

ООО Халк.Ру

680006, Россия, г. Хабаровск,
ул. Краснореченская 92, оф. 210

Тел.факс: +7 (4212) 41-23-05,

телефон: +7 (4212) 41-41-00

Email: main@halk.ru

Skype: Halkskv, Gtalk: Halkru@gmail.com



ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

ЛАЗЕРНО-ГРАВИРОВАЛЬНЫХ СТАНКОВ

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЧТО МОЖНО ДЕЛАТЬ НА ЛАЗЕРЕ?	4
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ	7
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ ГРАВИРОВКИ	10
ТЕХНОЛОГИЯ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ И ГРАВИРОВКИ	13
Дерево	13
Акрил	15
Анодированный алюминий	16
Двухслойный пластик	16
Стекло	18
Металлы	19
Вспомогательные материалы для лазерной гравировки металлов	19
Латунь	20
КАК ПОДГОТОВИТЬ ФАЙЛ В CorelDraw ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ И ГРАВИРОВКИ НА ЛАЗЕРНОМ СТАНКЕ?	21
1. Создание макета для лазерной резки	21
2. Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	23
3. Мелкие хитрости	25
ПОДГОТОВКА ФОТОГРАФИИ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ ГРАВИРОВКИ В CorelDraw	27
ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ И ГРАВИРОВКИ	30
Резка	30
Гравировка	31
Настройка шага гравировки в переводе на DPI	31
ФОКУСНОЕ РАССТОЯНИЕ И ЛИНЗЫ	32
Зачем вообще нужна фокусирующая линза?	32
Что такое фокусное расстояние?	32
Как узнать, какой будет глубина фокуса?	32
Какой идеальный диаметр фокусного пятна?	33
Материалы линз и из чего лучше?	33
ЮСТИРОВКА БЕЗ СЕКРЕТОВ	34
ПОВОРОТНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СТАНКА ВАМ В ПОМОЩЬ!	38

Тех. поддержка:

Email: halkrek@gmail.com, Skype: intallexpro, ICQ: 481971640

Тел.: +7 (4212) 61-46-35, 8914-776-96-48 (Александр)

Тел.: 8914-192-78-27 (Данил)

ЧТО МОЖНО ДЕЛАТЬ НА ЛАЗЕРЕ?

И вот наконец Вы определились, какая модель лазерного гравера (и дополнительные приспособления) максимально вписываются в схему Вашего бизнеса, и легко можете подсчитать стоимость Вашего лазерного участка. Не надо сразу отодвигать идею о покупке оборудования только исходя из-за высокой стоимости, отклики наших клиентов показывают, что машина окупается за 6-9 месяцев работы. Лазерный гравер является сейчас на рынке самым перспективным оборудованием, и возможность гравировки и резки практически всех материалов говорит о том что его возможности еще до конца не изучены. Все это говорит о новизне и актуальности этого оборудования, и если приобрели гравер, а у Вас в городе еще нет данного оборудования, вы первым стартуете на этом рынке.

Далее встает вопрос, как с помощью этого оборудования Вы сможете заработать деньги. Нельзя дать конкретных рекомендаций по осуществлению этого плана, но все же можно пойти одним из следующих путей:

1. Перед тем как приобрести лазерный гравер соберите портфель заказов, определитесь, какие изделия Вы будете делать. Изучите рынок в Вашем городе и способность потенциальных клиентов покупать вашу продукцию.
2. Найдите нескольких крупных заказчиков на вашу продукцию, они могут быть даже из соседнего крупного города или региона. Опыт показывает, что первые заказы и окупают полную стоимость оборудования.
3. Найдите крупный заказ на лазерный гравер.

Если у Вас уже есть оборудование, например, режущий плоттер, или фрезерно-гравировальный аппарат, шелкография, тампонная печать или что либо другое, задумайтесь о том что нового можно предложить вашим постоянным клиентам.

ИЗДЕЛИЯ, КОТОРЫЕ МОЖНО ДЕЛАТЬ НА ЛАЗЕРНОМ ГРАВИРЕ

Торговое оборудование

Один из самых прибыльных видов бизнеса, за счет массового производства. Вам также понадобится недорогой станок для гибки. Изделия начиная с обычных держателей ценников в любом магазине, подставок под мобильные телефоны и плееры, или же информационные настольные стойки в кофе или ресторане, до более громоздких конструкций информационных досок с карманами, различных контейнеров. Подумайте сколько у вас в городе магазинов самого разного плана: продуктовые, канцелярские, одежда и обувь. Поверьте, что каждый из них можно экипировать каким либо видом Вашей продукции. Предположим это будут мелкие держатели из оргстекла или ПЭТа, стоимостью 1 Евро. за штуку - это ваша стоимость в прайс листе, себестоимость будет порядка 0.1-0.2 Евро., в продуктовый магазин в среднем надо 3000 таких номерков, на каждую номенклатуру продукции, $3000 \times 1 - 3000 \times 0.2 = 2400$ Евро. чистая прибыль с этой партии. Если также учесть, что резаться это будет примерно 3 часа (заготовки обыкновенные прямоугольники), представьте сколько можно зарабатывать в день. Сейчас существуют фирмы работающие только в этом направлении, и зарабатывающие десятки тысяч евро в месяц, поверьте, работая в этом направлении у Вас будет много работы.

Полиграфия

На сегодняшний день каждая типография или полиграфический салон являются местом скопления потенциальных заказчиков на лазерную гравировку. Единственно, что нужно Вам будет сделать – предложить новые услуги. Представьте себе контору, которая занимается проектированием упаковки. Они используют дорогое программное обеспечение, так как важно не просто нарисовать, надо, чтобы она еще и правильно сложилась. Но программа не покажет изъянов, ко-

торые видны на реальном образце. Лазерный гравер позволит резко упростить этот процесс, так что вам не надо будет заказывать дорогой штамп, для высечки только 1 макета, чтобы посмотреть что в нем не так, даже если штамп недорогой. Вы все равно потеряете время. Макет коробки режется из картона или бумаги за секунды. Возможна высечка небольших партий продукции (также без изготовления штампа), изготовление открыток, папок и визиток из бумаги или картона. Подумайте только, что бумагу можно не только резать, но и гравировать.

К нам также обращаются люди занимающиеся подарочной упаковкой, где нужны, в основном, нестандартные конфигурации упаковки.

Таблички

Отдельная тема, заслуживающая долгого описания. Невозможно перечислить изделия, относящиеся к этому виду продукции, это и дипломы, тексты различных награждений, свидетельства, поздравления, настенные и настольные таблички сотрудников офисов, указатели и информационные щиты. Сейчас много готовых материалов специально под лазерную гравировку: уже готовые таблички анодированного металла, оргстекло с полированным и профильным краем, деревянные доски разных древесных пород. Готовый диплом размером 200х300мм для заказчика стоит от 50 Евро, а материалы: подложка – ламинат (под дерево) доска 3 Евро, накладка из анодированного алюминия 5 Евро. Подумайте сколько в городе учреждений и сколько в них сотрудников, а ведь им нужен по сути стандартный набор надписей – генеральный директор, коммерческий директор, бухгалтер, менеджер.

Совсем недавно появился новый материал – пластик для гравировки Rowmark. Пластик различной толщины от 0.1 до 3мм, обычно 2 слоя, . При гравировке верхний слой удаляется, оголяя при этом нижний, и получается великолепно выполненный наградной диплом или табличка. Пластик имеет более 200 видов различных расцветок, среди которых традиционные цвета под металл (золото на черном, или серебро на черном), камень, дерево, однотонные цвета. Такая “металлическая” табличка и выглядит солидно (от металла не отличить), и может стоять на улице несколько лет под дождем и солнцем.

Гардеробные номерки, баджи, бирки, жетоны

Можно рассматривать этот вид бизнеса как вспомогательный. Как много у Вас в городе баров, ресторанов, спорткомплексов, супермаркетов, других публичных мест, где присутствуют гардеробы и камеры хранения вещей. Все эти изделия изготавливаются из двухслойного пластика Rowmark, и не требуют применения дополнительного оборудования. Одна единица такого изделия занимает площадь 0,003 м2, это примерно равно 0.1 Евро, в то время как готовое изделие может стоить от 1 до 3 Евро. Даже если каждый заказ будет приносить 500 таких изделий, то в среднем чистая прибыль будет составлять 450 Евро. Не забывайте, что номерки теряются, ломаются и портятся со временем.

Архитектурные надписи

Это резка и гравировка букв, надписей-логотипов и символов, которые могут быть использованы как составные элементы какой-либо таблички. Лазер может отгравировать и сразу порезать изделие любой сложности, любого замысловатого рисунка или узора. Без особых проблем и с высокой степенью точности Вы сможете сделать вставку из одного материала для вложения в другой.

Наградная продукция

Сейчас процесс изготовления наградной продукции намного упростился из-за того, что Вы кубки, медали и другие наградные элементы – это всего лишь линейка стандартного набора изделий из каталога. Фактически, сделать кубок означает – купить и собрать его из 4х составных частей. Верхняя часть – обычно в виде фигурки, олицетворяющей какой-либо вид спорта, затем идет сам кубок, подставка (ножка) кубка, и постамент. То же самое с медалями и другими наградными элементами. Остается нанести на какую-либо часть текст или надпись, и изделие готово.

Тех. поддержка:

Email: halkrek@gmail.com, Skype: [intallexpro](https://www.skype.com/en/contacts/intallexpro), ICQ: 481971640
Тел.: +7 (4212) 61-46-35, 8914-776-96-48 (Александр)
Тел.: 8914-192-78-27 (Данил)

Можно использовать также тонкий 0.1 двухслойный пластик Rowmark на клейкой основе, чтобы сделать наградную надпись и наклеить этот пластик на медаль, или тот же кубок. Подумайте сколько в городе спортивных федераций, каждая из которых проводит в год не менее 4-х соревнований, для каждого из которых она заказывает как минимум 3 кубка и один комплект медалей. Себестоимость одного кубка составляет около 10 евро., а комплекта медалей 6 Евро., в то время как стоимость одного кубка будет составлять от 30 евро., а комплекта медалей от 20 Евро.

Печати и штампы

Не для кого не секрет, что лазерные граверы способны качественно и быстро изготавливать резиновые печати и штампы. Как правило, этот сегмент уже занят предприятиями, использующими в основном технологию изготовления этой продукции из полимера. Используя недорогое оборудование, такие фирмы влияют на ценообразование на этом рынке. Однако, вашим плюсом будет то, что Вы всегда сможете предложить максимальное качество таких изделий. Себестоимость такого изделия будет около 3 Евро., отпускная цена от 10 евро. Производительность у лазерного гравера примерно 10-11 печатей в час.

Ручки, брелки, зажигалки

В этом сегменте работают сейчас изготовители сувенирной продукции. Рынок поистине бездонный, можно работать и с одним крупным заказчиком, и небольшими фирмами. Основной принцип существования – работа большими тиражами, и предложение различных технологий нанесения изображений. В основном гравятся изделия пластиковые, деревянные, и металлические с покрытием. Металлические поверхности гравятся только с пастой для гравировки, что усложняет технологию, и если Вы задумались над тем, чтобы приобрести лазерный гравер только для гравировки по металлам, то сразу хочу сказать Вам, что для этих целей нужен другой тип оборудования (твердотельный лазер комплекс).

Декоративные элементы мебели и инкрустация

Изначально считается очень выгодным бизнесом. При оформлении баров ресторанов и кафе, при изготовлении различных элементов дорогой мебели, такой как инкрустация. Можно просто перенести на деревянную панель картину (растровую картинку). Могу привести один из самых ярких примеров: когда на таком оборудовании изготавливаются фишки и поле для игры “нарды”. Элементы этого поля вырезаны лазером из различных пород деревянного шпона. Стоимость уже готового изделия около 400 Евро, а расчетное время на изготовление составляет 3-4 дня. Большим спросом на сегодня пользуются светильники из акрила с фигурной резкой. При стоимости материалов и фурнитуры не более 10 евро, продажная цена такого светильника может составить от 100 Евро.

Промышленное применение

Золотая жила для владельцев лазерных граверов, отчасти из-за того что этот рынок практически сейчас не занят, отчасти из-за того что, начав работать с каким либо крупным промышленным предприятием, как показала практика, можно выставить высокие цены на свою продукцию. Здесь и изготовление панелей приборов, и бирки из алюминия с покрытием, которые могут стоять в агрессивных и высокотемпературных средах. Это гравировка элементов микросхем и многих других изделий.

Игрушки и сувениры из фанеры

Изготовление такого рода изделий из фанеры можно выделить в отдельное направление. Можно использовать стандартные дизайны елочных игрушек, а можно создать уникальные сувениры, сочетающие резку и гравировку. Особенностью этого направления является то, что себестоимость изделий очень мала, продажная стоимость устанавливается на уровне 200-300% от себестоимости. Нужно учитывать, что в этом случае часть прибыли нужно будет отдавать распространителям. Чем больше будет круг продавцов изделий, тем больше Ваша прибыль.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ

АКРИЛ (оргстекло). Отлично подходит для лазерной резки. Прекрасно режется до толщины 10-15 мм. Любой вид гравировки лазером наносится хорошо. По сравнению с другими материалами более всего соответствует требованиям лазерной обработки. В большей степени это объясняется тем, что при воздействии лазером плавления материала почти нет, в основном происходит испарение и устранение паров сжатым воздухом, подаваемым в область обработки. Значительное оплавление поверхности реза наблюдается лишь при невысокой скорости резки и маленькой подаче воздуха. В этом случае получается так называемая “зеркальная кромка” реза. Ее наличие нужно отдельно указать при оформлении заказа. На молочном и цветном акриле такой эффект выражен не очень сильно.

Кромка реза, как правило, имеет тонкую полосатую структуру, которую полностью устранить нельзя, так как она является следствием физических процессов, имеющих место в области реза. Однако подобная тонкая структура не имеет ничего общего с зубцами большей амплитуды, являющимися результатом недостатков в оборудовании. Когда выполняется резка акрила, имеющего толщину более 5-8 мм, необходимо принимать во внимание термические напряжения, которые могут появляться в материале, в особенности в режиме “зеркального реза”, и вступать в связь с собственными внутренними напряжениями.

