

СЕРГЕЙ ПЕСКОВ

# ИСТОРИЯ СТЕКЛА



В XV веке Анджело Баровьер открыл технологию производства стекла невиданной чистоты, подобного горному хрусталу. Стекло назвали «cristallo» — *хрусталь*



*Обсидиан* —  
природное  
вулканическое стекло

*Витраж* —  
произведение  
искусства  
из цветного стекла,  
рассчитанное  
на сквозное  
освещение



**от** **СТЕКЛЯННОГО**  
**ОРУЖИЯ**  
**до** **СТЕКОЛ**  
**ИЛЛЮМИНАТОРОВ**  
**КОСМИЧЕСКИХ**  
**КОРАБЛЕЙ**

Роджер Бэкон в 1250 г.  
придумал лупу



Самой  
старой  
стеклянной  
археологической  
находке пять  
тысяч лет



Стекло разлагается  
миллион лет!

# Сергей Песков

## История стекла. От стеклянного оружия до стекол иллюминаторов космических кораблей

*Текст предоставлен правообладателем*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=66657058](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=66657058)*

*История стекла. От стеклянного оружия до стекол иллюминаторов космических кораблей. / Песков Сергей: Центрполиграф; Москва; 2021*

*ISBN 978-5-227-09709-5*

### **Аннотация**

Еще в каменном веке люди научились обрабатывать вулканическое стекло – обсидиан. Из него делали наконечники стрел, топоры и другой режущий инструмент! С той далекой поры этот уникальный материал эволюционировал рядом с человеком. Сегодня стекло является неотъемлемой частью каждого помещения, используется во внешней и внутренней отделке. Оно максимально увеличивает световые потоки и расширяет пространство. Возможности этого материала безграничны. Он прочен, экологически чист, долговечен, не горюч, относительно легко поддается резке и обработке. Это позволяет изготавливать из стекла витражи, дверные полотна, украшения... Оптические

приборы, линзы, телескопы, очки не появились бы в нашей жизни без открытия стекла. Сегодня благодаря огромным зеркальным телескопам мы имеем возможность заглянуть в другие галактики! Для современного человека стекло стало чем-то обыденным, но мы хотим рассказать вам как можно больше об этом сказочном материале, который рождается в горниле огня. Читайте!

В формате PDF A4 сохранён издательский дизайн.

# Содержание

Предисловие	6
История создания стекла	9
Конец ознакомительного фрагмента.	40

**Сергей Песков**  
**История стекла. От**  
**стеклянного оружия до**  
**стекол иллюминаторов**  
**космических кораблей**

© «Центрполиграф», 2021

© Художественное оформление, «Центрполиграф», 2021

# Предисловие

*Неправо о вещах те думают,  
Которые Стекло чтут ниже Минералов...  
Не меньше польза в нём, не меньше в нём краса.*

*М. В. Ломоносов*

Еще в каменном веке люди научились обрабатывать вулканическое стекло (обсидиан), из него делали наконечники стрел, копий и другого режущего инструмента. Первые зеркала – это шлифованный обсидиан.

Стекло является уникальным продуктом деятельности человека. Это материал с особыми свойствами, который не имеет аналогов. Производится стекло из натуральных компонентов, которые в процессе повторной переработки не теряют качеств и не оставляют отходов.

Производство стекла относится к одному из самых древних и значительных изобретений человечества. Известно, что «возраст» самой старинной стеклянной археологической находки составляет порядка пяти тысяч лет.

Первые стекольные мастерские на территории нынешней Чехии и соседней с ней Моравии появились в кельтских поселениях уже в I веке до новой эры.

Села и города стеклоделов обычно строились в живопис-

ных местах у подножий лесистых гор. Рецептуры изготовления стекла хранились мастерами в тайне, и за выдачу секрета их могли подвергнуть даже смертной казни.

Готовые изделия отправлялись во все концы света. Очень часто торговцы стеклом одними из первых проникали в далекие края, устанавливая экономические, общественные и политические контакты с новыми странами. При этом их путешествия нередко были связаны с опасностью: торговые повозки представляли собой заманчивый объект для наживы разного рода разбойников.

Стекло – материал уникальный. Он шел бок о бок с историей развития человечества и прогрессировал вместе с людьми.

С момента изобретения стекла прошло несколько тысяч лет. Сегодня стекло является неотъемлемой частью каждого помещения, активно используется во внешней и внутренней отделке. Оно максимально увеличивает световые потоки и расширяет пространство. Возможности этого материала в интерьере можно назвать безграничными. Он прочен, экологически чист, долговечен, не горюч, относительно легко поддается резке и обработке. Это позволяет изготавливать из стекла не только отдельные элементы декора – витражи, перила, дверные полотна, но и целые части помещения – стены и перегородки.

Когда, где и как было получено первое искусственное стекло точно до сих пор никто не знает. Ученые сходятся во

мнении, что родиной обработки стекла является сирийское побережье (Месопотамия, Финикия или Древний Египет), конкретнее указать не представляется возможным – между данными территориями жизненный процесс протекал совместно.

Оптические приборы, линзы, телескопы, очки не появились бы в нашей жизни без открытия стекла. Сегодня благодаря огромным зеркальным телескопам мы имеем возможность заглянуть в другие галактики, проникнуть в космическое пространство. Таким образом, эволюция и история стекла – от его открытия финикийцами на берегу Белоса до наших дней – это в какой-то мере история нашей цивилизации, история человечества.

