

Список инструкций по самостоятельной Нарезке стекла

Как говорится, "Назвался груздем - полезай в кузов". Раз уж я затеял всю эту эпопею с неслыханными трудами по склейке аквариумов, то почему бы столь же дотошно не описать процесс нарезки стекла, тем более, что я с ним хорошо знаком? И опишу! Читайте и рыдайте! :-)

Опять же, хочу поправиться: большая часть из того, что Вы здесь читаете (или НЕ читаете) предназначена для тех, кого резка стекла интересует только на предмет вырезания одной-единственной форточкой. Максимум - комплект стёкол для аквариума. Хотя неподготовленного человека, не имевшего подобного опыта, и эта задача может серьёзно напугать. Но я постараюсь максимально подробно выложить всё, что знаю об этом процессе, так что, будущие мастера резки могут почерпнуть отсюда информацию для низкого старта на пути к славе. Впрочем, для более успешного достижения орденов рекомендую пользоваться **профессиональным инструментом**, но в данной статье о нём умолчим, поскольку тратить несколько тысяч евро (или по старинке - долларов) для того, чтобы вставить форточку в туалете на даче - верх безрассудства.

Начнём опять же с выбора стекла. Лучше всего, если оно окажется импортного производства. В нашей дремучей России приличные стёкла получают пока ещё только небольшой толщины (до 6мм). Более толстое отечественное стекло пока должного качества не имеет: то оно перекалёное, то изогнуто дугой, то ещё что-то... В общем, что-нибудь да не так!

Теперь о том, каким стекло должно быть помимо своей национальной принадлежности. Оно должно быть:

1. силикатным (т.е. обычным, привычным всем стеклом, которое "плющит губы и нос", когда мы прижимаемся лицом к окну)
2. Витринным (или "зеркальным"). Есть 2 способа изготовления стекла: протяжка и "Флоат-метод". При протяжке стеклянную массу прокатывают между валами как металл. Стекло получается неровным, волнистым. Его вставляют в дешёвые окна, отсюда и название - оконное, хотя в пору использовать в комнате смеха. Флоат-метод в корне отличается от первого способа. Стеклянная масса выливается на поверхность расплавленного олова, принимая его идеально ровную, зеркально гладкую форму. После этого оно проходит стадию охлаждения. Стекло получается максимально ровным, не давая оптических искажений, что весьма немаловажно при изготовлении зеркал, витрин и... аквариумов!
3. Нужной степени закалки. Стекло - материал аморфный, т.е. не имеющий кристаллической структуры (как многие ошибочно думают). Поэтому после отливки оно закаливается. Но если его "перекалить", то при разрезании оно может сломаться совсем не там, где надо. Если же его "недокалить", то оно вообще перестанет разламываться, зато его можно будет пилить ножовкой по металлу! Прошу не путать вышеописанные степени закалки с калёным или, как его называют, "безопасным" стеклом. Здесь совсем другая технология. Стекло закалывают не по всей поверхности равномерно, а опуская раскалённую решётку. Таким образом, стекло закаливается лишь "сеткой", поэтому в случае повреждения оно и разваливается на маленькие квадратики.
4. Высшего сорта. Стёкла подразделяются по сортам, а точнее, маркам. Это только "свежесть бывает одна - первая, она же последняя", а у стёкол сортов аж целых 8! Обозначаются они буквами "М", т.е. М1, М2 и т.д. Высший сорт - М1. В чём же заключается разница между всеми этими "М"? В чистоте отливки, а именно, в наличии в стекле инородных вкраплений (шлак, олово), пузырьков газа и воздуха, технологических транспортёрных царапин и прочей гадости, которая способна до невозможности изгадить стекло и разрушить(!) аквариум, а соответственно, и Ваш кар-

ман, всё содержимое которого в этом случае уйдёт на оплату ремонта соседских квартир, которые Вы зальёте водой.

Надеюсь, я убедил Вас покупать стекло по возможности только марки М1? Ну хотя бы не ниже М4...

Ну, о самом стекле - всё.

Теперь о том, ГДЕ его режут.