ПОЛИСТИРОЛ более медленно и не так хорошо, как акриловое стекло, режется. Его резка выполняется через расплав материала, что приводит к появлению на кромках реза облоя. Если воздух подается в незначительном количестве, то кромка реза практически прозрачна, но облой существенный. Если подачу воздуха увеличить, то облой уменьшится, однако при этом кромки реза будут шершавыми, а решетка технологического стола и вентиляция забьются нитями, которые выдуваются из области реза. Поэтому возникает необходимость чистить стол и вентиляцию после резки почти каждого листа. Таким образом, полистирол можно резать, но процесс этот весьма трудоемкий.

ПОЛИЭФИРНОЕ СТЕКЛО (ПЭТ, ПЭТФ, ПЭТГ). Оно режется лазером хорошо, но хуже, нежели акрил. Незначительный облой будет почти всегда. Поверхность реза может быть почти зеркальной, однако периодическая неровность на ней бывает всегда и немного сильнее выражена по сравнению с акрилом.

СТИРОЛАКРОНИТРИЛ (САН) – это не так давно появившийся полимерный материал, который применяется в рекламных технологиях. Лазером режется хорошо. Качество реза – среднее между акрилом и полистиролом.

ЗЕРКАЛЬНЫЕ и ФОЛЬГИРОВАННЫЕ ПЛАСТИКИ в принципе режутся также как и обычный пластик, однако возникают определенные трудности, связанные с возможностью повредить зеркальный слой. Многое определяется типом и маркой металлизированного пластика, методом нанесения слоя металла и защитного слоя краски. Чтобы уменьшить возможность возгорания и повреждения зеркала, нужно обеспечить более сильный воздушный поток. Также можно осуществлять резку подобных пластиков зеркальным слоем вверх.

ПОЛИКАРБОНАТ лазером режется плохо, причем толщина должна быть не более одного-двух миллиметров. Край реза получается зеркально-коричневый, облой ярко выражен, периодическая структура заметна. Сотовый поликарбонат, имеющий толщину 4-6 мм, резать можно, однако качество реза будет низким.

Тех. поддержка:

Email: halkrek@gmail.com, Skype: [intallexpro](https://www.skype.com/en/contacts/voice/intallexpro), ICQ: 481971640
Тел.: +7 (4212) 61-46-35, 8914-776-96-48 (Александр)
Тел.: 8914-192-78-27 (Данил)

СЛОИСТЫЕ ПЛАСТИКИ – текстолит, гетинакс и другие, плохо режутся лазером, причем толщина должна быть маленькой. В основном это объясняется слоистой структурой материала и особенностями применяемой полимерной связки.

ПОЛИПРОПИЛЕН, КАПРОЛОН и иные литые полимерные материалы, включая Термо-реактивные, подвергаются резке достаточно хорошо при толщине не более 5-10 миллиметров. Однако большое значение имеет конкретная марка материала и его производитель.

Фторопласт подвергается резке лазером, однако лишь при очень хорошей вытяжке. Во фторопласте имеет место объемный характер поглощения лазерного излучения, следствием которого является особенный, взрывной характер процесса резки.

ОБЛИЦОВОЧНЫЕ ПЛАСТИКИ и ТЕРМОПЛАСТЫ. Можно резать только при толщине 1-2 миллиметра. Можно добиться достаточно хорошего качества реза, однако резка будет весьма трудоемкой.

ПЕНОПЛАСТЫ и ПОРОЛОНЫ легко подвергаются резке. Резку можно выполнять с оплавлением поверхности кромок или без нее. Однако если толщина материала превышает 20-25 мм, то проявляется заметная “бочкообразность” лазерного реза, т.е. края реза уже не будут перпендикулярными поверхности. Когда осуществляется резка поролона, могут возникать проблемы с внутренними напряжениями в материале, из-за которых контур резки может получиться искаженным.

ДЕРЕВО и ШПОН подвергаются резке хорошо до толщины 10-15 мм, в зависимости от типа древесины. Чтобы удалять продукты горения, нужно обеспечить достаточно сильный поддув. Сосна, ель, осина, тополь режутся хорошо, а вот береза, бук или дуб на порядок хуже. Чем большей плотностью и твердостью обладает древесина, тем трудней она подвергается лазерной резке. Характер резки вдоль и поперек волокон отличается. Общей проблемой являются сучки, которые препятствуют получению резки высокого качества. Край реза бывает от светло-коричневого до практически черного, слегка обугленный. Более твердая и толстая древесина имеет более темный цвет кромки реза.

ФАНЕРА. До толщины 8-10 мм режется хорошо. Резка фанеры в основном определяется сортом древесины, видом клея и способом обработки. Обессмоленная фанера из древесины хвойных пород режется наилучшим образом. Фанера из березы режется хуже. Еще хуже фанера с формальдегидными смолами. Рез всегда имеет темную поверхность. Режим и качество резки каждого сорта фанеры выявляются путем эксперимента.

КАРТОН, ПЕНОКАРТОН, БУМАГА, ТКАНИ лазером режутся замечательно. Рез будет иметь немного желтоватый или коричневый край. Основная трудность для тонких материалов - их ровная укладка и удержание на плоскости. В несколько слоев резки практически не бывает, ведь при этом очень трудно избежать попадания продуктов распада между слоями и их загрязнения.

КОЖА при толщине 3-4 мм режется хорошо. При этом нужно обеспечить сильный поддув. От типа кожи зависит цвет и степень обугленности краев реза. Достаточно трудно уложить ровно кожу на поверхность стола раскроя.

МДФ и ПСБ подвергаются резке хорошо при толщине не выше 8-10 мм. Однако характеристики материала (тип связки, плотность прессовки) отличаются значительно в зависимости от марки и производителя. Пробные резы поэтому обязательны. Край реза ровный, цвет - от светло-до темно коричневого, немного обугленный. Нужно обеспечивать сильный воздушный поддув.

ЛАМИНИРОВАННАЯ ДВП режется хорошо при толщине не выше 10-12 мм. Край реза от светло- до темно-коричневого цвета, что зависит от толщины. Нужно обеспечивать сильный воздушный поддув.

ДСП ввиду своей рыхлой структуры и особенностей применяемой полимерной связки режется очень плохо. ДСП толщиной до 6 мм в принципе резать можно. Край реза неровный, темно-коричневого, кое-где черного цвета.

РЕЗИНА и ЛИНОЛЕУМ лазером режутся хорошо. Однако в тонком (около 0,1 мм) слое вокруг кромок реза теряется вулканизация. Резина некоторых сортов может обугливаться по торцевой поверхности реза. Имеет место специфический запах, который впоследствии выветривается.

ПАРОНИТ, ГИПСОКАРТОН, СЛЮДА лазером режутся хорошо. Лазерная резка прокладок из паронита применяется часто. От толщины материала зависит скорость резки. Вообще высокотемпературные и композитные материалы можно резать лазером лишь в том случае, если они устойчивы к термическим напряжениям.

ИСКУССТВЕННЫЙ КАМЕНЬ. Тип используемой связки определяет возможность резки. Искусственный камень на акриловой основе, имеющий толщину 10-12 мм, будет резаться хорошо. Край реза гладкий, матовый.

СТЕКЛО, КЕРАМИКУ можно подвергать лазерной резке, но это не просто. Хотя есть определенные виды настенной керамической плитки, которые режутся нормально. Однако обычный для стекла и керамик механизм термораскалывания, применяемый при их резке, дает положительные результаты лишь при больших партиях абсолютно однотипного материала. Малые радиусы кривизны контура реза исключаются, а скорость резки невысокая.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ ГРАВИРОВКИ

Существует множество материалов, применяемых для обработки на лазерных гравировальных станках. Это пластик, акриловое стекло, анодированный металл, камень, стекло, дерево и т.д. При соблюдении определенных условий на том же оборудовании также возможна резка акрилового стекла, резины, пластика, дерева. Данная статья рассказывает об особенностях работы с теми или иными материалами на лазерных гравировальных машинах.

АКРИЛ

Для лазерной гравировки лучше всего подходит литой акрил. При обработке этот материал дает эффект «белого инея».

Неглубокая гравировка этого материала требует установить фокус на его поверхности или переместить фокус примерно на 0,5 мм внутрь акрила, что немного увеличит диаметр лазерного пятна и создаст более мягкие тона изображения на готовом изделии.

При глубокой гравировке требуется также установить фокус на поверхности материала, но гравировать с большей мощностью, чтобы добиться заданной глубины. После гравировки акрила следы горения удаляются с помощью полироля.

МНОГОСЛОЙНЫЙ ПЛАСТИК

Пластик, специально созданный для лазерной гравировки, представляет собой двухцветный листовой материал. Для его изготовления используются компоненты, которые обеспечивают наиболее четкое и качественное изображение при гравировке. Лазерный луч удаляет тонкий верхний слой и обнажает базовый цвет. Кроме того, лазер может резать пластик по любому контуру.

К таким пластикам относится, например, пластик Rowmark.

Правила гравировки пластика

- Следует избегать повышенной мощности лазерного луча. Ее нужно изменять до появления точек базового материала, после чего мощность увеличивается на 5%, и можно приступать к работе.
- Перед началом гравировки с поверхности пластика удаляются защитная пленка и все возможные загрязнения.
- Некоторые цветные комбинации лучше обрабатываются при двух менее мощных проходах, чем при одном мощном.
- Необходимо использовать линзу диаметром 2 или 2,5 дюйма (5,08 или 6,35 см).
- Обязательно следует очищать оптическую и механическую системы после работы с пластиком, так как отработанные продукты горения могут в дальнейшем ухудшать результаты работы.

ТОНКИЙ ЛАМИНАТ SPECTRUM

Этот материал представляет собой лист основного цвета со вторым цветом, нанесенным микроповерхностным методом. Сильный клеевой слой с обратной его стороны дает возможность использовать Spectrum во множестве областей. Лазер не только легко удаляет верхний слой, но и режет этот материал с высоким качеством. Этот материал гравировается на малой мощности, потому что повышенная мощность лазера приводит к вздутию ламината. Следует изменять мощность до появления точек базового материала, затем увеличить мощность лазера на 5% и только после этого приступить к гравировке.

КАМЕНЬ

При обработке камня снимается тонкий поверхностный слой, поэтому надписи и изображения получаются матовыми. Лазер гравировает камень на 0,005" (примерно на 0,01 см), что достаточно для заполнения выгравированного изображения краской.

Для работы с камнем рекомендуется использовать двухдюймовую линзу. Скорость обработки и мощность луча устанавливаются по инструкции к используемой машине. Если после первого подхода качество гравирования неудовлетворительное, следует сделать еще один.

ДЕРЕВО

Результаты гравировки зависят от плотности дерева.

Ольха – лучший материал для лазерной обработки. При невысокой стоимости это дерево после гравирования приобретает великолепный коричневый цвет.

Клен – светлое твердое дерево, при гравировке дающее коричневый оттенок.

Орех – темно-коричневое дерево, которое не меняет цвет в процессе гравирования. Идеально подходит для заполнения краской.

Розовое дерево – темно-красная твердая порода, которая при гравировании дает благородный коричневый оттенок.

Красное дерево – темно-красная фактура, в процессе гравировки приобретает светло-коричневый тон.

Для лазерной обработки используется лакированное дерево, перед гравировкой на его поверхность наносится аппликационная бумага, а следы горения удаляются губкой. Используются линзы диаметром 2–2,5" (5,08–6,35 см). Чем дальше находится линза от продуктов горения, тем дольше она будет оставаться чистой. Рекомендуется применение воздушного поддува малой мощности, поскольку при более высокой мощности продукты горения будут сдуваться с поверхности дерева. Плотные породы дерева гравировются в более темные тона и, соответственно, дают большую контрастность. Для заполнения гравированных изображений красками используются акриловые эмали.

СТЕКЛО

Для получения наилучших результатов лазерной гравировки по стеклу рекомендуется:

- применять установки драйвера 300 или 200 dpi. Это уменьшит концентрированный нагрев от луча;
- окунуть стекло в пятидесятипроцентную смесь мыла с водой. Дать раствору на стекле высохнуть перед гравировкой;
- приложить смоченный листок газеты к стеклу перед гравировкой и гравировать стекло, пока листок влажный;
- приклеить монтажную пленку к стеклу и смочить ее водой перед гравировкой;
- равномерно уменьшать скорость и мощность гравировки. Увеличение времени гравировки снижает производительность, зато уменьшает тепловое воздействие и вероятность возникновения трещины.

МЕТАЛЛЫ

В силу физических особенностей CO₂-лазеры низкой мощности не способны взаимодействовать с металлами. Они не оставляют даже малейшего следа на поверхности металлического изделия, не говоря уже о его резке. Тем не менее спрос на подобного рода услуги существовал всегда, и это заставляло разработчиков искать обходные решения.

Тех. поддержка:

Email: halkrek@gmail.com, Skype: intallexpro, ICQ: 481971640

Тел.: +7 (4212) 61-46-35, 8914-776-96-48 (Александр)

Тел.: 8914-192-78-27 (Данил)

Компания Cerdec одной из первых выпустила на рынок специальную пасту для маркировки металлических изделий на маломощных СО2-лазерах. Процедура нанесения изображения выглядит следующим образом: паста наносится на поверхность металлического изделия тампоном, либо тонкой кисточкой. Следует отметить, что паста может разводиться любым спиртосодержащим раствором. При этом качество изображения слабо зависит от толщины слоя материала, нанесенного на поверхность.

После высыхания раствора через 3 минуты изделие готово к гравировке. Разместив его на столе, можно задать режим обработки.

Скорость не должна превышать 5% от максимальной, что составляет 5–6 см/с, при этом выбирается максимальная мощность излучения.

После обработки остатки пасты смываются водой. На поверхности металла остается матово-черное, стойкое к истиранию изображение. Хранить пасту необходимо в плотно закрытом сосуде. При длительном хранении ее активные элементы могут оседать. Поэтому перед применением пасты необходимо хорошо встряхнуть сосуд, в котором она хранится.