Для современного человека стекло стало чем-то вполне обыденным. Мы привыкли видеть его каждый день в окнах домов, пользоваться стеклянной посудой, очками, зеркалами и многим другим. Этот уже материал давно вошел в нашу жизнь.

Хорошо известно, что рождается стекло в результате сложного технологического процесса, но кажется, что это рождение не обходится без волшебства.

# История создания стекла

Стекло, используемое нами в повседневной жизни, искусственный материал, который создан человеком. Его природным аналогом является обсидиан, представляющий собой застывшую лаву вулкана или оплавленные скальные породы, которые образуются в магматических расплавах при высоких температурах во время извержения вулканов и падения метеоритов.

Обсидианы представляют собой полупрозрачные черные стекла, обладающие высокой твердостью и коррозионной стойкостью. Они использовались в древности в качестве режущего инструмента. Некоторые считают, что именно использование обсидианов подтолкнуло человека к созданию их искусственных аналогов, однако области распространения природных и искусственных стекол не совпадают.

Общим свойством, объединяющим обсидиан с обычным стеклом, является его способность раскалываться на узкие фрагменты с острыми режущими или колющими краями. Это свойство обсидиана использовалось первобытными людьми в эпоху, предшествовавшую изобретению металлических орудий или оружия.

Можно смело сказать, что именно эти свойства сыграли огромную роль в развитии общества: в тех местах, где он был доступен, из него изготавливали орудия труда, оружие

и украшения, также с древних времён широко использовался в глиптике (резьба на драгоценных и полудрагоценных камнях) и декоративной скульптуре. Свои колюще-режущие орудия майя и ацтеки, не умевшие выплавлять железо, изготавливали именно из обсидиана (например, маку-ауитль – холодное оружие ближнего боя у жителей Мезоамерики). Кроме того, обсидиан систематически становился материалом для изготовления предметов бытового обихода: зеркал, стёкол, масок или ритуальных фигурок. Крупные разработки обсидиана, ведущие своё начало из глубокой древности, до сих пор известны в мексиканском штате Идальго. Также известны старые обсидиановые копи в штате Герреро.

Благодаря способности порошка обсидиана в смеси с гашёной известью затвердевать под водой, применяется как гидравлическая добавка для портландцемента. Он используется также как добавка к извести, как сырьё для изготовления тёмного стекла и в качестве термоизоляции. Лезвия из обсидиана имеют гладкую кромку толщиной всего в несколько нанометров, что позволяет использовать их в качестве скальпелей.

Немецкая школа минералогии с XVIII века причисляла обсидиан к драгоценным камням второй цены, однако, многие ювелиры и геммологи долгое время не разделяли этого убеждения, считая обсидиан одной из обычных горных пород. В нынешнее время обсидиан считается поделочным камнем второй группы II порядка (по классификации Е.Я.

Киевленко).

Создание стекла вызывает восхищение и овеяно легендами. «Стекло способно собирать солнечные лучи и отражать цвета моря, неба и травы – этот доселе невиданный материал» – так писал о стекле в своей «Естественной истории» в 77 году великий историк Древнего Рима Плиний Старший. Ему принадлежит одна из гипотез появления стекла, согласно которой «невиданный материал» совершенно случайно открыли финикийские купцы.

Караваны торговых судов, рассказывает Плиний, шли по реке Белос в Сирию. Возле небольшого поселения финикийские купцы сделали остановку. Для приготовления пищи им было необходимо построить небольшую печь. Однако, не обнаружив поблизости подходящих камней для ее сооружения, они решили заменить их кусками спрессовавшейся соды, которую везли в трюмах. Под воздействием высокой температуры от соединения соды с песком неожиданно образовалось некое прозрачное вещество, которое, застыв, приобрело серебристый блеск.

Рассказ Плиния скорее напоминает легенду. Возникла эта красивая легенда, вероятно, как отражение римского опыта стекольного производства. Опытным путём установлено, что таким способом стекло сварить невозможно. Жар, который даст даже очень большой костёр, будет недостаточен для того, чтобы образовался сплав песка и соды.

Хорошо известно, что для получения стекла требуется

температура около двух тысяч градусов по Цельсию, чего, конечно же, не могли достичь финикийские купцы в примитивной печи на берегу Белоса.

С незапамятных времён стеклянные изделия встречались и в финикийских городах на восточном побережье Средиземного моря.

Древнейшее стекло выплавляли на открытом огне в глиняных мисках при довольно низкой температуре. Спекшиеся куски стеклянной массы бросали раскалёнными в воду, отчего они растрескивались на пластины, так называемые фритты. Потом фритты растирали в пыль жерновами и снова плавил. При археологических раскопках древних и средневековых стеклянных мастерских, как правило, находят две печи, одну для предварительной плавки, другую для плавки фритт. Полученное старинным способом, на открытом огне вещество выходило мутным, вязким и трудно поддающимся формовке. Оно было пригодно только для изготовления мелких предметов: бусин, амулетов, грубоватых мелких статуэток. Позже из стекла начали делать небольшие флаконы для благовоний. Техника выдувания тогда ещё не была известна, полые сосуды изготавливались следующим способом: укреплённую на металлическом стержне глиняную или песчаную форму многократно окунали в расплавленную стеклянную массу, затем катанием и трением поверхность выглаживали, а сердечник после охлаждения тщательно выскребали.

