (1370 г. до н. э.), была найдена в Тель-эль-Амарне (Египет). Переворот в стеклоделии произошел в связи с изобретением выдувательной трубки около 250 г. до н. э. в Вавилоне. Благодаря мастерам из Александрии, начинается производство стекла в Римской империи. Во II-III вв. Рим становится новым центром стеклоделия. В Римской империи крупнейшим центром стеклоделия стала Византия. Египетские стеклянные изделия проникали по торговым путям в Древнюю Русь. На Руси в X-XI вв. использовались египетские, византийские технологии производства стекла. Среди находок из стекла золотая смальта и разноцветная мозаика, которыми украшались известные соборы в Киеве, Чернигове, древнем Переяславле; бусы и браслеты всевозможных форм и окраски; фрагменты стеклянной посуды бокалов, рюмок, флаконов, оконное стекло. В 1611 г. в Англии появились печи для обжига стекла. В 1903 г. был запатентован автоматический станок Михаэля Дж. Оуэнса. В 1913 г. в России работало уже 275 стекольных заводов. Кольберн и Фурко изобрели машины для горизонтального и вертикального вытягивания ленты стекла; были изобретены стеклоформирующие машины для изготовления бутылок, банок, стаканов и других изделий. В 1870 г. стекловаренная печь Ф. Сименса впервые варку и выработку Стекла осуществляли непрерывным способом. В XX в. в производстве стекла стала широко применяться машинная техника, было создано много новых видов стекла. Важную роль в производстве стекла в России сыграли ученые М.В Ломоносов, Э.Г.Лаксман, С.П. Петухов, А.К. Чугунов, Д.И. Менделеев, В.Е. Тищенко, И.В. Гребенщиков.

# Литературные источники.

Энциклопедический словарь юного химика. Сост.: В.А. Крицман, В.В. Станцо.-М.: Педагогика, 1982-368.

Большая Российская энциклопедия: в 30т. Т. «Россия» - М. :Большая Российская энциклопедия, 2004-2007.

Основы теории химических процессов: Пособие для учителей. Авт.: Шелинский Г.И.

Путешествие в мир химии. Авт.: Зигмар Шпаусус.

Техника химического эксперимента. Пособие для учителей. Т2 Изд.-6 1975 год.

«Большая энциклопедия Кирилла и Мифодия» с изменениями. 2001г.

Диск: «Химия общая и неорганическая» 2007год.

<http://www.artemaestro.ru/>

<http://www.kam-company.ru/>

<http://foto.kamdek.ru/>

[mining-media.ru/](http://mining-media.ru/)

[Inkerstrom.ru](http://Inkerstrom.ru)

[http://vitalglass.com.ua/2007/11/05/istorija\\_stekla.html](http://vitalglass.com.ua/2007/11/05/istorija_stekla.html)