Выполнение работ по металлам с анодированным или лаковым покрытием

Для изготовления офисных табличек используются анодированные металлические пластины, покрытые тонким слоем лака, который испаряется при обработке лазерным лучом и обнажает благородное золото или бронзу. Цвет лака может быть любым: матово-черным, синим или имитировать фактуру дорогого камня. Этот процесс отличается чистотой и не вызывает появления дыма или порошковой пыли при гравировке.

Перед началом гравировки фокус устанавливается чуть выше поверхности обрабатываемого материала, а параметры мощности и скорости – в соответствии с инструкцией по эксплуатации оборудования. Если в процессе обработки лазер сделал недостаточно заметную гравировку с первого прохода, нужно сделать это еще раз, не трогая материал.

Так как процесс лазерной гравировки алюминия удаляет слой оксидной пленки, отгравированная область алюминия становится доступной для нанесения краски. Это свойство алюминия обычно используется для заполнения краской обработанной поверхности.

Изготовление печатей и штампов на лазерных гравировальных машинах

В настоящее время весь процесс изготовления печатей и штампов на лазерном оборудовании происходит практически без участия оператора. При этом применяется как обычная черная резина для печатей, так и специальный материал для лазерной гравировки.

Преимущество использования черной резины состоит в ее низкой цене, однако самым большим минусом использования этого материала является то, что она по своему составу не предназначена для обработки лазером. В процессе обработки черной резины выделяется большое количество сажи, которая оседает на зеркалах и линзе лазерной гравировальной машины, что приводит к резкому снижению мощности излучения. То есть деньги, сэкономленные на материале, оборачиваются лишним временем простоя для очистки отклоняющей системы лазера.

Резина, предназначенная для лазерной гравировки, при ее обработке лазерным лучом вообще не выделяет сажи. Она тоже загрязняет линзы и зеркала машины, но не в таких катастрофических масштабах. Цена этого материала намного выше, чем у черной резины, но это окупается более длительным сроком безостановочной работы машины.

ТЕХНОЛОГИЯ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ И ГРАВИРОВКИ

ДЕРЕВО

Массив дерева

Дерево является наилучшим материалом для лазерной обработки. Оно очень легко поддается гравировке и резке. При гравировке слегка окрашенные сорта древесины, такие как вишня или клен, обеспечивают очень приятный контраст в местах прожигания дерева лазером. Этот яркий контраст является одной из причин большой популярности легкой древесины в качестве материала для обработки при помощи лазера. Существует очень много других типов древесины или деревянных изделий, предназначенных для лазерной обработки, но еще больше перспектив для экспериментов в данной области.

Каждый сорт древесины обладает своими характеристиками. Одни сорта плотнее и тверже других и требуют большей мощности лазера для резки или гравировки. При работе с сортами древесины, не упомянутыми в данном разделе, мы рекомендуем исследовать условия гравировки и резки перед началом работы с этими сортами.

Наиболее часто используемыми сортами древесины в работе с лазерным гравером являются: вишня, грецкий орех, клен, ольха и дуб. Эти сорта считаются твердыми и имеют волокна, хорошо подходящие для обработки лазерным лучом.

Волокна имеют большое значение для прочности. Вишня, ольха, грецкий орех и клен имеют относительно небольшие прожилки волокон, а дуб имеет прожилки среднего и большого размера. Например: если большое квадратное углубление будет вырезано в куске вишни и в куске дуба, выемка в вишне будет иметь унифицированную структуру, и основа будет гладкой с очень малыми различиями по высоте. Дуб же будет иметь большие отклонения по высоте и много неровностей.

Лазерный гравер способен производить очень точную гравировку (диаметр точки от 0,003” до 0,008” (0,08 – 0,02 мм.)), и различная структура материала при гравировке будет в большой степени влиять на качество полученного изделия. Поэтому большинство пользователей лазера останавливаются на вишне, ольхе, грецком орехе или клене.

Разница между вишней и ольхой не велика. Волокна, цвет и прочность почти одинаковы. Обе эти породы имеют красноватый цвет. Ольха не так дорога как вишня, и поэтому более доступна. Грецкий орех имеет темно-коричневый цвет и обладает большей прочностью, чем вишня или ольха. Клен более светлый и еще прочнее, чем грецкий орех. Важно учитывать уровень прочности, поскольку чем она выше, тем больше мощности лазера потребуется для прорезания или гравировки на одну и ту же глубину у разных пород древесины.

Фанера

Обычная строительная фанера представляет собой материал, гравировка которого обычно не приводит к удовлетворительному результату. Этот материал также крайне сложен для резки. Фанера состоит из склеенных между собой слоев древесины. Поскольку волокна древесных отрезков в фанере имеют разные направления, сложно добиться постоянной глубины при гравировке. Пузырьки воздуха внутри фанеры представляют собой проблемные участки, поскольку они «разрывают» луч лазера при резке. Из-за этих пузырьков гладкая резка стандартной фанеры практически невозможна.

Технология гравировки по дереву

Для того, чтобы добиться качественного изображения на древесине, требуется контраст и глубина. Чем выше уровень мощности, тем больше контраст и глубина.

Настройка скорости и мощности – Дерево наиболее удобно для лазерной гравировки, поскольку оно при этом меняет цвет, а глубина гравировки больше, чем у большинства материалов. Обратной стороной здесь является то, что при глубокой гравировке древесины на больших

скоростях требуется большая мощность. При гравировке большинства пород древесины может использоваться полная мощность, независимо от того, используете ли Вы лазер мощностью 25 Ватт или 100 Ватт. Для достижения наилучшего результата гравировки, установите лазер на 100-процентную мощность и выберите нужную скорость для получения желаемой глубины.

Настройка разрешения – Древесина очень простой материал для работы, и изображение будет достаточно четким даже при гравировке с разрешением 300 DPI.

Оттенки – При гравировке растровых изображений на древесине прекрасно передаются оттенки. Причиной является различная реакция древесины на каждый уровень мощности лазерного луча. Его мощность автоматически изменяется при гравировке точек различной яркости. Проведем эксперимент. Возьмем часть клипарта и разгруппируем его, изменяя цвета так, что они изменяются от черного до светло-серого, а затем произведем их гравировку. В результате штриховка создаст эффект почти трехмерного изображения.

Технология векторной резки древесины

Лазерные граверы идеальны для резки массива дерева. Толщина древесины, подлежащей резке, варьируется в зависимости от мощности лазера и плотности породы, но в среднем Вы можете резать дерево толщиной 6 мм посредством 25-Ваттного лазера и дерево толщиной до 12 мм с помощью 100-Ваттного лазера.

Среди прочего существуют техники улучшающие результаты векторной резки любого материала. При резке древесины любой толщины мы рекомендуем использовать векторный рабочий стол и системой продувки. Линейный столик значительно уменьшает прожигание обратной стороны древесины, а также обеспечивает вентиляцию, для лучшего удаления дыма и копоти от древесных смол. Поддув значительно уменьшает вероятность возгорания и обугливания древесины в результате использования слишком высокой мощности лазера при резке.

В зависимости от типа древесины, подвергаемой векторной резке, иногда рекомендуется использовать защитное покрытие. Специальная защитная бумага сокращает накопление остатков на поверхности древесины по линии реза.

ВНИМАНИЕ!
НИКОГДА НЕ ОСТАВЛЯЙТЕ ЛАЗЕРНЫЙ ГРАВЕР
БЕЗ ПРИСМОТРА ПРИ РЕЗКЕ ДРЕВЕСИНЫ.
ДЕРЕВО – ЛЕГКОВОСПЛАМЕНИМЫЙ МАТЕРИАЛ.

Технология очистки древесины

При гравировке или резке древесины на ее поверхности выступает смола, которая смешивается с дымом и образует налет. Если древесина имеет полиуретановое или лаковое покрытие, то оно защищает поверхность от смолянистых накоплений. Вы можете удалять смолу с покрытия при помощи влажной замши или губки. Некоторые используют неагрессивные чистящие вещества, однако вода справляется с этой задачей не хуже, и к тому же является увлажняющим агентом.

Если древесина не имеет полиуретанового покрытия, смола и дым будут окрашивать ее поверхность и Вам придется использовать пескоструйную очистку для удаления смолы.

Никогда не используйте для очистки бумажные салфетки. Бумага будет рваться, и ее волокна будут невозможно удалить с гравированной поверхности древесины. Большинство продуктов деревообработки, предназначенных для лазерной гравировки, уже имеют полиуретановое покрытие, и их чистка не составляет особого труда.

Технология окрашивания древесины

Цветовое заполнение гравированных поверхностей древесины добавляет больший контраст или цветовое оформление Вашему изделию. Обычно, цветовое заполнение не требуется для слег-

ка окрашенных пород, таких как клен или вишня, однако добавление черной окраски грецкому ореху придает ему больший контраст. Вам необходимо соблюдать осторожность при окраске древесины, поскольку, при неаккуратном окрашивании краситель может впитаться в древесные волокна в том месте поверхности, где это не желательно. Лучший способ добавления черной окраски описан ниже.

1. Нанесите тонким слоем восковую пасту Джонсона на поверхность древесины перед гравировкой.
2. Произведите гравировку сквозь восковой слой. Не удаляйте пасту и остатки после гравировки.
3. Заполните гравированные углубления черной жидкой политурой для автомобилей «Color Magic». Автомобильная политура впитается в волокна древесины в местах гравировки, но не будет впитываться в местах, покрытых восковой пастой.
4. Оберните кусок материала с плоской поверхностью бумажным полотенцем. Сотрите бумажным полотенцем остатки автомобильной политуры и восковой пасты с поверхности вашего образца. Плоская поверхность предотвращает попадание бумажного полотенца в гравированные канавки.

Вы можете повторить эту процедуру для окрашивания древесины другими цветами, но вместо автомобильной политуры используйте акриловые краски на водной основе (краски в тюбиках подходят лучше всего).

АКРИЛ

На втором месте после дерева по популярности использования при гравировке лазером стоит акрил. Он легко подвергается гравировке и резке, может быть различных форм и размеров и относительно недорог.

Различают два вида акрила: литой и экструдированный. Литой акрил используется почти во всех гравировальных работах, поскольку матовая лазерная насечка приятно контрастирует с гладкой поверхностью остального материала. Чистый, гладкий, прозрачный след, оставляемый лазерным лучом на экструдированном акриле, не обеспечивает адекватного контраста и по этой причине использовать его для гравировки на его поверхности изображений не рекомендуется.

С другой стороны, экструдированный акрил идеален для векторной резки. Он дешевле литого и обладает низкой текучестью при расплавлении, что позволяет оставлять почти идеальный обработанный пламенем край.

Изделия из акрила поставляются как чисто полированные с обеих сторон, так и с нанесенным на одну из сторон слоем краски или многокрасочного изображения. От повреждений акрил как правило защищается специальным протектором.

Технология гравировки акрила

Большинство гравировок производится с тыльной стороны акриловых пластин для создания эффекта высеченного изображения при просмотре через лицевую поверхность (при этом, естественно, изображение для гравировки должно быть «зеркальным»).

Перед установкой акриловой заготовки на рабочий стол гравера удалите защитный слой со стороны гравировки. Во избежание появления царапин в процессе обработки на лицевой стороне, защитный слой с нее снимать не рекомендуется.

Гравировку по акрилу рекомендуется производить на высокой скорости и при низкой мощности. Небольшой мощности достаточно для нанесения насечек на акриле, при высокой же мощности гравировка акрил претерпевает деформацию.

Тех. поддержка:

Email: halkrek@gmail.com, Skype: [intallexpro](https://www.skype.com/en/contacts/intallexpro), ICQ: 481971640
Тел.: +7 (4212) 61-46-35, 8914-776-96-48 (Александр)
Тел.: 8914-192-78-27 (Данил)

Очень хороший эффект достигается при гравировке непосредственно по слою краски. Оставьте ту же скорость, что и при гравировке по чистому акрилу, а мощность увеличьте на 10% для обеспечения чистых насечек на акриле сквозь испаряемую краску. Избыточная мощность может расплавить краску и вызвать искажения.

Технология векторной резки акрила

Векторная резка акрила схожа с векторной резкой других материалов. Сначала следует сделать пробный рез для определения нужных установок скорости и мощности. Наилучшие результаты при резке акрила достигаются при относительно низкой скорости и относительно высокой мощности. Это сочетание позволяет лазерному лучу расплавить края акрила и достичь эффекта полировки пламенем. Для резки акрила обычно достаточно одного прохода, однако, акрил большей толщины может потребовать двух проходов. Чтобы края Вашего изделия были чистыми от возможной копоти, и не было разводов от испарившегося акрила, всегда защищайте материал с обеих сторон специальной защитной бумагой. Если Вы оставили с одной из сторон заготовки протектор, он также может служить ее защитой от возможной копоти.

Используйте линейный рабочий стол для резки акрила. Дополнительный воздух, подаваемый системой продувки, значительно снижает опасность воспламенения при резке акрила.

ВНИМАНИЕ!
НИКОГДА НЕ ОСТАВЛЯЙТЕ ЛАЗЕРНЫЙ ГРАВЕР
БЕЗ ПРИСМОТРА ПРИ РЕЗКЕ АКРИЛА.
АКРИЛ – ЛЕГКОВОСПЛАМЕНИМЫЙ МАТЕРИАЛ.

АНОДИРОВАННЫЙ АЛЮМИНИЙ

Анодированный алюминий различных цветов легко подвергается лазерной гравировке. Анодированный алюминий черного цвета прекрасно подходит для работы, поскольку лазерный луч оставляет белый след, эффектно контрастирующий с цветом покрытия алюминия. Некоторые цвета анодировки – например, красный – дают не чисто белый цвет после лазерной гравировки. След лазерного луча по красной анодировке имеет розоватый оттенок. Некоторого улучшения можно добиться при повторном проходе, но обычно, небольшой цветной оттенок все же остается.

Гравировьте анодированный алюминий на высокой скорости и низкой мощности для обеспечения четкого и ясного изображения. Избыточная же мощность может деформировать гравировку и приведет к пережиганию изображения.