Старейший из сохранившихся сосудов, изготовленных та-

ким способом, – чаша фараона Тутмоса III, хранящаяся ныне в Мюнхенском музее. Она датируется 1450 годом до новой эры. Первая известная учёным письменная инструкция по производству стекла была создана примерно в 650 году до новой эры. Это – таблички с указаниями, как делать стекло, находившиеся в библиотеке ассирийского царя Ашурбанипала (669–626 годы до новой эры).

Исходным сырьем для изготовления стекла служили песок, известь и щелочь – органическая (зола растений) либо неорганическая (сода).

Стекло изначально использовали в качестве глазури для глиняной посуды.

Открыв для себя новый удивительный материал, люди начали раскрывать его свойства и внедрять в свою жизнь. Одними из первых обнаруженных изделий из стекла стали украшения.

Мастера изготавливали из него бусины, флакончики и подвески. Египтяне, в отличие от жителей Двуречья, предпочитали непрозрачное стекло. Его окрашивали окислами металлов в синий, фиолетовый, желтый и другие цвета. Особенно распространенным было голубое и бирюзовое стекло, окрашенное медью, а зеленое стекло получали окрашиванием медью и железом. Только чиновники и особы царской крови могли позволить себе стеклянные изделия.

Древнеегипетские стеклоделы не умели получать прозрачное стекло, ведь для этого нужна температура около

1500 °С, поэтому первые бусины были окрашены в разные цвета.



*Египтяне варили стекло в небольших глиняных горшках на открытом воздухе*

По фрескам и руинам стекольных мастерских ученые восстановили в общих чертах технологию стеклоделия Древнего Египта.

Египтяне варили стекло в небольших глиняных горшках на открытом воздухе, разжигая под горшками сильное пламя. Пламя не давало нужного жара, приходилось повторять варку. Когда в горшках образовывалась густая и вязкая масса, как засахарившийся мед, из неё как из теста лепили нужные изделия. Стекланную массу можно было месить, мять, лепить из неё, как из пластилина, всевозможные изделия.

Но это стеклянное тесто было таким горячим, что дотронуться до него рукой было нельзя. А из застывшего стекла уже ничего не вылепишь. Стекло оказалось на редкость трудным, непокорным материалом. Мало было изобрести стекло, надо было еще изобрести способ, как делать из него стеклянные вещи.

Египтяне нашли такой способ; они научились лепить из раскаленного стекла, не прикасаясь к нему рукой. Мастер брал длинный железный прут, к концу его прикреплял шарик из смеси песка с глиной. Подмастерье выхватывал из пламени горшок со стеклянным тестом, вываливал его на камень и начинал раскатывать железной скалкой. Не теряя времени, мастер прикладывал к раскаленной стеклянной массе шарик из глины и песка и, вертя прут в руках, наматывал на шарик горячее стекло. Стекло обволакивало шарик, прилипая к нему. Продолжая вертеть прут в руках и катая шарик по камню, мастер придавал стеклянному комку очертания кувшина.

Готовый кувшин надо было снять с прута. Для этого мастер выжидал, когда кувшин остынет, и потом осторожно поворачивал прут и песочный шарик рассыпался. Оставалась нужная стеклянная форма.

Мелкие предметы изготавливались следующим методом: на металлический прут помещался глиняный сердечник, на который наматывали горячее стекло.

Крупные изделия делались так: форму помещали в стек-

лянную массу и прокручивали. Стекло тонким слоем оседало на стенках и затвердевало, а форма впоследствии извлекалась.

В Древнем Египте изделия из стекла изготавливались посредством прессования стекломассы в открытых глиняных формах или путем ее навивания на палочку.

Хотя к XV веку до новой эры стекло массово производилось не только в Египте, в Передней Азии, но и на Крите, только к IX веку до новой эры были открыты технологии для производства бесцветного стекла.

В каждом регионе существовали свои особенности производства стекла. Мастерство и технологии передавались в строжайшей тайне от мастера к ученику.

Благодаря химической чистоте белый кварцевый песок с восточного побережья Средиземного моря широко использовался по всей Римской империи для производства стекла, получившего бурное развитие в I веке до новой эры.

Считается, что рукотворное стекло было открыто случайно, как побочный продукт других ремесел. В те времена обжиг глиняных изделий происходил в обычных ямах, вырытых в песке, а топливом служила солома или тростник. Образуемая при сгорании зола, то есть щелочь, при высокотемпературном контакте с песком давала стекловидную массу.

Наиболее вероятно, что представления о стекле развивались в тесной связи с изготовлением гончарных изделий и

металлообработкой. Возможно, на ранних стадиях стеклоделия древние мастера увидели аналогии в свойствах стекла и металлов, которые и определили технологические приемы обработки стекла. Признав стекло аналогичным металлу (пластичность в горячем состоянии, твердость в холодном), древние создали возможность перенести в стеклоделие приемы получения металлов. Таким путем были заимствованы тигли для варки стеклянной массы, формы для отливки изделий, технологические приемы горячей обработки (литье, сварка). Этот процесс происходил постепенно, особенно на первых этапах, поскольку по своей природе стекло и металл различны.

