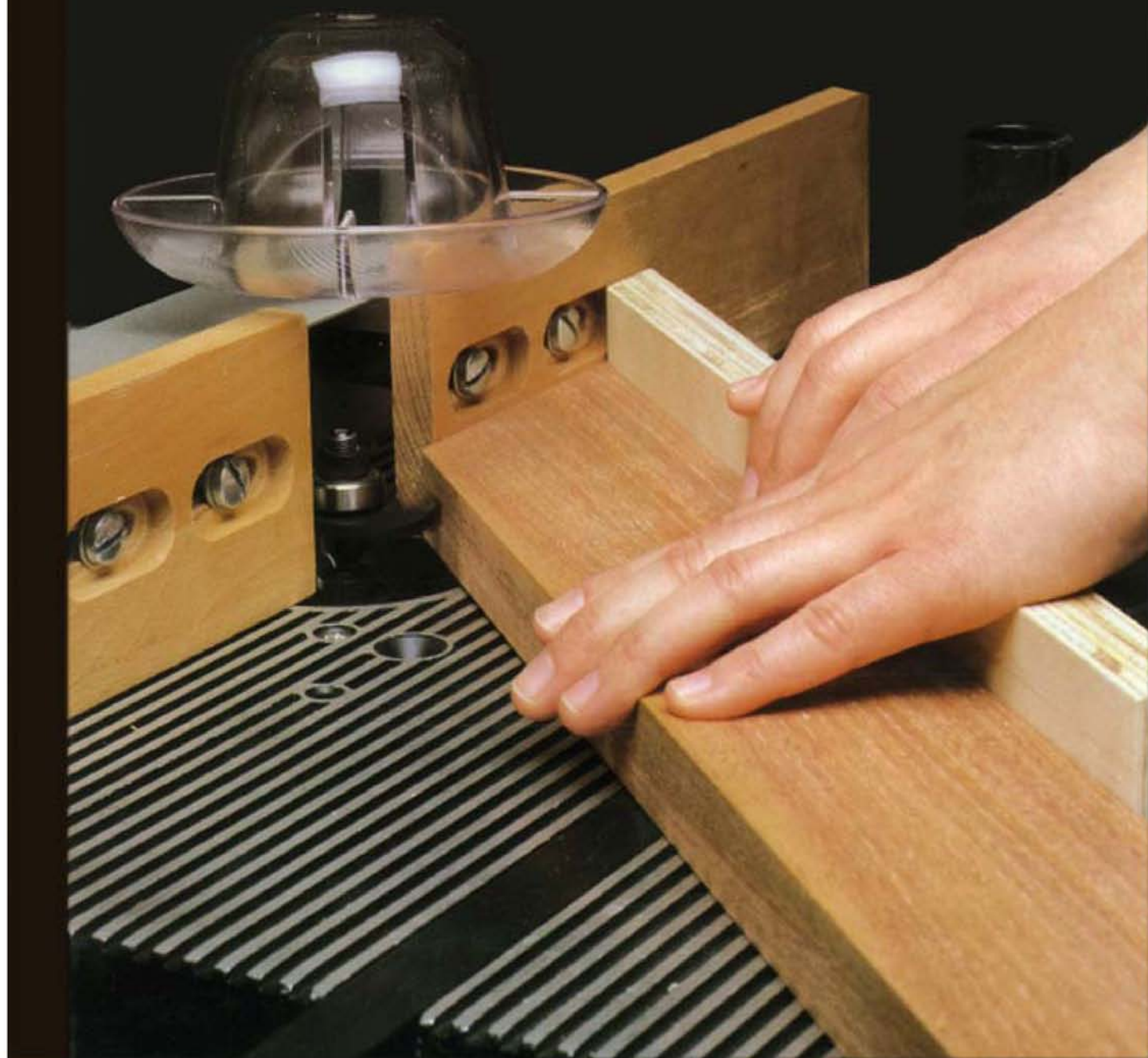


TIME
LIFE
BOOKS

THE ART OF WOODWORKING

ROUTING AND SHAPING





In Loving Memory

Tucker

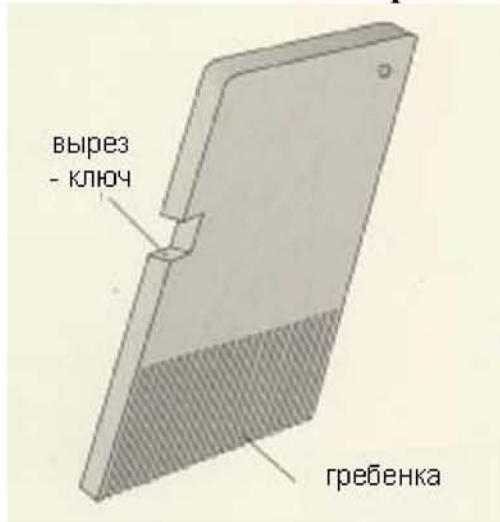
1999-2004

Справочник мастерской

ФРЕЗЕРОВАНИЕ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

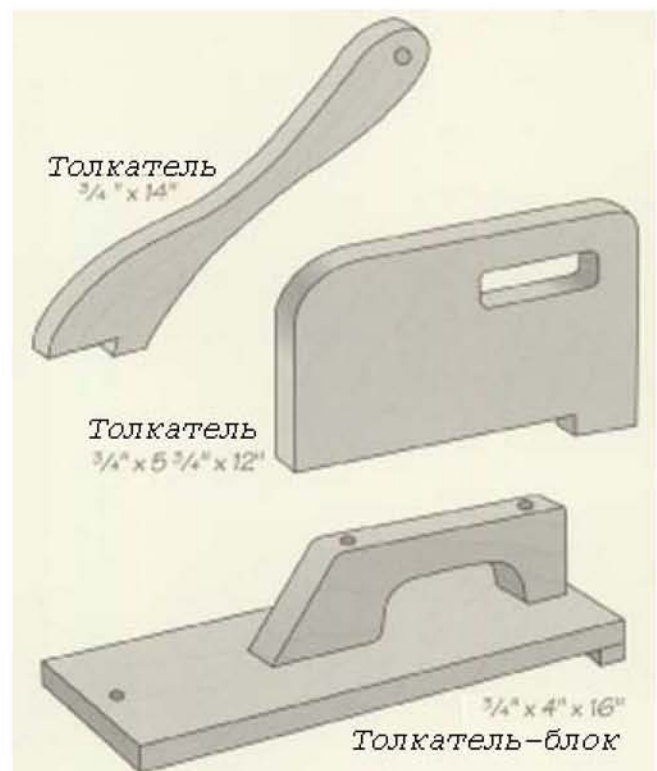
- Используйте небьющиеся стекла очков, маску от пыли и защиту слуха для всех операций фрезерования.
- Держите фрезы чистыми и острыми; откажитесь от любой, имеющей трещины или повреждены.
- Держите наготове толкатель при окончании операции реза
- Избегайте неуклюжих положений рук; всегда держите свои руки дальше от режущих частей фрез.
- Прежде чем установить фрезу или внести изменения в настройки, всегда отключайте электропитание фрезера.
- Направление движения всегда против вращения режущих частей фрезы
- Когда фрезеруете руками, зажмите заготовку на поверхности верстака.
- Не фрезеруйте, если доска неровная или содержит уплотнения, сучки или имеет недопустимые объекты - винты или гвозди.
- Периодически проверяйте выходную часть цанги фрезера

Изготовление планки с гребенкой



Планки с гребенкой используются, чтобы прижимать деталь к упору или поверхности стола с постоянным нажимом, как на шпиндельном, так и на фрезерном столе. Они также служат устройствами противоотброса, так как они позволяют заготовке перемещаться только в одном направлении. Основные размеры указаны ниже; длина может быть различна, чтобы удовлетворить своей задаче. Длинные гребенки прижаты к столу, чтобы держать узкие заготовки к упору; меньшие модели обычно 3 1/2 на 7 дюймов, могут быть прижаты к упору выше фрезы, чтобы прижимать более широкие детали к столу. Чтобы работать с широкими заготовками на шпиндельном столе, сделайте специальные гребенки (см. стр. 138). Чтобы сделать стандартную гребенку, отрежьте под углом от 30° до 45° один конец планки 3/4-дюймовой толщины. Отметьте параллельную линию приблизительно в 5 дюймах от конца планки. Затем нарежьте пазы шириной 1/8 дюйма до отмеченной линии, создавая ряд крепких, но гибких выступов. Наконец, вырежьте ключ для установки поддержки, которая может быть прижата под углом 90° к гребенке.

Изготовление толкателей



На рынке имеется много коммерческих толкателей и блоков-толкателей для того, чтобы безопасно работать на фрезерном или шпиндельном столе, но Вы можете легко сделать свои собственные, используя 3/4-дюймовые рейки. Ничто не идеально, хорошая палка-толкатель должна быть удобной, чтобы использовать для подходящей машины и задачи под Вашу руку. Должен быть угол 45° между ручкой и поверхностью стола, чтобы пройти узкое пространство между гребенкой и упором фрезерного или шпиндельного стола, а также прямоугольный блок-толкатель с ручкой в середине, который позволяет Вам оказывать давление на всю деталь. Для того, чтобы обрабатывать широкие заготовки, используя большую фрезу, блок-толкатель позволяет Вам оказать прижим и к упору и к столу. Неважно, какого размера толкатель вы сделаете, но ключ на должен касаться стола. Вокруг ручек предотвратите сколы.

The Art of Woodworking

Routing And Shaping

***РУЧНОЙ ФРЕЗЕР
И
ВЕРТИКАЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК***

СОДЕРЖАНИЕ

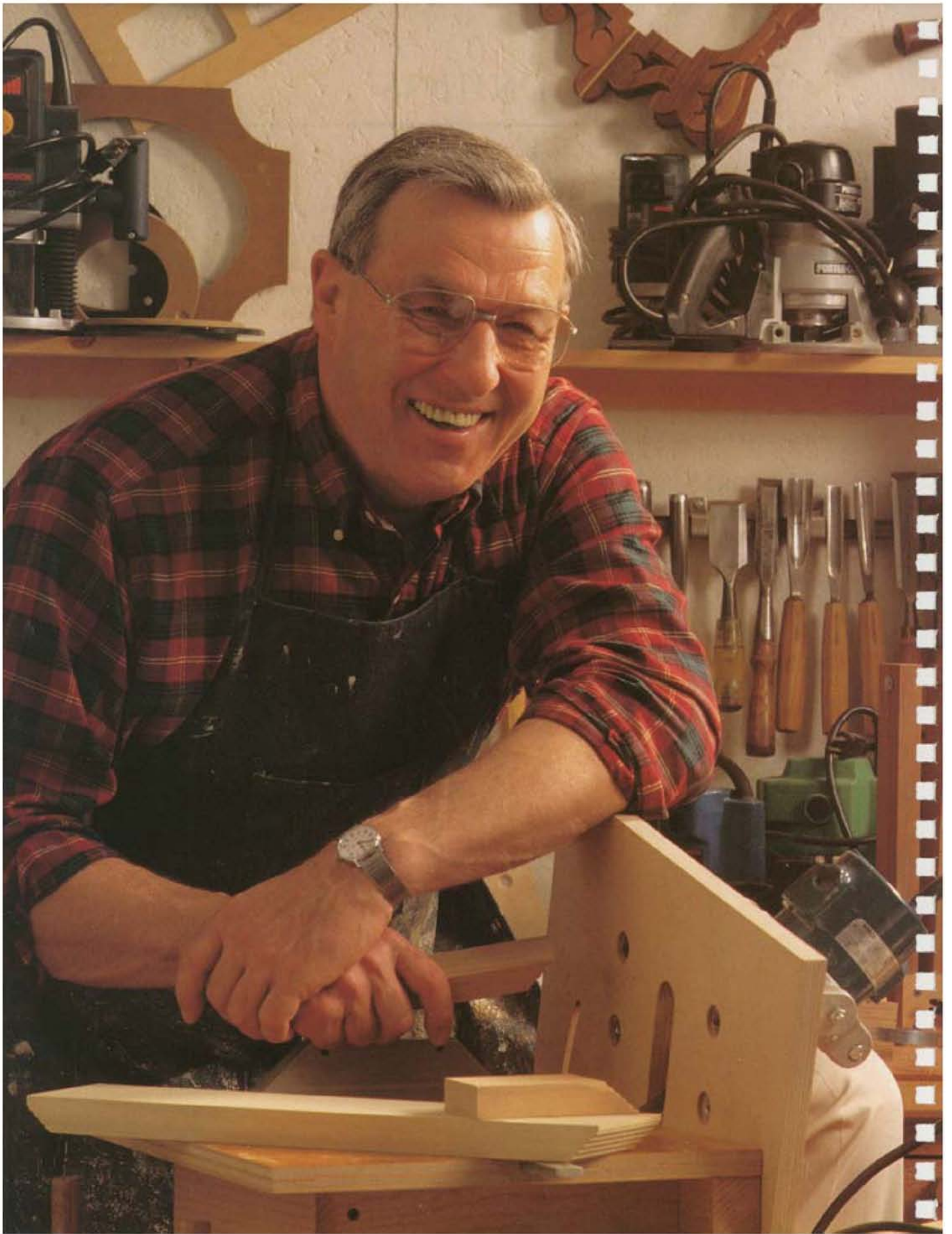
6	ВВЕДЕНИЕ	88	СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФРЕЗЕРОМ
12	ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ	90	Фрезерование соединений
14	Анатомия фрезера	91	Приспособления для фрезера
16	Фрезы	92	Соединение паз - шип
20	Принадлежности	98	Соединение профиль- контрпрофиль
22	Настройка	100	Соединения ласточкин хвост
25	Базовые резы	107	Клеевое соединение
29	Фрезерные столы	108	Ящичное соединение
34	Обработка поверхности фрезером	110	Соединение в ус на шип
36	ОБРАБОТКА КРОМКИ	112	Соединение ключом-бабочкой
38	Основы обработки кромки	114	Соединение в шпунт
47	Изготовление филенки	115	Линейное соединение
52	Изготовление молдинга	116	ВЕРТИКАЛЬНО - ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК
58	Верхнее фрезерование	118	Анатомия шпиндельного станка
64	ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПАЗОВ	120	Фрезы и принадлежности
66	Галерея пазов и принадлежностей	123	Установка и безопасность
68	Фрезерование пазов	128	Основные резы
75	Паз на фрезерном столе	134	Филенчатые двери
77	Выбор четверти	140	ГЛОССАРИЙ
79	Паз по циркулю	142	ИНДЕКС
81	Паз по шаблону	144	БЛАГОДАРНОСТИ
84	Фрезерование по штифту		
86	Инкрустация		

Замечания по переводу и адаптации.

1. Перевод книги сделан специально для членов форума «Мастеровой» - forum.woodtools.ru
2. Последнюю главу «Вертикально-фрезерный станок» книги страницы 117-139 не переводил. Это связано с отсутствием опыта работы на описываемом оборудовании, и как следствие, невозможностью перевести на русский язык и адаптировать эту главу для правильной и безопасной работы читателей.
3. Замечания по поводу перевода отдельных столярных терминов не принимаются, т.к. в русском языке зачастую отсутствуют аналоги американских столярных терминов, да и в русском столярном деле терминология довольно неоднозначна.

С уважением

Андрей aka **BOSS**



ВВЕДЕНИЕ

Patrick Spielman

Создание фрезерных приспособлений

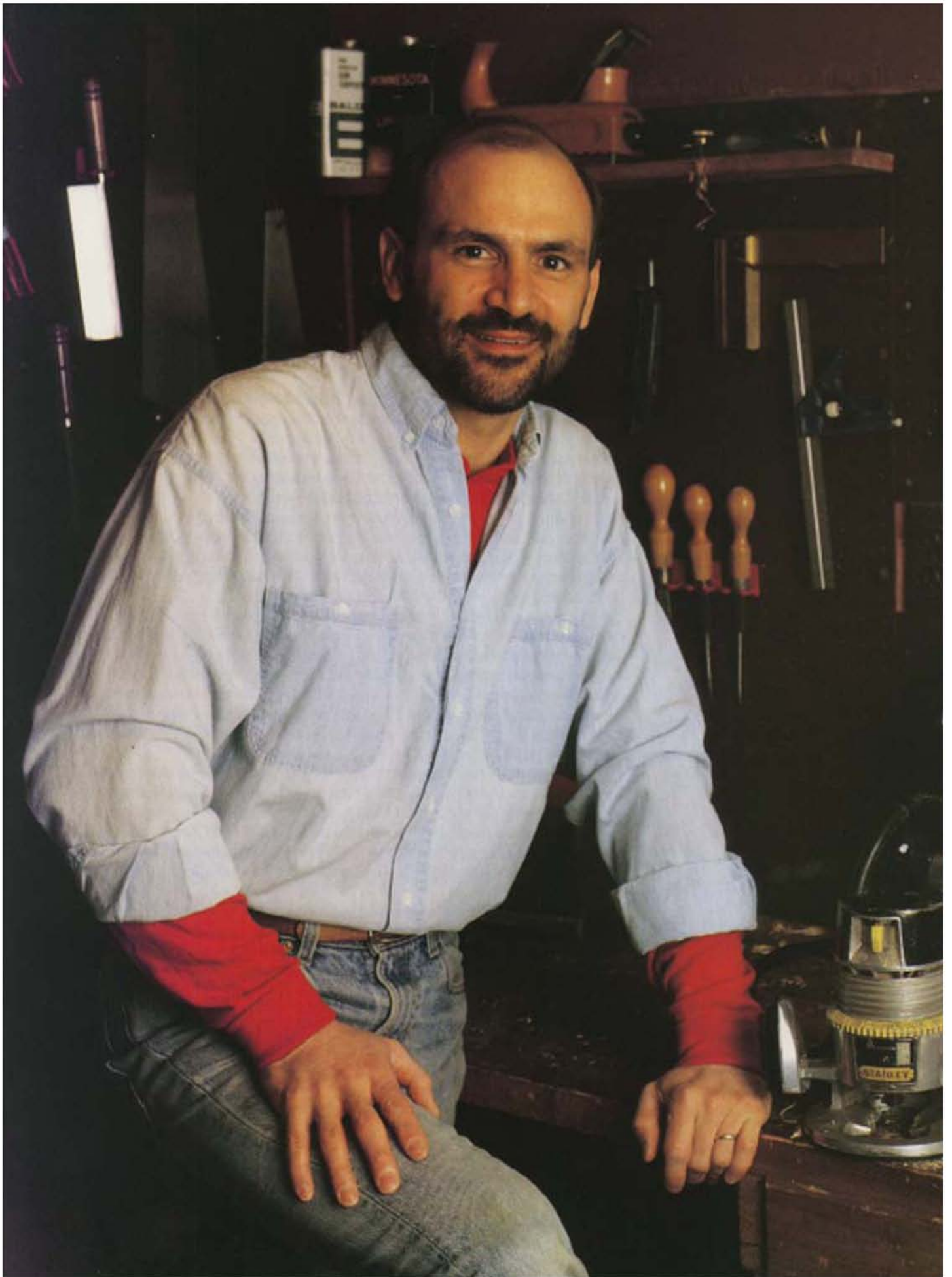
Разработка и изготовление фрезерных приспособлений и зажимов являются своего рода моей страстью. За эти годы я сделал многочисленные устройства - многие еще на начальной стадии - чтобы упростить, ускорить или облегчить, по-видимому, всевозможные фрезерные задачи. Эти приспособления сделали изготовление мебели, рельефную резьбу, значительные работы, и вообще в области обработки дерева, намного легче и более экономичной. Если бы Вы убрали мой фрезер и мои специальные приспособления и крепления, то я был бы почти беспомощен в мастерской.

Процесс создания приспособлений может быть легким или сложным, простым или улучшенным. Потребность диктует, что и как Вы делаете. Несколько лет назад я сделал простой, но очень эффективный фрезерный стол с упором всего за несколько долларов за материал. Только недавно я инвестировал 33\$, изготавливая новый фрезерный стол для копирования по шаблону с уменьшением числа операций, работая только фрезерной производственной машиной за 1500 \$.

Много особенностей новых фрезеров, таких, как выбор скорости и легкий контроль и управление глубиной реза; фрезеры могут эксплуатироваться лучше и более безопасно с созданными приспособлениями. Возможность погружения является хорошей функцией для некоторых приспособлений, но для многих я все еще предпочитаю использовать мотор без базы. Оба типа могут быть встроены во фрезерный стол. Я также установил фрезер горизонтально на подвижных санках с копиром шаблона, чтобы сделать дубликаты на токарном станке. Вы можете также установить фрезер под различными углами к столу. Эта система позволяет Вам создавать множество профилей только с одной фрезой. Например, круглую фрезу может использоваться, чтобы изготовить филенку и вырезать европейского стиля ручки для дверей и ящиков.

Проектирование приспособлений получает легче, если Вы часто занимаетесь этим. Идея, которая вдохновляет на одно приспособление, неизменно возобновится в некоторой форме, чтобы помочь решить различные задачи. Прежде, чем делать приспособление, я представляю, как фреза делает рез. Тогда я выясняю, как прикрепить фрезер к зажимному приспособлению, чтобы они двигались один относительно другого, чтобы сделать нужный рез. С более многофункциональными приспособлениями я должен соединить одну или более моделей прежде, чем построить первую рабочую модель. Я сделал множество фрезерных приспособлений, чтобы упростить повседневные деревообрабатывающие работы как вырезать пазы, шип и гнездо, делая различные сглаживания, и скашивание кромок; я даже использовал плунжерный фрезер с погружением для реза отверстий под шканты. Однако есть много идей, которые я еще не проверил, и много работ, которые могут быть сделаны лучше и легче с только правильным приспособлением.

Patrick Spielman, консультант и автор больше чем 40 книг по деревообработке, преподавал профессионально в течение 27 лет. Он живет в Fish Creek, Wisconsin.



ВВЕДЕНИЕ

Joe Truini рассказывает о фрезере



Как сын плотника, я учился уважать и ценить инструменты с раннего возраста. Я также узнал, что большинство инструментов будет работать всю жизнь, если заботиться о них должным образом. Многие из инструментов в моей мастерской были изготовлены моим отцом. Это торцевой рубанок с малым углом, который я использую фактически в каждом проекте, и классическая радиальная пила DeWalt, которая, конечно, переживет меня. Мое любимое приобретение, безусловно, однако, является фрезер в 1 лошадиную силу Стэнли, показанным в фотографии. Мой отец купил его в 1959, приблизительно за 20 лет до того, как Стэнли продал линейку инструментов Bosch.

Этому фрезеру уже было больше, чем 10 лет, когда я сначала использовал его, и хотя есть более новые и более мощные фрезеры в магазине, я инстинктивно использую Лорда Стэнли, когда я должен формирую кромку или делаю соединение. Он не имеет сложной электроники, и цанга может быть довольно упрямой время от времени, но я привык к способу, которым я чувствую его в своих руках и к его хриплому гулу. По общему признанию, старый Стэнли немного уступает лучшим новым фрезерам, но он служит связью с прошлым: он соединяет два поколения мастеров и является оставшимся в живых некогда гордой линии инструментов.

Только когда мое хобби - работа с деревом - стало призванием, я действительно оценил фрезер как самый универсальный электроприбор мастерской. Как краснодеревщик разнообразных проектов в Майами, я использовал фрезер для всего - от изготовления простого шипа и паза до точного соединения ласточкин хвост. При создании мебели из пластикового ламината, фрезер использовался для обрезки и подгонки шов в нем. Я был в состоянии копировать молдинг и изготовить обшивку панелей на участке мастерской с помощью портативного встроенного в стол фрезера. Чтобы увеличить возможности фрезера и далее, я спроектировал и изготовил приспособления и крепления, чтобы выполнять определенные задачи. Эти простые сделанные в мастерской принадлежности не только расширяют возможности фрезера, они также делают инструмент более безопасным и более точным.

Теперь, когда я зарабатываю на жизнь, пишу об инструментах, я часто сообщаю о последних тенденциях и событиях в мире при работе с деревом. Я рад видеть, что фрезеры более популярны теперь, чем когда-либо прежде. Так или иначе, но я совсем этому не удивлен.

Joe Truini, старший редактор журнала «Домашние Механики», пишет о работе с деревом и домашней модернизации для «do-it-yourselfers». Он живет в исторической части Вашингтона, Коннектикут.

ВВЕДЕНИЕ

ВЕРТИКАЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК

Мой первый опыт работы с деревом я получил при изготовлении лодки еще подростком. Я так полюбил работать с деревом, что я позже поступил в Бостонский университет на изготовление мебели. В обоих местах я нашел, что у каждого из моих преподавателей или наставников был его собственный любимый инструмент, который мог быть сделан выполнить много задач, помимо очевидных. Один учитель мог бы использовать настольную пилу с упором, чтобы пилить молдинг; кто - то использует радиальную пилу со шлифовальным диском, или закрепляет фрезы для изготовления профилей. В школе и в шлюпочной мастерской шпиндельный станок чаще использовался как козлы или рабочее место, чем как инструмент. Я остался под впечатлением, как вертикально-фрезерный станок режет профили на крае доски.

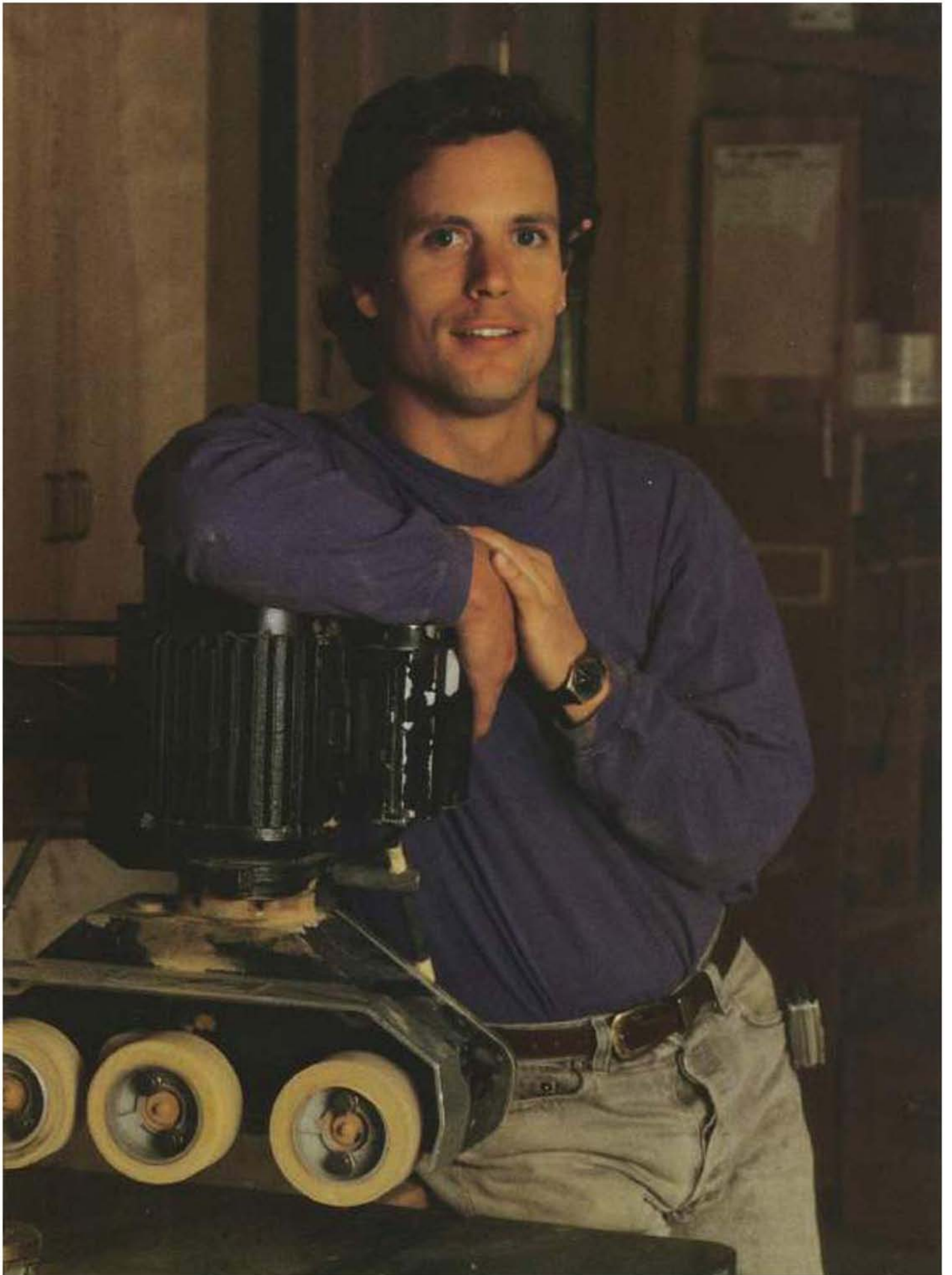
Только когда я открыл свой собственный магазин, я понял, насколько это действительно универсальный инструмент. У меня был свой в 3 лошадиные силы шпиндельный станок в течение почти 10 лет теперь, и я был бы растерян без него. У плотников есть личные стили, и я имею тенденцию быть очень машинно-ориентированным. Все больше я нахожу, что ручные инструменты, которые я когда-то использовал ежедневно, теперь лежат без дела в моем инструментальном шкафчике. Для меня окончательный результат и скорость имеют значение больше всего, и я нахожу, что шпиндельный станок выигрывает у моих старых ручных инструментов.