ДВУХСЛОЙНЫЙ ПЛАСТИК

За последние несколько лет в области гравировки на пластике произошли значительные изменения. До начала применения лазеров, изготовители пластмасс разрабатывали пластик для гравировальных систем роторного типа (механические граверы). Такие системы использовали для снятия верхнего слоя материала вращающиеся боры. Поэтому глубина верхнего слоя или «покрывающего листа» разрабатывалась с учетом облегчения механической гравировки. Покрывающий лист был приблизительно 0,010 дюймов (0,25 мм.) толщиной, и лазерная гравировка была почти невозможна, поскольку мощность лазера, необходимая для прохождения сквозь покрывающий лист, приводила к расплавлению и деформации пластика.

Производители пластмасс разработали широкий спектр пластиков с тонким верхним слоем толщиной 0,002 – 0,003 дюйма (0,05 – 0,08 мм.), обладающие гораздо лучшими гравировальными характеристиками. Такие пластики также называют микроламинатами или просто пластиками для лазерной гравировки.

Из-за огромного числа различных пластмасс необходимо всегда производить пробы для определения, подходит ли данный тип пластика для лазерной обработки. Как правило, в спецификации на двухслойный пластик всегда указан способ его гравировки. Пластмассы различных цветов даже от одного и того же производителя могут требовать разных настроек скорости и мощности.

В качестве отправной точки при определении правильных настроек скорости и мощности используйте приведенные в данном руководстве рекомендации. Если при установке рекомендуемой скорости и мощности вы получаете неудовлетворительные результаты, начните пробы с изменения мощности. Если настройка мощности не помогла, начните заново и отрегулируйте только скорость. При достижении удовлетворительного результата сохраните полученные параметры для определенного типа пластика, чтобы Вам не повторять процесс поиска нужной настройки заново.

Техника гравировки двухслойного пластика

Всегда снимайте прозрачный защитный слой пленки перед гравировкой. После настройки нужной скорости и мощности Вы можете улучшить результаты гравировки, установив фокус линзы вне фокусного расстояния (подняв «носик» лазера или опустив рабочий стол на 1/16 дюйма). Техника разфокусировки луча слегка увеличивает толщину луча и обеспечивает большую площадь наложения отпечатка лазерного импульса на результат воздействия предыдущего лазерного импульса. Большее наложение обеспечивает более гладкую поверхность гравировки на пластике и уменьшает заметность растровой структуры поля гравировки.

При работе с некоторыми пластиками рекомендуется осуществлять два прохода. Первый проход прорезает покрывающий слой, а второй проход счищает остатки, образующиеся на некоторых типах пластиков.

Другой техникой, которую можно порекомендовать, является защита пластика перед гравировкой при помощи специальной защитной бумаги. Это предотвращает накопление остатков на поверхности пластмассы.

Технология векторной резки пластика

Используйте линейный (векторный) рабочий стол для резки пластика. Дополнительный воздух, подаваемый системой продувки, значительно снижает воспламенение при его резке. Векторная резка пластика схожа с векторной резкой других материалов. Сначала проверьте на пробном образце, может ли данный тип пластика быть разрезан при помощи лазера. Пластмасса толщиной менее 1/16 дюйма обычно режется в один проход. Более толстая пластмасса может потребовать два и более проходов. Наилучшие результаты при резке пластика достигаются при относительно низкой скорости и относительно высокой мощности.

Как и в случае с гравировкой перед началом резки иногда требуется защита. При работе с чувствительными пластиками, имеющими очень низкую точку плавления, требуется даже смачивание защитных слоев с передней и тыльной стороны.

ВНИМАНИЕ!
НИКОГДА НЕ ОСТАВЛЯЙТЕ ЛАЗЕРНЫЙ ГРАВЕР
БЕЗ ПРИСМОТРА ПРИ РЕЗКЕ ПЛАСТИКА.
ПЛАСТИК - ЛЕГКОВОСПЛАМЕНИМЫЙ МАТЕРИАЛ.

**НЕ ГРАВИРУЙТЕ ПВХ (ПОЛИВИНИЛХЛОРИД)!
ПВХ РАЗРУШАЕТ ОПТИКУ И МЕХАНИКУ ВАШЕЙ МАШИНЫ.**

СТЕКЛО

Под воздействием лазерного луча стекло растрескивается, но глубокой гравировки или удаления частиц материала не происходит. Образование трещин на поверхности стекла придает ему матовость, но может также вызывать шероховатости и осколочные углубления в процессе гравировки стекла. Если матовость желательна, то шероховатость и сколы – нет. Ниже мы расскажем, как избежать шероховатостей и добиться гладкой матовой поверхности.

Существует огромное количество сортов стекла с различной композицией и различного качества, и далеко не всегда можно предугадать, каким будет результат его гравировки. Всегда желательно сначала проэкспериментировать с неизвестными образцами стекла. Плоские стекла в основном обладают очень высокой прочностью по всей толщине, а участки, подвергшиеся гравировке, не становятся светлее или темнее. Бутылки, в отличие от них, имеют мягкие и твердые участки, что приводит к появлению различной степени матовости на разных участках, подвергшихся гравировке. Компенсировать это можно путем гравировки на средней скорости и высокой мощности, а также используя два и более прохода.

Хотя лазерный луч очень горяч, его тепло не накапливается на поверхности и не должно служить помехой для нанесения гравировки на бутылки с вином, шампанским или другими жидкостями. Для этого Вам понадобится устройство для гравировки на цилиндрических поверхностях. Лазерная гравировка на заполненных бутылках – это довольно популярный способ изготовления специальных презентов для особых случаев. Лазер не причинит вреда жидкости в бутылке, и пока Вы не закончите гравировку, шансы повредить бутылку очень малы.

Технология гравировки

Для того, чтобы добиться гладкой матовой поверхности, проделайте следующие операции:

- При помощи пальцев или бумажного полотенца нанесите тонкий слой жидкого хозяйственного мыла на область гравировки.
- Вырежьте кусочек газеты или бумажного полотенца, размером немного больше, чем область, подлежащая гравировке. Полностью пропитайте бумагу водой и отожмите лишнюю воду.
- Наложите бумагу на стекло и разгладьте все складки. Поместите изделие из стекла в гравер и обрабатывайте поверхность лазером через бумагу, пока она не высохла.
- Достаньте стекло, удалите остатки бумаги и очистите поверхность стекла.
- При необходимости слегка отполируйте стекло мягкой тканью.

Комбинация лазерной гравировки с пескоструйной очисткой

Комбинируя эти процессы, Вы можете после нанесения лазерной гравировки улучшить ее при помощи пескоструйной очистки. Использовать лазер можно как для создания единственных в своем роде произведений искусства, так и для массового производства. При этом отпадает необходимость в фотографическом процессе, который обычно сопровождает пескоструйную очистку изображения.

- Наложите защитный материал на клеевой основе на стекло, поверхность которого подлежит гравировке.
- Проведите гравировку защитного слоя на стекле.
- Достаньте стекло из гравера и, не снимая защитного слоя, проведите пескоструйную очистку до нужной глубины.
- В результате у Вас получилось обработанное пескоструйной очисткой изображение на стекле с точностью лазерной гравировки!

МЕТАЛЛЫ

Лазерные станки для гравировки могут наносить гравировку на любые неметаллические материалы, такие как:

1. Ткани (натуральные, синтетические, джинса, кожзам, кожа)
2. Пластики
3. Древесина
4. Резина
5. Стекло, камень, керамика
6. Бумага, карон

Также, с помощью специальных «присадок» (особая аэрозольная силиконовая краска) можно наносить гравировку на металлы: присадка наносится на поверхность металла, а затем лазер снимает ее в тех местах, где необходимо. Таким образом мы получаем контраст между окрашенной и неокрашенной частями – тоже своеобразная гравировка.

Металлы для гравировки, получили широкое применение для изготовления металлических накладок, плакеток, шильдов, табличек.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ ГРАВИРОВКИ МЕТАЛЛОВ

Паста и спрей для маркировки металла.

Паста применяется для маркировки непокрытых металлов при помощи CO₂ лазера. Отличный результат получается на предметах из нержавеющей стали и титана, для этих металлов достаточно будет мощности от 40 Вт лазера. Для гравировки углеродистой стали, никеля, алюминия, бронзы или латуни потребуется так же 40 ВТ лазера. Паста наносится только на непокрытые металлы, если на металле нанесен защитный лаковый слой, то маркировка данного изделия невозможна.

Категории присадок:

1. Паста, которая наносится аккуратным тоненьким слоем при помощи кисточки;
2. Спрей, наносится путем распыления из баллончика под давлением сжатого воздуха;

Рассмотрим пример использования присадок первого типа (при помощи пасты) на примере изготовления табличек для приза:

Используйте пасту и спрей в помещении с хорошей вентиляцией. Перед использованием пасты ее необходимо тщательно размешать до однородной массы, при необходимости можно разбавить спиртом. Нанесение удобнее всего делать при помощи кисточки. Для получения качественной гравировки, слой должен быть тонким и равномерным.

Перед началом работы со спреем баллончик требуется встряхивать в течении 2-3 минут. Распылять с расстояния 10-15 см от поверхности материала. После распыления переверните баллончик вверх дном и несколько раз кратковременно нажмите на дозатор до появления чистого воздуха, это необходимо сделать для очистки форсунки.

После просушки, разместите изделие в гравере и произведите гравировку.

После нанесения гравировки промойте изделие под струей теплой воды. Ваше изделие готово.

Спец металлы:

1) АЛЮМАМАРК.

- алюминиевые пластины разных цветов и форм, которые имеют специальное покрытие, что бы их было можно маркировать CO₂ лазером. При гравировке на поверхности ма-

Тех. поддержка:

Email: halkrek@gmail.com, Skype: intallexpro, ICQ: 481971640

Тел.: +7 (4212) 61-46-35, 8914-776-96-48 (Александр)

Тел.: 8914-192-78-27 (Данил)

териала образуются черные изображения высокого разрешения разных оттенков и насыщенности в зависимости от заданных параметров гравировки.

2) ЛАТУНИРОВАННАЯ СТАЛЬ, ЛАТУНИРОВАННЫЙ АЛЮМИНИЙ.

- Отлично гравировается на CO2 лазере, цвет гравировки золото.
- Незаменимый материал для изготовления металлических накладок (плакеток), шильдов, табличек.

ЛАТУНЬ

Для газовых лазеров используется латунь с лакокрасочным покрытием, однако часто она заменяется сталью с латунным покрытием (латунированной сталью). Процесс ее изготовления таков: сначала стальная основа покрывается тонким слоем латуни, затем обычно она полируется до блеска и покрывается глазурью и, наконец, поверх глазури наносится слой краски. Если латунь была отполирована перед покраской, то после гравировки Вы получите яркую, зеркальную поверхность. В ходе лазерной гравировки латунированной стали, Вы удаляете лишь слой краски, обнажая полированную латунь, покрытую защитным слоем глазури. Глазурь защищает латунь от окисления, и яркая, зеркальная поверхность латуни останется такой на долгие годы. Если же латунь не была отполирована, то у Вас получится темная, матовая поверхность, требующая дополнительной обработки после лазерной гравировки.

Если Вы не уверены в том, является ли Ваш образец латунью или латунированной сталью, Вы можете это выяснить с помощью магнита. Магнит будет сразу притягиваться к стали, а к массиву латуни – нет.

Технология гравировки по латуни

Производите гравировку на высокой скорости и низкой мощности, которой достаточно для удаления слоя краски. Слишком высокая мощность может расплавить краску и исказить изображение. Снизив ее, Вы добьетесь правильного, четкого изображения, которое обычно получается при гравировке по окрашенной латуни.

ПРИМЕЧАНИЕ

Соблюдайте осторожность при гравировке на авторучках с латунным покрытием. Многие ручки имеют очень прочную эпоксидную окраску, которая не поддается обработке на газовых лазерах. В результате может получаться матовое, коричневое изображение, которое нельзя исправить. Необходимо использовать только ручки из проверенных материалов, или материалов, специально предназначенных для гравировки газовым лазером. Следует учесть, что многие ручки с гравировкой, которые Вы видели, гравировались на Твердотельных (YAG) лазерах, и они обычно не подходят для обработки газовым лазером.

Соблюдайте осторожность при гравировке по латуни с синей окраской. Красители синего цвета содержат очень агрессивные пигменты, проникающие в поверхность металла, и с трудом поддаются полному удалению при гравировке.

КАК ПОДГОТОВИТЬ ФАЙЛ В CORELDRAW ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ И ГРАВИРОВКИ НА ЛАЗЕРНОМ СТАНКЕ?