На коленках не советую. Лучше всего использовать для этой цели деревянный стол, обитый ковровым покрытием. Естественно, чем ровнее и прочнее будет поверхность стола, тем реже Вы будете проклинать тот день и час, когда решились на это сумасбродство. Но в домашних условиях логично предположить, что затея с подобным столом отменяется. Разве что Вы ради удачного вырезания форточка не пожалеете самый лучший из тех нескольких бильярдных столов, что стоят на втором этаже Вашей виллы :-). При этом надо учесть, что размеры стола должны процентов на 15-20 превышать предполагаемые размеры листов стекла, подлежащих резке (это если Вы хотите перекромсать ящик стекла). Хотя я думаю, вряд ли у Вас дома найдётся стекло в листах. Скорее всего, это будут куски, уже отрезанные от одного. Но если кому-то из Вас надумалось спереть аж целый лист, то запаситесь помощниками: в одиночку это до дома дотащить сложновато...

Типичные размеры листов:

1...6мм - 1600x1300мм; 2300x1600мм

8мм - 2300x1600мм; 3210x2000мм; 3210x2250мм; 3210x2500мм

10...19мм - 3210x2000мм; 3210x2250мм; 3210x2500мм; 6000x3000мм (так называемый размер "Jumbo")

Хочу также несколько слов сказать о том, как перемещать... короче, как таскать стекло. Можно, конечно, руками. Ну, а если это лист толщиной 19мм при размерах 3210мм x 2250мм и весом в 343кг??? (Не мешало бы Вам знать, что плотность стекла - 2.5г/см³, т.е. кусок стекла 10мм толщиной при размерах 1м x1м будет весить 25кг.) Впрочем, полагаю, это Вам не грозит. Но можно всё-таки занять пару брезентовых (да каких угодно!) ремней.

Теперь непосредственно о том, ЧЕМ режут стекло:

Режут, конечно, стеклорезом. Если даже Вы не собираетесь более-менее профессионально этим заниматься, всё равно не обольщайте себя мыслью о том, что удачно купили на барахолке у синяка надёжный "советский" алмазный стеклорез, которого Вам хватит по гроб жизни. Всё совсем не так :-)

Во-первых, на барахолках такие вещи, как правило, не продаются. Этим занимаются серьёзные (хотя к сожалению, бывают и несерьёзные) компании, торгующие именно оборудованием и инструментами для резки и обработки стекла. В Москве, например, эти занимается компания **ТД "Стекло и Мир"**, в Питере - .

Во-вторых, "советский" стеклорез не подойдёт. И алмазный, будь он хоть эфиопским, тоже. Все профессиональные стеклорезы - роликовые. И не просто роликовые, а с системой смазки этого самого ролика.

Ну и в-третьих, одного стеклореза на все случаи жизни Вам будет мало.

Для успешной резки стекла от 3-х до 19мм Вам понадобится как минимум, 3 разных стеклореза. Все они отличаются углом заточки ролика (общая концепция: чем толще стекло, тем тупее угол заточки), конструкцией ручки и головки. Так что рассчитывайте на то, что, купив один из них, большое разнообразие в "калибре" стекла Вам не грозит. Но возвращаясь к основной теме, посоветую приобрести в простом хозяйственном магазине именно китайский роликовый стеклорез с прозрачной пластиковой ручкой, в которую заливается смазывающая жидкость. Он стоит 120-150 руб. и вполне подходит для бытового использования. Правда, есть и более дешёвые "китайские подделки" :-))) На крайняк, сгодится и простой роликовый.