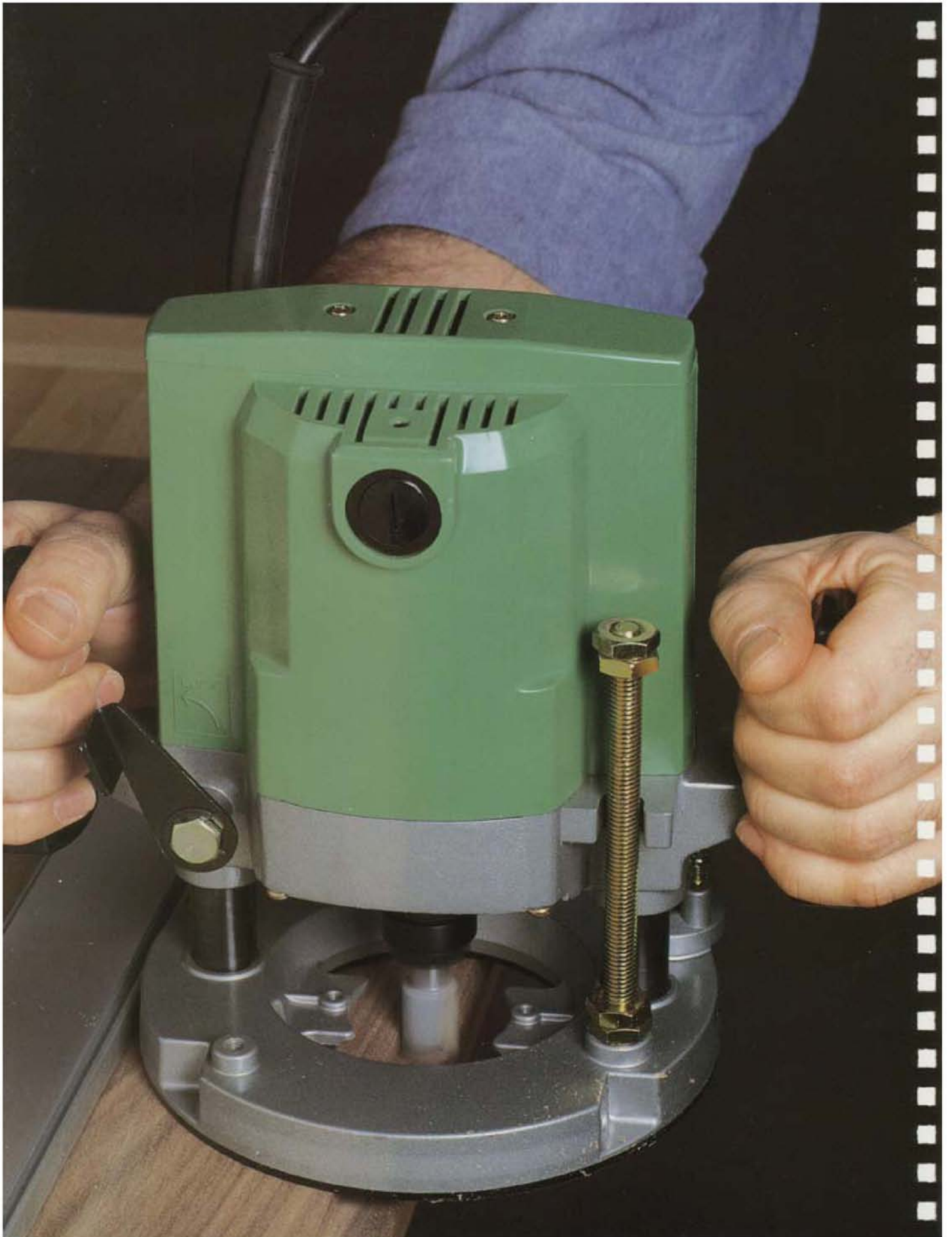
Объединенный с приличным подающим устройством, шпиндельный станок может выбирать пазы лучше, чем настольная пила и обработать край так же, как маленький фуганок. Если у Вас будет цанга, которая для установки фрез, то Вы быстро поймете, что шпиндельный станок превосходит даже наибольший из фрезеров, с широким диапазоном фрез. Я недавно купил наборную фрезу для своего станка. Это – целая система установки резцов, таким образом, я могу или использовать полный набор, чтобы сделать рез, или установить отдельные части фрезы, чтобы изготовить разные профили.

Это - только начало. Добавляя подшипником большого диаметра, и я расширяю диапазон работы станка еще больше. С этими недорогими принадлежностями я могу сделать деревянный шаблон и добавить его к моему набору приспособлений. Шпиндельный станок тогда работает как большой обрезающий, и я могу получить совершенно одинаковые детали из древесины.



*Bill Bivona - совладелец Hardwood Design Inc.
Находится в Slocum, Rhode Island, компания
специализируется на построении лестниц по
заказам.*

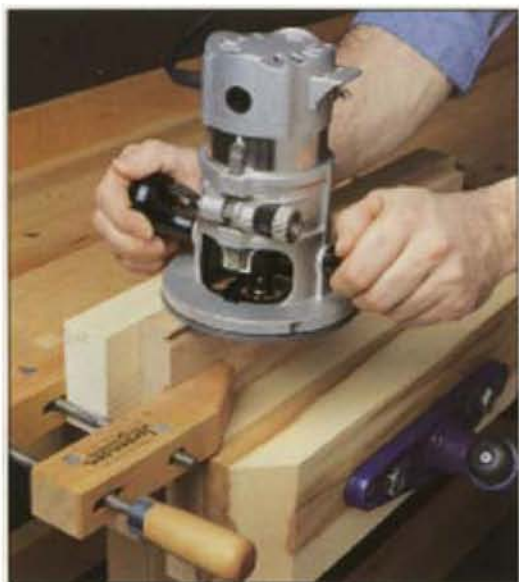




ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

Начиная с его изобретения во время первой мировой войны, мобильный электрический фрезерный станок сделал свое присутствие значительным в каждом аспекте деревообработки. Легко видеть почему: фрезер может резать пазы, обрезать ламинат и фаски, формировать молдинг и точно резать соединения "ласточкин хвост". Он может даже обработать небольшие поверхности и работать по шаблону, чтобы вырезать замысловатые кривые. Явное число задач, которые легко выполняются фрезером, сочетает фрезер с любым другим мобильным или стационарным деревообрабатывающим инструментом. Он настолько близок к универсальному инструменту деревообработке, насколько это возможно. В следующей главе рассматриваются основные принципы, которые Вы должны знать, чтобы использовать инструмент.

Двигатели фрезера обычно бывают мощностью от ½ до 3 лошадиных сил. Этот инструмент - прямой потомок фасонного ручного рубанка, доказавший взаимозаменяемость режущих инструментов, используемых для нарезки пазов, формирования кромок и в столярных соединениях. Фрезер имеет двигатель, который вращается на очень высокой скорости, обычно 20 000 - 26 000 оборотов в минуту. Так же, как и фасонный рубанок имеет много стандартных и экзотических ножей, фрезер может использовать множество съемных фрез, чтобы создать огромное множество различных профилей (стр. 16).



Удерживать фрезер от качания, когда он движется по краю заготовки и фрезерует профиль, довольно хитрая операция. Установка дополнительной опоры, прижатой к заготовке, поможет держать инструмент более устойчиво.

Формирование на крае заготовки декоративного профиля является наиболее вероятной задачей, которую фрезер обычно призван выполнить. Есть два способа сделать рез в зависимости от типа используемой фрезы. Фреза с подшипником – фреза идет вдоль края заготовки с постоянной глубиной реза. Фреза без подшипника – фрезер ведется по упору, прижатому на некотором расстоянии.

Способ работы, с которым Вы делаете паз, зависит от типа фрезера. Стандартный инструмент должен держаться выше поверхности заготовки прежде, чем двигатель будет включен. После включения инструмент опускают, погружая фрезу в дерево. С плунжерным фрезером опорная плита фрезера может находиться на поверхности дерева, фрезер включается и фреза опускается в древесину. Фреза без подшипника выбирает выемку на краю доски. Движение базы фрезера вдоль упора производит рез одинаковой ширины.

Любой фрезер может быть установлен в специально изготовленный стол (стр. 29), который преобразует его в стационарный инструмент, освобождая Ваши руки, чтобы подавать заготовку на фрезу. Вы можете также устанавливать фрезы во фрезер прямо в столе, что не может использоваться в ручном инструменте. Если у Вас есть время, Вы можете сделать свой самодельный фрезерный стол (стр. 32) и еще некоторое количество других принадлежностей.

АНАТОМИЯ ФРЕЗЕРА

Стандартный фрезер



ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

Плунжерный фрезер



Возможно, эта модель с закрепленным стандартным фрезером в плунжерной базе, может использоваться как обычный плунжерный фрезер

Шкала глубины
Индикатор глубины реза

Опорная штанга
Настройка глубины реза, интервал между штангой и стопором револьверного упора показывает глубину реза

Зажим штанги
Ослабить для освобождения штанги, затянуть при настройке глубины реза

Стопор штанги
Высота изменяется для настройки различной глубины реза

Револьверный упор
Вращением выбирается болт-стопор для выбора глубины опорной штанги

Пластина фрезера



Цанга

Параллельный упор
Держит параллельность между краем рабочей области и пазом. Стержни закрепляются во фрезерной базе, упор двигается вдоль края доски

Рычаг установки высоты
Разблокирует опускание фрезы, и запирает в точке, где достигнута нужная глубина реза

Ручка

Выключатель

Основание базы



ФРЕЗЫ

Имеются фрезы для каждой фрезерной задачи от реза простых пазов до молдингов сложной формы. Фактически, есть сотни фрез с множеством профилей и различной ширины. На следующих страницах будут показаны некоторые фрезы вместе с примерами обработанных ими заготовок.

Типичная фреза состоит из стального корпуса с одним или более резцами и стержня, который зажимается цангой фрезера. Большинство фрез сделано или из быстрорежущей стали (HSS - high-speed steel) или из стали с твердосплавными резцами. Хотя фрезы HSS подходят для обработки мягкой древесины, они плохо противостоят многократному использованию с плотными твердыми породами дерева. Фрезы с твердосплавными наплавками более дороги и склонны к скалыванию, но остаются острыми гораздо дольше и легче режут более твердую древесину.

Фрезы ручного фрезера могут быть разделены на три группы согласно их размеру и функции. Кромочные фрезы (стр. 17) выбирают декоративные профили на краях заготовки или режут одну или обе половины столярного соединения. Некоторые кромочные фрезы, кроме того, имеют шарикоподшипник ниже режущей части, который идет вдоль края заготовки, чтобы точно вести фрезу и прецизионно контролировать ширину реза. Поскольку само имя говорит о себе, пазовые фрезы (стр. 18) разработаны, чтобы резать пазы и четверти, и работают они лучше всего в плунжерном фрезере. Фрезы, показанные на стр. 19 более крупные, чем стандартные фрезы, и должны использоваться во фрезере, установленном в стол.

Многие фрезы дороги, так храните их тщательно и используйте чистую ткань для очистки от пыли и грязи после каждого использования. Держите режущие части фрез острыми и избегайте использовать их, если они грязные, имеют коррозию или повреждены.

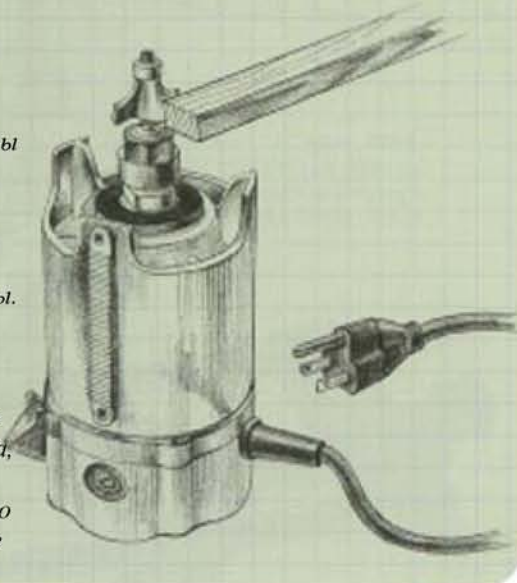


Многие фрезы для изготовления декоративных молдингов слишком велики, чтобы безопасно использовать их в ручном фрезере. Но с инструментом, установленным во фрезерном столе, эти большие фрезы могут преобразовать ½ дюймовый фрезер в мини вертикально-фрезерный станок.

СОВЕТЫ МАСТЕРСКОЙ

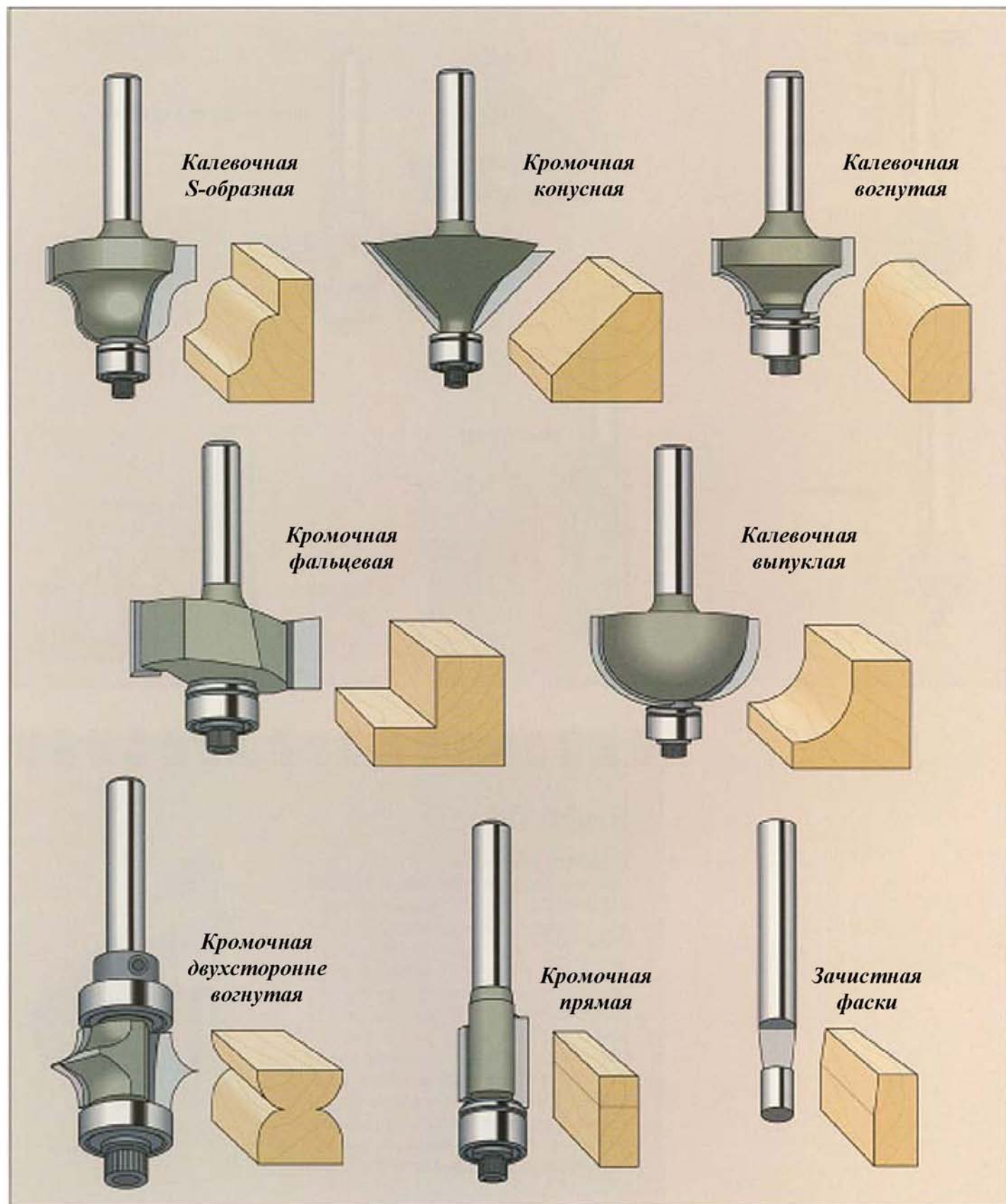
Освобождение застрявшей фрезы

Вырывание застрявшей фрезы из цанги металлическим инструментом является верным способом повредить лезвия. Лучший способ освободить тело фрезы куском древесины. Острым ее краем слегка ударьте раз или два, что освободит застрявший хвостовик фрезы. Избегайте ударов по лезвиям из карбида, поскольку это может разрушить фрезу. Как только Вы удалите фрезу, очистите цангу от пыли.



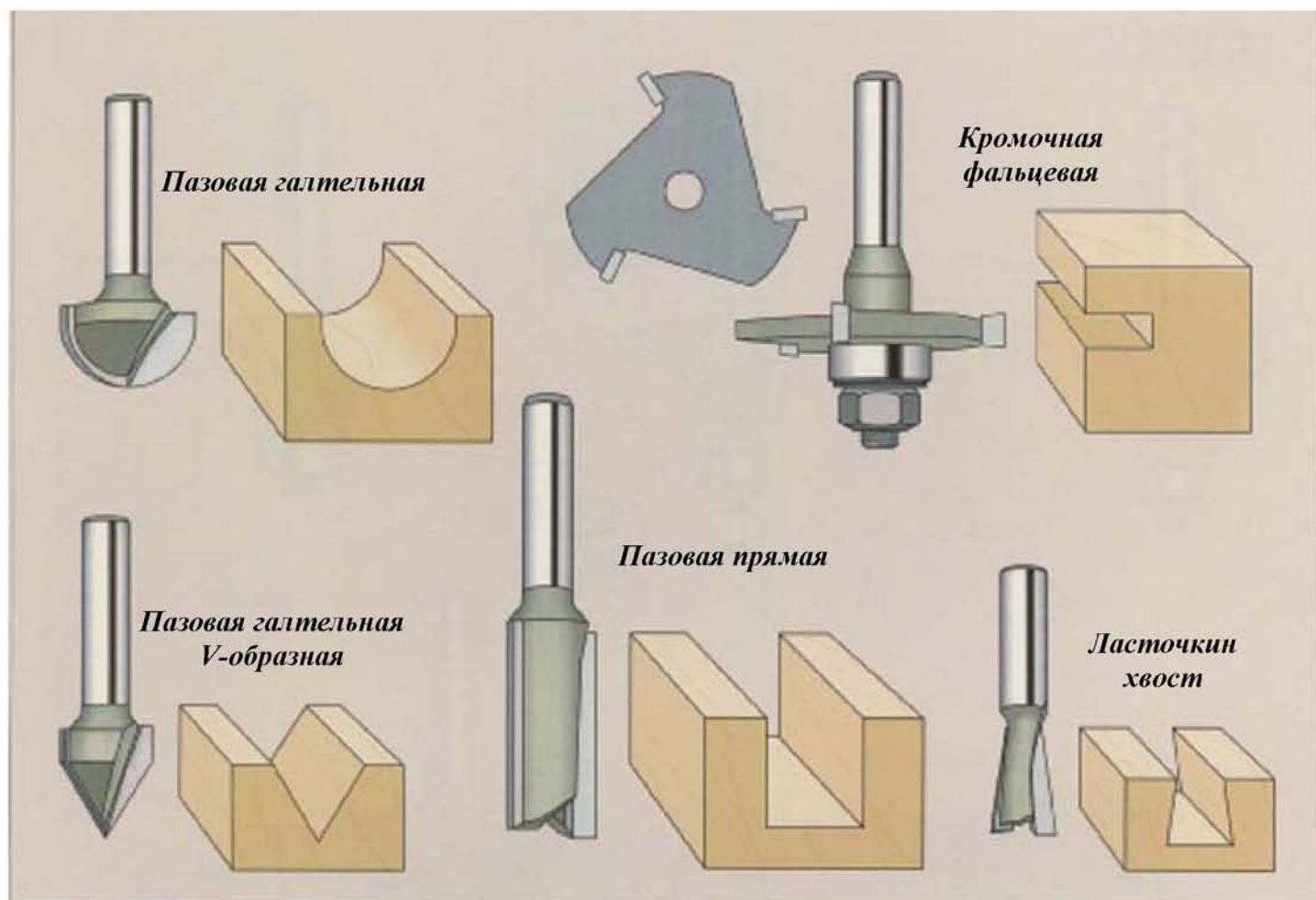
ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

Кромочные фрезы



ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

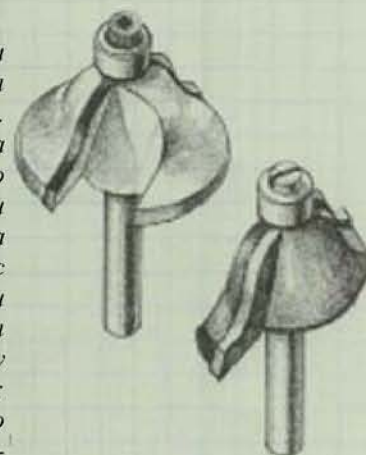
Пазовые фрезы



СОВЕТЫ МАСТЕРСКОЙ

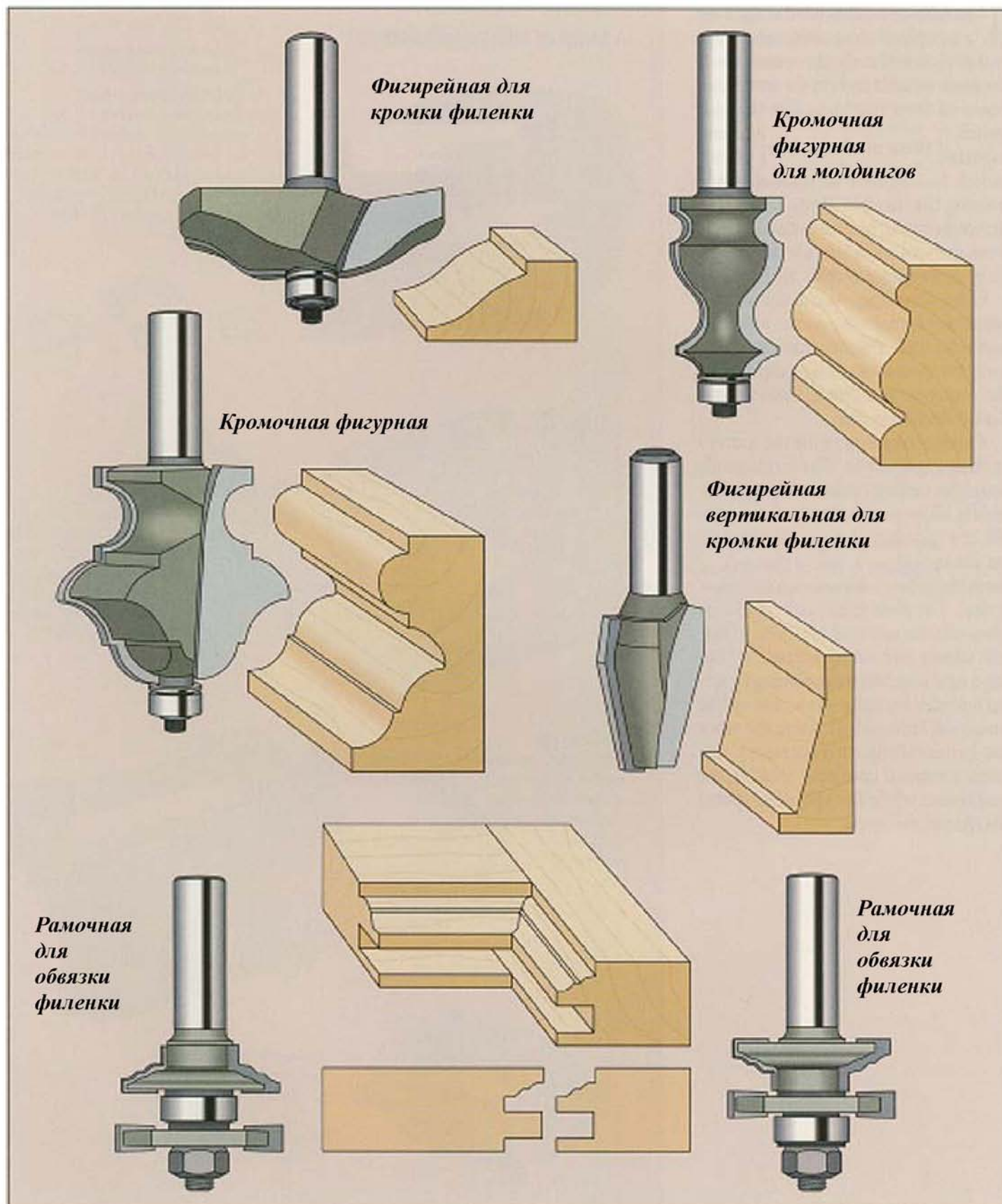
Фрезы с ограничением размера стружки

Для широких резов фрезы с ограничением выброса стружки - более безопасная альтернатива, чем стандартные фрезы. Резаки на этих фрезах выдаются из корпуса фрезы только на 1/16 дюйма - по сравнению с 1/8 дюйма для обычных фрез. Т.к. они более плоские, двигатель фрезера нагружается меньше. Кроме того, корпус фрез с ограничением выброса стружки фактически более крепкий, т.к. имеется только 3/8 дюймовый зазор между режущими кромками и корпусом фрезы; это уменьшает риск отброса, что часто вызываемого большим зазором стандартных фрез.



ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

Фрезы для использования во фрезерном столе



ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Иллюстрированные далее приспособления, как правило, покупные, они представляют собой приспособления и устройства, которые делают фрезер одним из самых универсальных инструментов в мастерской. Некоторые из этих продуктов, такие как ножной переключатель, делают инструмент, например, более удобным специально для моделей с выключателем, который трудно переключить из-за мешающих этому ручек. Однако, если Вы используете такое устройство, убедитесь, что отсоединили его от инструмента, когда Вы меняете фрезы или выполняете любое другое обслуживание.

Другие приспособления, такие как пылеотсос, делают фрезер более чистым и более безопасным инструментом. Это приспособление, прикрепленное к фрезеру, удаляет древесные опилки и пыль от фрезы, и направляет их в Вашу систему сбора опилок.

Другие приспособления увеличивают возможности резания фрезером. Циркулярная направляющая упрощает резы по окружности, а направляющие-шаблоны позволяют Вам изготовить дубликат профиля по шаблону. Имеется несколько устройств, представленных на рынке, разработанных для того, чтобы преобразовать фрезер в другой инструмент в целом. Конверсионная пластина дает Вам легко и точно стыковать соединения на бисквиты без покупки специального инструмента, в то время как токарное приспособление преобразует фрезер в токарный станок. Но в отличие от токарного станка, в котором вращается деталь для обработки вручную, в этом приспособлении деталь вращается коленчатым приводом, в то время как вращающаяся фреза режет древесину.