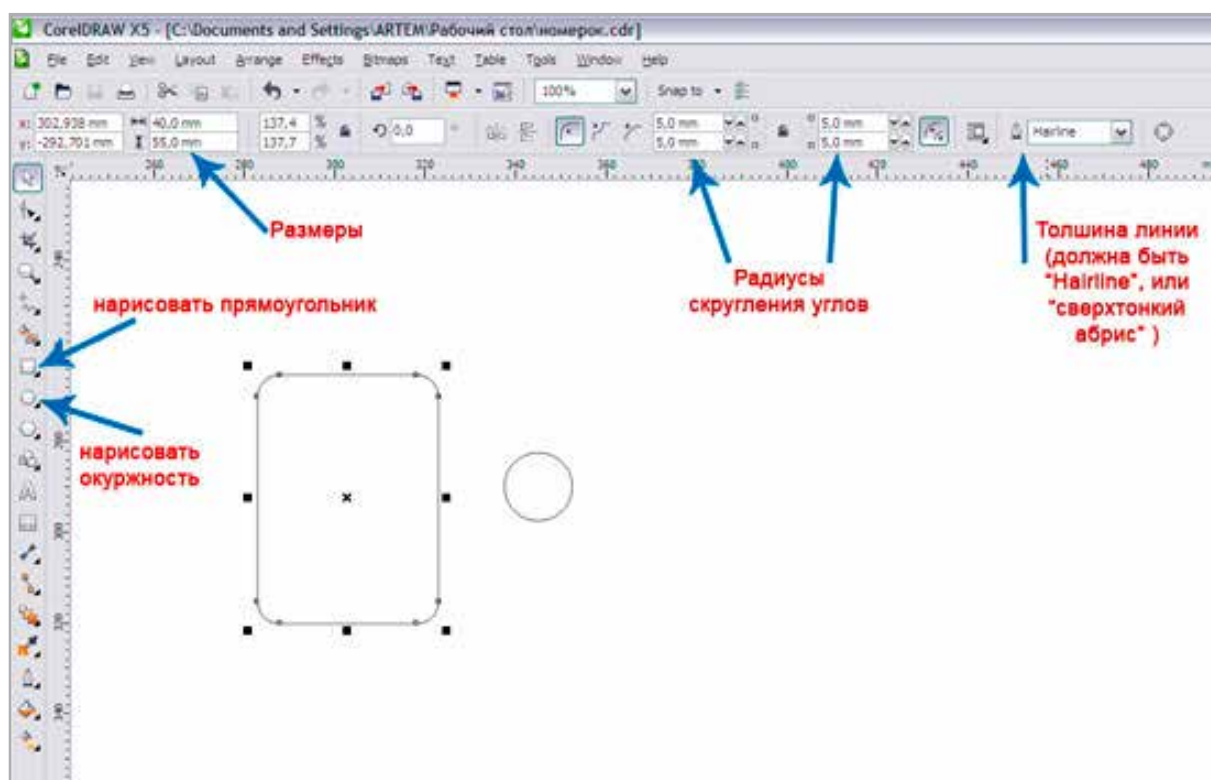
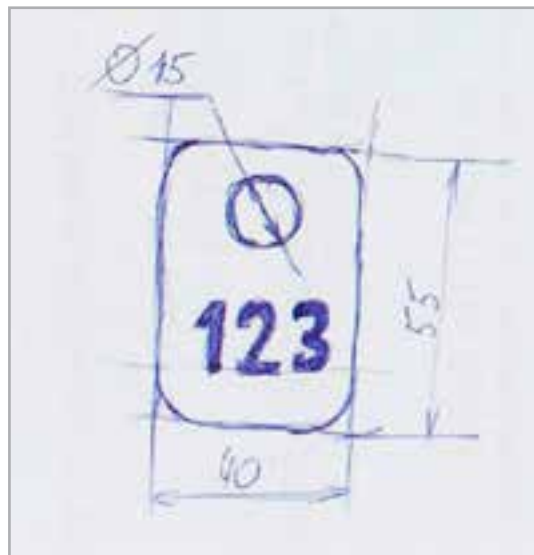
1. СОЗДАНИЕ МАКЕТА ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ

Итак, Вы собираетесь сделать макет изделия, которое хотите вырезать на лазерном станке. Как это сделать?

Допустим, Вы хотите изготовить партию номерков для гардероба. Для начала вам нужно представить, как будет выглядеть номерок, возможно даже нарисовать тех. эскиз. Пускай он будет выглядеть как на рисунке 1. Небольшой, прямоугольный, со скругленными углами, размером 4 на 5,5 см, с награвированным номером.

Теперь можно приступить к макету в CorelDraw.

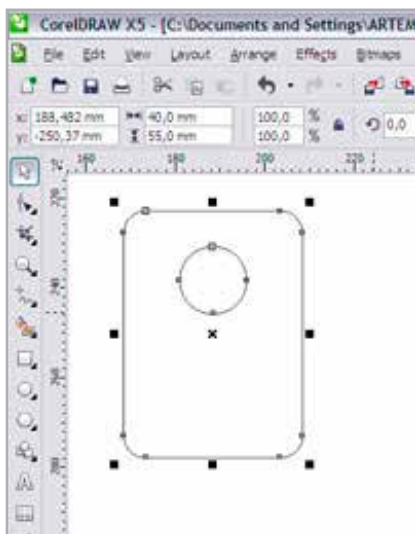
Сначала создадим саму форму номерка: это прямоугольник со скругленными краями и окружность для отверстия:



Особое внимание: Толщина линии – Hairline, или «сверхтонкий абрис» в русифицированной версии. Заливки – нет. Цвет линии – черный.

Тех. поддержка:

Email: halkrek@gmail.com, Skype: intallexpro, ICQ: 481971640
Тел.: +7 (4212) 61-46-35, 8914-776-96-48 (Александр)
Тел.: 8914-192-78-27 (Данил)

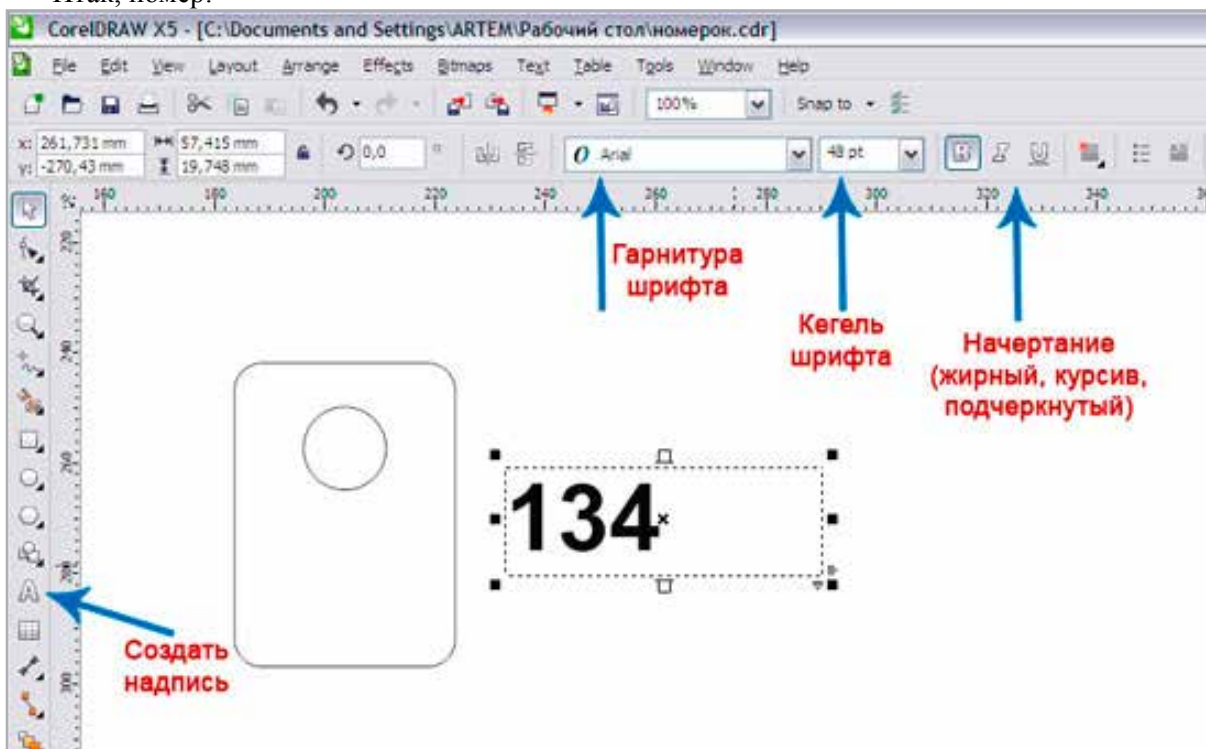


Теперь перетащите окружность на прямоугольник, в то место, где должно быть отверстие. Чтобы выровнять отверстие по центру, выделите и прямоугольник и окружность, и нажмите латинскую клавишу «C» (или **Arrange -> Align and Distributive -> Align center**).

Теперь можно объединить все в одну кривую: выделите все и нажмите **Ctrl+L**

Все. Макет номерка готов, и можно уже сохранять и резать, но нам еще нужно награвировать номер. Да и делать их по одному слишком долго.

Итак, номер:



Создав номер нужного размера, разместите его на номерке.

Мы не планируем делать один номерок, нам нужно, допустим, 35. И делать их по одному – слишком долго, проще сразу сделать макет на все 35 штук.

создание файла в CorelDraw для лазерной резки и гравировки

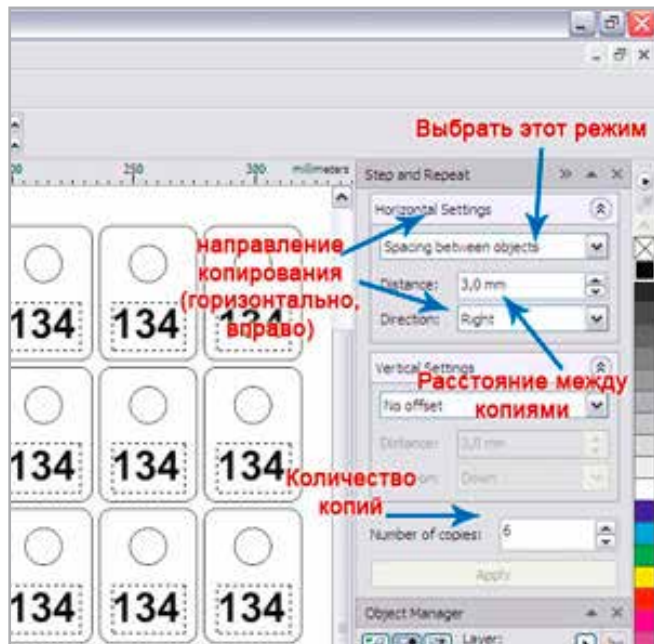
И, конечно, можно вручную нарисовать все 35 штук, но проще скопировать наш номерок 34 раза, а еще проще воспользоваться функцией **Step and Repeat** (**Edit-> Step and Repeat** или просто нажать **Ctrl+Shift+D**)

В появившемся докере (боковом окне) введите параметры копирования: сначала 6 копий по горизонтали, а затем получившуюся строку еще 4 раза скопировать вниз.

Теперь у нас есть 35 номерков с одинаковыми номерами. А нужны разные: от 1 до 35. Так что вручную меняем текст на всех номерках.

Особое внимание: минимальное расстояние между объектами зависит от материала, но в любом случае не должно быть менее 1-1,5 мм. Подробнее – во второй части, ниже.

Итак, теперь у нас есть макет номерков. Однако, этот макет не подходит для работы на лазерном станке, т.к. не отвечает ряду требований.



2. ПОДГОТОВКА МАКЕТА ДЛЯ ЗАГРУЗКИ В ЛАЗЕРНЫЙ СТАНОК

Условия для подготовки файлов в к лазерной резке и гравировке:

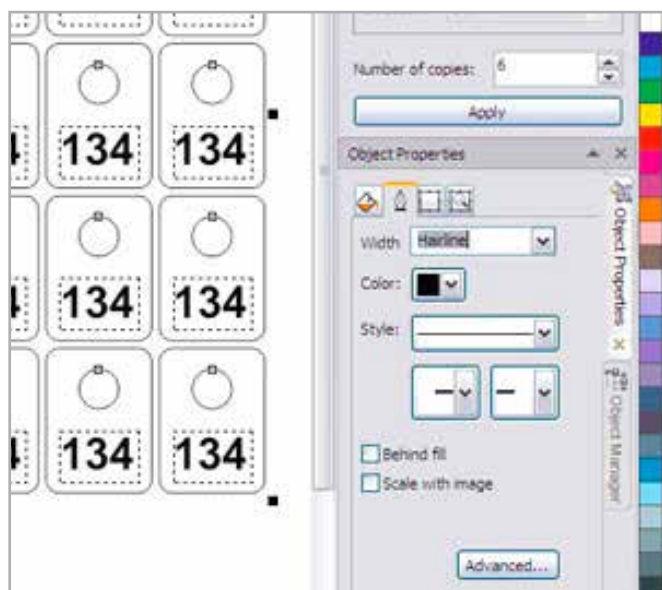
1. Файл должен состоять из кривых.

Все числа у нас на номерках написаны шрифтами, и их необходимо перевести в кривые.

Выберите все объекты рамкой и щелкните правой кнопкой -> **Convert to Curves** (или просто нажмите **Ctrl+Q**).

2. Толщина всех линий – Hairline (сверхтонкий абрис)

Толщину линий можно поменять у каждого объекта вручную, но у нас их уже более ста, так что проще – через **Object Properties**. (Это – тоже докер, если он у вас не включен, то **Window-> Dockers-> Properties** или просто **Alt+Enter**)



Выделите все объекты, щелкните на вкладку с пером, затем задайте толщину Hairline (см рисунок).

Тех. поддержка:

Email: halkrek@gmail.com, Skype: intallexpro, ICQ: 481971640
Тел.: +7 (4212) 61-46-35, 8914-776-96-48 (Александр)
Тел.: 8914-192-78-27 (Данил)

3. Контур резки и контур гравировки должны быть выделены разными цветами, заливка везде прозрачная



Нужно выделить все цифры и перекрасить их, например, в красный. Для этого:

- выделяем все числа.
- на боковой панели цветов правой кнопкой ждем на красный – у чисел появится красный контур
- левой кнопкой ждем на прозрачный (в виде крестика) – все числа потеряют заливку

Особое внимание: Станок различает далеко не все цвета. Например, все оттенки серого для него – черный. Используйте основные цвета: черный, красный, синий, зеленый, желтый, сиреневый, циановый, оранжевый, белый.

Минимальное расстояние между объектами.

Ниже представлена таблица минимальных зазоров между деталями.

Толщина материала	Минимальный зазор
Менее 1 мм, ткани или бумага/картон	1,5 мм
Менее 1 мм, пластик	2 – 2,5 мм
1-3 мм	3-4 мм
3-6 мм	4-4,5мм
Более 6 мм	5 мм и более

Нарушение этих норм приведет к деформации края реза.