Предположение немецкого ученого Вагнера, который связывает появление стекла с получением металлов, кажется наиболее вероятным. В процессе плавления меди и железа образовывались шлаки, которые могли под действием тепла превращаться в стекло. Сейчас трудно установить, как именно было изобретено стекло, но без сомнений это открытие было случайным.

Образцы стекла в виде слитков, датируемые XXII–XXI веками до новой эры, обнаружены при раскопках в области Древнего Двуречья.

Археологические источники свидетельствуют, что искусственное стекло впервые было произведено на сирийском побережье, в Месопотамии или в Древнем Египте. Большая часть древнейших изделий из стекла была найдена в Египте,

благодаря благоприятным для сохранения стекла климатическим условиям, но возможно, что некоторые из этих изделий были ввезены в Египет.

Стекло, создаваемое людьми, изначально тоже красотой и особенной прозрачностью не отличалось, оставаясь материалом, похожим на природные аналоги.

Следует отметить, что начинали использовать стекло только для декора и украшений. Это был слишком редкий и дорогостоящий материал, технология изготовления которого держалась в строжайшем секрете. Поэтому позволить себе носить бусы или серьги из стекла могли только очень богатые люди.



*Самые древние образцы стеклянных изделий обнаружены в Египте*

Самые древние образцы стеклянных изделий обнаружены в Египте. Речь идет о зеленой глазури, возраст которой оценивается приблизительно в 12 тысяч лет; из нее был изготовлен (приблизительно в 7000 году до новой эры) голубой амулет – древнейшее из найденных до сих пор стекол.

В Месопотамии археологи нашли стеклянную цилиндрическую печать возрастом примерно 4500 лет. Сосуды для благовоний – одна из частых находок учёных при раскопках территории Старовавилонского царства.

В старейших центрах человеческой цивилизации – Междуречье Тигра и Евфрата, а также долине Нила стекло было хорошо известно и довольно широко употреблялось уже в третьем тысячелетии до новой эры. Об этом свидетельствуют древние фрагменты стеклянных изделий, обнаруженных при археологических раскопках.

Уже в III–IV веках до новой эры египетские мастера научились изготавливать цветное стекло – зеленое и голубое, окрашивая массу окисью кобальта и марганца.

Самые древние изделия имели только стекловидный слой на поверхности фаянса, и найдены в гробнице фараона Джосера (III династия Древнего царства в Египте, 2980–2900 годы до новой эры).

Есть и ещё более ранние образчики – фаянсовые украшения возрастом около 5000 лет.

В позднем бронзовом веке в Египте и в Передней Азии технология изготовления стекла сделала резкий скачок. Ар-

хеологические находки этого периода включают слитки из цветного стекла и сосуды, иногда с инкрустацией из полудрагоценных камней. Для изготовления египетского и сирийского стекла использовалась сода, которую легко получить из углей многих видов древесины, в особенности растений-галофилов (растения, растущие на солончаках и солонцах), произрастающих на берегу моря. Самые ранние сосуды производили, вращая пластичные стеклянные волокна вокруг формы из песка и глины, насаженной на металлический стержень. После этого, многократно нагревая стекло, добивались того, что оно сплавлялось в единый сосуд. Затем полосы цветного стекла можно было нанести поверх первоначальной формы, создавая таким образом орнаменты. Затем форму разрушали, а стержень вынимали из получившегося сосуда.

Стекло массово производилось в Передней Азии, на Крите и в Египте. Предполагается, что технологии производства стекла из природных материалов представляли собой тщательно охраняемую тайну, и эти технологии применялись лишь при дворе правителей наиболее могущественных государств. В других местах стеклоделие состояло в обработке заранее приготовленного стекла, часто в виде слитков.

Затем стеклоделие было возобновлено в Сирии и на Кипре, при этом были найдены технологии для производства бесцветного стекла. Первое известное «пособие» по производству стекла датируется 650 годом до новой эры – это таб-

лички, содержащиеся в библиотеке ассирийского царя Ашшурба-напала.

В Египте стеклоделие так и не было возобновлено, пока оно не было принесено греками в царствие Птолемеев. В эллинистический период произошло дальнейшее развитие технологии стеклоделия, что позволило производить стеклянные изделия большого размера, в частности, столовую посуду. Была разработана технология смешения стекла нескольких цветов, так что получалась мозаичная структура. Именно в этот период бесцветное стекло начало цениться сильнее цветного, и, соответственно, усовершенствованы технологии его изготовления.

Бесцветное стекло люди научились делать гораздо позднее, вероятно в I веке новой эры: для обесцвечивания стали использовать марганец.

Во времена распространения греческой культуры на данные регионы произошло дальнейшее развитие технологии стеклоделия, что позволило производить стеклянные изделия большого размера, в том числе столовую посуду. В этот период бесцветное стекло начало цениться особенно высоко, были усовершенствованы технологии его изготовления.

Сохранились египетские папирусы, в которых есть упоминание о «застывшей жидкости», обладающей чудесными свойствами. Археологами в египетских гробницах, сооруженных более четырех тысяч лет тому назад, были обнаружены стеклянные амулеты, фигурки богов, предметы домаш-

него обихода.