РАЗНООБРАЗНЫЕ ФРЕЗЕРНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

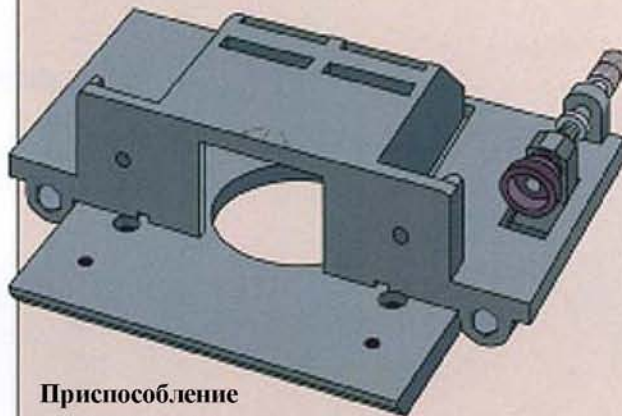
Пылеотсос

Удаляет древесные опилки и древесную стружку. Один конец шланга подсоединяется к специальному переходнику на фрезере; другой конец к системе сбора пыли. Совместим с только определенными моделями



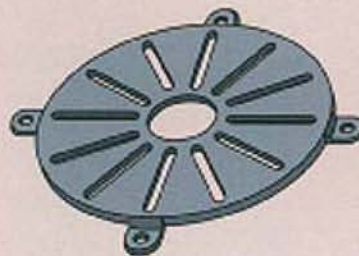
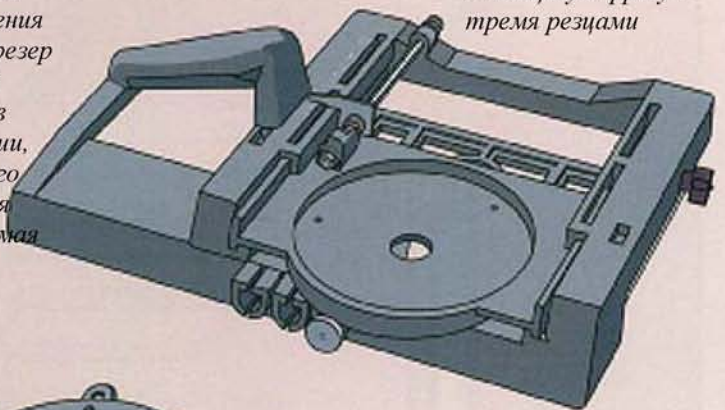
Конверсионное приспособление

Позволяет фрезеру резать пазы для стыковки досок или соединения бисквитами. Корпус приспособления прикрепляется к фрезерному корпусу; набор включает бисквиты из прессованной древесины и шлицевую фрезу с тремя резами



Приспособление для молдингов

Для изготовления молдингов, фрезер закрепляется вертикально в приспособлении, вдоль которого перемещается обрабатываемая деталь

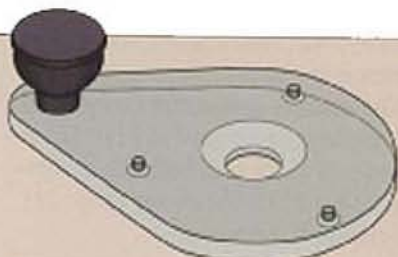


Универсальная плата

Для закрепления аксессуаров к фрезеру или монтирования в стол, отверстия базы совпадают с большинством моделей фрезеров

ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ



Смещенная фрезерная база

Помогает устойчиво держать фрезер при обработке кромок



Упор с отступом

Помогает на столе фрезеровать выступы или ящичное соединение, фреза проходит через отверстие, выступ служит ключом, т.е. гарантируютсярезы одинаковой ширины



Фрезерный коврик

Замена струбцин; прорезиненный коврик фиксирует деталь на месте для обработки поверхности



Циркулярное приспособление

Для фрезерования окружностей. Фрезер присоединен к широкому концу, в то время как узкий конец закреплен на заготовке; фрезер движется по окружности



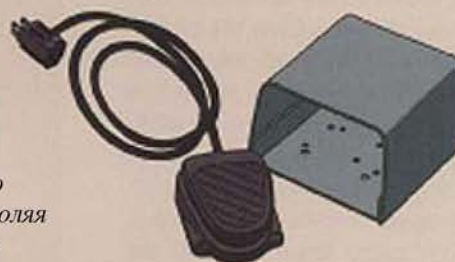
Измеритель глубины

Используется для установки глубины реза фрезой; измеряет от 1/8 до 1 дюйма с шагом 1/4 дюйма



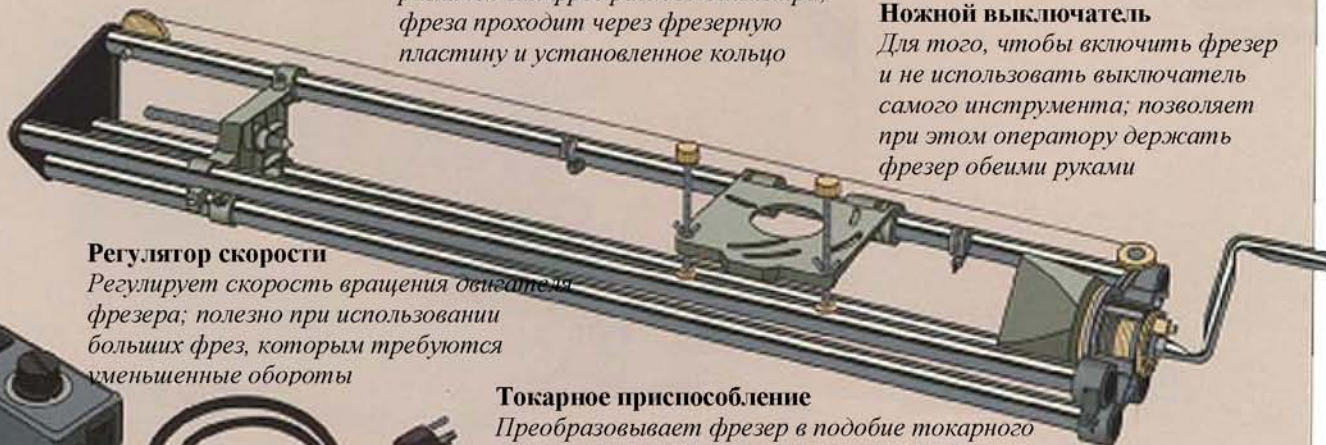
Копировальные кольца

Используемый для фрезерования по образцу; идет вдоль шаблона, позволяя фрезе копировать образец. Размер различен для фрез разного диаметра; фреза проходит через фрезерную пластину и установленное кольцо



Ножной выключатель

Для того, чтобы включить фрезер и не использовать выключатель самого инструмента; позволяет при этом оператору держать фрезер обеими руками



Регулятор скорости

Регулирует скорость вращения двигателя фрезера; полезно при использовании больших фрез, которым требуются уменьшенные обороты

Токарное приспособление

Преобразовывает фрезер в подобие токарного станка. Фрезер закреплен на плате и скользит вдоль рельсов; фреза касается рабочей поверхности и ведется между передней и задней бабками, привод вращается вручную

НАСТРОЙКА

Фрезер не может прецизионно резать, пока он должным образом не настроен и эти настройки сохранены. Заменена фрез, например, должна быть сделана аккуратно - чтобы избежать повреждения режущих частей и гарантировать, что фреза не выскочит, когда инструмент включится. Как показано в фотографии справа, приложите усилие к ключам, чтобы снять или установить фрезы.

Если фреза оказалась зажата цангой, мягко ударьте корпус фрезы деревянным брусом (стр. 16), или вытаскивайте фрезу рывком. Не пытайтесь извлечь фрезу из цанги плоскогубцами; это повредит лезвие режущих частей. Прежде, чем установить новую фрезу, очистите цангу от пыли и опилок.



Вставьте хвостовик новой фрезы полностью в цангу, поднимите ее на 1/16 дюйма и зажмите в этом положении.

Цанга фрезера - одна из деталей фрезера, которая, в конечном счете, может быть заменена. Периодически проверяйте цангу на проскальзывание фрезы (стр. 23) и выбег (стр. 24), и замените ее в случае необходимости.

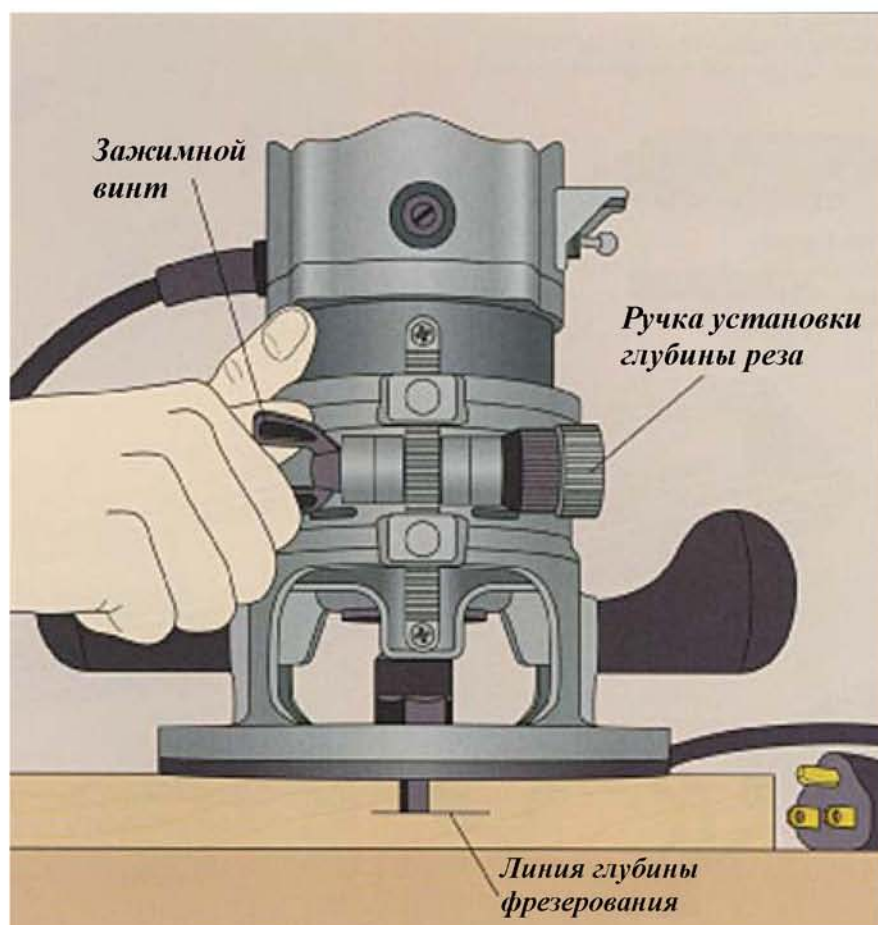
Установка фрез на большинстве фрезеров - операция с двумя ключами. На фрезере со снятой базой один ключ установите устойчиво на оси, а другой ключ ослабляет гайку цанги. Поместите ключи таким образом, что они могут быть сжаты вместе, чтобы обеспечить дополнительное усилие.

Настройка глубины реза

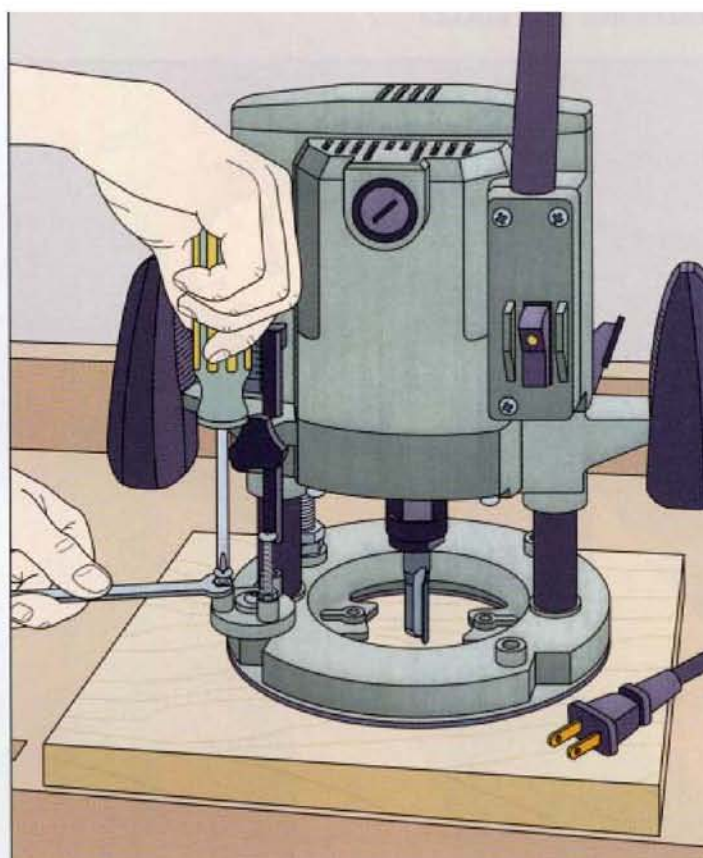
Регулировка стандартного фрезера

Установите фрезер на заготовке. Для показанной модели, ослабьте винт зажима и поверните ручку регулирования глубины, чтобы поднять или опустить двигатель и фрезу. Выровняйте край фрезы с линией глубины реза, затем закрутите винт зажима (справа).

Альтернативная установка - установите фрезерный станок вверх фрезой на рабочем столе, ослабьте винт зажима и вращайте ручку регулирования глубины.



ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ



Регулировка погружения фрезера

Установите фрезер на заготовку и вращайте револьверный упор базы фрезера, чтобы поместить самый короткий остановочный винт непосредственно под упором глубины. Ослабьте зажим упора глубины для его освобождения, и установите его на выбранном винте. Тогда нажмите на рычаг погружения и опустите двигатель вниз, пока фреза не коснется заготовки. Зажмите рычаг плунжера и поднимите упор до появления промежутка, который равняется глубине реза (вверху слева). Зажмите зажим упора глубины и ослабьте рычаг плунжера, чтобы двигатель и фреза поднялись вверх. Когда Вы погрузите фрезу в древесину, она проникнет внутрь, пока упор глубины не коснется винта остановки. Более глубокие резы до окончательной глубины лучше делать шаг за шагом. Настройте высоту двух других остановочных винтов, чтобы делать проходы с промежуточными глубинами реза, ослабляя контргайку ключом, и отверткой отворачивая или заворачивая винт (вверху справа).

СОВЕТЫ МАСТЕРСКОЙ

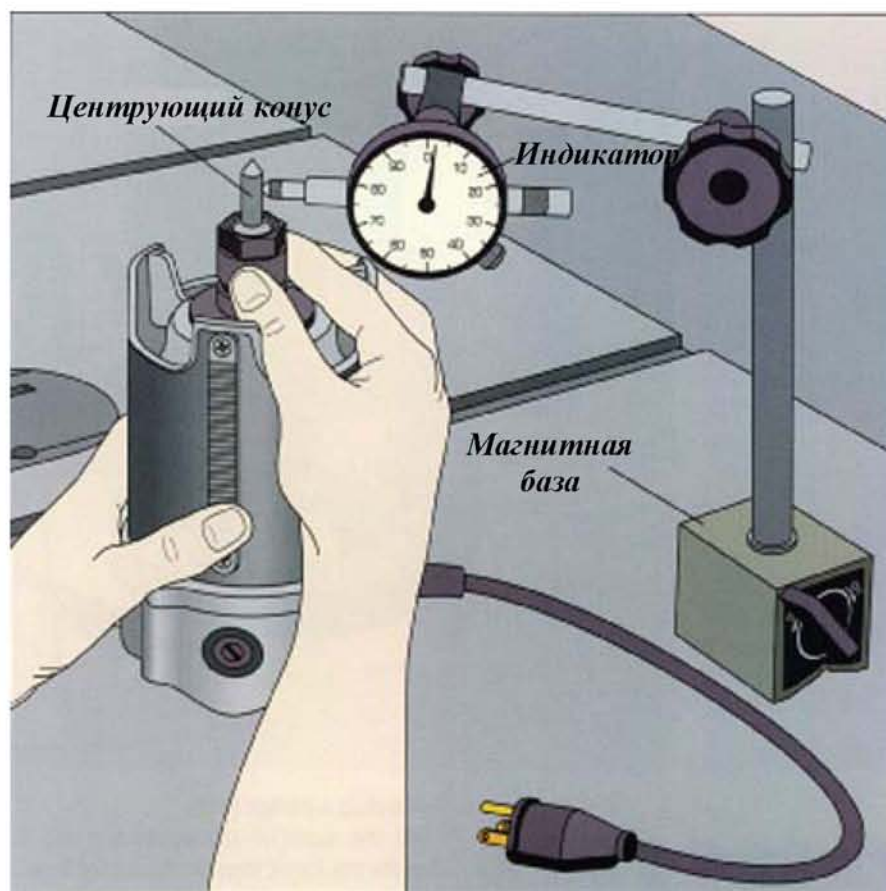
Проверка цанги на выскальзывание

Чтобы определить, являются ли Ваши фрезы в цанге утонченными, установите фрезу и отметьте линию с фломастером вдоль хвостовика фрезы и цанги. Тогда сделайте несколько резов на отходах досок и исследуйте линию. Метки на хвостовике фрезы и цанги должны быть вместе. Если они отстоят друг от друга, фреза выскальзывает из цанги. Выньте фрезу и очистите цангу от смолы или опилок щеткой с медной щеткой. Повторно установите фрезу, проверьте, что цанга хорошо зажата и повторите тест. Если отметки уходят снова, замените цангу.



ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

ПРОВЕРКА ЦАНГИ

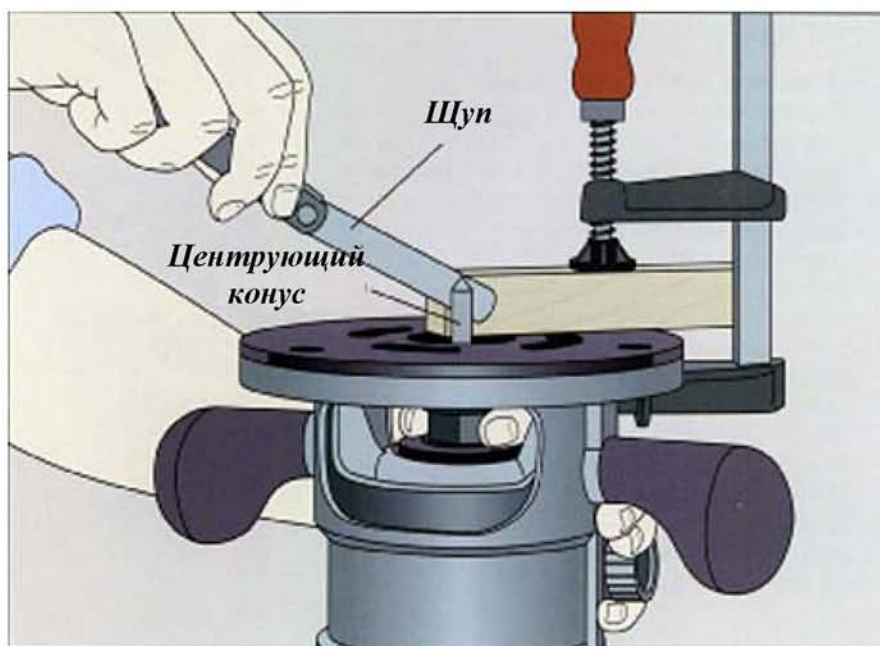


Использование циферблатного индикатора и магнитной базы

Установите центрующий конус во фрезер, поставьте инструмент цангой вверх на металлической поверхности, например, на стол пилы. Подсоедините индикатор к магнитной базе и поместите базу рядом с фрезером. Включите магнит и поставьте фрезер таким образом, чтобы центрующий конус касался циферблатного индикатора. Откалибруйте индикатор в ноль по инструкции изготовителя. После этого поверните вал фрезера вручную, вращая центрующий конус (слева). Индикатор будет регистрировать движение цанги – количество колебания, передаваемых цангой фрезе. Если биения превышает 0,005 дюйма, замените цангу.

Использование щупа

Если у Вас нет циферблатного индикатора, Вы можете проверить биение цанги щупом и прямым деревянным бруском. С установленным центрующим конусом в цанге и поставьте перевернутый фрезер на рабочий стол, прижмите слегка брусок к базе инструмента таким образом, чтобы брусок касался центрующего конуса. Поверните вал фрезера вручную; любое биение заставит центрующий конус переместить брусок. Тогда используйте щуп, чтобы измерить промежуток между конусом и бруском (см. справа). Если промежуток превышает 0,005 дюйма, замените цангу.

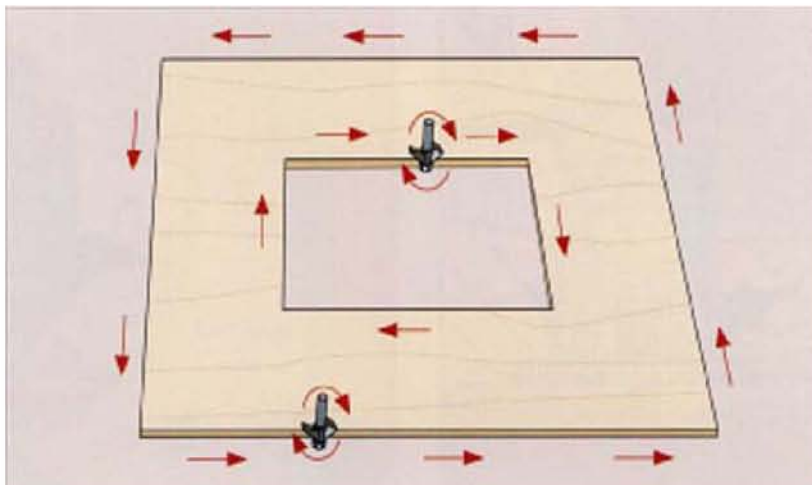


БАЗОВЫЕ РЕЗЫ

Отброс и задиры - две потенциальных опасности при работе с фрезером, но риск обоих может быть почти устранен при использовании правильной техники подачи инструмента. С опытом Вы разовьете уверенность и навык, которые приведут к превосходным результатам. Всегда крепко зажимайте деталь к рабочей поверхности, используя деревянные прокладки, чтобы защитить ее от струбцин. Это обеспечивает свободу обеих рук для управления фрезером. Держите фрезер твердо, настойчиво прикладывайте усилие при движении через заготовку. Отброс наиболее вероятен, когда Вы только коснетесь заготовки, так что контролируйте это. Будьте особенно готовы к опасности отброса, когда Вы используете фрезы больших размеров. Когда используете фрезу с подшипником, убедитесь, что Вы постоянно контролируете его движение по краю обрабатываемого материала. Фрезы без подшипника требуют использования упора. С покупным параллельным упором прижмите упор крепко к заготовке для движения вперед; если Вы используете упор, зажатый струбциной, держите фрезер прижатым к упору на всей длине реза. Направление движения важно в обеспечении контроля над инструментом. Как правило, фрезер должен быть перемещаться против направления вращения фрезы, или слева направо по краю заготовки (см. иллюстрацию справа). Оказывая постоянное усилие на инструмент, фреза прорежет в дереве новый паз. Если Вы будете двигаться слишком медленно, то трение вызовет прижоги на заготовке; слишком быстро – возможны задиры. Будьте терпеливы, пока работаете, делайте несколько маленьких резов, а не один или два глубоких прохода. И если имеются задиры от первого реза, они будут убраны следующим проходом.

Здесь и на следующих страницах некоторые подсказки о безопасном и правильном использовании фрезера.

УПРАВЛЕНИЕ ПОДАЧЕЙ ФРЕЗЕРА



Движение фрезера

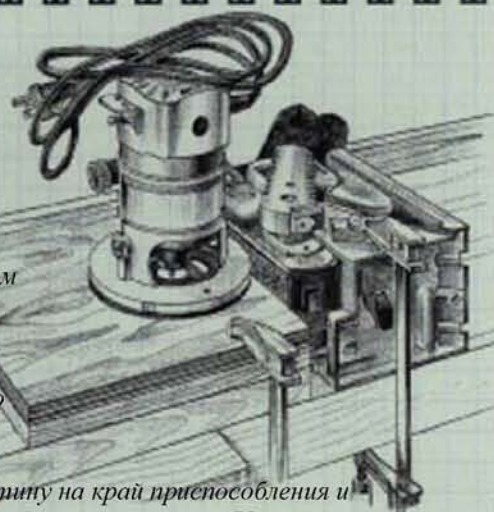
Для большинства операций ведите фрезу по заготовке против направления вращения фрезы; это заставляет фрезу входить в древесину. На внешнем крае переместите фрезер для движения против часовой стрелки; на внутреннем крае двигайте инструмент по часовой стрелке (см. вверху). Начните с резов против волокон древесины, таким образом, Вы можете устранить любой задыр дальнейшими резами вдоль волокон. Ваше положение, если тянуть фрезер к себе, более безопасно, чем при движении инструмента от себя.

СОВЕТЫ МАСТЕРСКОЙ

Юстировка пластины фрезера

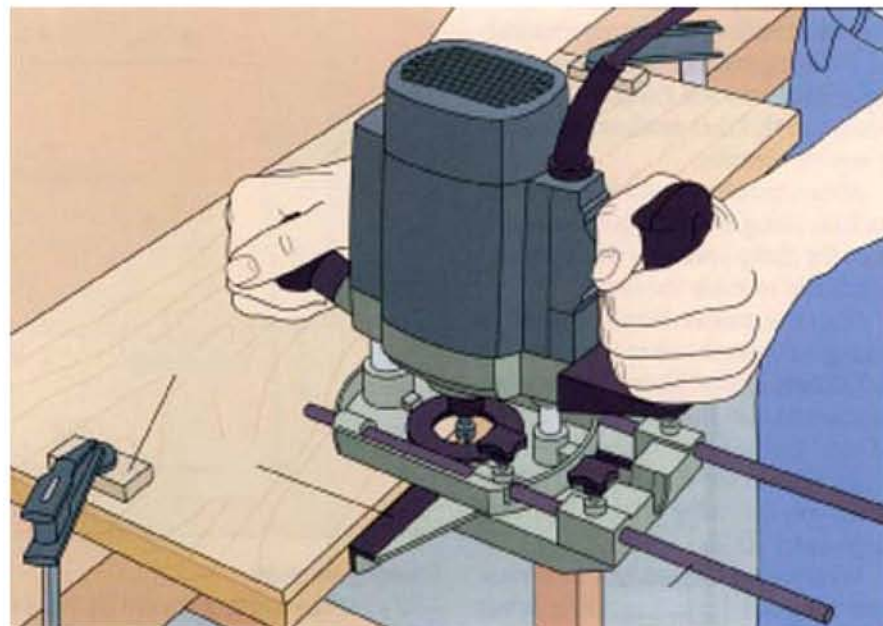
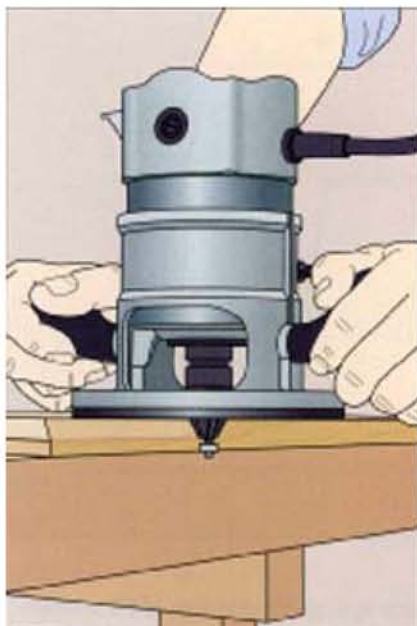
Пластина фрезера, не совпадающая с цангой, может привести к неточным резам. Чтобы исправить проблему используют фанерное юстировочное приспособление как показано на рисунке. Установите центрующий конус

во фрезер, поместите пластину на край приспособления и просверлите отверстие для удержания конуса. Установите ленточную шлифовальную машину в стенд, закрепите это устройство, используя прокладки установите уровень пластины фрезера на уровень ленты. Включите шлифовальную машину и медленно вращайте пластину напротив ленты, пока пластмассовая поверхность не выровняется.



ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

Фрезерование по прямой



Использование фрез с подшипником

Закрепите заготовку, которую Вы хотите обработать на поверхности, отступив на несколько дюймов от края стола. Возьмите фрезер обеими руками, поставьте его базу на заготовку так, чтобы фреза не касалась дерева. Включите инструмент и легко ведите фрезу по заготовке, упираясь подшипником в ее край, ведя базу по заготовке и подшипником по ее краю (вверху). Для глубоких резов сделайте два или больше прохода для достижения окончательной глубины.

Фрезерование фрезой без подшипника

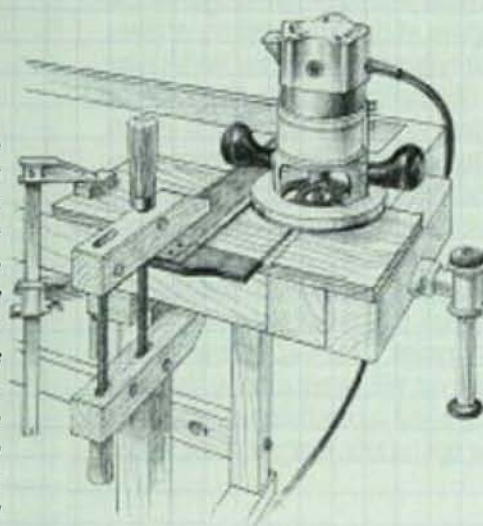
Установите покупной параллельный упор на фрезер, вставив упорные стержни в отверстия базы инструмента. Выставьте необходимое расстояние между фрезой и упором, равное ширине реза. Чтобы фрезеровать, закрепите заготовку на поверхности стола. После этого прижмите упор к краю заготовки и начните фрезерование с одного конца заготовки и ведите фрезер вдоль края (вверху).



СОВЕТЫ МАСТЕРСКОЙ

Т-образный фрезерный упор

Можно модифицировать чертежную рейсину в краевой упор для фрезерования пазов, прижав его за перекладину к краю заготовки. Тогда, ведя базу фрезера вдоль линейки, можно фрезеровать паз перпендикулярно заготовке. Чтобы использовать это приспособление, зажмите его с краем с крестовиной и выровняйте по меткам на заготовке.



ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

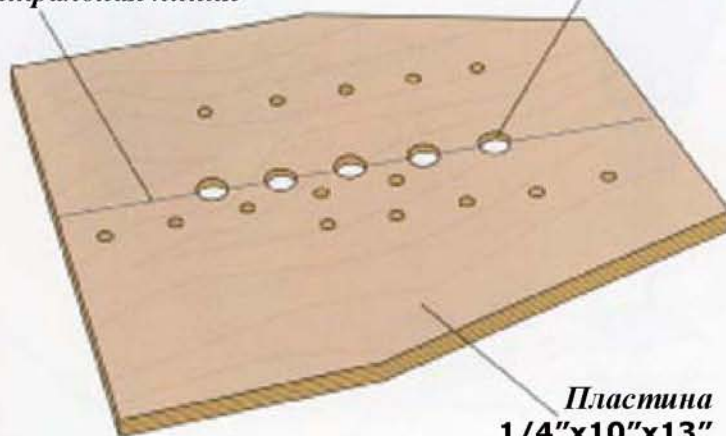
СДЕЛАННАЯ В МАСТЕРСКОЙ ПЛАСТИНА

Сделанная в мастерской с прямым краем и большой площадью пластина, показанная справа, гарантирует, что Ваш фрезер останется на одинаковом расстоянии от упора, прижатому на заготовке, пока Вы фрезеруете ряд одинаковых отдельных пазов.

Используя $\frac{1}{4}$ -дюймовую фанеру, вырежьте пластину приблизительно размерами 10 дюймов шириной и 13 дюймов длиной. Конусная сторона – конец пластины, ее другой более широкий конец движется по упору. Прочертите линию центра пластины. Начиная от широкого конца приспособления наметьте линии под отверстия для прохождения фрезы; сделайте интервалы между точками на расстоянии 2 дюйма. Просверлите отверстие в каждой отмеченной точке; удостоверьтесь, что их размер достаточен для Вашей наибольшей прямой фрезы. Отвинтите стандартную пластину от своего фрезера и выровняйте его центр по каждому из отверстий, чтобы отметить отверстия для винтов крепления к пластине. И

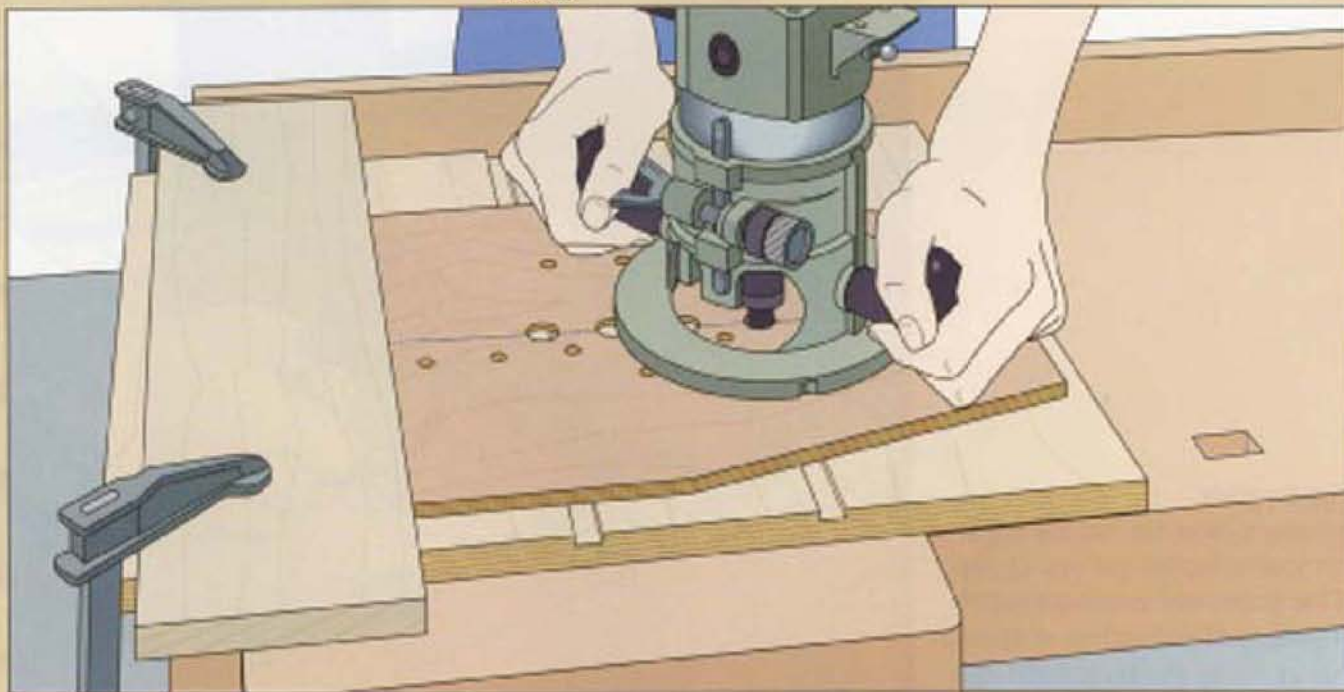
Центральная линия

Отверстие под фрезу



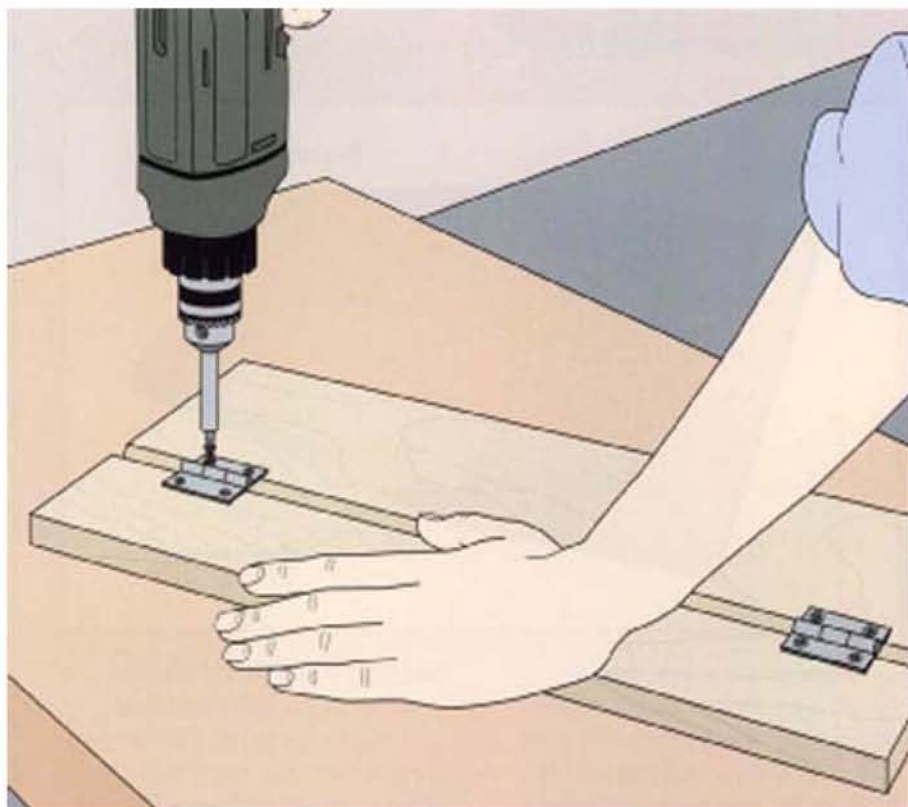
Чтобы использовать данное приспособление, приверните его к базе фрезера таким образом, чтобы фреза проходила через первое отверстие около широкого конца. Выровняйте фрезу по метке первого паза на заготовке, затем приложите брусок с ровным краем к пластине и зажмите его струбцинами в этом месте.

Отфрезеруйте паз, прижимая пластину к бруску и ведя по его краю. Отвинтите фрезер от пластины и снова его закрепите так, чтобы фреза выходила нужного отверстия и повторения фрезерование следующего (внизу).



ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

ШАРНИРНЫЙ УПОР

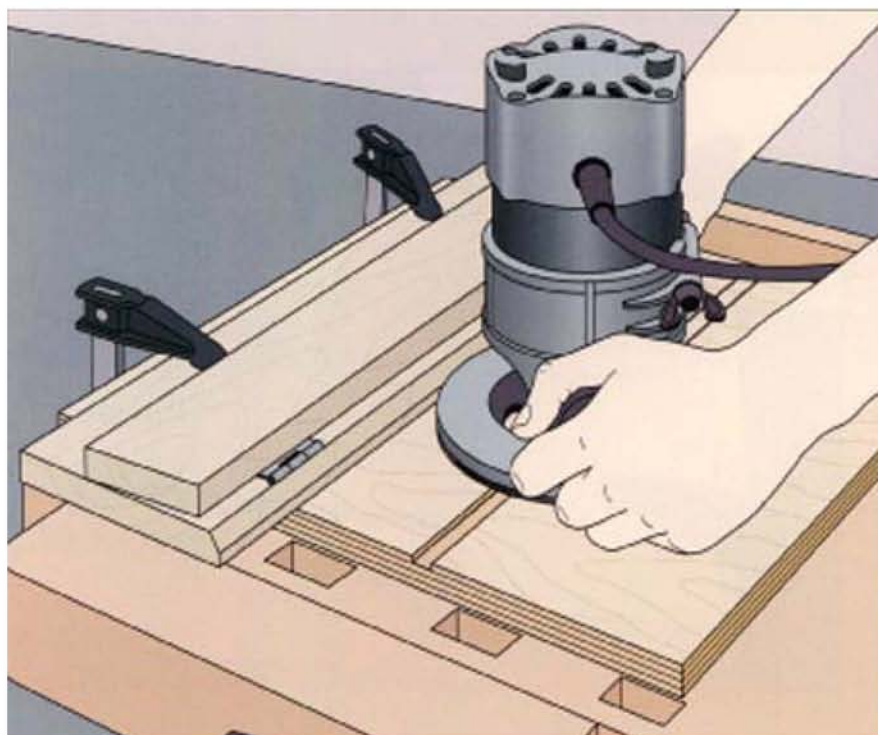


1 Изготовление приспособления

Хотя расстояние от центра фрезы до края базы фрезера постоянно, помните, что расстояние от резцов фрезы до края базы фрезера изменится с установкой фрез другого диаметра, а при этом также изменится линия паза. Или достаточно сделать несколько шарнирных упоров, каждый для использования с определенной фрезой. Сделанный из $\frac{1}{2}$ дюймовой толщины доски, упор может быть выставлен по меткам паза на заготовке и просто зажат в этом месте. Отрежьте неподвижную часть, как и обычный упор, но с угла одного края необходимо снять фаску, чтобы шарнирная часть могла вращаться. Вырежьте шарнирную секцию таким образом, чтобы ее ширина равнялась расстоянию между резцом фрезы и краем базы фрезера. Выровняйте торцы и края вместе, и соедините их в двух местах петлями.

2 Использование приспособления

Чтобы отфрезеровать паз, установите приспособление на заготовке и выровняйте край шарнирной секции с отметкой линии реза. Зажмите неподвижную секцию в этом месте. После этого поднимите шарнирную секцию и отфрезеруйте паз, держа край базы фрезера прижатым к неподвижной части (справа).



ФРЕЗЕРНЫЙ СТОЛ

Хотя Ваш фрезер - замечательный универсальный инструмент, его ценность может быть увеличена еще больше, установив его в стол. Стационарное фрезерование изделий неправильной формы освобождает Ваши руки для подачи заготовки к фрезе, что позволяет лучше контролировать операции фрезерования. Так как типичная фреза вращается со скоростью 20 000 оборотов в минуту или быстрее, это дополнительная безопасность - полезное преимущество. Кроме того, некоторые фрезы должны использоваться только в установленном столе фрезере. Эти фрезы имеют большие режущие части и проявляют высокое противодействие обработке заготовки, что требует дополнительного контроля.

Стол фрезера походит на своего большого брата - стол вертикально-фрезерного станка - при изготовлении молдингов и филенок - задачи, которые немногие из столяров решились бы делать переносным инструментом. Фактически, фрезерный стол - превосходная замена вертикально-фрезерному станку, и продаваемые модели столов доступны многих размеров и конфигураций. У большинства столов имеется закрывающая фрезу защита и подвижный упор для управления фрезерованием заготовок. Если Вам не нравится стол заводского изготовления, Вы можете легко сделать свой собственный по проекту на странице 31.

Высота пропила на фрезерном столе зависит от того, как высоко фреза может выйти над поверхностью стола, а ширина реза определяется расстоянием до упора. На заводских столах упор обычно разборный. Из половин обычно оставляют левую для частичных резов. Когда Вы обрабатываете полностью весь край заготовки, несмотря на то, что начинаете работу с выровненным упором, остановите фрезерование в нескольких дюймов от него. Продвиньте упор таким образом, чтобы он касался части реза, а затем закончите операцию. Это предотвратит создание реза в виде вогнутой поверхности - или "волны" - на конце детали.

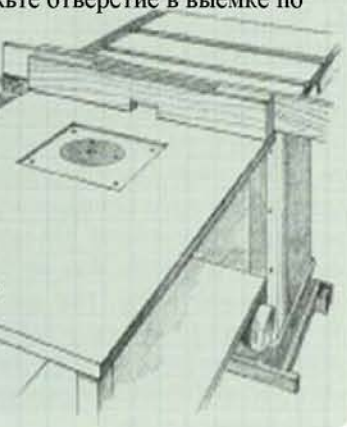


Установите фрезер цангой вверх в специально разработанном столе, и фрезер может резать пазы. Прижмите к обратной стороне углового упора заготовку и придерживайте ее, и фреза будет выбирать параллельные пазы.

СОВЕТЫ МАСТЕРСКОЙ

Чтобы максимально использовать место в маленькой мастерской,стройте фрезерный стол в раздвижную часть пильного стола. Отфрезеруйте выемку на ¼ дюйма глубиной в поверхности раздвижного стола и вырежьте кусок акриловой пластмассы толщиной ¼ дюйма, чтобы он вписался в углубление. Просверлите отверстие в центре пластмассовой пластины диаметром чуть большим, чем диаметр Вашей самой большой фрезы. Ножовкой прорежьте отверстие в выемке по

размеру пластины базы Вашего фрезера. После этого снимите пластину с базы инструмента и приверните его к новой акриловой пластине. Затем установите фрезер на пластине, отметьте и просверлите отверстия под крепежные болты, раззенкуйте их. Снова прикрепите фрезер на пластине. Упор фрезера может быть сделан из фанеры, и закрепляться на упоре от пилы, когда это необходимо.



ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

НАСТРОЙКА ПОКУПНОГО ФРЕЗЕРНОГО СТОЛА

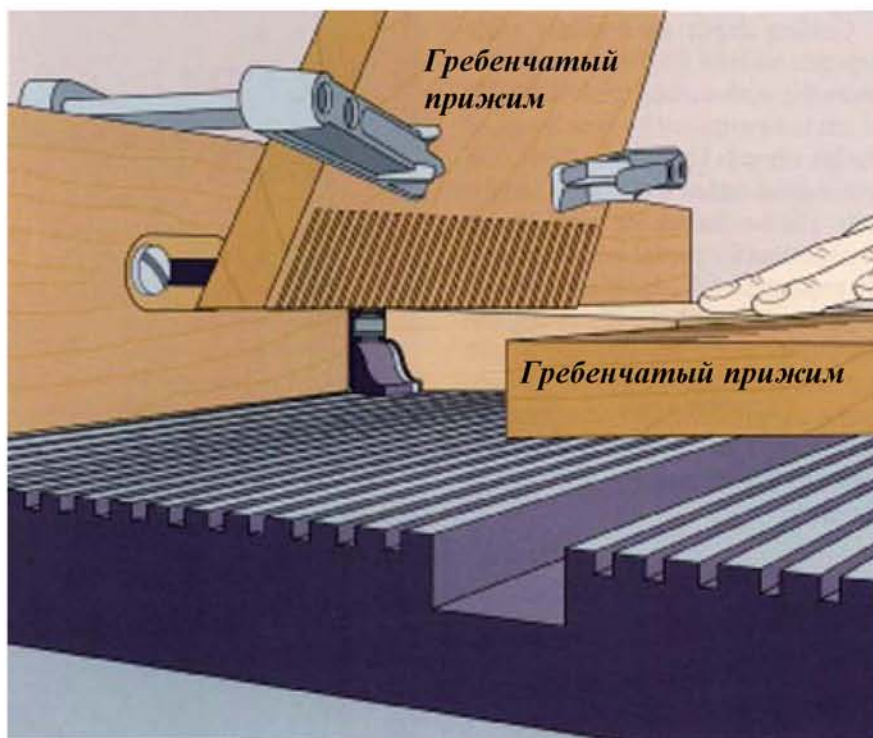


1 Настройка упора

Установите фрезер в стол. Для этого на показанной модели стола Вы должны удалить пластину с инструмента и закрепить пластину под столом. Фреза устанавливается во инструмент и фрезер снова закрепляется на своей пластине. Чтобы настроить упор для фрезерования, ослабьте четыре винта регулирования и переместите две половины упора так близко к фрезе, насколько это возможно, но не касаясь при этом режущих частей. Зажмите винты и затем установите ширину фрезерования. Отодвиньте упор от фрезы для широкого прохода; для менее широких резов переместите упор ближе к фрезе. Если Вы используете фрезу с подшипником и хотите сделать рез равным полному диаметру фрезы, используйте линейку, чтобы выровнять упор в линию с внешним краем подшипника, а затем зажмите регулировочные винты.

2 Фрезерование

Чтобы удержать заготовку в нужном положении и избежать отброса при фрезеровании, зажмите один гребенчатый прижим на упоре выше фрезы, и вторую гребенку к столу на линии фрезы. Всегда подавайте заготовку против вращения резцов фрезы. Не подводя заготовку, включите фрезер и медленно продвигайте заготовку на резцы фрезы, прижимая ее к упору (справа). Держите Ваши пальцы далеко от фрезы и закончите проход заготовки толкателем. Устанавливайте защиту над фрезой, когда это только возможно.



ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

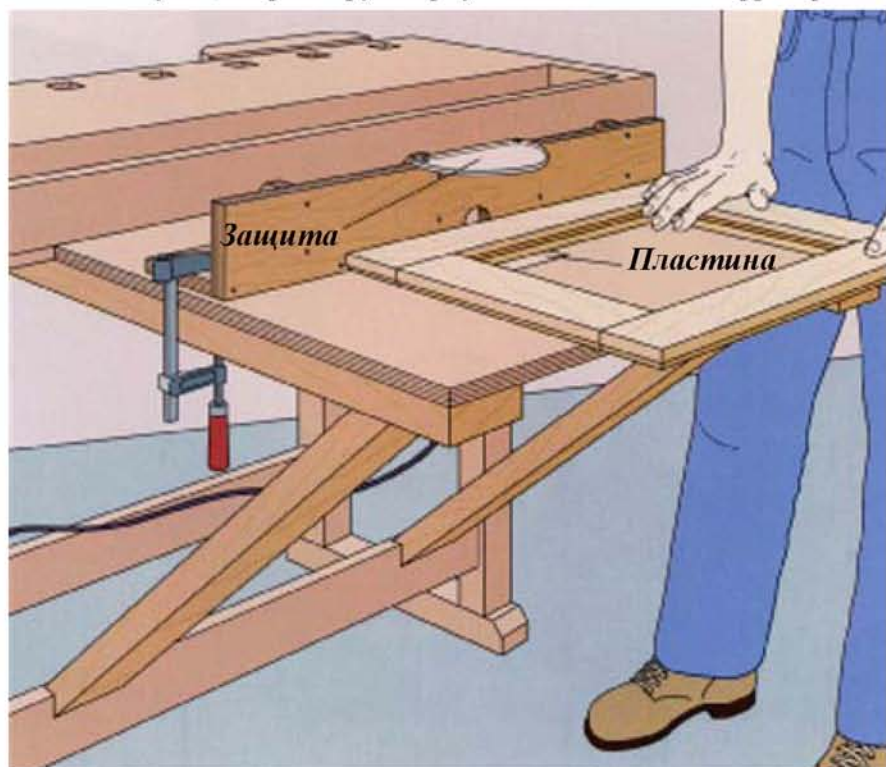
СДЕЛАННЫЙ В МАСТЕРСКОЙ ФРЕЗЕРНЫЙ СТОЛ



Приставка - фрезерный стол

Прикрепленный к верстаку, компактный фрезерный стол, показанный на левом рисунке, может быть легко удален, когда он не нужен. Измерьте размеры согласно своим потребностям. Начните изготовление с верхней крышки из $\frac{3}{4}$ дюйма фанеры и брусков 2-на-4. Отпилите на основание горизонтальные части на несколько дюймов длиннее стола, таким образом, они могут быть закреплены к нижней стороне верстака на болты и барашки (слева). Закрепленные на петлях упорные бруски должны быть достаточно длинными, чтобы достать до поперечины верстака. Вырежьте на них скос в месте крепления петель и прямоугольной формы углубление в нижнем конце.

Фрезер устанавливается в стол на квадратной пластине $\frac{1}{2}$ дюймовой толщины из акриловой пластмассы. Прodelайте несколько шагов, чтобы установить фрезерную пластину в стол. Во-первых, прижмите пластину к столу и прочертите ее края карандашом. Отметьте центр пластины и просверлите в этом месте отверстие через пластину и стол. Удалите пластину и отфрезеруйте на глубину $\frac{1}{4}$ дюйма внутри очерченного контура. Тогда, используя отверстие как центр, вырежьте круглое отверстие, соответствующее размеру корпуса базы Вашего фрезера. Чтобы подготовить пластину к работе,



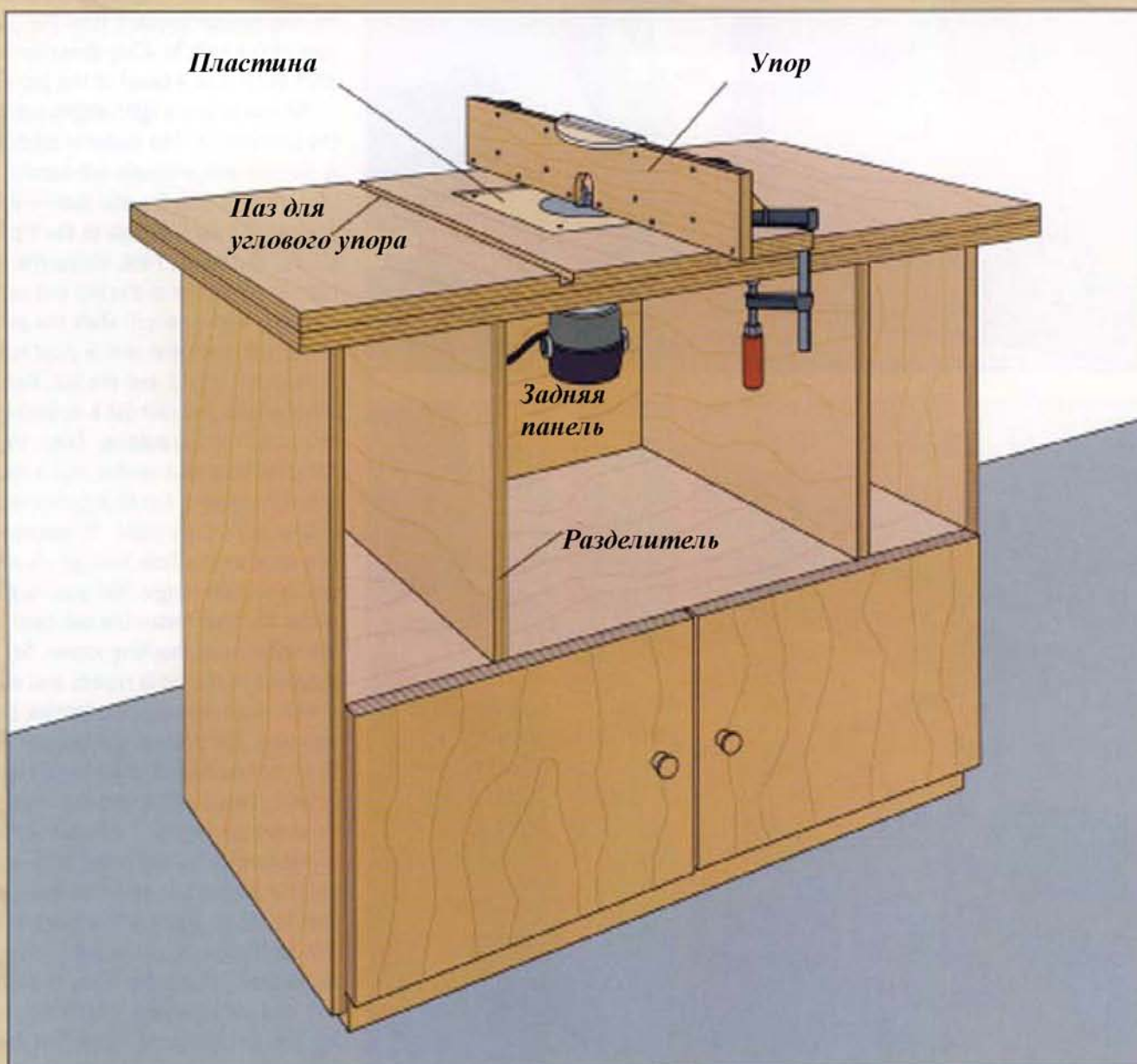
просверлите отверстие в ее центре немного больше, чем Ваша наибольшая фреза, затем закрепите пластину к фрезеру болтами. Установите пластину в вырез стола и закрепите ее шурупами через раззенкованные отверстия. Для упора вырежьте две части из $\frac{3}{4}$ дюймовой фанеры и скрепите их шурупами в форме L; добавьте треугольные стойки, как показано на странице 33. Сделайте вырез на базовом угле упора достаточно большой для Вашей наибольшей фрезы. Закрепите прозрачную пластмассовую защиту над местом фрезерования, не дающую разлетаться стружкам вверх. Чтобы использовать фрезерный стол, закрепите упор в нужном положении и подайте заготовку на фрезу бит, прижимая ее к упору (слева).

ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

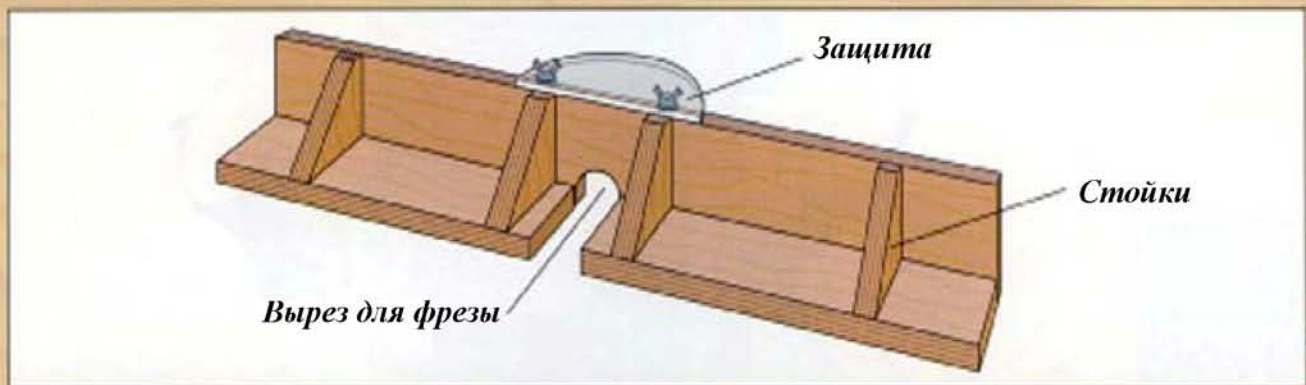
СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

СДЕЛАННЫЙ МАСТЕРСКОЙ ФРЕЗЕРНЫЙ СТОЛ/ТУМБА

Сделанный полностью из $\frac{3}{4}$ дюймовой фанеры, стол, показанный ниже, позволяет Вам использовать фрезер как стационарный инструмент для изготовления молдингов, пазов и формирования кромок. Он имеет просторную столешницу с пазом для углового упора, параллельный упор и в нижней части полки для хранения. Начните изготовление с основы стола, замерьте основание, стороны, заднюю часть, полки и двери, соответствующие Вашим потребностям. Соедините эти части вместе, используя выбранные Вами столярные соединения. Показанный стол собран на бисквитах. Он имеет отверстие в задней панели для шнура питания фрезера. Для столешницы вырежьте две части фанеры, склейте их с использованием шурупов, чтобы соединить их вместе; части должны быть достаточно большими, чтобы находить по сторонам на 2 или 3 дюйма. Вырежьте разделители для установки между столешницей и полкой, и затем закрепите их в этом месте.



ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

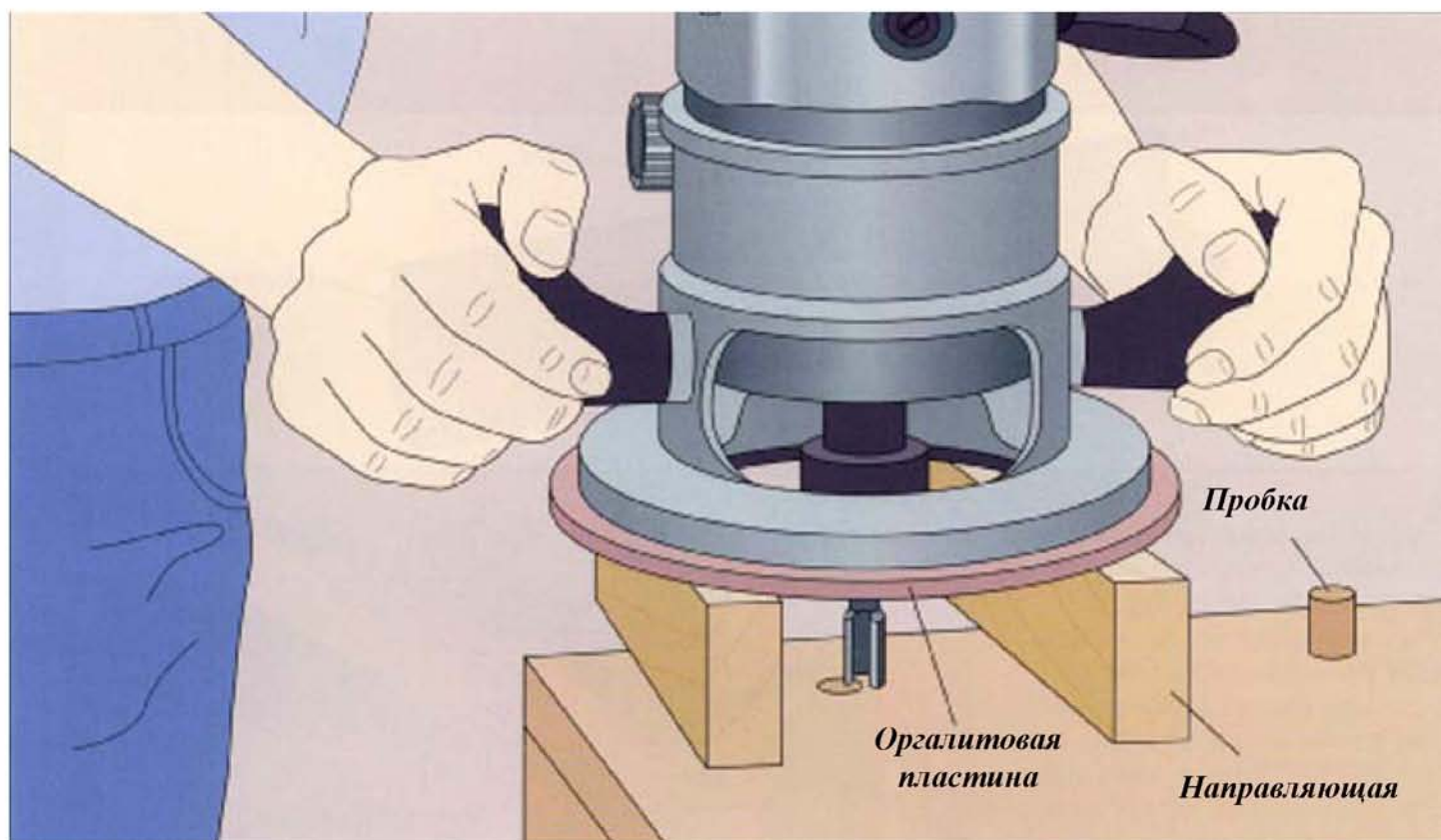


Используйте акриловую пластину, чтобы закрепить фрезер на столешнице, как на складном столе (стр. 31). Кроме того, используйте тот же самый тип упора L-образной формы с защитой и отверстием для фрезы, а также четырьмя треугольными стойками, привернутыми к задней стороне упора для дополнительной стабильности; защита на этом упоре закреплена на болты и барашки, а не шурупы (см. выше). Используйте упор для прохождения заготовки от края до края стола: зажмите упор струбцинами на столешнице и ведите заготовку вдоль упора, тем самым фрезеруя паз.



Фрезерный стол может использоваться точно так же, как и заводская модель (стр. 30). Для операций формирования кромки, установите ширину реза, закрепляя упор на соответствующем расстоянии от фрезы (вверху). Для безопасности используйте гребенки при удержании заготовки и толкатель для окончания прохода. Чтобы отфрезеровать внутренний край рамки филленки, удалите упор. В этом случае, крепко держа рамку, ведите ее внутренний край против направления вращения фрезы, держа одинаковый угол и двигая ее по часовой стрелке, чтобы сделать рез (слева). Прижимайте рамку к поверхности стола, подавая заготовку на фрезу.

ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ ФРЕЗЕРОМ



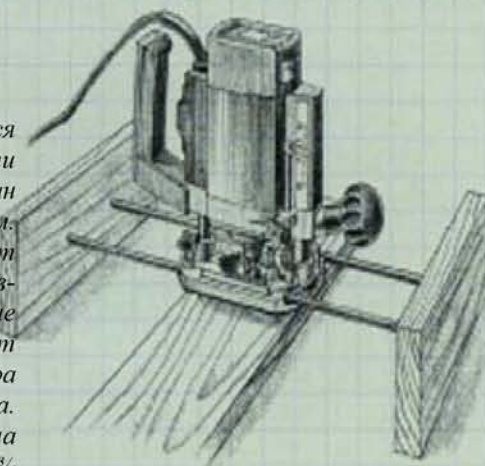
Фрезерование пробок заподлицо

Оборудованный приспособлением, показанным выше, фрезер с прямой или пазовой фрезой может быстро подрезать выдающиеся деревянные пробки или шипы заподлицо с поверхностью заготовки. Чтобы создать такое приспособление, открутите пластину своего фрезера и используйте ее как шаблон, чтобы вырезать немного большую размерами на замену из $\frac{1}{4}$ дюймового оргалита. Просверлите отверстия в новой пластине для фрезы и крепящих винтов. Вырежьте две направляющие из $\frac{3}{4}$ дюймовой древесины и закрепите их к пластине, используя клей и гвозди, затем приверните приспособление к базе фрезера. Для использования приспособления, поставьте его на заготовку и опустите фрезу, пока ее кончик не опустится на поверхность. Включите фрезер и двигайте направляющие по заготовке, чтобы обрезать пробку заподлицо с поверхностью.

СОВЕТЫ МАСТЕРСКОЙ

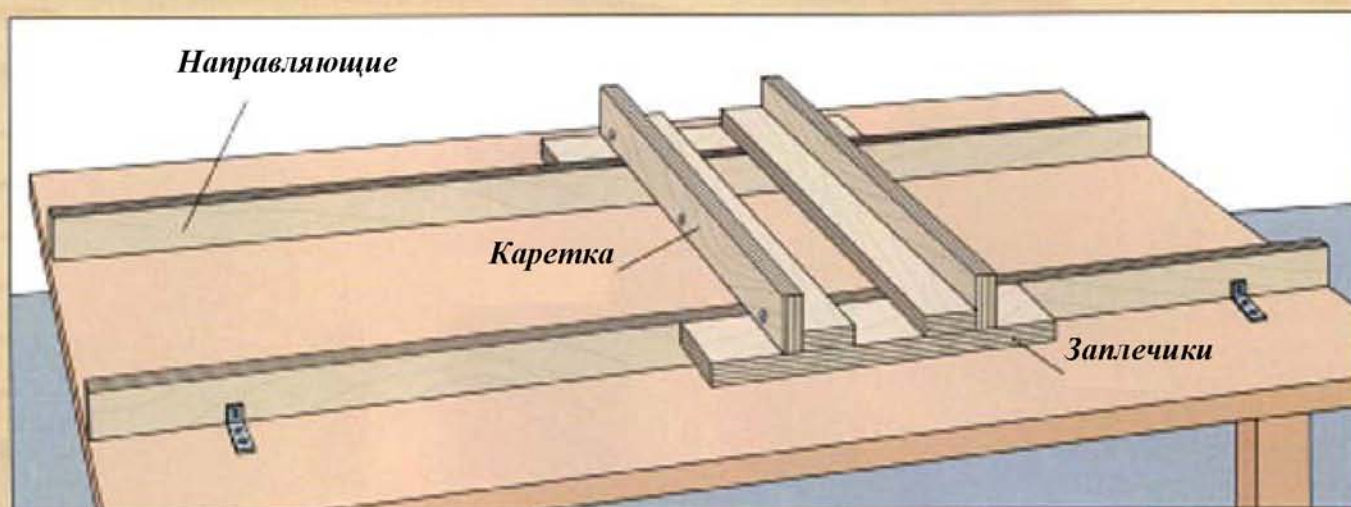
Обработка поверхности небольших изделий

Фрезер может использоваться для обработки поверхности заготовок, если он оборудован показанным приспособлением. Устройство содержит деревянные блоки, установленные на металлические стержни, которые проходят через отверстия базы фрезера для параллельного упора. Закрепите заготовку на рабочем столе. Установите $\frac{3}{4}$ дюймовую прямую фрезу, установите фрезер и опустите фрезу на заготовку, пока она не коснется самого низкого места на обрабатываемой поверхности. Начиная в одного конца заготовки, включите фрезер и перемещайте его по всей поверхности заготовки, двигая блоки по столу. Сделайте столько проходов, накладывая их по мере необходимости, пока Вы не достигнете другого конца.



ОСНОВЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

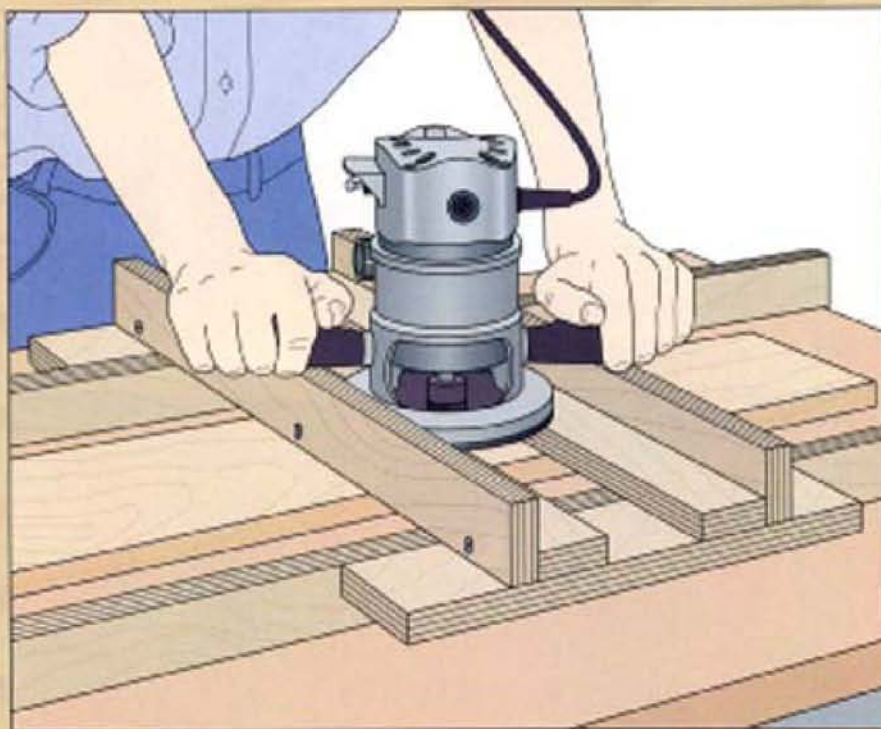


ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ

Используемый с приспособлением, показанным сверху, Ваш фрезер становится инструментом выравнивателем для больших грубо обработанных заготовок. Сделанный из фанеры $\frac{3}{4}$ дюйма, приспособление состоит из каретки для фрезера, которая скользит вдоль двух направляющих, установленных на рабочем столе. Вырежьте направляющие 3 дюйма шириной и достаточно длинные, чтобы охватить стол. Закрепите направляющие к столу, используя уголки; сделайте расстояние между ними достаточным для самых широких заготовок. Каретка состоит из шести частей. Четыре части необходимы для

поддержки фрезера и должны быть 3 дюйма шириной и достаточно длинными, чтобы выступать над направляющими на несколько дюймов на каждой стороне. Соедините эти части вместе в форме буквы L. Отрежьте заплевчики приблизительно 4 дюйма шириной и 12 дюймов длиной, и приверните их к каретке фрезера к удлиненным частям за краями направляющих; сделайте каретку на $\frac{3}{4}$ дюйма шире, чем база фрезера.

Чтобы использовать приспособление, установите заготовку на столе между направляющими и закрепите ее в этом месте с двухсторонним скотчем или прибейте по торцам гвоздями к столу. Установите прямую фрезу диаметром $\frac{3}{4}$ дюйма во фрезер и установите инструмент в каретку. Опустите фрезу, пока она не коснется самого низкого места на поверхности заготовки. Начните с одного края заготовки, твердо держите фрезер и включите его. Инструмент должен идти вдоль вертикальных направляющих каретки от края заготовки и обратно, делая за проход обработку $1\frac{1}{2}$ дюйма материала, затем продвиньте каретку по направляющим (слева). Сделайте таких проходов достаточно много вдоль заготовки на нужной глубине, пока она равномерно не выровняется.





ОБРАБОТКА КРОМКИ

Форма кромки заготовки зачастую обуславливает финальную окончательную отделку: украшенный молдингом верх большого шкафа, резко выраженный выступ филенки, фигурно обработанный край стола. Эти декоративные элементы когда-то кропотливо создавались вручную, используя рубанки и стамески; сегодня они неизменно изготавливаются множеством электрических деревообрабатывающих инструментов, лидер среди них - портативный фрезер. Эта глава показывает в общих чертах и основной и расширенные методы формирования кромки, от фрезерования по шаблону до изготовления молдингов. Стационарные электроинструменты, такие, как фуганок и настольная пила могут выбирать четверть, и настольная пила может также сформировать декоративный край, но фрезер - самый универсальный и эффективный инструмент для этой работы. Используя широкий диапазон взаимозаменяемых фрез, он может также сделать резы, которые невозможно исполнить любым другим прибором;



Комбинируя основательность фуганка с многозадачностью фрезерного станка, молдинговый станок представляет собой целый агрегат для изготовления различных типов молдинга, от прямого до резного.

представьте себе формирование декоративного бортика вокруг внутренней части круглой филенки без фрезера. Заводские принадлежности и сделанные в мастерской приспособления расширяют возможности фрезера по обработке кромок еще далее. Простое приспособление для обработки угла (стр. 41) поможет скруглить столешницу или полку по Вашему желанию. Обрезающее приспособление (стр. 43) помогает Вам обрезать твердую деревянную облицовку заподлицо с деталью. Обрезатель шпона (стр. 44) оказывается удобным для операции подгонки шпона.

Установка фрезера в столе или установка его сверху позволит Вам создать более сложные и детальные профили кромки. Это также обеспечивает повторяемость формы при изготовлении филенок (стр. 47), обработка кромки может также быть выполнена настольной пилой, радиально-консольной пилой и в сверлильном станке. Фрезер с верхней установкой - возможно, самый подходящий инструмент мастерской для сложных задач обработки края (стр. 58). По существу - это перевернутый фрезерный стол, имеет возможность движения заготовки по столешнице непосредственно под фрезой, делая инструмент идеальным для обработки заготовки по шаблону. Самодельное приспособление фрезерования по штифту легко может быть сделано и установлено на большинстве заводских фрезерных столах (стр. 63). Помните также, что не всегда обработка кромки должна проводиться фрезером. Устанавливая молдинговую головку в настольную или радиальную пилу, Вы тоже можете сделать качественный молдинг (стр. 53).

Кромочные фрезы часто имеют шарикоподшипник, который идет вдоль заготовки для удержания одинаковой глубины реза. Здесь показана фреза с двойным подшипником, вырезающая декоративный профиль по окружности столешницы.

ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ КРОМКИ

Создание многочисленных копий одного и того же профиля фрезером требует использования направляющей, приспособления или шаблона, чтобы вести инструмент вдоль края заготовки.

С шаблоном Ваш фрезер может быстро сделать работу повторения криволинейных резов на целом ряде заготовок. Эта точная процедура зависит от типа фрезы, которую Вы используете. На фрезе с подшипником, показанным ниже, лезвия фрезы находятся ниже шарикоподшипника и шаблон зажат на заготовке. Подшипник будет идти по изогнутому краю шаблона, в то время как резцы воспроизводят ту же самую кривую на заготовке.

Когда Вы используете фрезу без подшипника, используйте копировальное кольцо, установленное на базе фрезера. Копировальное кольцо -



Ведя фрезер по заготовке во время формирования кромки, держите его устойчиво. Для контурных резов используйте ненужную часть, которая остается после распиловки заготовки.

металлический воротник, который окружает хвостовик фрезы и немного выходит из пластины базы фрезера. С, установленным на шаблоне фрезером, копировальным кольцом идет вдоль края шаблона, позволяя фрезе обрабатывать заготовку.

Какой бы не был тип фрезы, которую Вы используете, сделайте шаблон из качественной древесины, например, из фанеры или МДФ. Вырежьте шаблон, используя ленточную пилу или ножовку, затем тщательно зачистите край шкуркой, по которому будет идти фрезер, так как любые неровности на шаблоне будут продублированы на заготовке.

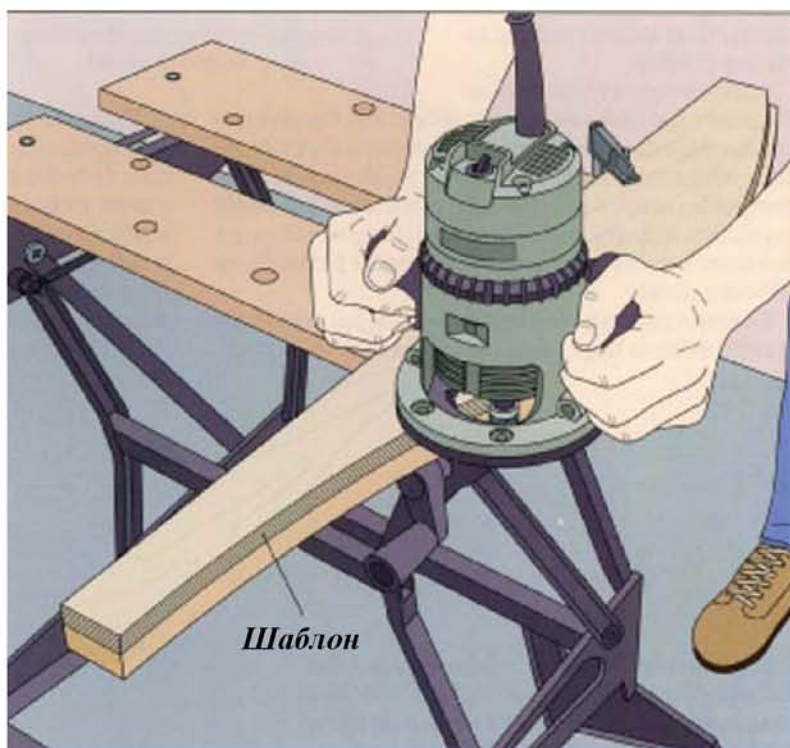
Для фрез без подшипника, сделайте шаблон немного более толстым, чем высота копировального кольца. Для фрез с подшипником шаблон должен быть достаточно толстым с достаточной поверхностью для управления фрезой.

Для скругления углов столешниц или полок, Вы можете использовать сделанное в мастерской приспособление, показанное на странице 41.

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПО ШАБЛОНУ С ПОШИПНИКОМ

Фрезерование

Сделайте шаблон, размеры которого в точности соответствуют окончательно изготовленной детали. Используйте шаблон, чтобы обчертить образец на заготовке, затем отрежьте ненужную часть ленточной пилой или ножовкой с небольшим запасом в 1/16 дюйма снаружи от прочерченной линии. Используйте двухсторонний скотч, чтобы закрепить шаблон на заготовке, выровнив прямые края. Зажмите струбциной детали на верстаке. Держа фрезер обеими руками, поставьте его базу на шаблон на один из концов, не касаясь его фрезой, и включите инструмент. Придвиньте фрезу к заготовке, пока подшипник не упрется в край шаблона, затем продвиньте фрезер к другому концу заготовки, держа фрезер на шаблоне и подшипник на его крае (справа).

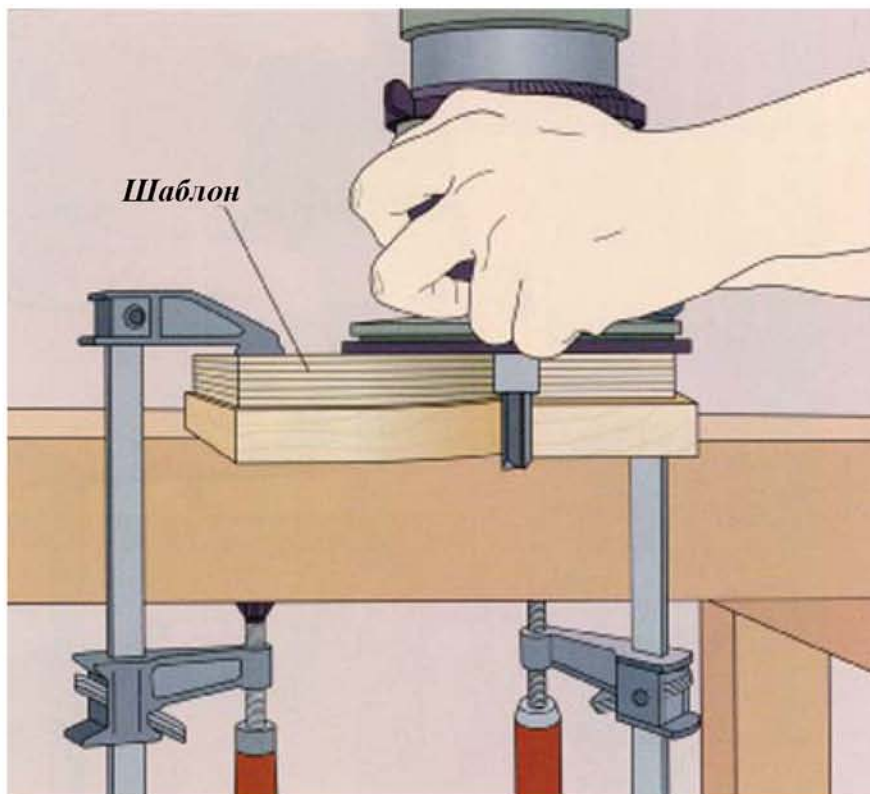


ОБРАБОТКА КРОМКИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОПИРОВАЛЬНЫХ КОЛЕЦ

1. Монтаж копировального кольца

Ослабьте винты на подошве базы фрезера и удалите пластину. Вставьте копировальное кольцо резьбой через отверстие в середине пластины (справа), затем наверните запирающее кольцо, чтобы скрепить обе части вместе. Диаметр копировального кольца должен быть как можно ближе к диаметру фрезы, насколько это возможно, но при этом не касаясь ее режущих частей. Повторно соберите фрезер.

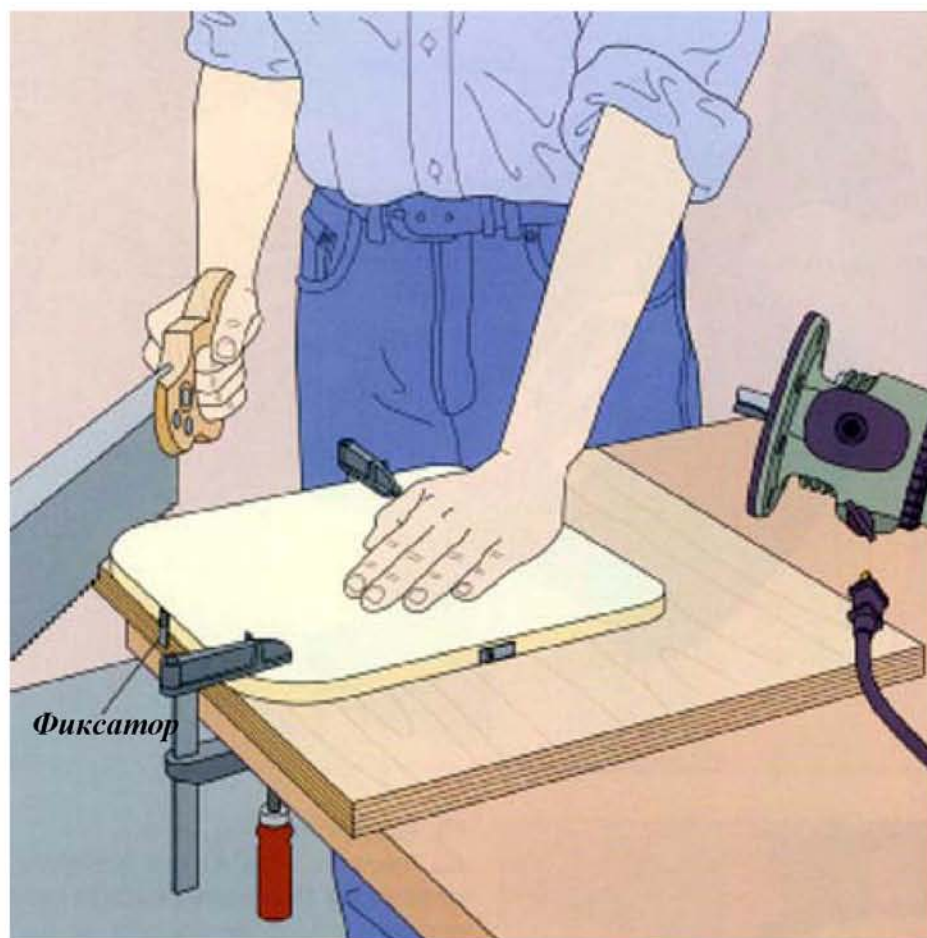


2. Фрезерование

Подготовьте шаблон, который должен быть немного меньше, чем законченная деталь, чтобы компенсировать разницу между диаметром фрезы и диаметром копировального кольца. Закрепите шаблон на заготовке на двухсторонний скотч, затем прижмите струбцинами обе части к рабочей поверхности. Начните фрезерование как если бы Вы работали фрезой с подшипником, вводите фрезу в заготовку, пока кольцо не упрется в шаблон. Закончите фрезерование, проверив, что кольцо прижималось к краю шаблона в течение всей операции (слева).

ОБРАБОТКА КРОМКИ

СКРУГЛЕНИЕ УГЛОВ

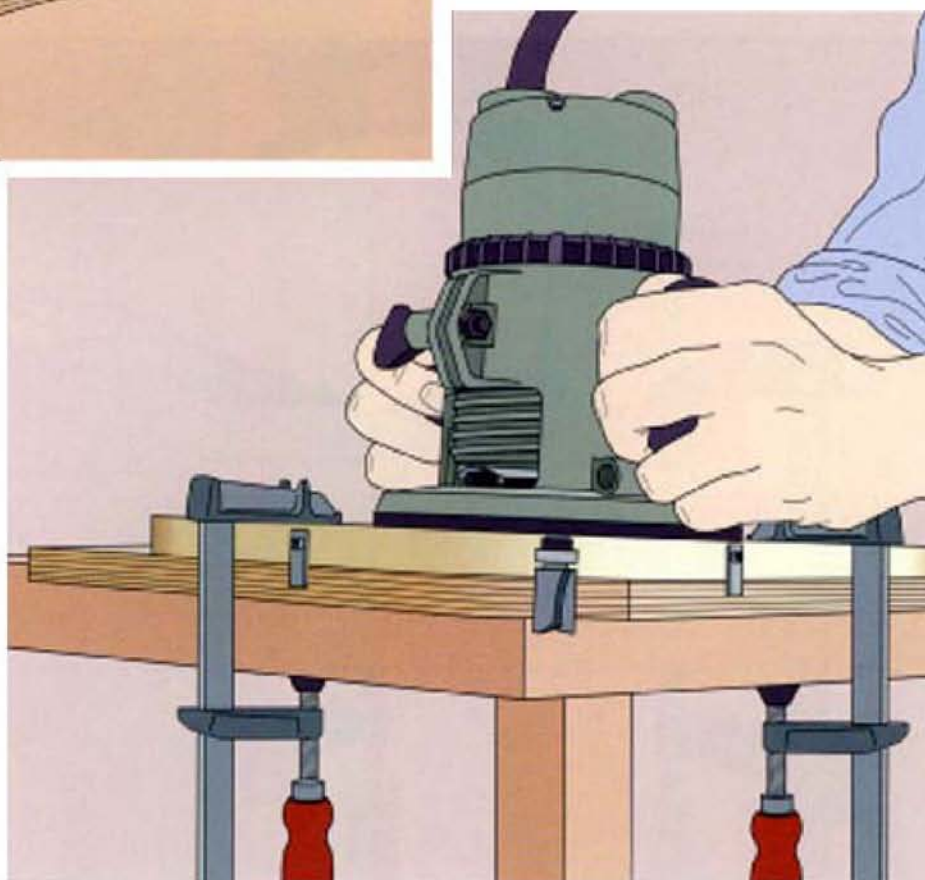


1. Отпилите лишние части

Вы можете использовать покупное приспособление скругления углов для того, чтобы округлить углы заготовки. Установите заготовку на рабочей поверхности, установите приспособление на угол, который будет скругляться. Опустите фиксатор на приспособлении в вертикальное положение и выровните по нему приспособление с заготовкой. Зажмите струбиной их вместе на столе. Чтобы фрезер легче обработал деталь, отпилите заранее большую часть срезаемых углов (слева).