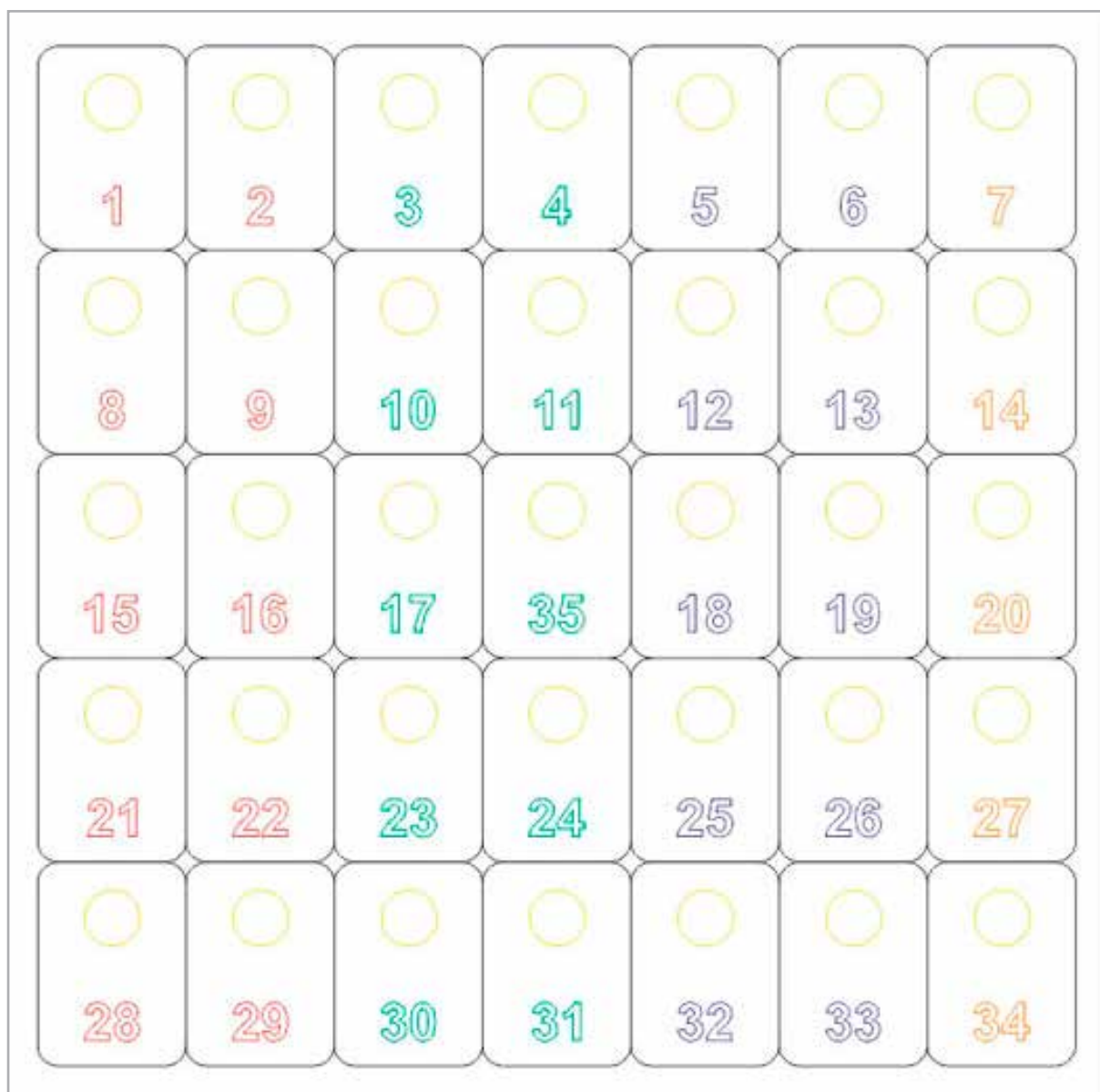
Также несколько важных правил:

1. В файле все линии не должны быть прозрачными
2. В файле должна быть одна страница, или все фигуры для резки должны быть размещены на первой.
3. Все контуры должны быть замкнуты (если, конечно, это возможно) в случае с резкой, и они должны быть обязательно замкнуты в случае гравировки (гравировка незамкнутых линий может быть осуществлена только в виде резки не насквозь).
4. Модель должна быть выполнена в масштабе 1:1, т.е. в натуральную величину.
5. Если вы планируете заказать гравировку, помните: минимальный размер символа текста – 1*1 мм.
6. Если для Вас очень важна точность (например, при изготовлении сборных конструкций), учитывайте, что толщина луча составляет 0,1мм, т.е. если в файле отверстие диаметром 5 мм, то на практике он выйдет 5,1 мм.

Если все эти условия соблюдены – тогда файл готов к работе. Можно запустить резку прямо из Corel, предварительно установив специальный плагин, или же сохранить файл в формате .plt и загрузить его в специализированную программу LaserCut, идущую вместе со станком.

3. МЕЛКИЕ ХИТРОСТИ

Как подготовить файл так, чтоб порезалось быстрее? На рисунке видны некоторые хитрости.



1. *Сращивание контуров.*

Детали могут соприкасаться вплотную и иметь общую стенку. Например, наши номерки. У номерка 9 общая стенка с четырьмя другими номерками, т.е. все его стенки можно удалить, оставив лишь скругленные углы.

Такой подход уменьшает метраж реза почти на треть. И экономит материал.

2. *Цветовая градация гравировки.*

Лазерная гравировка делается построчно: головка проходит строку слева направо, а затем поднимается вверх и проходит следующую строку. Зачем же мы раскрасили цифры разными цветами? Чтобы укоротить строку. Ведь станок не начнет гравировать новый цвет, пока не закончит старый.

Тех. поддержка:

Email: halkrek@gmail.com, Skype: intallexpro, ICQ: 481971640

Тел.: +7 (4212) 61-46-35, 8914-776-96-48 (Александр)

Тел.: 8914-192-78-27 (Данил)

Т.е. если залить их одним цветом, то головка будет проходить расстояние вдоль всего листа, а если сделать как на рисунке, то она сначала будет колебаться между первыми двумя столбцами номеров, потом – между третьим и четвертым, т.е. расстояние между вторым и третьим проходить уже не будет.

Такой подход может сократить время гравировки вдвое, а ведь гравировка может занимать до нескольких часов.

3. Порядок резки

Разными цветами можно также помечать и фрагменты резки, что определить очередность резки. Например, у нас отверстия выделены желтым, и режутся отдельным циклом, сначала. Сделано это для того, чтобы исключить возможность брака: если сначала вырезать внешний контур, то номерок может вывалиться из листа и отверстие в нем уже не прорежется.

Также разные цвета можно использовать, например, для разных настроек мощности резки: насквозь и не насквозь. Также различные цвета можно включать и выключать: сейчас мы режем красный синий и желтый контур, а в следующий заход отключает красный и режем только синий и желтый.

ПОДГОТОВКА ФОТОГРАФИИ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ ГАВИРОВКИ В CORELDRAW

Качестве конечного продукта зависит от нескольких составляющих:

1. Оборудование, на котором производится продукт
2. Исходные данные для получения качественного конечного продукта
3. Персонал, или "руки", которые работают на оборудовании и создают продукт.

Про оборудование Вы сможете найти информацию в каталоге лазерных станков.

Исходные данные в лазерной гравировке это файл, который создан с учетом особенностей работы лазерного станка. От качества файла в большей степени зависит то, что Вы получите. Особенно важно это при гравировке растровых изображений или по-простому фотографий.

Данное направление гравировки используется в ритуальном бизнесе, стекло обработке, декорировании.

В ритуальном бизнесе очень важно схожесть конечного изделия с оригиналом. Необходимо все сделать быстро и качественно, при этом важно чтобы в процессе работы было привлечено как можно меньше людей, что увеличивает рентабельность.

В стекло обработке важно качество обработки поверхности и визуальное восприятие. Здесь важны умение создавать файлы и чувствовать материал при подборе мощности и скорости.

Для того чтобы сделать процесс подготовки файла в программе CorelDraw легче ознакомьтесь с небольшой инструкцией, следуя которой вы сможете получить качественный результат.

ИНСТРУКЦИЯ

1. Открыть растровый файл в CorelDraw не получится поэтому импортируем фотографию в программу CorelDraw.

EN: File/import RU: Файл/Импорт

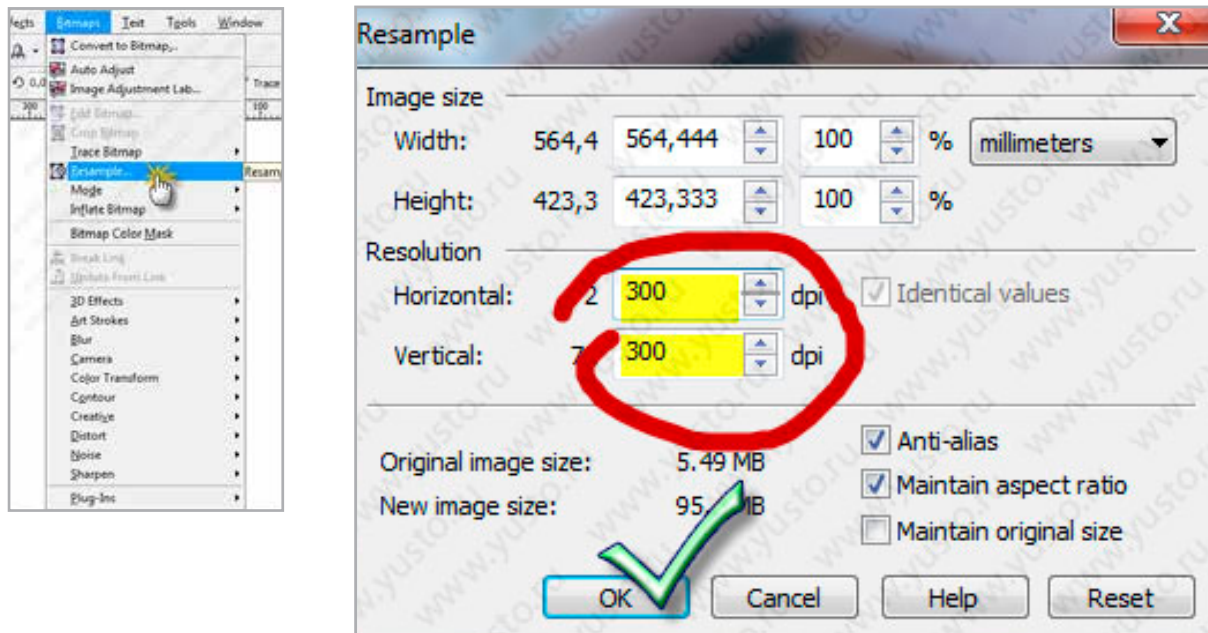


Тех. поддержка:

Email: halkrek@gmail.com, Skype: intallexpro, ICQ: 481971640
Тел.: +7 (4212) 61-46-35, 8914-776-96-48 (Александр)
Тел.: 8914-192-78-27 (Данил)

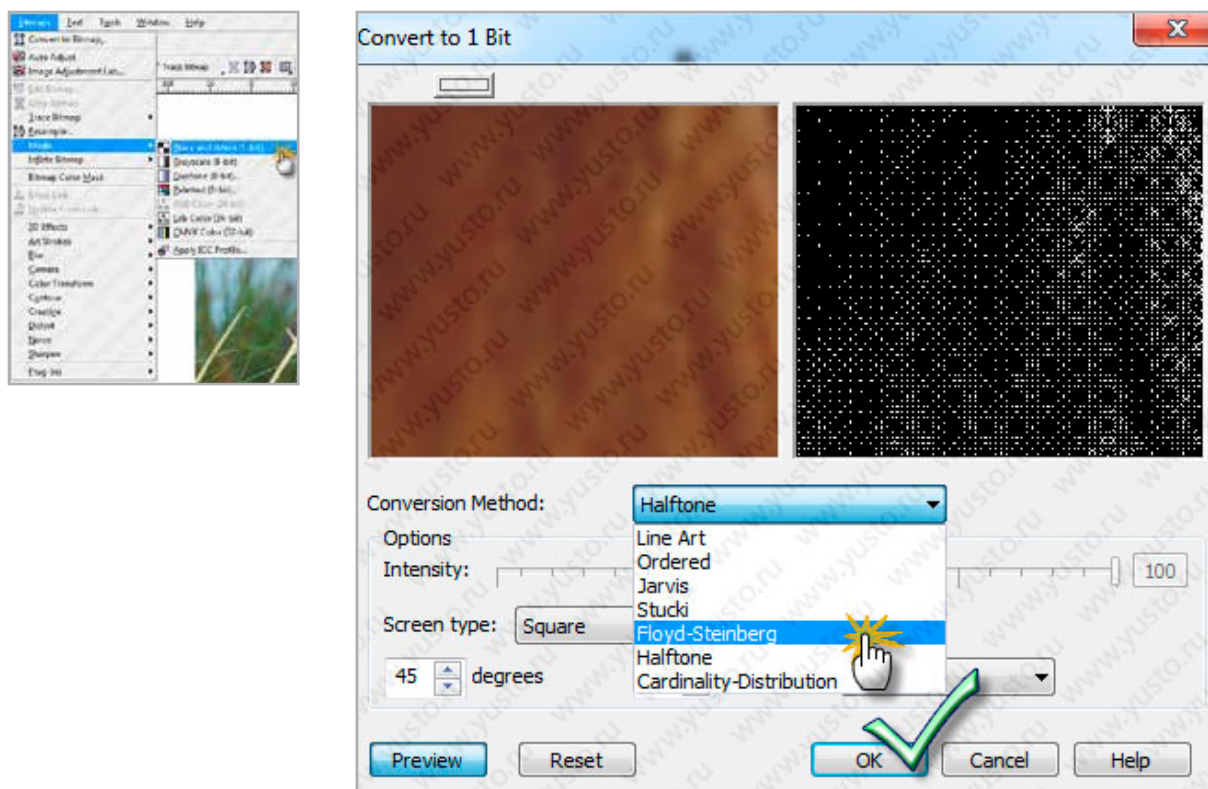
2. Меняем разрешение картинки. Чем больше PDI тем будет выше качество гравировки. Средний значение, которое стоит использовать от 300 до 500 dpi

EN: Bitmaps/Resample RU: Битмап/Разрешение (перевод может отличаться)