В отделении Берлинского музея, посвящённом древнеегипетской культуре, как величайшее сокровище хранится одинокая зеленоватая бусина, диаметром около 9 мм. Невзрачная с виду, она действительно является очень ценным музейным экспонатом, как древнейшее известное современным учёным изделие из стекла. Предполагают, что она была изготовлена около 5500 лет назад.

В Ашмолейском музее в Оксфорде находятся черная стеклянная бусина и кусочек фаянса бирюзового цвета времен первой династии египетских фараонов, правившей в 4000 году до новой эры. Предполагают также, что стекло начали изготавливать не египтяне, а ассирийцы, которые экспортировали свои изделия в Египет. Однако находки стекла в Ассирии, близ Тель Асмера, расположенного северо-западнее Багдада, относятся к 2700–2600 годам до новой эры; следовательно, они значительно моложе египетских.

Сосуды из глины и фарфора с цветной стекло-мозаикой периода с 1766 по 1122 год до новой эры обнаружены в Китае. Однако Китаем не ограничивается развитие производства стекла на Дальнем Востоке – изделия из стекла, возраст которых относится к 2000 году до новой эры, найдены в Индии, Корее и Японии.

Александрия была центром производства стекла на Востоке, где делалась изящная стеклянная посуда. Приблизительно около 250 лет до новой эры произошло открытие пер-

вого стекольного завода в Александрии. Технологии стеклоделия продолжали совершенствоваться и уже на рубеже новой эры в этом деле произошла революция. В восточных провинциях Римской империи начали строить высокотемпературные стеклоплавильные печи, что позволило выплавлять стеклянную массу значительно более высокого качества, в частности, получать привычное нам прозрачное, бесцветное стекло. В летописных источниках в связи с этим упоминается город Сидон в 50 году до новой эры. Тогда же в древнем финикийском городе Сидоне была изобретена техника выдувания стекла с помощью трубки.

В начале I века новой эры неизвестный нам римский (или сирийский) мастер сделал длинную и тонкую железную трубку с небольшим расширением на конце. На другой ее конец он насадил деревянный мундштук, чтобы защитить губы от ожога. Изобретение очень простое и вместе с тем гениальное: в продолжение почти двух тысяч лет все стеклянные вещи создавались этой трубкой.

Это дало возможность изготавливать прозрачные тонкостенные сосуды самой разнообразной формы.

Эта железная трубка оказалась чрезвычайно гениальным изобретением. Пользуясь ею, можно было выделывать самые разнообразные стеклянные вещи, красивые и изящные, с очень тонкими стенками.

Работа со стеклодувной трубкой очень напоминает выдувание мыльных пузырей через соломинку. На конец труб-

ки набирают комок жидкого стекла. Затем начинают дуть в трубку. Комок вспучивается и постепенно превращается в стеклянный пузырь. Можно раздуть пузырь так, что стенка его станет не толще пленки мыльного пузыря, но прочнее. Пока пузырь не остыл, ему можно придать любую форму. Достаточно малейшего прикосновения, чтобы стенка пузыря приплюснулась в этом месте. Такой она и останется, когда стекло остынет.

При помощи палочек и щипцов можно из пузыря сделать любую вещь: вазу, чашу, кувшин.

Римляне варили стекло не на костре, как египтяне, а в стекловаренной печи, сложенной из камня. Поэтому им удалось получать более высокие температуры, и стекло у них плавилось уже по-настоящему, превращаясь в ослепительно сияющую жидкость, из которой при помощи стеклодувной трубки легко выдувался стеклянный пузырь.

У египтян была другая технология изготовления предметов из стекла. Они варили стекло в небольших глиняных горшках на костре. Пламя не давало нужного жара, приходилось повторять варку. Когда в горшках образовывалась густая и вязкая масса, из неё как из теста лепили нужные изделия.

Стеклодувная трубка дожила до наших дней, не претерпев значительных изменений. Она представляет собой полый металлический стержень длиной 1–1,5 м, на одну треть обшитый деревом. Кроме этого важнейшего инструмента,

мастер нуждается в металлических ножницах для отрезания стеклянной массы и прикрепления её к трубке, а также длинных пинцетообразных клещах для вытягивания и формования.

Спустя некоторое время, из готового стекла, используя метод выдувания, научились делать длинные стеклянные цилиндры, которые разрезали и выпрямляли, получая плоский лист. Этот способ использовали вплоть до 1900-х годов для изготовления художественного стекла.

В правление императора Октавиана Августа (первая половина I века) развивавшееся ранее лишь в восточных провинциях искусство стеклоделия распространяется по всей огромной империи. Мастерские устраивают в Италии, Испании, Галлии, Британии и Германии. В обиход римлян начинают прочно входить застеклённые окна и стеклянная посуда. Конечно, стекло в Древнем Риме не такой дешёвый и широко употребляемый материал, как в наши дни, но всё же оно довольно доступно. Средней зажиточности гражданин может себе его позволить. «Беден тот, чье жилище не украшено стеклом» – утверждал знаменитый римский оратор Цицерон.