2. Скругление угла

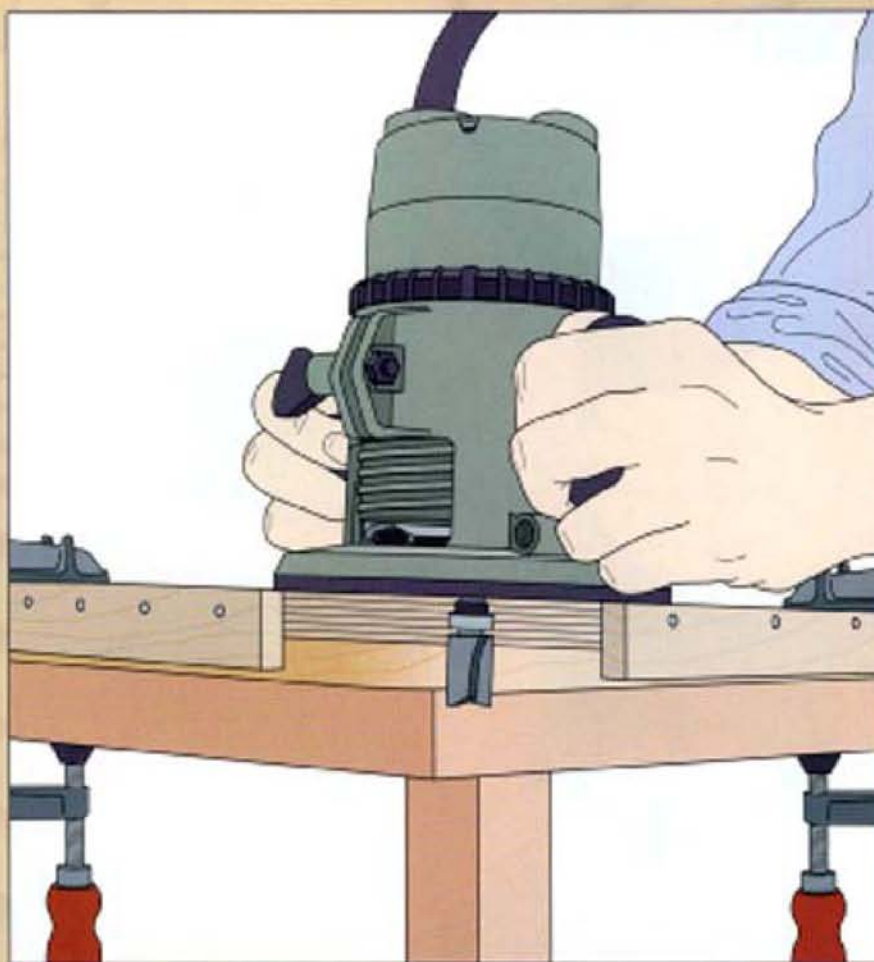
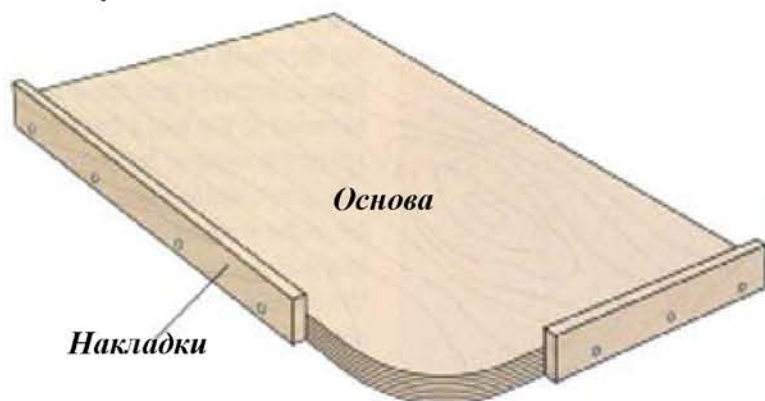
Используя кромочную прямую фрезу с верхним подшипником, начните обработку угла точно также, если бы Вы фрезеровали по шаблону с подшипником (стр. 38). Держите подшипник фрезы прижатым к краю приспособления в течение всей операции (справа).



ОБРАБОТКА КРОМКИ

СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

Вид снизу



ПРИСПОСОБЛЕНИЕ СКРУГЛЕНИЯ УГЛОВ

Легко и недорогое приспособление для скругления углов работает также хорошо, как и заводской вариант, показанный на предыдущей странице.

Приспособление состоит из фанерной основы и двух накладок, которые удерживают выровненными края приспособления и заготовки.

Выпилите основу из фанеры $\frac{3}{4}$ дюйма. Для большинства работ основа должна быть приблизительно 10 дюймов ширины и 16 дюймов длины. Нарисуйте кривую, которую Вы хотите отфрезеровать на одном из углов, затем отпилите лишнее ленточной пилой или ножовкой; тщательно отшлифуйте край. Вы можете также обрезать угол, используя фрезер, закрепленный на приспособлении фрезеровании окружностей (стр. 79). Отрежьте деревянные накладки толщиной $\frac{1}{2}$ дюйма и шириной $1\frac{1}{2}$ дюйма, прибейте их гвоздями или приверните к основе, оставляя приблизительно 3 - 4 дюйма между каждой накладкой и закругленным углом. Верхний край накладок должен быть заподлицо с поверхностью основы.

Чтобы использовать приспособление, установите заготовку на рабочем столе так, чтобы скругляемый угол отстоял от стола на несколько дюймов. Поместите приспособление сверху заготовки таким образом, чтобы накладки прижались к краям заготовки. Используйте струбцины, чтобы прижать обе части к поверхности верстака. Фрезеруйте, как будто это приспособление заводского изготовления, прижимая подшипник фрезы к краю приспособления по всей длине кромки (слева внизу).

ОБРАБОТКА КРОМКИ

ОТРЕЗКА И ОБРЕЗКА НАКЛЕЕННОГО ПЛАСТИКА

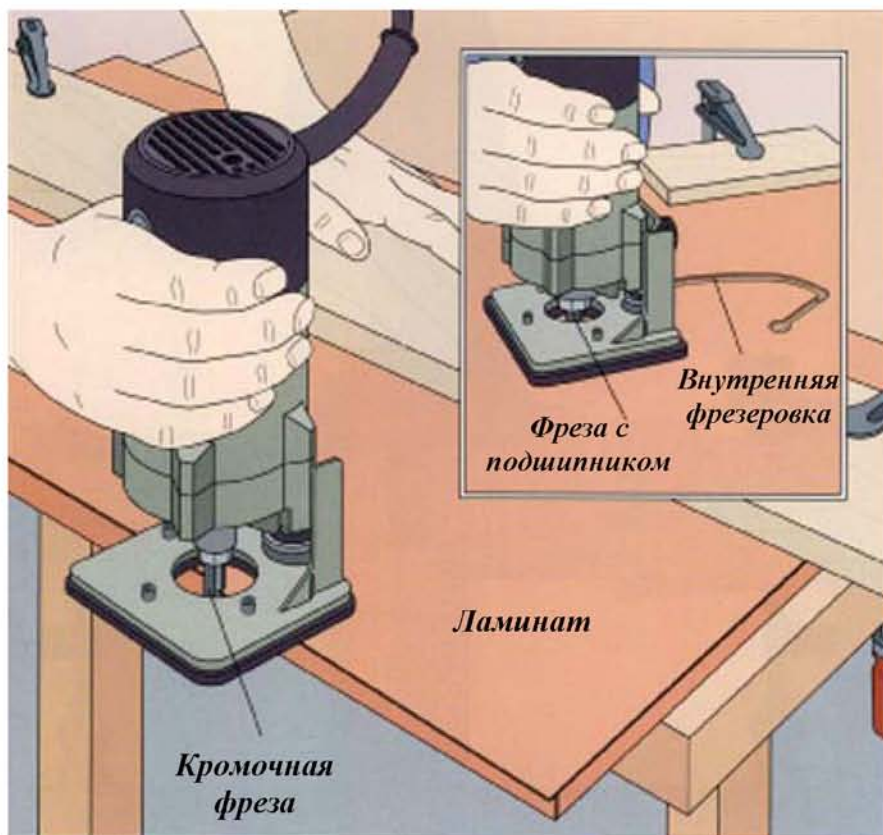


1. Отрезка полосы ламината

Используйте триммер по ламинату с заводского изготовления направляющей, чтобы вырезать полосу обрамления из листа ламината. Направляющая гарантирует, что ширина каждой полосы будет одинакова. Закрепите триммер на направляющей (на показанной модели пластина удалена, и направляющая крепится непосредственно к базе инструмента); установите ширину реза по инструкции изготовителя. Установите прямую фрезу в триммер и закрепите лист на рабочем столе, используя широкую ровную доску. Не касаясь фрезой листа, включите триммер и начните рез с одного края. Держа триммер одной рукой, продвигайте инструмент к противоположному концу; используйте другую руку, чтобы прижать направляющую к краю листа (слева).

2. Монтаж и обрезка ламината

Наклейте полосы по краям заготовки и зажмите их вместе. Удалите направляющую с триммера и установите на место пластину и кромочную фрезу, режущую заподлицо. Используйте инструмент, чтобы обрезать все края ламината, которые выступают с краев заготовки. Повторите склейку и обрезку ламинированной полосы на торцах заготовки. Приклейте ламинат на верхнюю поверхность. Чтобы обрезать выступающий ламинат с краев, держите триммер твердо одной рукой и ведите инструмент вдоль заготовки (справа). Чтобы резать ламинат по внутреннему профилю панели, зажмите панель на рабочем столе. Установите фрезу с подшипником в триммер и погрузите тонкую часть фрезы в лист, чтобы она вошла в него, затем продвиньте триммер, пока подшипник не состыкуется с краем профиля. Фрезеруйте, проверив, что фреза обрезаает выступающие остатки полностью (на вставке), и закончите рез.



ОБРАБОТКА КРОМКИ

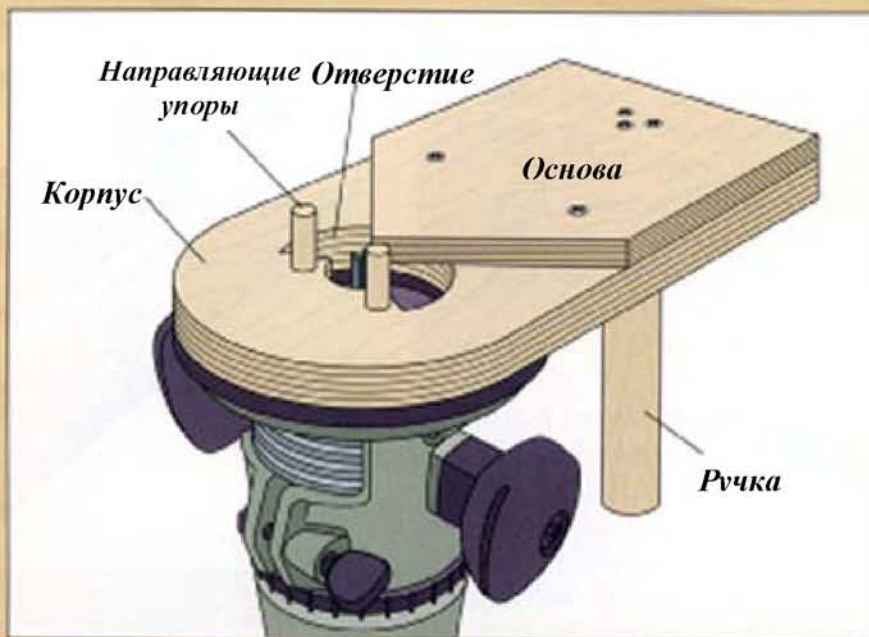
СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

ВЫРАВНИВАЮЩЕЕ ЗАПОДЛИЦО ПРИСПОСОБЛЕНИЕ

Приспособление, показанное справа, позволяет Вам использовать неуправляемую прямую фрезу, чтобы обрезать накладку кромки панели вровень с верхней или с нижней поверхностью.

Приспособление разработано с привертыванием базы инструмента, оно имеет два упора, которые идут вдоль внешнего края, в то время как конец фрезы обрезает место склейки.

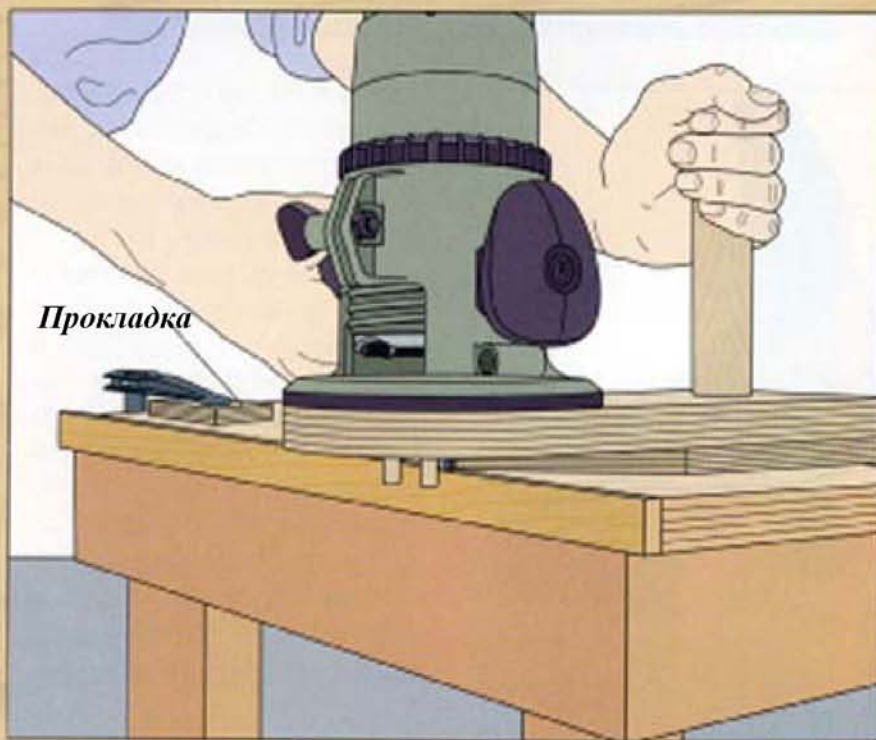
Чтобы сделать это приспособление, вырежьте основу из фанеры $\frac{1}{2}$ дюйма и корпус из фанеры $\frac{3}{4}$ дюйма. Сделайте ширину обеих частей равной диаметру базы Вашего фрезера; длина корпуса приблизительно 12 дюймов и основы - 8 дюймов. Используйте пластину фрезера как шаблон, чтобы вырезать окружность на одном конце тела приспособления. Также просверлите отверстие диаметром 3 дюйма в корпусе для удаления стружек от фрезы, но нужно оставить часть круглой секции для установки штифтов. Обрежьте один



конец основы приспособления по установленной фрезе, затем приверните основу к корпусу приспособления шурупами в потай.

Просверлите два отверстия диаметром $\frac{5}{8}$ дюйма в корпусе и вклейте два коротких шпунта в отверстия; разметьте отверстия таким образом, чтобы фреза была на одной линии непосредственно с краем шпунтов и находилась напротив заготовки. Чтобы закончить изготовление приспособления, вырежьте ручку-штырь и приверните ее к корпусу.

Чтобы использовать приспособление, закрепите базу фрезера на корпусе винтами. Установите прямую фрезу в инструмент и выставьте глубину таким образом, чтобы конец фрезы был на уровне с основой приспособления. Зажмите струбциной заготовку на рабочем столе через деревянную прокладку от повреждения. Не поднося фрезу к детали, включите фрезер и установите основу приспособления на заготовку. Края шпонок прижмите к внешней поверхности склейки, ведите фрезер вдоль края, срезая обрамление (слева). Прижимайте ручку приспособления вниз в течение операции, чтобы удерживать фрезер от наклона.

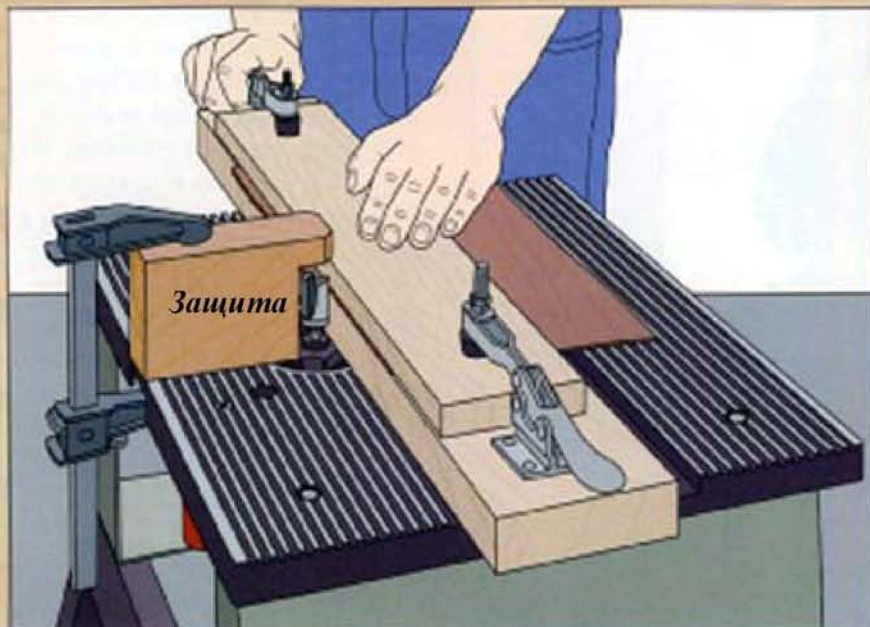
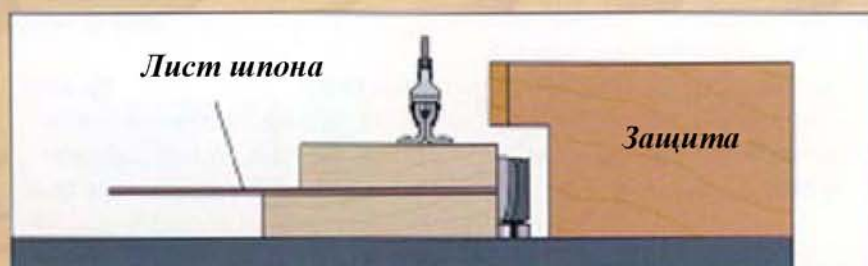
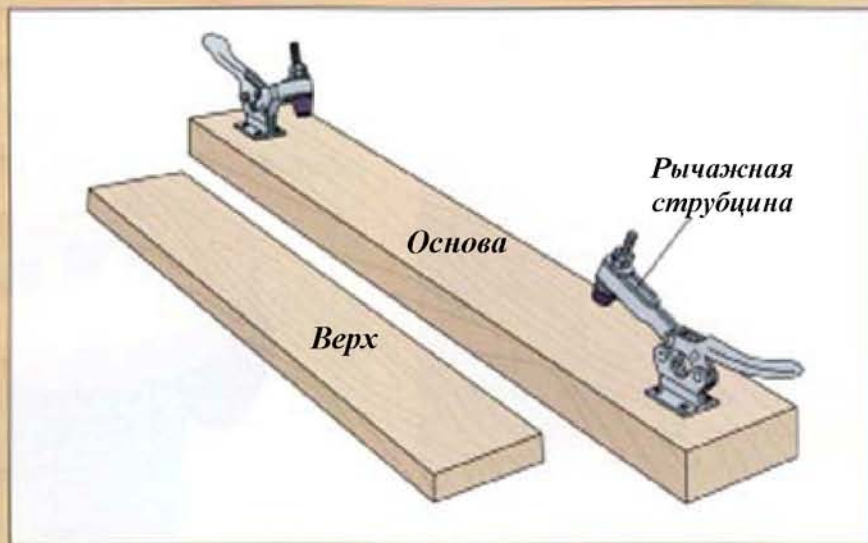


ОБРАБОТКА КРОМКИ

СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ОБРЕЗКИ ШПОНА

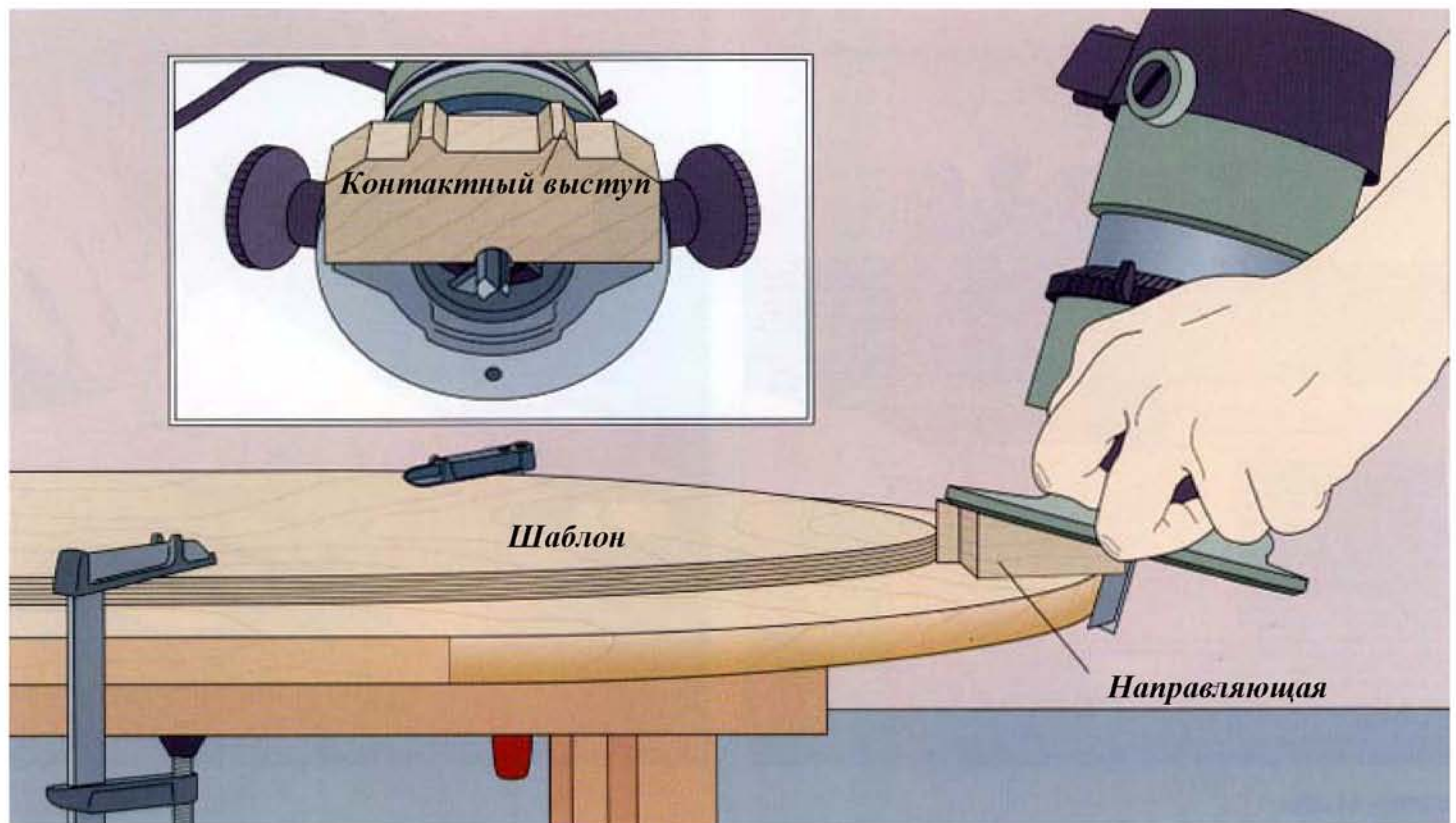
Аккуратно, быстро и точно обрезать ширину листов шпона на фрезерном столе можно с приспособлением, показанным справа. Шпон зажимается между основой и верхней частью приспособления; основа движется вдоль кромочной фрезы, которая обрезает край шпона на уровне края приспособления (справа, в середине). Вырежьте основу из $1\frac{1}{2}$ дюймового толщиной бруска и верх из $\frac{3}{4}$ дюйма. Сделайте обе части приблизительно 6 дюймов шириной; основа должна быть несколькими дюймами длиннее, чем Ваш фрезерный стол, и верх достаточно длинный, чтобы закрыть шпон. Если возможно, выберите доску с небольшим прогибом в верхней детали; давление прижимов на концах верха будет однородно по всей длине прижимать шпон к основе. Приверните рычажные прижимные струбины к основе так, чтобы верх был бы ровно между ими. Чтобы подготовить Ваш фрезерный стол к операции, установите фрезу



во фрезер и установите инструмент в стол. Вырежьте защиту из доски и отпилите часть по ширине от одного края, чтобы сформировать выступ, которая скроет фрезу. Прижмите защиту струбиной к столу. Чтобы использовать приспособление, поместите шпон, который будет обрезаться, между основой и верхом таким образом, чтобы направления волокон шпона были бы параллельны направляющей. Край листов должны выходить из приспособления примерно на $1/8$ дюйма. Зажмите рычажные струбины на верхней детали, чтобы зажать лист шпона в приспособлении. Включите фрезер и двигайте приспособление по столу, чтобы обрезать шпон (слева), держа приспособление прижатым к подшпуннику в течение операции.

ОБРАБОТКА КРОМКИ

ПОДРЕЗКА КРАЯ ПО ШАБЛОНУ



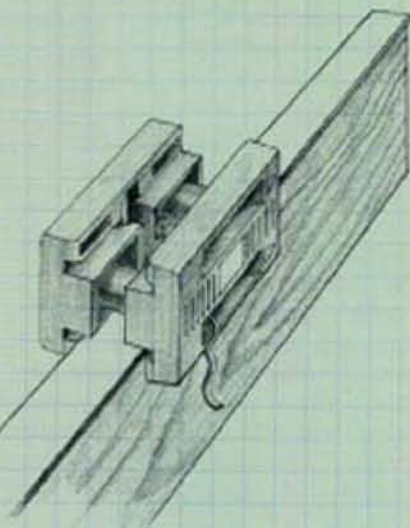
Использование самодельной направляющей к шаблону

Эта техника позволяет Вам обрезать круглую заготовку по периметру под углом, используя прямую фрезу. Чтобы сделать приспособление, отрежьте под углом деревянный блок. Сделайте ширину направляющей равной расстоянию между фрезой и краем пластины фрезера. Выпилите два треугольных контактных выступа на расстоянии 1 дюйм на внешнем крае направляющей (на вставке); также выпилите выемку на внутренней части для прохождения фрезы. Установите прямую фрезу во фрезер и приверните приспособление к базе фрезера. Зажмите шаблон струбцинами на заготовке так, чтобы расстояние между шаблоном и краем заготовки было таким же, как и расстояние между фрезой и точками контакта направляющей. Фрезеруйте (вверху), прижимая точки контакта направляющей к шаблону в течение операции. Повторно переместите шаблон по мере необходимости, чтобы закончить фрезерование.