Ну и теперь мы подошли к самому главному - КАК РЕЖЕТСЯ СТЕКЛО:

Здесь я постараюсь изложить основные приёмы резки. Но для начала немного теории:

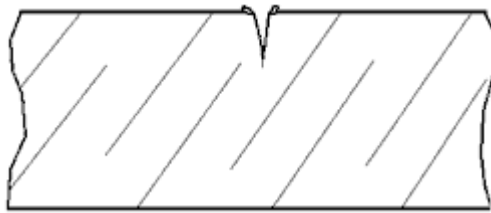
Начнём с того, что стекло - материал аморфный, т.е. не имеющий кристаллической структуры, как ошибочно думают многие. Никакой кристаллической решётки, ничего подобно-

го! Я как-то слышал байку, что если точно найти (опытным путём) определённую точку в стекле и ткнуть в неё булавкой, то "кристаллическая решётка разрушится" и весь лист развалится на мелкие кусочки. Бред! Более-менее сгодится для закалённого "безопасного" стекла. Да и там дело не в кристаллах, а в технологии закалки, когда стекло нагревают, опуская на него специальную сетку. Поэтому, размеры осколков, на которые распадается такое стекло, соответствуют размерам ячеек сетки.

Исходя из таких свойств стекла, оно может прогнуться даже под собственным весом с течением времени, если будет стоять под ощутимым наклоном, и - о ужас!- остаться в таком согнутом состоянии :- (Так что не оставляйте купленное в позапрошлом году стекло ещё на пару лет, положив его на 2 табуретки и поставив сверху телевизор. Думаю, после этого резать его Вам уже не захочется.

Теперь пару слов о теории резки стекла:

Неправильно думают те, кто считает, что стеклорез "прожигает" стекло, опять же "нарушая кристаллическую решётку". Он именно прорезает, а точнее, продавливая стекло, оставляя царапину, при большом увеличении похожую на резаную рану:



При разламывании стекла "рана", естественно, углубляется до тех пор, пока не становится сквозной. Существует также технология простукивания стекла со стороны, обратной резу. Но только с этой! Я думаю, все смотрели отечественную версию "Приключений Шерлока Холмса и доктора Ватсона: Король шантажа". Помните, как Холмс циркульным стеклорезом вырезает отверстие в стекле двери? Он простучал линию реза и спокойно вынул кругляшок стекла. Че-пу-ха! Стучать со стороны реза БЕСПОЛЕЗНО. После прорезания в месте реза всё-таки есть определённые напряжения, и если стучать снизу, то они помогут образоваться трещинке, которая встретится с царапиной от стеклореза, и получится сквозная трещина. Простукивание же сверху ничего не даёт.

Но хватит слов, ближе к делу!

После того, как Вы положили стекло на стол, посмотрите внимательно: нет ли на стекле царапин, сколов, пузырей и прочей гадости, о которой я упоминал, на месте предполагаемого "делового" куска. Надеюсь, с размерами вырезаемого куска Вы определились? Не буду говорить об экономии стекла, но часто она просто упрощает работу. Согласитесь, проще провести стеклорезом всего 2 раза, отрезав "от угла", чем вырезать желаемое из середины листа, обкромсав со всех 4-х сторон (я говорю пока о прямоугольной заготовке). Итак, вооружитесь любым доступным угольником и проверьте углы на вшивость, найдя хотя бы один подходящий. Конечно, при этом края стекла должны быть относительно ровными и не иметь сколов (если это важно) и так называемых "отливов" или, как говорят в народе, "винтов", т.е. они должны иметь ровный, без закручиваний, торец, перпендикулярный к плоскости листа. Если всё в порядке, можно приступать к резке. Если всё плохо, тоже можно приступать к резке :-)

В качестве измерительного инструмента рекомендую рулетку: она гораздо мобильнее линейки, не царапает стекло, меньше по габаритам. Только помните, что рулетки бывают разные... Ладно, надеюсь, у Вас достойная. Линейка, вдоль которой Вы будете вести стеклорез - уже плод Вашей фантазии. Возможно, это будет ровная, длинная рейка, возможно - что-то другое. Лишь бы она была достаточно ровной и Вы могли надёжно её прижать к стеклу. Отмеряйте полосу необходимой либо же (при наличии отвратительных краёв) заведомо большей ширины, с тем, чтобы потом отрезать этот неровный край, отталкиваясь уже от ровного новоиспечённого реза.