Со временем в западной части империи возникли собственные знаменитые мастерские. Своими стеклоделами прославились Галлия и Рейнская область. Нашествия варварских племён и распад Римской империи в V веке повлекли за собой упадок многих наук и ремёсел. Не стало исклю-

чением и стеклоделание. В средние века многие рецепты, известные в древности, были либо полностью утрачены, либо оставались достоянием немногих посвящённых – потомственных мастеров или алхимиков, нередко имеющих репутацию колдунов. Они не торопились делиться секретами ремесла, поэтому стеклянные изделия стали предметами роскоши.

Начало нашей эры стало по-настоящему революционным в становлении стекольного дела, технология производства стекла была отточена за века, но еще не доведена до совершенства. Следующий этап истории этого поистине загадочного материала обещал быть не менее захватывающим.

Из Рима стеклоделание стало распространяться в Галлию, Британию и Германию. В конце I столетия стекло уже производилось в Кёльне и Трире.

Город Кёльн на западе бывшей Римской империи стал крупнейшим центром стекловарения. По сравнению с восточными образцами, германские изделия из стекла были менее искусно украшены и декорированы. К концу первого тысячелетия, существенно изменились методы производства стекла в Европе. В первую очередь это коснулось состава сырья для производства. Учитывая трудности с доставкой такого компонента смеси как сода, его заменили на поташ, полученный после сжигания дерева. Поэтому стекло, сделанное к северу от Альпийских гор, стало отличаться от изделий, произведенных в средиземноморских странах, напри-

мер в Италии.

С распадом Римской империи приходит в упадок и искусство изготовления стекла.

В XI веке немецкие мастера, а в XIII веке – итальянские, восстановили и усовершенствовали, освоенное в Сидоне, производство листового стекла. Они сперва выдували полый цилиндр, затем обрезали его дно, разрезали его и раскатывали в прямоугольный лист. Качество такого листа было невысоким, но практически полностью повторяло химический состав современных оконных стекол. Этими стеклами стеклили окна церквей и замков знатных вельмож. На этот же период приходится и расцвет изготовления витражных окон, в которых использовались кусочки цветного стекла.

Римские купцы, пришедшие на берега Нила, были поражены красотой и прозрачностью нового для них материала. И уже очень скоро в Лацио появились первые стекольные мастерские, которые могли составить конкуренцию ремесленникам-египтянам.

Работая вручную, используя лишь примитивные инструменты, римские мастера создавали великолепные вазы и кубки, чаши и амфоры. Позже, во времена правления императора Августа, римляне изобрели принципиально новый способ обработки стекла: путем свободного выдувания с помощью трубки. Это позволило им получать тонкостенные, более прозрачные и однородные по массе изделия относительно крупных размеров. Добиваясь идеальной прозрачно-

сти стекла, римляне стали добавлять при его изготовлении марганец и мышьяк. Свои изделия мастера Рима украшали росписью или гравировали. Ими была изобретена своеобразная техника росписи: на стекло накладывалось несколько слоев краски, и затем лишнее постепенно убиралось. Оставался лишь необходимый рисунок.

Еще одно важное изобретение принадлежит римским мастерам: они первые научились изготавливать плоское стекло, тонкое и прозрачное. Известно, что оно появилось во времена правления императора Тиберия и использовалось при сооружении оранжерей, в которых выращивались дыни для императорского стола. Овладение технологией производства плоского стекла позволило римлянам заменить слюду, которую они вставляли в окна своих домов. Сейчас может показаться это странным, но как слюду, так и стекла в Риме ставили только на ночь.

В 1204 году, благодаря 4 крестовому походу, из Константинополя были вывезены секреты стекловарения великой Византийской империи. Венецианцы не только освоили секреты стекловарения, но намного усовершенствовали процесс его изготовления. С этой даты началась история венецианского стекла.

Древние рецепты стеклоделия лучше сохранились на востоке в Византии, а также в занимавшей как бы промежуточное положение между Востоком и Западом Венецианской республике. Последней суждено было стать знаменитым на

весь мир центром художественного стеклоделия, не утратившим своих позиций по сей день.

С XIII века центр европейского художественного стекловарения переместился в Венецию.

Приобретать изделия из стекла в обмен на золото становилось слишком накладно, и правители Венеции принимают решение создать стекольные мастерские у себя. В тот исторический период венецианский торговый флот бороздил воды всего Средиземноморья, что способствовало быстрому перенесению новейших технологий (особенно с Востока) на благодатную венецианскую землю.

В 1203 году там был издан специальный закон, целью которого являлось привлечение в Венецию греческих и азиатских мастеров. Для них предусматривались значительные льготы. Так, например, стекольные мастера освобождались от уплаты налогов, им разрешалось вступать в брак с дочерьми патрициев и даже получать сан дожа. При этом тот же закон строжайше запрещал покидать пределы республики. Бегство же из Венеции расценивалось как государственная измена, за которую наказанию подвергалась и семья беглеца – родственников заключали в тюрьму, а их имущество конфисковывали.

Статья 126 Закона о стекольных мастерах гласила: «На поиски беглого ремесленника надлежит послать гонца, в обязанности которого входит приведение в исполнение смертного приговора».

Стеклоделы Мурано были птицами в позолоченной клетке: их мастерство считалось государственной тайной; они были узниками, заключенными на своем острове до самой смерти. Каждый мастер находился под строгим надзором тайной полиции. Ему нельзя было покинуть остров, уехать в другую страну.