СОВЕТЫ МАСТЕРСКОЙ

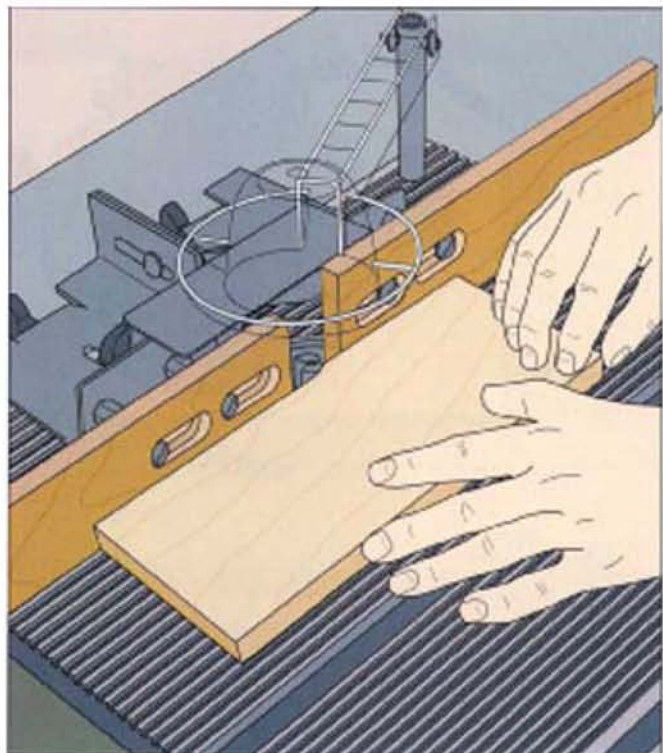
Устройство обрезки кромки

Не обязательно покупать ламинатный триммер для обрезки края ламината. Простое покупное устройство, показанное здесь, делает эту работу несколькими небольшими лезвиями, установленными в корпусе. Сожмите две половины инструмента вместе, пока они не прижмутся вместе к заготовке, и затем тяните устройство с одного конца заготовки к другому. Лезвия обрежут выступающий ламинат, оставив отличные кромки.



ОБРАБОТКА КРОМКИ

Соединение на гладкую фугу

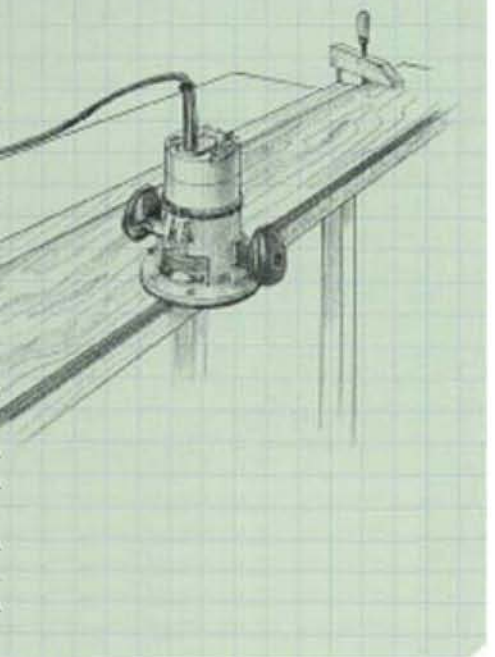


Установите прямую фрезу во фрезер с режущими частями длиннее, чем толщина заготовки, и установите инструмент в стол. Чтобы удалить 1/16 дюйма с заготовки – типично для соединений вплотную – отрегулируйте положение упора для обрезки этого количества материала. Сделайте тестовое фрезерование на куске ненужной доски, затем выключите фрезер и держите доску прижатой к упору. Ослабьте крепление выходной половины упора и продвиньте ее к доске, пока она не упрется в тестовый рез (вверху, слева). Зажмите винт упора. Верните прижатую к упору заготовку на несколько дюймов назад от фрезы и затем медленно подавайте ее вперед на фрезу, держа руку дальше от фрезы и прижимая заготовку крепко к упору (вверху, справа). Прижимайте заготовку только к выходной стороне фрезы. Для узких заготовок закончите фрезерование толкателем.

СОВЕТЫ МАСТЕРСКОЙ

Соединение широкой доски

Если у Вас есть заготовки, которые слишком тяжелы для обработки фуганком, Вы можете решить эту задачу фрезером и с упором, имеющим ровный прямоугольный край. Установите 1/2 дюймовую фрезу с верхним подшипником во фрезер в 1/2 дюймовую цангу. Поместите упор на заготовку, чтобы они были соединены, и зажмите их струбцинами к рабочему столу, чтобы заготовка высывалась из-под упора примерно на 1/16 дюйма. Фрезеруйте от одного конца заготовки к другому; подшипник идет по краю упора, а фреза срезает неровности доски.



ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФИЛЕНКИ



Филенчатые панели могут быть сделаны на ряде стационарных инструментов по дереву; например, настольная пила с наклонным упором обрабатывает дерево хорошо. Вспомогательный деревянный упор делает эту работу более безопасной и точной.

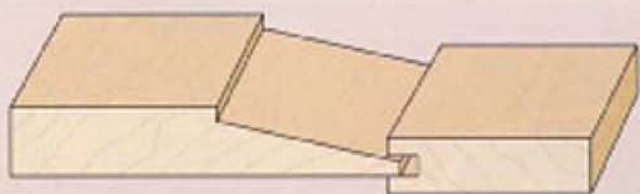
Конструкция филенчатой панели - хитроумный способ обойти тот факт, что дерево сжимается и разжимается при изменении влажности. Принцип прост: филенка "плавает" внутри рамы, находясь в углублениях, вырезанным по ее внутренним краям. Вырезанный скос по краю филенки позволяет ее вставить в пазы рамы, что дает декоративный "приподнятый" эффект самой филенке.

Традиционно филенки изготавливались специальными рельефными рубанками, которые имеют соответствующий угол и профиль, как ножей, так и подошв. Эта многочасовая и трудная работа, особенно если дерево плотное, как, например, дуб, клен или вишня. Сегодня Вы можете сделать филенчатую панель настольной пилой, радиально-консольной пилой, сверлильным и вертикально-фрезерным станками.

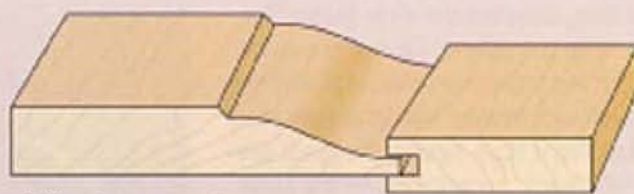
Филенчатые панели часто делают на фрезерном столе специально разработанными фрезами (стр. 48). Эти фрезы могут обрабатывать заготовки толщиной до $\frac{3}{4}$ дюйма, но имеются фрезы большего диаметра – до $3\frac{1}{2}$ дюймов – обработка заготовки ими трудно управляема. Если Вы планируете сделать много филенчатых панелей, сделайте рассмотренное приспособление для этой задачи (стр. 50).

Так как изготовление филенки представляет собой удаление большого количества материала, лучше не попытаться сделать это с одного прохода. Сделайте серию частичных проходов, увеличивая постепенно глубину реза каждый раз, пока филенка не достигнет толщины $\frac{1}{4}$ дюйма на краях, или когда ее край будет подогнан к пазам рамы.

Популярные виды филенок



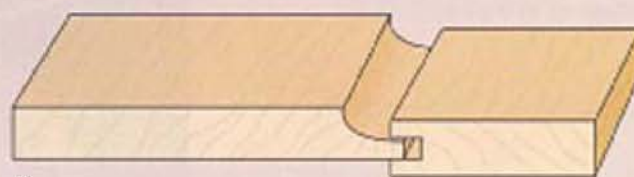
Угловая выступающая над рамой



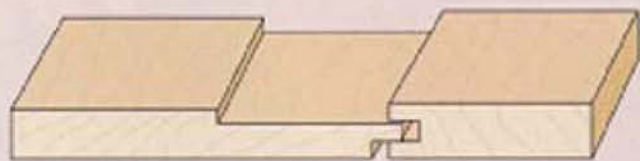
С S-образной фаской



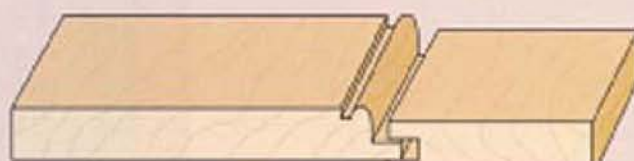
Угловая заподлицо с рамой



Вогнутая



Углубленная со шпунтом



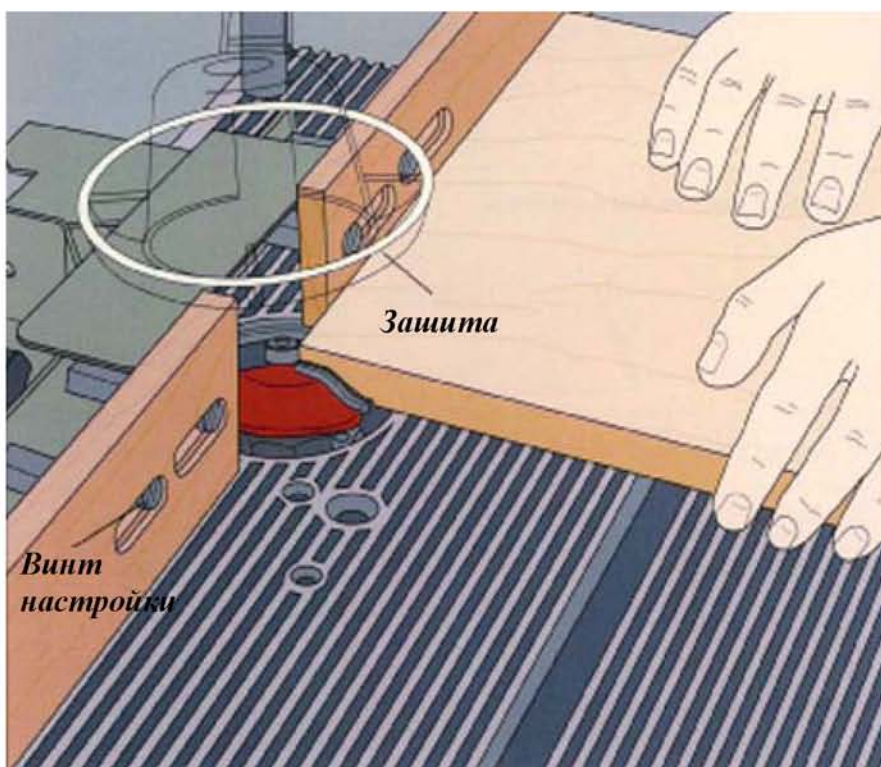
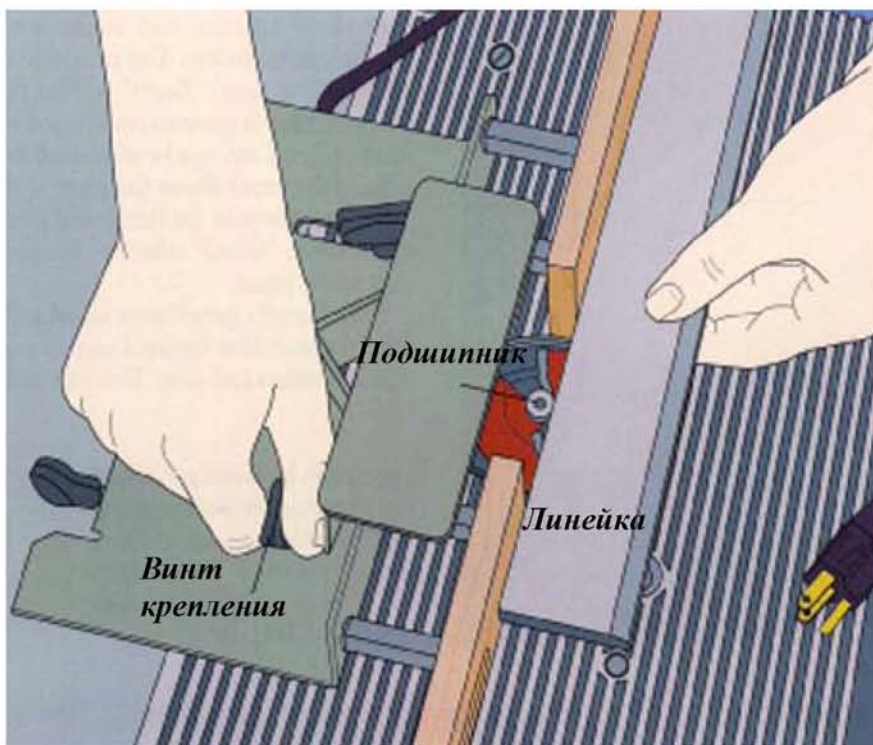
С бортиком

ОБРАБОТКА КРОМКИ

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФИЛЕНКИ НА ФРЕЗЕРНОМ СТОЛЕ

Использование фигурейной фрезы с подшипником

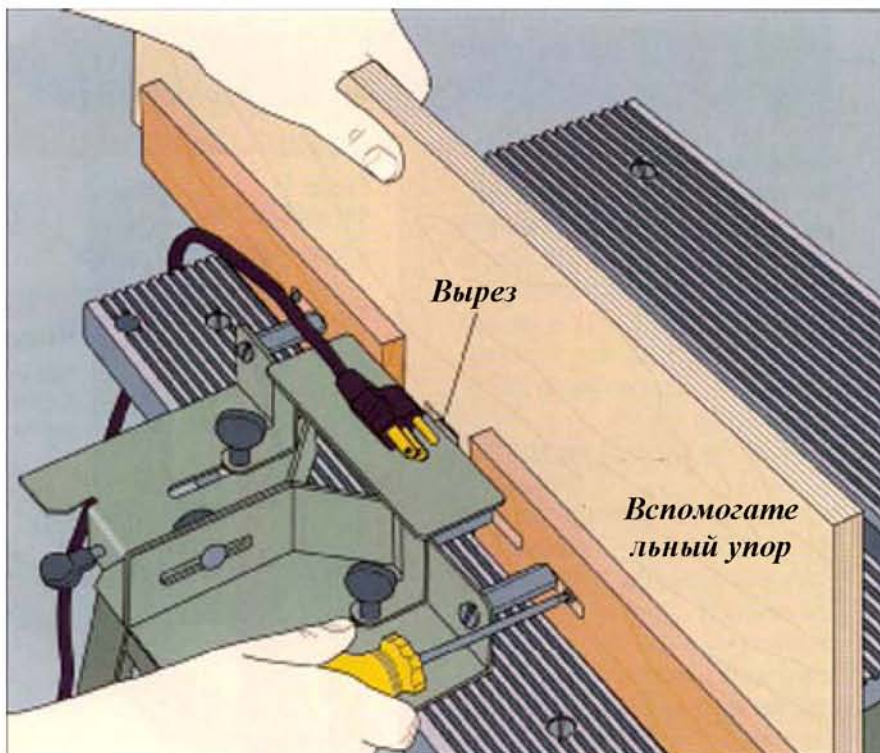
Установите фигурейную фрезу с подшипником в Ваш фрезер и смонтируйте инструмент в столе. С выключенным фрезером ослабьте четыре винта настройки упора и переместите обе половины упора по ширине так близко к режущим частям фрезы, насколько это возможно. Зажмите винты. Чтобы гарантировать одинаковую ширину фрезерования, поместите упор на линии подшипника фрезы: для этого ослабьте винты крепления упора, затем прижмите линейку к обеим половинам упора и переместите его, пока линейка не коснется подшипника. Подшипник должен провернуться, поскольку край линейки касается его (справа, сверху); поправьте положение упора, если нужно, и затем зажмите винты крепления упора. Установите фрезер для глубины реза 1/8 дюйма, установите защиту над фрезой и включите фрезер. Для стабильности Вы можете установить гребенки на каждой половине упора, чтобы прижимать заготовку к столу. (На иллюстрациях на этой странице гребенки были удалены для ясности.) Чтобы минимизировать задиры древесины, сначала фрезеруйте торцы заготовки, снимая фаску до обработки боков. Опустите внешнюю сторону заготовки на стол и продвигайте ее на фрезу, двигайте ее правой рукой, прижимая к упору левой (справа, внизу). Попробуйте вставить филенку в паз рамы и делайте следующие проходы, увеличивая каждый раз глубину фрезерования максимум на 1/8 дюйма.



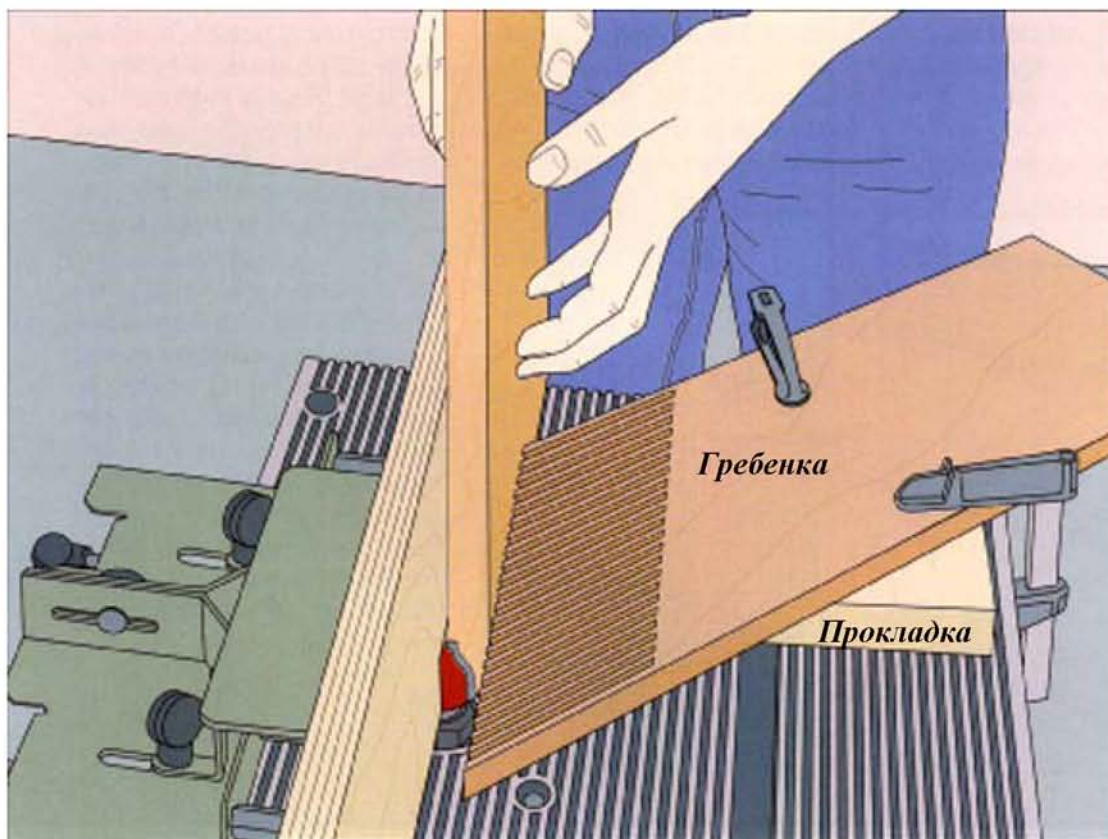
ОБРАБОТКА КРОМКИ

Использование неуправляемой (без подшипника) вертикальной фигурной фрезы

В этой операции филенка будет резаться фрезой в вертикальном положении, таким образом, Вы должны будете установить высокий вспомогательный деревянный упор (справа). Сделайте упор приблизительно 8 дюймов высотой и сделайте вырез в середине для установки фрезы. При этом фрезеровании глубина реза зависит от того, насколько фреза выходит из упора. Сначала установите упор на 1/8 глубины фрезерования. Чтобы защитить филенку, зажмите гребенку к столу через прокладку, чтобы препятствовать наклону филенки, иначе заготовка будет проходить мимо фрезы. Продвигайте филенку правой рукой, прижимая ее к упору левой рукой (внизу). Сначала отфрезеруйте верх и низ филенки, а затем обе стороны.



Отодвигайте упор назад от фрезы не более 1/8 дюйма за один проход, постепенно делая более глубокий проход, пока филенка не войдет в паз.



ОБРАБОТКА КРОМКИ

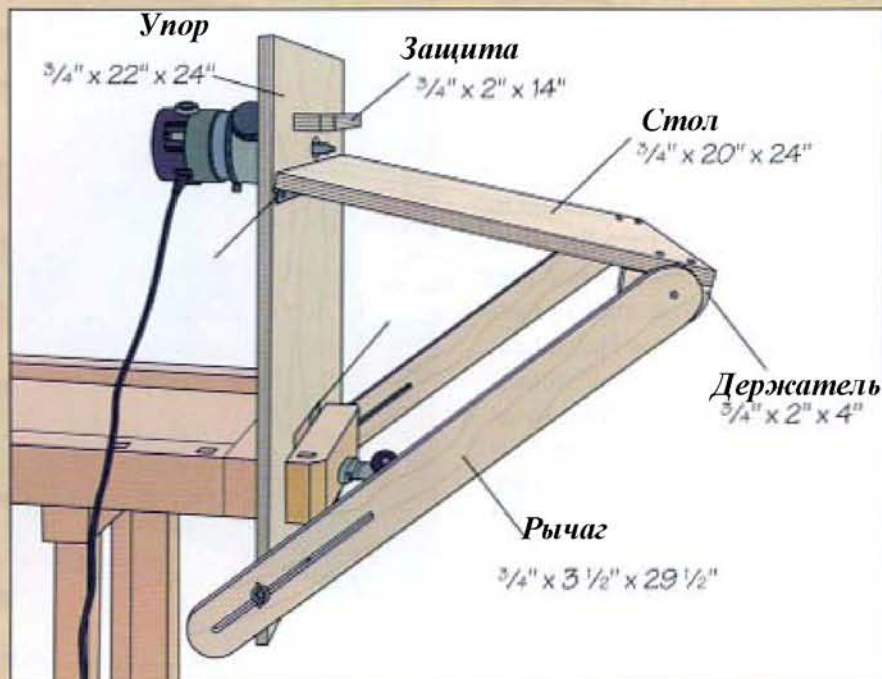
СДЕЛАТЕ ЭТО САМИ

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФИЛЕНОК

Самодельное приспособление позволит Вам делать филенки без установки фрезера в стол. Особенностью его является наклонный стол и упор, где закреплен фрезер, приспособление устанавливается в тиски верстака. Оно обеспечивает безопасный и точный способ изготовления широкого диапазона профилей.

Вырежьте все части приспособления из $\frac{3}{4}$ дюймовой фанеры; размеры, указанные на иллюстрации, будут нормальными для типичного рабочего места. Начните собирать приспособление, привернув боковые держатели на нижней стороне стола.

Вырежьте регулировочный рычаг со сквозным пазом, затем приверните рычаг к боковым держателям, а задние концы рычагов к упору, используя болты и гайки-барашки. Приверните стол к упору на рояльную петлю приблизительно на 6 дюймов ниже верхней части упора. Чтобы подготовить упор для установки фрезера, просверлите

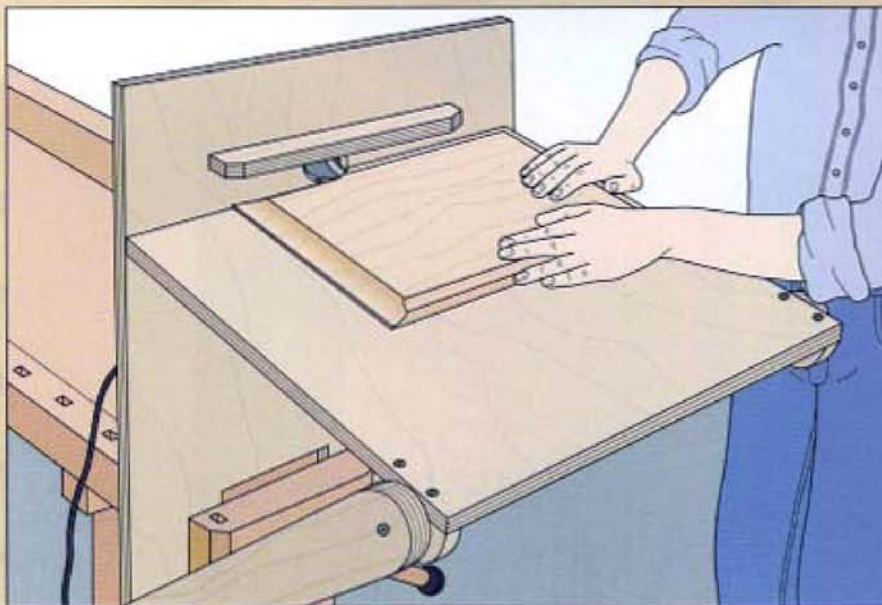


отверстие чуть выше уровня стола установки в тиски верстака.

диаметром для прохода Вашей наибольшей вертикальной фигурной фрезы. Приверните защиту к упору выше отверстия. Наконец, выпилите пропил в нижнем конце упора для

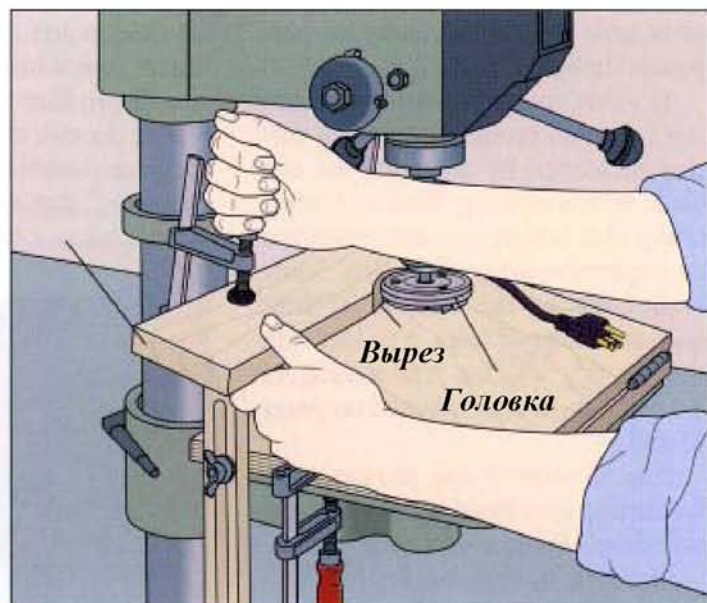
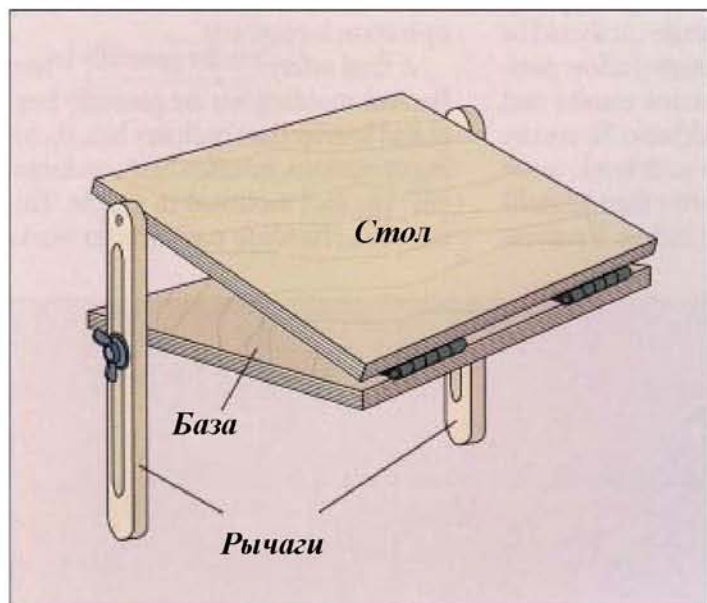
установки в тиски верстака. Чтобы использовать приспособление, зажмите его в тиски на удобной рабочей высоте. Установите $\frac{1}{2}$ дюймовую вертикальную фигурную фрезу во фрезер, затем приверните его базу к упору, чтобы фреза выходила из отверстия. Отрегулируйте фрезу для неглубокого фрезерования, включите фрезер и сделайте тестовый фрезерование. Чтобы изменить угол съема, выключите инструмент, ослабьте гайки-барашки, крепящие рычаг к упору и наклоните стол вверх или вниз. Как и на фрезерном столе, сначала фрезеруйте торцы заготовок, а затем ее стороны. Подавайте филенку через стол вверх поверхностью (слева), держа пальцы далеко от фрезы. Проведите тестовое фрезерование и увеличивайте глубину реза на $\frac{1}{8}$ дюйма для второго прохода.

Чтобы использовать приспособление, зажмите его в тиски на удобной рабочей высоте. Установите $\frac{1}{2}$ дюймовую вертикальную фигурную фрезу во фрезер, затем приверните его базу к упору, чтобы фреза выходила из отверстия. Отрегулируйте фрезу для неглубокого фрезерования, включите фрезер и сделайте тестовый фрезерование. Чтобы изменить угол съема, выключите инструмент, ослабьте гайки-барашки, крепящие рычаг к упору и наклоните стол вверх или вниз. Как и на фрезерном столе, сначала фрезеруйте торцы заготовок, а затем ее стороны. Подавайте филенку через стол вверх поверхностью (слева), держа пальцы далеко от фрезы. Проведите тестовое фрезерование и увеличивайте глубину реза на $\frac{1}{8}$ дюйма для второго прохода.