Теперь несколько слов о том, какой ширины должны быть полосы стекла, отрезаемые при облекаливании стекла и пускаемые в расход:

Допустим, что они достаточно длинны (1000...2000мм). Тогда для каждой толщины стекла соответствующая ширина такой полосы будет различной:

Для 3...5мм - 20мм
Для 6мм - 25мм
Для 8мм - 40мм
Для 10...12мм - 80мм
Для 15мм - 100мм
Для 19мм - 200мм

Руководствуясь этими цифрами, вы сможете получить ровный рез, без вышеупомянутых "винтов" и пр.

Итак, прицелившись линейкой, Вы взяли в руки стеклорез, и... отрезали совсем не там, где нужно! Не забудьте об одной мелочи: отмеряя по рулетке размер, не забудьте о толщине самого стеклореза, а именно, о расстоянии от края головки до центра ролика (как правило, это 2..3мм).

Вот теперь можно и резать, только не забудьте предварительно заправить стеклорез смазывающей жидкостью. При отсутствие одной (а я думаю, так оно и будет) налейте в ручку скипидар. Если отсутствует также и ручка, в которую можно что-то залить, то просто окуните в это "что-то" головку стеклореза. Всё это нужно для того, чтобы не перегревать ролик, а соответственно, и поверхность стекла. Так достигается надёжный и более аккуратный рез и продлевается срок службы ролика.

Для тех, кто никогда не резал стекло раньше, советую попробовать силу нажима на стеклорез на каком-нибудь кусочке стекла. Просто несколько раз проведите стеклорезом (только не по одному и тому же месту - испортите ролик!), определив для себя оптимальное усилие. Для этого возьмите стеклорез в руку примерно так, как берёте карандаш, только прямыми пальцами. Не зажимайте его в кулаке, как кинжал. Многие думают, что чем сильнее нажимать на стеклорез, тем лучше прорежется стекло. Это не так. Нужно выбрать именно золотую середину. Также определитесь со скоростью ведения стеклореза: она должна быть примерно 0.2-0.3 м/с.

Проанализировать полученные результаты можно визуально:

- Линия еле угадывается, даже лоху ясно, что ломать бесполезно - не отломается (слишком слабый нажим на стеклорез, либо он туп как дерево)
- Линия видна хорошо, даже слишком. Она отчётливого белого цвета, по краям потрескивает и отскакивает "стружка" (чрезмерно сильный нажим, несмазанный или очень острый ролик)
- Линия не очень чёткая и прерывистая (неуверенный нажим и ведение стеклореза, либо загубленный ролик с дефектами)

При идеальных условиях всего этого быть не должно. А что же должно? Линия должна быть чёткой, непрерывной, смоченной смазывающей жидкостью; мельчайшая "стружка" должна иметь место, но она не должна отскакивать.

Теперь всё-таки соберитесь с силами и после ученья рваните в бой! Режьте смело. Если боитесь, что проведёте линию с неравномерной скоростью или нажимом, жмите заведомо немного сильнее - стекло всё равно отломается. Рез смело доводите до края стекла, пусть ролик соскочит со стекла на стол!

Наступил ответственный момент: разламывание разрезанного :-). Дело это не терпит отлагательств, т.к. структура реза имеет свойство "остывать" с течением времени, так что этого самого времени у Вас не так уж и много, поэтому максимум, что Вы можете себе позволить, чтобы успокоить нервы - это вытереть пот со лба и подмышек и опрокинуть заранее накатанную рюмочку коньяка. Но вот уходить на перекур не советую - потом будет время, а сейчас - к делу!

Прежде всего: не вздумайте стучать с обратной стороны стекла! Может выйти только хуже. Я как-то раз видел, как отрезая форточку из стекла 3мм, мужик несколько раз прочертил линию стеклорезом, давя на него всем своим весом, а потом с минуту стучал по стеклу... Ужас! Эту "тройку" можно было разрезать гвоздём! Техника простукивания реза сту-

ществует, но о ней - чуть позже.