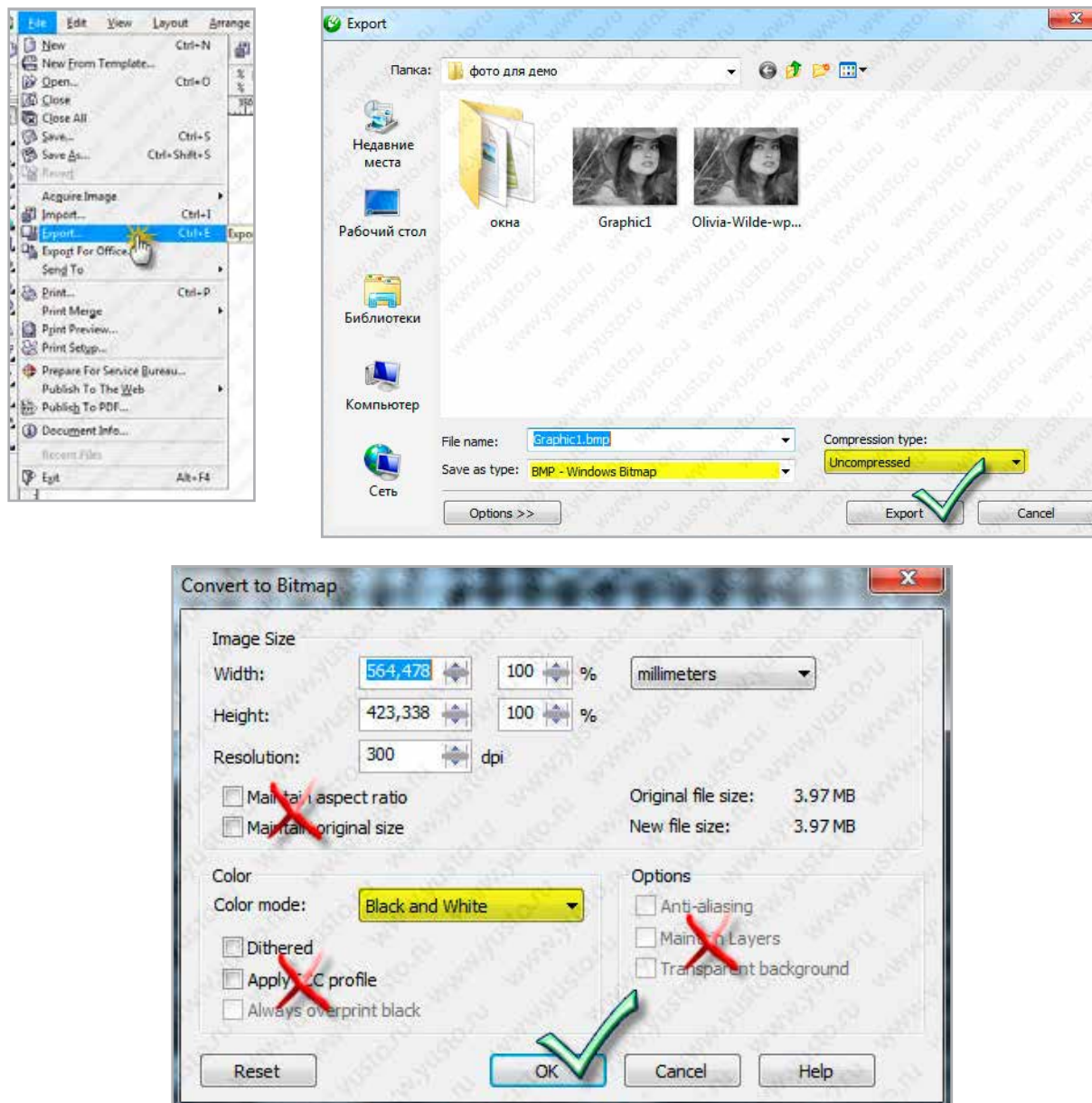
3. Меняем РЕЖИМ отображений картинки в черно белую 1бит и накладываем фильтр Floyd-Steinberg.

EN: Bitmaps/Mode/Black and White (1 bit)



4. Полученный результат необходимо экспортировать в формат BMP. Важно не использовать сглаживание.

EN: File/Export RU: Файл/Экспорт



5. Для правильно работы станка вам необходимо указать правильное значение **Interval** (название может отличаться в разном программном обеспечении). Данный параметр отвечает за сечение оси Y, собственно что и определяет разрешение с которым будет воспроизводиться графический файл на лазерном станке.

Тех. поддержка:

Email: halkrek@gmail.com, Skype: intallexpro, ICQ: 481971640
Тел.: +7 (4212) 61-46-35, 8914-776-96-48 (Александр)
Тел.: 8914-192-78-27 (Данил)

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ И ГРАВИРОВКИ

*Данные параметры даны из расчета использования лазерной трубки мощностью 80 Вт,
и несут приблизительный характер*

В таблице содержаться не все возможные материалы и не все возможные их толщины

РЕЗКА

Материал	Толщина, мм	Скорость, мм/сек	Мощность, % от мощности трубки	Примечание
Ткань (синтетика, натур.), кожзам	до 1,5мм	60-80	10-30	Мощность зависит от плотности ткани
бумага, картон	до 1мм	60-80	10-20	
	2мм	60-80	20-30	
	3мм	60	40	
Гофрокартон	1-4мм	60	40	
Кожа, натуральная	0,5-1мм	50	50	При толщине более 1,5мм., заметна не большая деформация края
	до 1,5мм	40	65	
Резина, силикон	2-3мм	10-15	90	
Акрил	1,5-2мм	35-40	80	Рекомендуется использование длиннофокусной линзы
	3мм	25	90	
	4мм	18	93	
	6мм	14	93	
	8мм	9	93	
	10мм	5	93	
ПЭТ	0,5-1,5мм	60	40	
Полистирол	2мм	16	93	Материал текуч
Поликарбонат	3мм	10	93	больше 3 мм резать возможно с компрессором не менее 2.2 kW
Полипропилен	2мм	13	80	Материал текуч
Пенопласт, пеноплекс, пенополистирол	10-100мм	15-20	10-35	Рекомендуется использование длиннофокусной линзы
ПВХ, линолеум	Запрещен к резке (выделение хлора при резке)			
Фторопласт	Высокотоксичные выделения при резке			
Фанера	3мм	40	60	Значения даны для фанеры из березы, сорт 2/2. Чем хуже сорт – тем ниже будет скорость.
	4мм	30	70	
	6мм	22	90	
	8мм	16	90	
Дерево (массив)	3мм	40	60	Порода дерева – береза. Чем более смолистая порода – тем хуже будет резка. Свыше 8 мм. требуется подключение компрессора не менее 2.2 kW
	4мм	50	70	
	8мм	30	90	
	16мм	10	93	
ДВП, в т.ч. МДФ	3мм	12	93	

ГРАВИРОВКА

Материал	Скорость, мм/сек	Мощность, % от мощности трубки	Примечание
Ткань (Джинса, кожзам)	250-300	6	Чем мельче детали – тем меньше скорость
Кожа	250	14	
картон, микрогофрокартон	250	10	
Резина (гравировка печатей)	250	28	
Акрил	200	14	
ПЭТ	200	11	
Двуслойный Полистирол	200	12	
Дерево, фанера	250	14	
Камень, стекло, зеркало, керамика	300	15	
Окрашенный металл	250	14	

Не рекомендуется ставить параметр «Мощность» выше 93. Крайне не рекомендуется выше 98. Это ускоряет износ и уменьшает ресурс лазерной трубки.

НАСТРОЙКА ШАГА ГРАВИРОВКИ В ПЕРЕВОДЕ НА DPI

DPI	Interval (mm)
100	0,254
150	0,169
200	0,127
250	0,102
300	0,085
350	0,073
400	0,064
450	0,056
500	0,051
550	0,046
600	0,042
650	0,039
700	0,036
750	0,034
800	0,032
850	0,030
900	0,028
950	0,027
1000	0,025

Тех. поддержка:

Email: halkrek@gmail.com, Skype: intallexpro, ICQ: 481971640

Тел.: +7 (4212) 61-46-35, 8914-776-96-48 (Александр)

Тел.: 8914-192-78-27 (Данил)

ФОКУСНОЕ РАССТОЯНИЕ И ЛИНЗЫ.

Что это и как настраивать, какую выбрать.

ЗАЧЕМ ВООБЩЕ НУЖНА ФОКУСИРУЮЩАЯ ЛИНЗА?

Ее задача – фокусировать луч лазерной трубки, отраженный от зеркал, на поверхность материала.

ЧТО ТАКОЕ ФОКУСНОЕ РАССТОЯНИЕ?

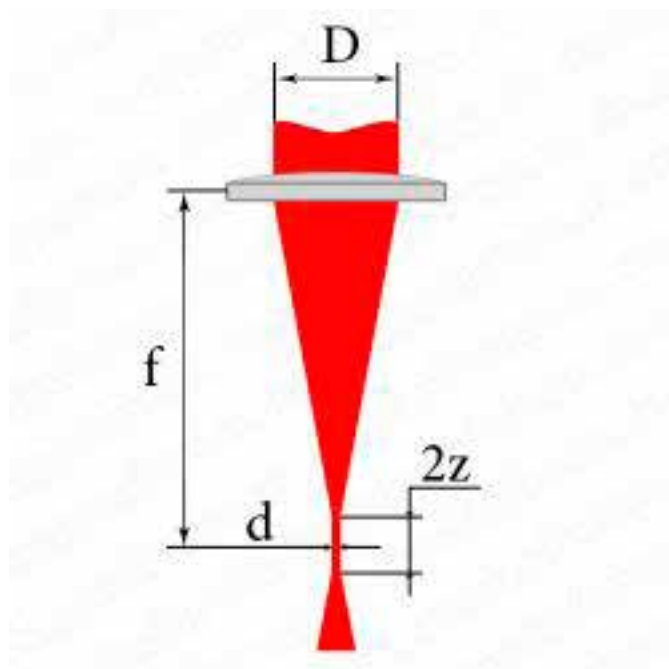
Фокусное расстояние линзы определяет диаметр пятна и глубину фокуса – расстояние, в пределах которого достигается максимальное качество резки и гравировки.

Если проще: глубина фокуса – максимальная толщина материала, при которой рез будет качественным.

Чем меньше диаметр фокусируемого лазерного луча, тем меньше фокусное расстояние.

Фокусное расстояние зависит от таких параметров линзы как, радиус кривизны, преломление и толщина.

Обычно фокусное расстояние у линз сразу указывается продавцом (например $f=50\text{мм}$).



Пояснение:

D – диаметр лазерного луча

f – фокусное расстояние

d – диаметр фокусного пятна (ширина реза) .

2z – оптимальная глубина фокуса (максимальная толщина материала, по другому – длина Рэлэя).

Короче, что бы был качественным рез, фокусное расстояние должно быть равным высоте от середины материала до середины линзы.

КАК УЗНАТЬ, КАКОЙ БУДЕТ ГЛУБИНА ФОКУСА (МАКСИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА МАТЕРИАЛА) ?

Расчеты в миллиметрах:

$$2z = 2.5 * W * (f / D)^2.$$

На словах – 2.5 умножить на длину волны, умножить на фокусное расстояние, разделенное на диаметр лазерного пучка и частное возведем в квадрат.

W – длина волны лазера, в мм, примерно 0.01. Кто забыл, 1 микрон = $1 * 10^{-3}$ миллиметров.

D – диаметр лазерного луча, обычно где-то 6 мм.

Получаем формулу:

$$2z = 0.027 * (f / 6)^2$$

Для примера:

Пусть у линзы фокусное расстояние 1.5 дюйма. Кто забыл, 1 дюйм = 25.4 мм, получаем фокусное расстояние $f = 38.1$ мм.

$$2z = 0.027 * (38.1 / 6)^2; \quad 2z = 0.027 * (6.35)^2; \quad 2z = 0.027 * 40.3225; \quad 2z = 1.088.$$

То есть фанеру, толщиной 3 мм такой линзой резать не желательно. Прорезать то вы прорежете, только толщина реза будет слишком большой и потребуются больше мощности.

А вот шпон, толщиной 1 мм прорежется идеально тонко.

КАКОЙ ИДЕАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР ФОКУСНОГО ПЯТНА (ШИРИНА РЕЗА) ?

Диаметр фокусного пятна, не сделать меньше, чем длина волны лазера – законы физики.

Длина волны лазера 10 микрон, поэтому в идеале $d = 0.01$ мм, но суровые российско-китайские отношения, а так же не идеальность линз, показывают, что если $d = 0.1$ мм это уже хорошо.

Рассчитаем диаметр фокусного пятна (ширина реза) ?

$$d = 1.27 * f * W * 1 / D$$

Например: (значения из примера выше)

$$d = 1.27 * 38.1 * 0.01 * 1 / 6; \quad d = 0.08$$

Чем меньше фокусное расстояние, тем четче получится гравировка но тем меньше толщина материала который вы сможете прорезать и наоборот.

Это и следует учитывать при выборе линзы.

МАТЕРИАЛЫ ЛИНЗ И ИЗ ЧЕГО ЛУЧШЕ?

Существует множество материалов, но основные следующие:

Арсенид Галия (GaAs)



Более долговечна, больше поглощение.

Селенид цинка (ZnSe)



Меньше поглощение, менее долговечна.

А еще они бывают с просветлением и без.

Просветление – покрытие, позволяет уменьшить отражение и пропускать больший световой поток.

Так что лучше, чтоб оно было. Обычно все линзы для CO_2 идут с ним.

По форме линзы бывают: **плоско-выпуклые** (наиболее часто встречающиеся) и **менисковые**.

У менисковых фокусное пятно практически идеально и почти совпадает с расчетным.

Тех. поддержка:

Email: halkrek@gmail.com, Skype: intallexpro, ICQ: 481971640

Тел.: +7 (4212) 61-46-35, 8914-776-96-48 (Александр)

Тел.: 8914-192-78-27 (Данил)

ЮСТИРОВКА БЕЗ СЕКРЕТОВ

Общая процедура настройки (юстировки) лазерно-гравировального станка.

Внимание!

Помните, что лазерный луч невидим, поэтому во избежание получения ожогов будьте осторожны при регулировке лазерного оборудования.