«Если какой-нибудь рабочий перенесет свое искусство из Венеции в иное место в ущерб республике, ему будет приказ вернуться. Если он не повинуется, будут заключены в тюрьму лица, наиболее ему близкие, чтобы этим принудить его к повиновению. Если он всё же будет упорствовать в желании остаться на чужбине, за ним будет отправлен человек, которому будет поручено убить его».

Таков был закон Венецианской республики. И этот закон выполнялся на деле.

Производство стеклянных изделий было важнейшим ремеслом в Венеции, о чем свидетельствует количество стеклодувов в этом городе – более 8000 человек. В 1271 году вышел специальный указ, которым узаконивались некоторые протекционистские меры по защите интересов стекловарения, запрещался импорт иностранного стекла, прием на работу иностранных мастеров и вывоз за границу сырья для изготовления стекла. В конце XIII века в Венеции насчитывалось уже более тысячи стекловаренных печей. Однако частые пожары, вызываемые их круглосуточной работой, вынудили городские власти перенести производство на распо-

ложенный близ Венеции остров Мурано. Эта мера также давала некоторые гарантии в вопросе нераспространения технологии и сохранения тайны производства венецианского стекла, так как мастера не имели права покидать территорию острова. Так Мурано становится столицей стеклоделия.

У истоков прославленного венецианского стеклоделия стояли монахи-бенедиктинцы. В конце X – начале XI веков они наладили здесь производство сравнительно незатейливых фляг для вина. Позже искусство городских мастеров развивалось и оттачивалось. Новый импульс к развитию местное стеклоделие получило после 1204 года. Тогда из захваченного крестоносцами Константинополя бежало множество талантливых ремесленников, знатоков старинных секретов. Значительная их часть осела в Венеции.



*Прозрачность стекла – это не только заслуга мастера, многое определяет сырьё: известь, сода и песок*

Из разрушенного Константинополя венецианцы вывезли образцы византийского стекла, рецепты производства, что послужило толчком для выхода стекольной промышленности на новый виток развития.

В XIII веке, после очередного крестового похода (который 1202–1204 годов) и вплоть до XV века производимые в Венеции предметы мало отличались от стекла других европейских стран. Это были простые бытовые вещи: бокалы, чаши, вазы, бусины для ожерелий.

Во второй половине XIII столетия появляется абсолютно оригинальная венецианская тонкостенная посуда и стеклянная бижутерия. Вскоре после этого производство и продажа стеклянных изделий были взяты под жёсткий контроль властями Венецианской республики и стали государственной монополией. В конце того же столетия был издан указ, предписывающий всем стекольным заводам переехать на остров Мурано. Профессиональные секреты стеклоделов приобрели статус государственной тайны, их выдача каралась, как измена республике.

Венецианцы умели химически окрашивать стекло примесями меди, кобальта и золота, с помощью жжёной кости создавали очень красивое опаловое стекло.

Уже в конце XIII века в Венеции начали изготавливать

стёкла для очков.

И уже очень скоро венецианцы превзошли мастеров Тира, Дамаска и Константинополя. Им удавалось создавать удивительные по прозрачности изделия, в которых не было ни «единого пузырька».

В XVI веке вся Европа сходилась с ума по привозимым из Венеции драгоценным изделиям из так называемого льдистого или льдяно-цветочного стекла. В процессе изготовления раскалённую заготовку погружали в холодную воду, отчего на поверхности появляется сеть мелких трещинок, а стекло мутнеет. Затем процесс выдувания продолжают, в результате чего острые края трещинок заглаживаются. Получается стеклянный сосуд, украшенный неповторимым узором.

В XV–XVI веках стеклодувы Венеции достигли вершины славы.

В XV веке стеклодув Анджело Баровьер опытным путем открыл технологию производства абсолютно прозрачного стекла. Успех был грандиозным: вся Европа восторгалась этим уникальным свойством муранских изделий.

Баровьеру удалось создать стекло невиданной чистоты и прозрачности, подобное природному горному хрустальному; по этой причине оно было названо «cristallo» (хрусталь).

На самом деле, идеальная прозрачность стекла – это не только заслуга мастера, многое определяет сырьё: известь, сода и песок. От последнего зависит качество будущих изделий, он наделяет стекло прочностью, термической и хими-

ческой устойчивостью. Сода, в свою очередь, снижает температуру плавления песка. А чтобы ничего не развалилось – добавляется известь. Что делали (очевидно, делают и будут делать) итальянцы: они заменяли соду золой водорослей. Таким образом, стекло получалось мягким, очень хорошо поддавалось обработке и главное – обладало высокой степенью прозрачности. Существует еще один заменитель соды – поташ – пепел древесных пород. Это уже про немецкое, богемское (чешское), французское и российское стекло, твердое и блестящее. На таких предметах очень легко сделать гравировку, что и было распространено в качестве украшения самих изделий. Отличились англичане: они стали заменять известь окисью свинца. Стекло выходило мягким, блестящим и очень тяжелым – соседи с Британских островов создавали искусственный хрусталь.