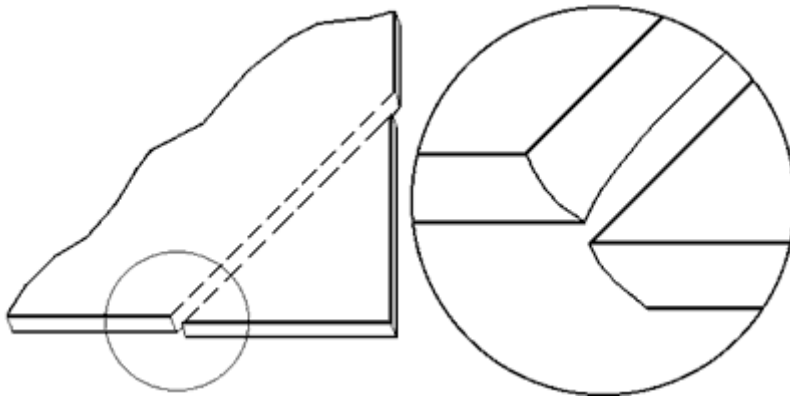
Если кусок небольшой, сдвиньте стекло на столе так, чтобы линия реза приходилась вдоль края стола. И придерживая остаток одной рукой, второй рукой одним уверенным движением надавите на свисающую часть. Стекло отломается и останется у Вас в руке.

Если кусок великоват для одной руки, стекло нужно сдвинуть так, чтобы линия реза находилась на столе на расстоянии 3-5 см от края стола. Двумя руками отломайте стекло, тогда один край останется у Вас в руках, а второй останется на столе и стекло не рухнет Вам на ноги. Только применяя такой приём, учтите, что при разламывании стекло немножко "отпрыгивает" от линии реза. Поэтому следите, чтобы отламываемый кусок не соскочил со стола.

При отламывании узкой полоски (например, при облакаивании стекла) применяют следующий приём: под тот край реза, где стеклорез соскочил со стекла (т.е. конец реза) подложите кончик карандаша или другой небольшой неметаллический предмет. После этого нажмите на оба края стекла рядом с этим местом. Образовавшаяся трещина поползёт вперёд вдоль линии реза.

Опишу ещё несколько хитростей:

1. Если нужно отрезать угол стекла (примерно под углом 45'), то не забудьте о том, что по концам реза после разламывания получатся небольшие "винты":



Если стекло толстое, а уголок мал и руками его не отломать, можно пару раз стукнуть с обратной стороны стекла примерно посередине линии реза тупым металлическим предметом до появления сквозной трещины. После этого отламывать станет легче.

2. Если необходимо вырезать внутренний угол, то в предполагаемом месте его вершины нужно просверлить отверстие и, постукивая с обратной стороны стекла, довести обе трещины до отверстия. Если стекло не сверлить, то трещины поползут дальше к центру стекла.
3. А как просверлить? Вообще-то сверлят специальными трубчатыми свёрлами с алмазным напылением по краю. Но можно просверлить и сверлом по бетону и камню (этакая маленькая "лопатка" с заострённым концом). Делать это лучше так: Налить немного воды на место сверления, на малых оборотах просверлить до появления в центре воронки сквозного отверстия, и досверлить с другой стороны.
4. После нарезки Вам, возможно, захочется обработать стекло. Но как это сделать без алмазного инструмента? Да элементарно! Стекло великолепно обрабатывается обычным абразивным бруском (точильным камнем). И чем "мягче" брусок, т.е. чем слабее его связывающая основа, и чем быстрее стачивается он сам, тем лучше и быстрее он точит стекло. Только не забывайте всё время окунать его в воду: стекло не будет перегреваться и процесс пойдёт быстрее.
5. Царапины на стекле можно удалить войлочным диском, насаженным на дрель. Правда, войлок сам оставляет мельчайшие "волосняные" царапинки, так что, выбор за Вами. И ещё: глубокие царапины практически не выводимы, т.к. сначала Вам потребуется сумасшедшее терпение и упорство, а после ждёт разочарование и куча проклятий - в стекле останется "яма", вызывающая оптические искажения. Стоило возиться?

Вот и всё. Для начинающего резчика стекла этой инфы хватит за глаза и за уши. А тем, кто хочет заняться резкой более профессионально предлагаю посетить раздел "**Инструменты**", где описаны всевозможные приспособления и инструменты для профессиональной ручной резки, транспортировки и обработки стекла.