Перед началом установки обратите внимание на следующее:

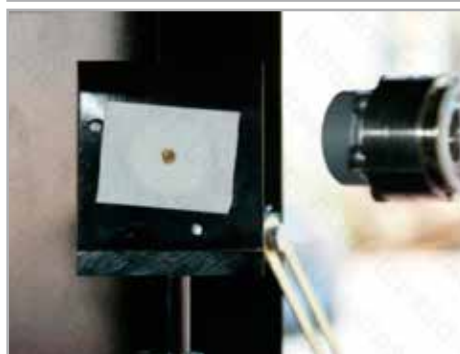
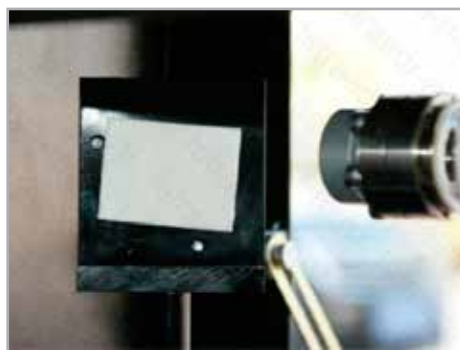
- установите тестовую мощность до уровня не выше 50% (в зависимости от мощности установленного излучателя), чтобы обеспечить не высокую выходную мощность лазерного луча.
- регулировка траектории лазерного луча заключается в регулировке угла между плоскостью зеркала и траекторией лазерного луча (она должна быть 45 градусов). Для этого необходимы некоторые знания принципа отражения. Для начинающих, просьба работать по инструкции, при необходимости обратитесь к квалифицированному техническому специалисту.
- убедитесь вначале, что все три отражающих зеркала находятся приблизительно в одной горизонтальной плоскости, это облегчит дальнейшую регулировку траектории лазерного луча.

1. НАСТРОЙКА ТРАЕКТОРИИ ЛАЗЕРНОГО ЛУЧА МЕЖДУ ЛАЗЕРНОЙ ТРУБКОЙ И ПЕРВЫМ ОТРАЖАЮЩИМ ЗЕРКАЛОМ

Положите тестовую бумагу перед первым отражающим зеркалом.

Нажмите кратковременно клавишу «Лазер» на панели управления (длительности нажатия в доли секунды достаточно, чтобы вы могли увидеть пятно на тестовой бумаге).

Убедитесь в расположении пятна в центре первого отражающего зеркала. Если пятно находится в центре, переходите ко второму шагу. Если пятно находится не в центре, пожалуйста, настройте взаимное расположение держателя первого отражающего зеркала и (или) лазерной трубки.



2. НАСТРОЙКА ТРАЕКТОРИИ ЛАЗЕРНОГО ЛУЧА МЕЖДУ ПЕРВЫМ И ВТОРЫМ ОТРАЖАЮЩИМИ ЗЕРКАЛАМИ

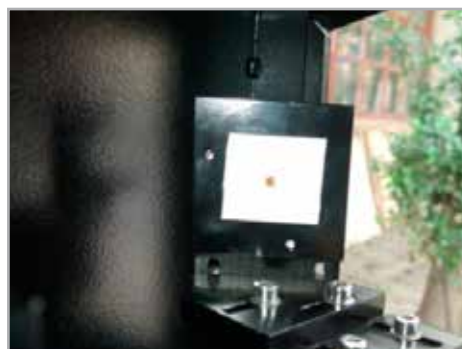
Положите тестовую бумагу перед вторым отражающим зеркалом, с помощью клавиш направления (стрелок) на панели управления, переместите лазерную головку в левый верхний угол.



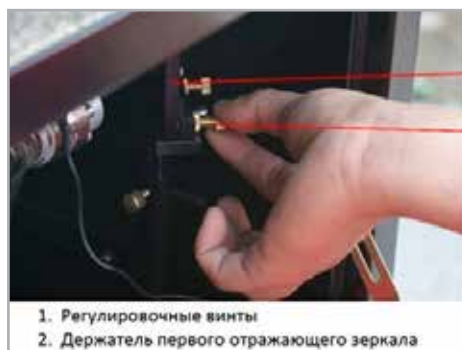
Нажмите кратковременно клавишу «Лазер» и проверьте расположение пятна на тестовой бумаге.



Затем переместите лазерную головку в левый нижний угол, нажмите клавишу «Лазер» еще раз. Проверьте, совпадают ли два пятна друг с другом. Если две точки совпадают друг с другом, и располагаются недалеко от центра зеркала, это указывает на правильную регулировку между первым и вторым отражающими зеркалами.



Если пятна не совпадают друг с другом, отрегулируйте винтами на задней части держателя первого отражающего зеркала, и настройте расположение держателя второго отражающего зеркала. Убедитесь, что пятна совпадают друг с другом, в любом положении траверсы лазерной головки при перемещении ее по оси Y (вверх и вниз), т.е. траектория лазерного луча расположена строго параллельно оси Y.



1. Регулировочные винты
2. Держатель первого отражающего зеркала

Тех. поддержка:

Email: halkrek@gmail.com, Skype: intallexpro, ICQ: 481971640
Тел.: +7 (4212) 61-46-35, 8914-776-96-48 (Александр)
Тел.: 8914-192-78-27 (Данил)

3. НАСТРОЙКА ТРАЕКТОРИИ ЛАЗЕРНОГО ЛУЧА МЕЖДУ ВТОРЫМ И ТРЕТЬИМ ОТРАЖАЮЩИМИ ЗЕРКАЛАМИ

Во-первых, переместите лазерную головку влево по оси X, положите тестовую бумагу перед отверстием лазерной головки.



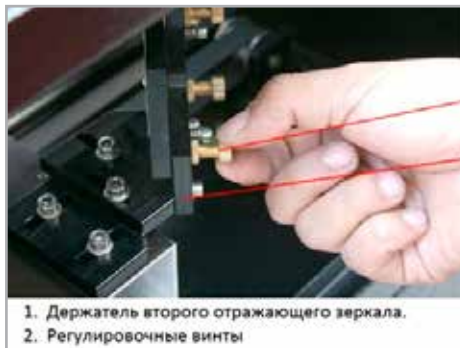
Нажмите кратковременно клавишу «Лазер», и получите пятно на бумаге.



Затем, переместите лазерную головку вправо по оси X, нажмите клавишу «Лазер» еще раз и проверьте совпадают ли два пятна друг с другом, и попадают ли в центр отверстия лазерной головки, что является правильной настройкой траектории.



При необходимости, отрегулируйте винты на втором держателе зеркала, чтобы убедиться, что пятна совпадают, и находятся близко к центру отверстия лазерной головки (чем ближе к центру, тем лучше).



4. НАСТРОЙКА ТРАЕКТОРИИ ЛАЗЕРНОГО ЛУЧА МЕЖДУ ТРЕТЬИМ ОТРАЖАЮЩИМ ЗЕРКАЛОМ И ФОКУСИРУЮЩЕЙ ЛИНЗОЙ

Положить тестовую бумагу с нарисованной окружностью приблизительно равной наружному диаметру выходного сопла под лазерную головку или на рабочем столе на какой-либо подкладке. Окружность на бумаге необходимо расположить концентрично выходному соплу лазерной головки.



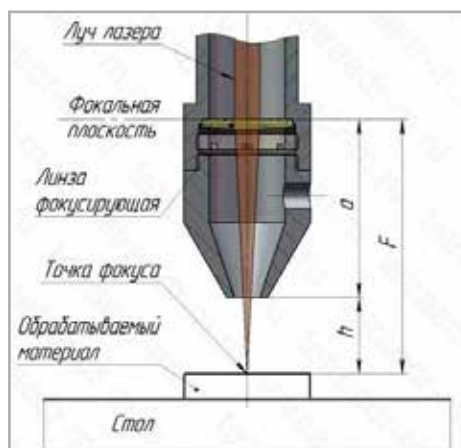
Нажмите кратковременно клавишу «Лазер», и проверьте расположение пятна. Если пятно находится в центре, траектория настроена правильно, если нет, отрегулируйте винтами на лазерной головке, чтобы добиться «попадания» пятна в центр нарисованной окружности.



Внимание! Плоско-выпуклые линзы устанавливаются выпуклой стороной вниз. А вогнуто-выпуклые линзы (форма – мениск), устанавливаются выпуклой стороной вверх.

Выставление фокусного расстояния можно произвести 2 способами:

1 – Если вам известно фокусное расстояние «F» применяемой фокусирующей линзы, и расстояние «a» от фокальной плоскости до торца сопла лазерной головки (зависит от конструкции вашей лазерной головки), то расстояние до обрабатываемой поверхности «h» легко рассчитывается: $h = F - a$. Рекомендуется применять пластинки для выставления фокусных расстояний. При резке толстых материалов часто требуется «заглубление» точки фокуса в материал, в таком случае следует делать поправку на расстояние заглубления.



2 – Можно также выставить фокусное расстояние опытным путем. Для этого сделайте следующее: положите материал с хорошими свойствами гравировки немного под наклоном по оси X, отгравировьте квадратную сетку (пересекающиеся тонкие прямые с интервалом в 3 мм). Там, где гравировка получилась наиболее тонкой и четкой, и будет являться оптимальной настройкой фокусного расстояния.

После настройки оптической системы и выставления фокусного расстояния вы можете приступить к обработке объектов.



Тех. поддержка:

Email: halkrek@gmail.com, Skype: intallexpro, ICQ: 481971640
Тел.: +7 (4212) 61-46-35, 8914-776-96-48 (Александр)
Тел.: 8914-192-78-27 (Данил)

ПОВОРОТНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СТАНКА ВАМ В ПОМОЩЬ!

Общая процедура установки поворотного (ротационного) устройства лазерного станка, на примере столь популярного гравера, из серии компактных, Халк-53.

Дорогой пользователь: мы очень ценим Ваш выбор и доверие, используя серии лазерных станков Halk!

И в помощь, в этом руководстве представлена общая процедура установки поворотного устройства лазерного станка, на примере столь популярного гравера, из серии компактных, Халк-53.

Ротационное устройство, как дополнительный полезный инструмент позволит Вам проделывать необычайную работу в гравировке, маркировке или резке цилиндрических предметов. Приспособление работает как в растровых так и векторных программных режимах. Устанавливается вместо оси Y.

Внимание! Перед установкой, в целях собственной безопасности и во избежание выхода из строя подключаемого оборудования необходимо обесточить лазерный станок.

ШАГ ПЕРВЫЙ:

Если ваш станок не имеет моторизированный подъем/опускание рабочего стола, пожалуйста, используйте ручной метод с помощью ручки для установки его в нужное положение.



Если ваш станок имеет моторизированный подъем/опускание рабочего стола, пожалуйста, используйте кнопки панели управления "▲" и "▼" для установки рабочего стола в правильное положение.

Нажав кнопку "Z/U" на контрольной панели, необходимо выставить высоту рабочего стола как показано на рисунке справа:



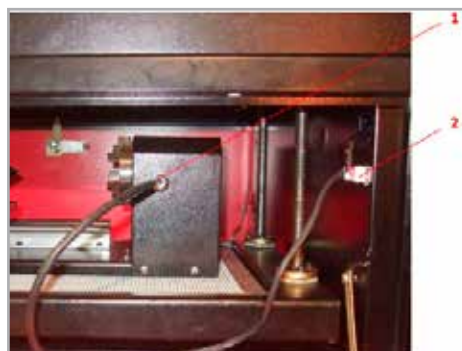
ШАГ ВТОРОЙ:

Установите поворотное устройство на рабочую поверхность стола, как показано на картинке:



ШАГ ТРЕТИЙ:

Подключение нашего устройства реализуем через соединительный кабель (в составе комплекта) подключив в порт поворотного приспособления (1) и порт станка (2), как показано на рисунке справа:

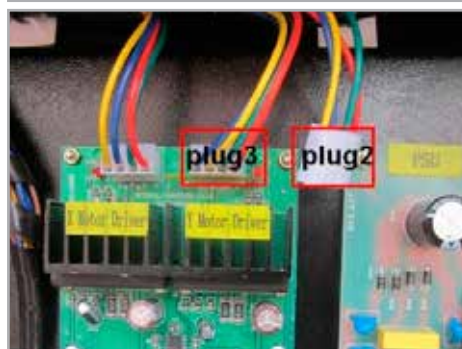


ШАГ ЧЕТВЕРТЫЙ:

Поворотное устройство должно определяться станком, как подключенное приспособление вместо оси Y. Для этого нам необходимо понять местами клеммы Plug 2 на Plug 3, как показано на картинке справа:



В результате получаем следующее.



ШАГ ПЯТЫЙ:

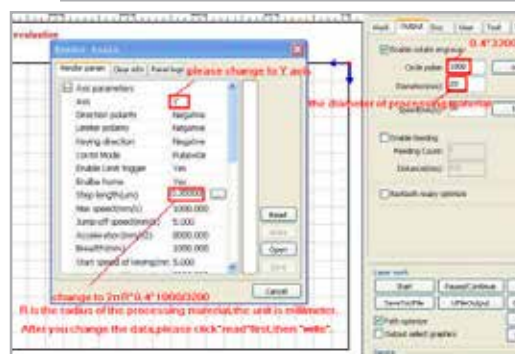
Определяем фокусное расстояние используя заранее подготовленный блок акрила.



ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ НАСТРОЙКА:

Завершение настройки перед запуском устройства должно быть произведено в данных программного обеспечения.

После проделанной вышеописанной работы, смело приступайте к следующему этапу, этапу реализации ваших творческих идей.



Тех. поддержка:

Email: halkrek@gmail.com, Skype: intallexpro, ICQ: 481971640
Тел.: +7 (4212) 61-46-35, 8914-776-96-48 (Александр)
Тел.: 8914-192-78-27 (Данил)

**Общество с ограниченной ответственностью
«Халк.Ру»**

680006, Россия, г. Хабаровск, ул. Краснореченская 92, оф. 210
тел/факс: +7 (4212) 41-23-05,
телефон: +7 (4212) 41-41-00

www.halk.ru