В 1450 году, благодаря открытию Анджело Баровьера, произошла настоящая технологическая революция. Она и привела к развитию стекольного дела в течение двух последующих веков. Ему же приписывают изобретение белого непрозрачного «молочного» стекла, подобному китайскому фарфору, и «халцедонового» стекла, имитирующего оттенок натурального камня халцедона.

В XVI веке муранское стекло было в полном блеске своей славы. Стеклодувы, благодаря 400-летним традициям, совершенствуют материалы и технику, доводя свои изделия до немыслимых высот тонкости, изысканности и декоративно-

сти. Произведения мастеров обессмерчены в живописи величайших художников того времени – Тициана и Веронезе.

Дорого ценились вазы муранской работы, некоторые во много раз дороже золота. Однажды император Максимилиан Австрийский попросил у герцога Бургундского займы большую сумму денег, около ста тысяч рублей золотом. Герцог ответил: он согласен одолжить деньги только в том случае, если император даст ему в залог равноценную вещь.

Тогда император прислал герцогу вазу из желтого стекла – всего-навсего одну вазу, сделанную мастерами из Мурано. И герцог этим удовлетворился, не стал требовать больше ничего.

К концу XVI века 3000 жителей из 7000-го населения острова были вовлечены в стекольное производство.

Наряду с прекрасными произведениями прикладного искусства в мастерских острова впервые были изготовлены миниатюрные ручные зеркала. Новинка так дорого ценилась, что в торговом обмене приравнивалась к золоту. Именно венецианские мастера первыми стали изготавливать витражи, получившие название «бычий глаз».

Для их создания применяли особый вид стекла, которое «переливалось всеми цветами радуги и напоминало опал». Секрет изготовления этих витражей долгое время оставался известен лишь мастерам Мурано. Окна самых великолепных дворцов на Канале Гранде были украшены витражами «бычий глаз».

Конец безраздельному господству Венеции в производстве художественного стекла положило одно неожиданное событие, произошедшее в конце XVII века. Венецианский мастер Джорджо Валларин совершил «государственную измену», он продал секрет изготовления стекла французам. Изделия, выходявшие из мастерской Баровье, где работал Валларин, давно привлекали внимание Людовика XIV, так как по красоте и изысканности им не было равных. Французскому послу в Венецианской республике было приказано во что бы то ни стало добыть секрет технологии изготовления удивительного стекла. Позже на протяжении многих веков стеклодувы Франции конкурировали с венецианскими мастерами.

В том же XVII веке одним из важных центров художественного стеклоделия становится Чехия. Значительных успехов достигли и германские мастера. Таким образом, предательство Валларина дало толчок развитию стекольного дела во всей Европе, а позднее в мире.

В конце средневековья производство стекла широко развивается в Германии. В 1688 году француз Лука де Негу изобрел способ изготовления и шлифования больших зеркальных стекол. К этому времени следует относить и появление первых оконных стекол, бывших в то время большой редкостью.

В XVII веке лидерство в развитии технологии производства стекла постепенно перешло к английским мастерам, в

частности благодаря изобретению Джорджем Равенкрофтом в 1674 году нового способа производства хрустала. Он сумел получить более качественный состав стекломассы, чем итальянские мастера. Равенкрофт заменил поташ оксидом свинца высокой концентрации и получил стекло с высокими светоотражающими свойствами, которое очень хорошо поддавалось глубокой резке и гравировке. Франция тоже не стояла в стороне от процесса развития стекольного производства. В 1688 году в Париже наладили новый процесс производства зеркального стекла, оптические качества которого до того времени оставляли желать лучшего. Расплавленная стекломасса выливалась на специальный стол и раскатывалась до плоского состояния. Затем начинался многоступенчатый процесс полировки поверхности, сперва грубыми чугунными дисками, затем – абразивным песком разных фракций, а в конце – фетровыми дисками. В результате получалась зеркальная поверхность с невиданными оптическими свойствами. Из такого стекла, покрытого с обратной стороны слоем серебра, получали высококачественные зеркала. Французы переманивали к себе способных венецианских мастеров, обладающих хорошими профессиональными навыками и знающих секреты мастерства. Французские власти предлагали венецианским мастерам множество стимулов: например французское гражданство после восьми лет работы и почти полное освобождение от налогов.

Венеция была самым прославленным, но не единствен-

ным в Европе городом, где трудились искусные мастера-стеклоделы. Знаменитые уже в средние века центры стеклоделия имелись в Богемии и Германии. Замечательный немецкий сказочник Вильгельм Гауф в одной из своих сказок, основанных на народном фольклоре, приводит описание Стеклянного Человечка – доброго духа или волшебника, покровителя стеклоделия: «И в ту же минуту он увидел под корнями старой ели крошечного старичка в черном кафтанчике, в красных чулочках, с большой остроконечной шляпой на голове. Старичок приветливо смотрел на Петера и поглаживал свою небольшую бородку – такую легкую, словно она была из паутины. Во рту у него была трубка из голубого стекла, и он то и дело попыхивал ею, выпуская густые клубы дыма. Не переставая кланяться, Петер подошел и, к немалому своему удивлению, увидел, что вся одежда на старичке: кафтанчик, шаровары, шляпа, башмаки – все было сделано из разноцветного стекла, но только стекло это было совсем мягкое, словно еще не остыло после плавки». Постепенно стекло занимало всё более прочные позиции в повседневной жизни.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.