ОБРАБОТКА КРОМКИ

ФИЛЕНКИ НА СВЕРЛИЛЬНОМ СТАНКЕ

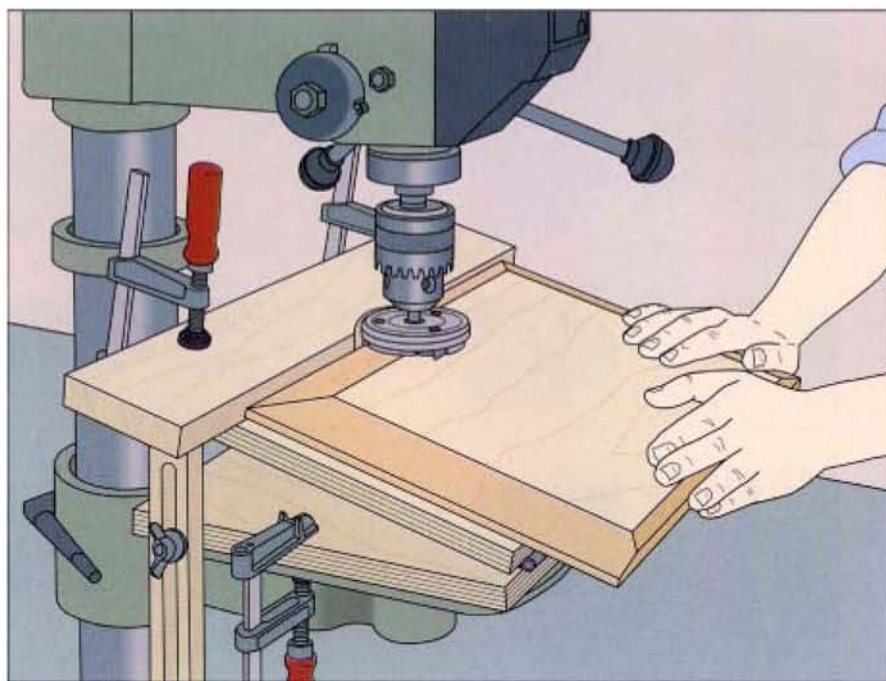


1. Настройка приспособления

С соответствующей строгальной головкой и наклонным приспособлением, сверлильный станок может сделать филенки быстро и безопасно. Установите строгальную головку в патрон, отрегулируйте скорость вращения, установленную изготовителем оборудования. Для приспособления вырежьте базу и стол из фанеры $\frac{3}{4}$ дюйма, и соедините их вместе петлями (вверху, слева). Вырежьте рычаги из заготовки 1x2, затем отфрезеруйте сквозной паз под установочные болты.

Приверните рычаг к столу и затем закрепите их к базе на болт через шайбы гайками-барашками.

Прижмите основу струбцинами к столу сверлильного станка, ослабьте гайки-барашки и выставьте стол приспособления на нужный угол реза филенки. Зажмите гайки-барашки и установите высоту стола сверлильного станка, чтобы стол приспособления был приблизительно на 1 дюйм ниже строгальной головки. Вырежьте упор из бруска твердой древесины, выпилите на его крае выемку, чтобы в ней помещалась головка, и закрепите его к столу (вверху, справа).



2. Изготовление филенки

Сделайте пробный рез на ненужной заготовке. Для изменения угла фаски, настройте рычаг, поднимая или отпуская ниже стол приспособления. Глубина реза на первом проходе не должна превысить $\frac{1}{8}$ дюйма. Опустите стол сверлильного станка ниже, чтобы уменьшить глубину реза и поднимите стол, чтобы увеличить его. Ведите филенку лицом вверх мимо режущей головки, прижимая заготовку к упору левой рукой, и проталкивайте ее правой (слева). Чтобы минимизировать вырыв волокон древесины, сначала обработайте торцы филенки, и затем боковые стороны. Для дополнительных проходов увеличьте глубину реза на $\frac{1}{8}$ дюйма за один раз.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ МОЛДИНГА

Фрезеры и шпиндельные станки чаще всего выбирают для изготовления молдингов, на странице 57 показано как пример такое использование фрезера, установленного во фрезерном столе. Однако Ваша настольная или радиально-консольная пила также являются хорошим выбором для изготовления молдингов. Заменяя дисковую пилу на молдинговую головку и взаимозаменяемые ножи, Вы можете сделать внушительное множество разнообразных профилей. Некоторые профильные ножи для установки в эти пилы показаны ниже вместе с произведенными им образцами. Методы их использования объяснены на страницах 53 и 54. На странице 55 представлено приспособление, которое Вы можете сделать для изготовления вогнутого профиля очень простым способом – на столе пилы.

Операции изготовления молдингов могут быть очень опасными. Режущие части ударяют с большой силой и способны отбросить заготовку и причинить серьезные раны.

Два основных правила безопасности необходимо соблюдать при работе с фрезерами и пилами. Никогда нельзя резать дерево за один проход с глубиной, более чем 1/8 дюйма; несколько более мелких резов приведут к превосходным результатам и уменьшат риск отброса заготовки. Чтобы гарантированно контролировать процесс работы, никогда не делайте молдинг из заготовки короче 12 дюймов или уже 4 дюймов.

Если требуется узкий молдинг, лучше отпилить его от более широкого заготовки по окончании операции изготовления молдинга.

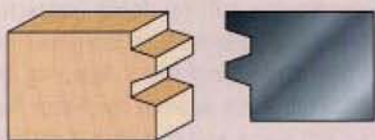
Заключительный совет по безопасности относится к фрезерам: поскольку фрезы для молдингов более тяжелые, чем обычные, операции изготовления молдингов лучше всего проводятся установленным в столе инструментом. Это освобождает обе руки, чтобы контролировать Вашу работу.



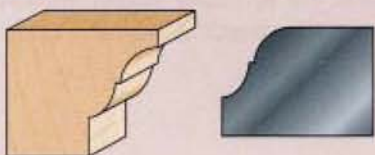
С установленным в столе фрезером эта традиционная молдинговая фреза может превратить простую заготовку в красивый резной молдинг.

Профили молдинговых ножей настольных и радиальных пил

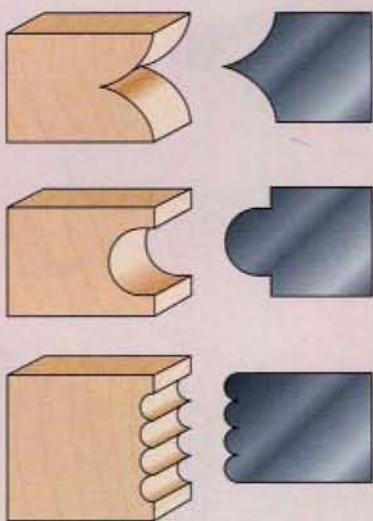
Под клеевое соединение



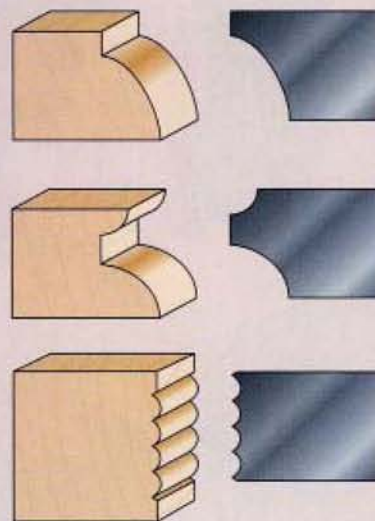
Вогнуто-выгнутый



Углубляющие

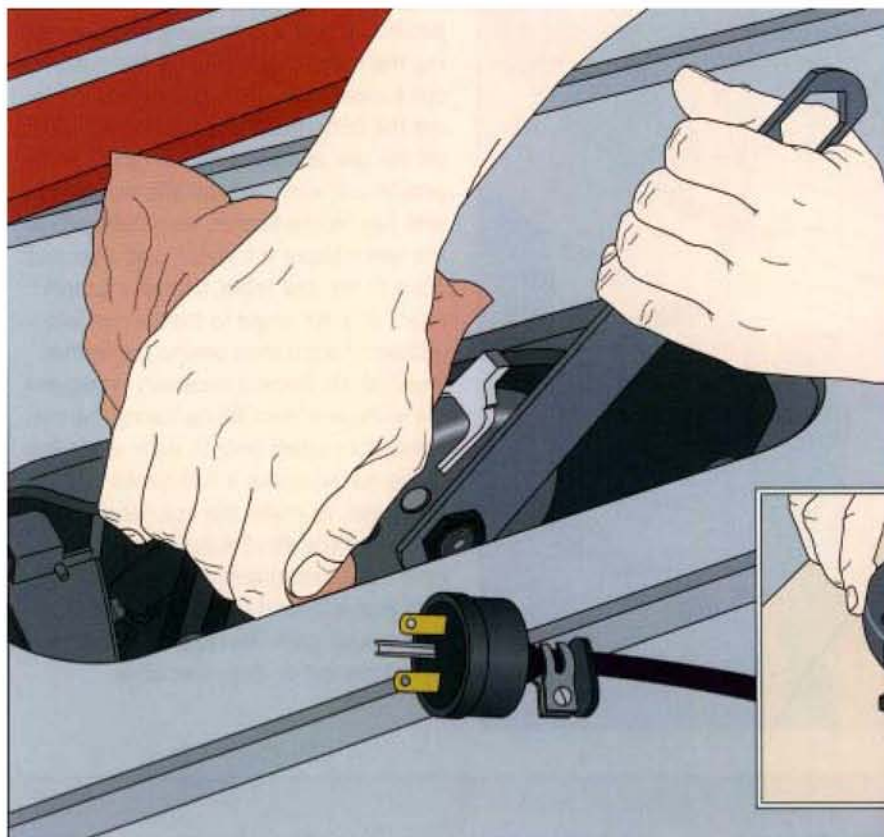


Скругляющие



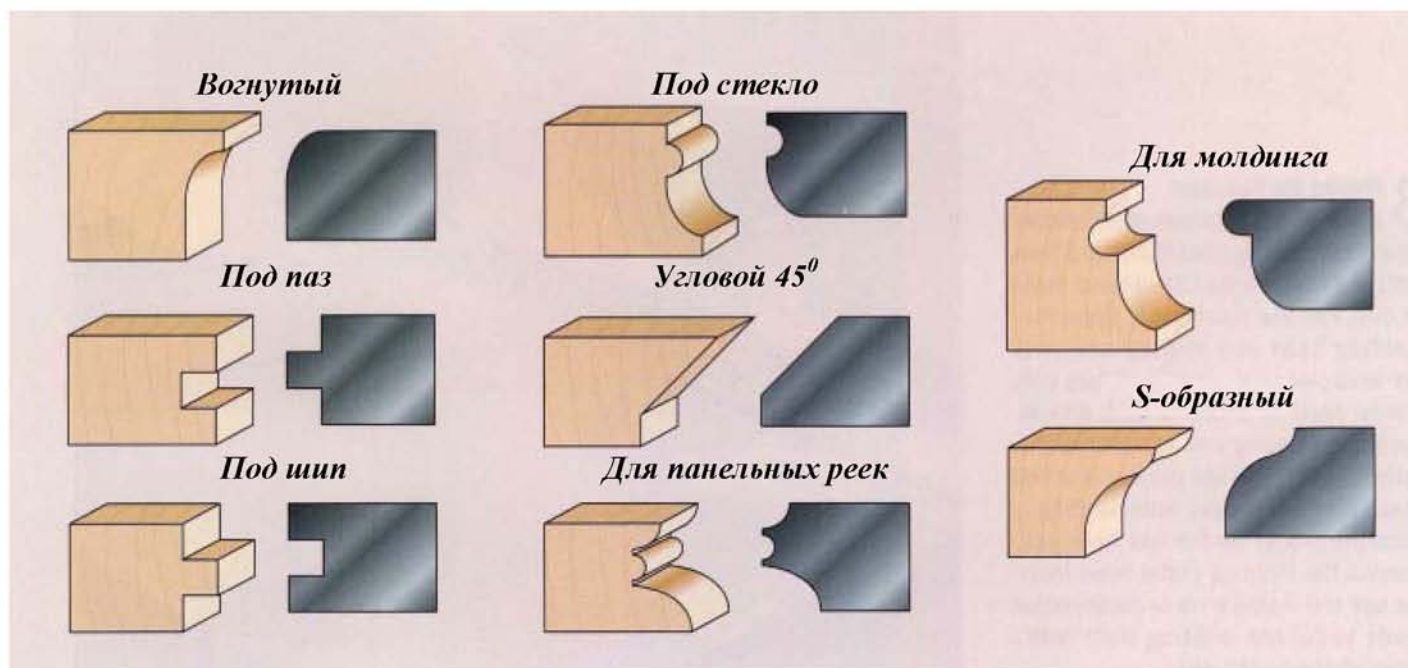
ИЗГОТОВЛЕНИЕ МОЛДИНГА

ИЗГОТОВЛЕНИЕ МОЛДИНГА НАСТОЛЬНОЙ ПИЛОЙ

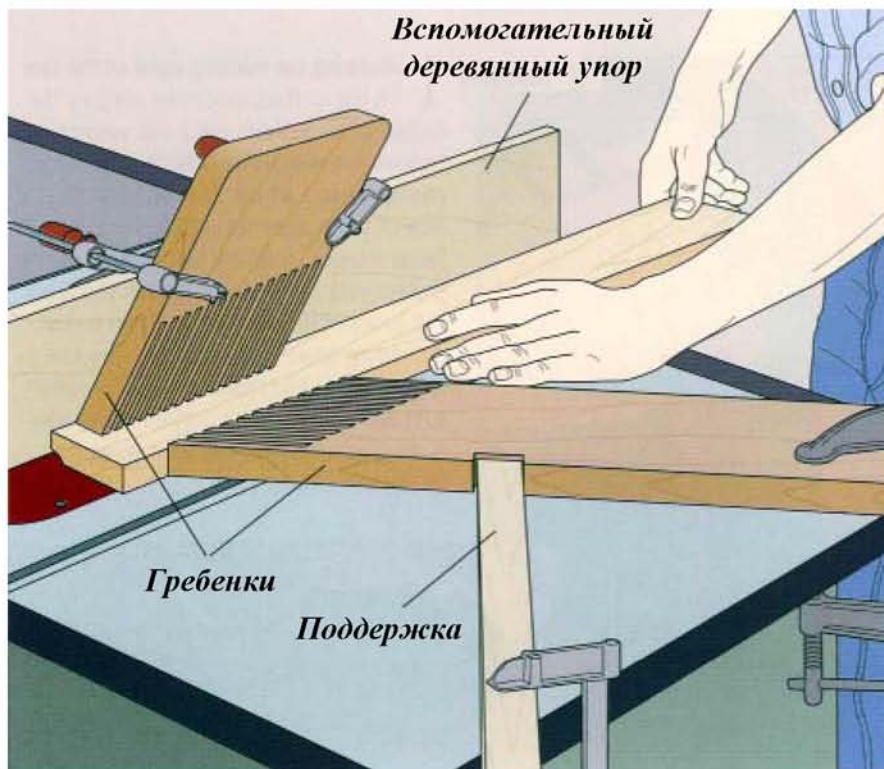


1. Установка молдинговой головки в пилу

Поместите ножи в слоты молдинговой головки, затем, используя шестигранный ключ, зажмите установочные винты (на вставке). Установите молдинговую головку в пилу с плоской стороной ножей по направлению вращения. Захватите головку тряпкой, чтобы защитить руку, поскольку Вы держите головку за лезвия ножей (слева). После этого установите вставку настольной пилы над молдинговой головкой. Проверните молдинговую головку вручную, чтобы удостовериться, что ножи собраны должным образом, и что не один не касается вставки.



ОБРАБОТКА КРОМКИ

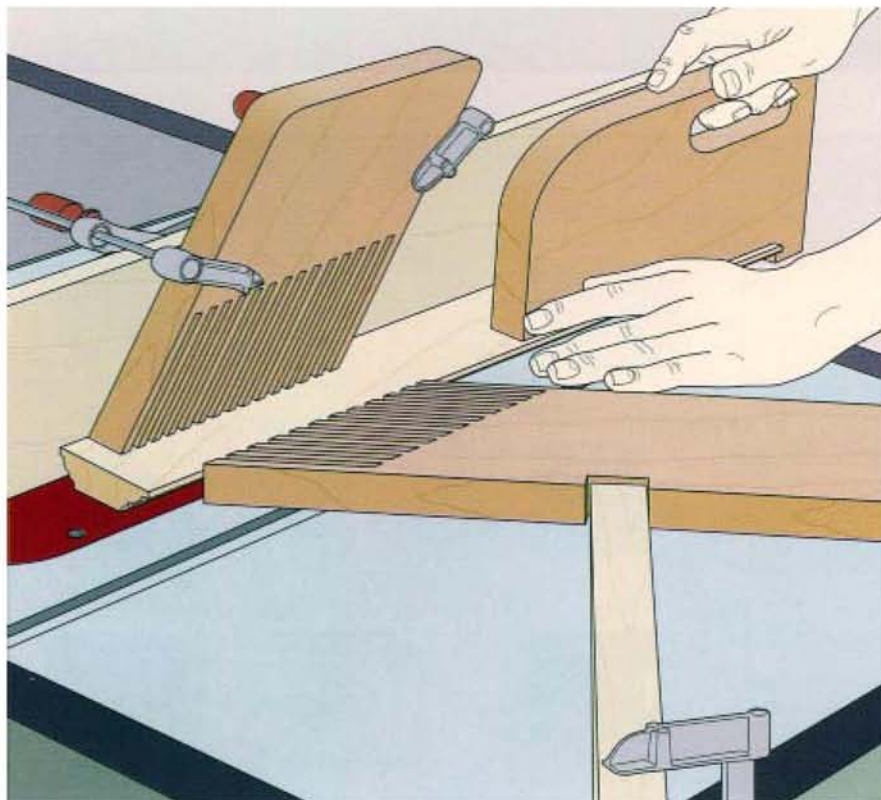


2. Первый проход

Установите вспомогательный деревянный упор над молдинговой головкой. Проверив, что ножи не касаются металлического упора, вырежьте углубление, постепенно поднимая режущую головку и врезая ее в деревянный упор. Выключите пилу и поместите упор для нужного Вам профиля. Прижмите заготовку с двумя гребенками, одну установите на упоре выше ножей, а другую на столе. Установите поддержку второй гребенки под углом 90°. Поместите гребенку через прокладку на упоре в случае необходимости, чтобы препятствовать наклону заготовки во время реза. Поднимите ножи только на 1/8 дюйма выше стола; не пытайтесь пройти полную глубину за один проход. Чтобы сделать рез, медленно продвигайте заготовку на ножи правой рукой, прижимая ее к упору левой рукой (слева). Закончите рез толкателем. Переверните заготовку и повторите рез другого края.

3. Заключительный проход

Сделайте столько проходов по мере необходимости, поднимая на 1/8 дюйм молдинговую головку за каждый раз, пока Вы не достигните нужной глубины реза. Для заключительного прохода, поднимите молдинговую головку совсем немного и подавайте заготовку на ножи очень медленно, используя палку - толкатель, поскольку конец заготовки приближается к ножам (справа). Тогда заготовка будет хорошо обработана и потребует только небольшого шлифования. Как только надлежащий профиль был вырезан, удалите молдинговую головку с ножами из пилы, и установите вкладыш пилы, или скомбинируйте ножи для резания молдингов обеих сторонах заготовки.

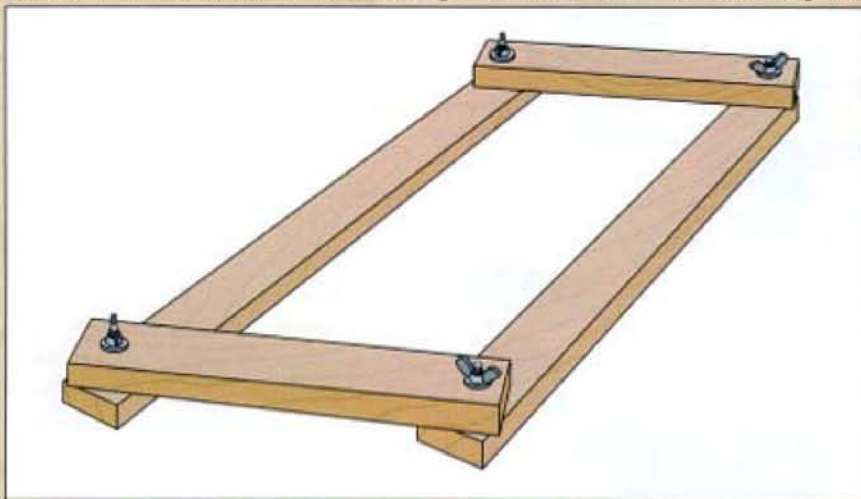


ОБРАБОТКА КРОМКИ

СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГАЛТЕЛИ

Галтель настольной пилой делается очень просто: вогнутая форма легко формируется перемещением заготовки по частично поднятым лезвиям диска, направленным под углом. Однако, точная настройка пилу для достижения нужного угла, ширина и глубина реза довольно хитра. Задача упрощается при использовании специальной направляющей, показанной ниже, состоящей из четырех заготовок 2-х дюймовой ширины



чтобы провести отметки на пильном столе. Удалите приспособление и прочертите линии до концов заготовки.

Опустите диск пилы и установите заготовку на пильный стол, совместив линии на столе и заготовке. Это требуется сделать тщательно, чтобы края заготовки были бы параллельны отчерченным линиям. После этого установите направляющие вплотную к заготовке и зажмите их струбцинами в этом месте. Проверьте выравнивание линий и начните пропил.

Каждый проход должен быть не более 1/8 дюйм глубины. Подавайте заготовку медленно, используя толкатель в течение операции (внизу). Для качественной обработки сделайте заключительный проход с половиной глубины и скорости, чем предыдущие проходы.

и 3/4 дюйма толщины деревянного бруска или фанеры, собранных в параллелограмм примерно 18 дюймов длиной и 9 дюймов шириной. Части закреплены утопленными болтами и гайками-барашками для легкого регулирования.

Вот как ее использовать: установите расстояние между длинными сторонами приспособления по ширине галтели и зажмите барашки. Поднимите зубья пилы на желательную глубину реза, затем положите приспособление на пилу. Поместите приспособление так, чтобы диск был внутри его, под углом, с которым Ваша заготовка должна пересечь пилу, чтобы произвести желательную галтель. Используйте карандаш или китайский маркер,



ОБРАБОТКА КРОМКИ

СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

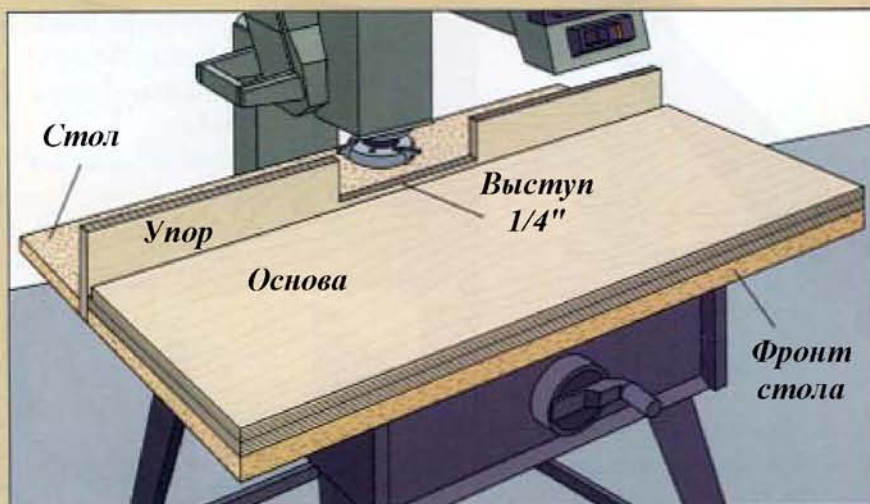
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ СТОЛ ДЛЯ РАДИАЛЬНО- КОНСОЛЬНОЙ ПИЛЫ

Если Вы хотите сделать молдинг на радиально-консольной пиле молдинговой головкой в горизонтальном положении, сделайте вспомогательный стол как показано ниже. С заготовкой в вертикальном положении молдинговая головка не сможет опуститься на уровень

по крайней мере, будет на $\frac{1}{4}$ дюйма выше стола для установленного приспособления. Выступ поддержит заготовку, которая идет вдоль упора во время реза.

Для установки вспомогательного стола, приверните упор к основе, просуньте приспособление между столом пилы и консолью и затем зажмите вместе со столом струбцинами.

Установите молдинговую головку на пиле, точно также, как на настольной пиле (стр. 53); установите пластмассовую защиту молдинговой головки, чтобы обезопасить Ваши руки во время операции. Для безопасности зажмите две гребенки к упору с обеих сторон головки и третью гребенку к столу, зажав ее поддержкой. Установите глубину реза $\frac{1}{8}$ дюйма и включите пилу. Подавайте заготовку медленно на молдинговую головку правой рукой (внизу); используйте левую руку, чтобы прижать заготовку к упору. Закончите проход палкой-толкателем. Сделайте столько проходов, сколько Вам необходимо, погружая за один раз молдинговую головку только на $\frac{1}{8}$ дюйма в заготовку. Как только Вы сделаете нужный профиль, сделайте заключительный, неглубокий проход, подавая заготовку более медленно для более качественной обработки.

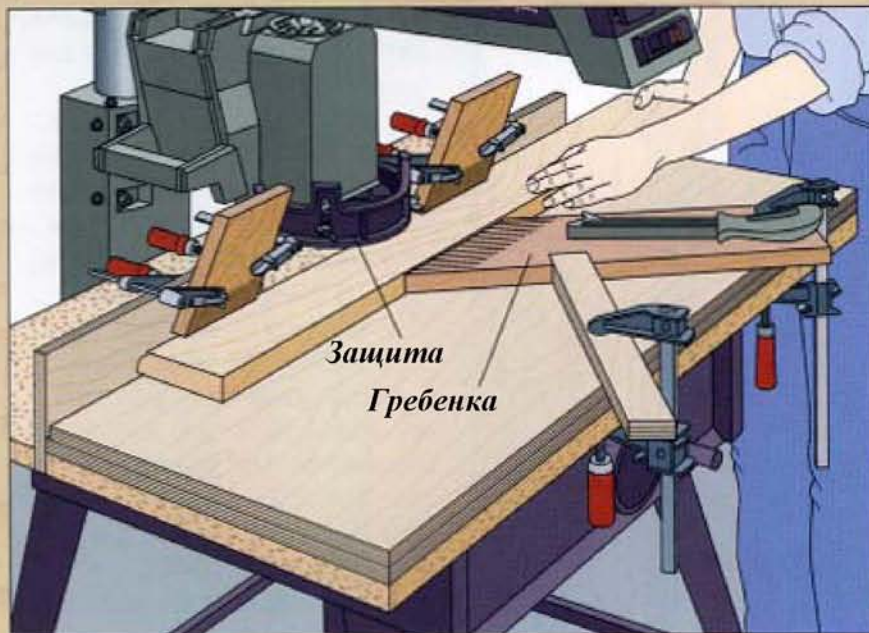


стандартного стола.

Вспомогательный стол поднимет обрабатываемую поверхность к ножам, а упор удержит заготовку, обеспечивая точный рез ножами, пропуская защиту молдинговой головки.

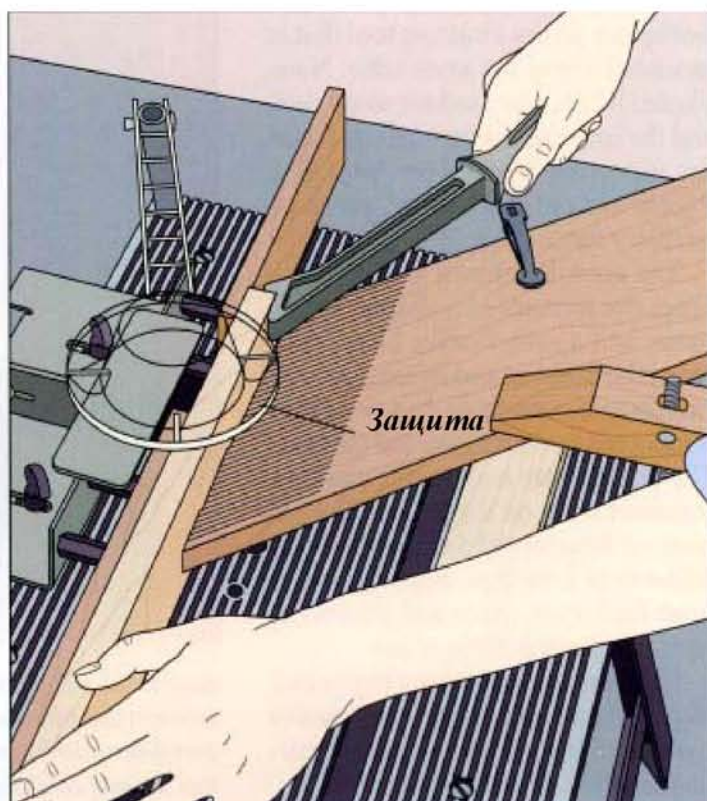
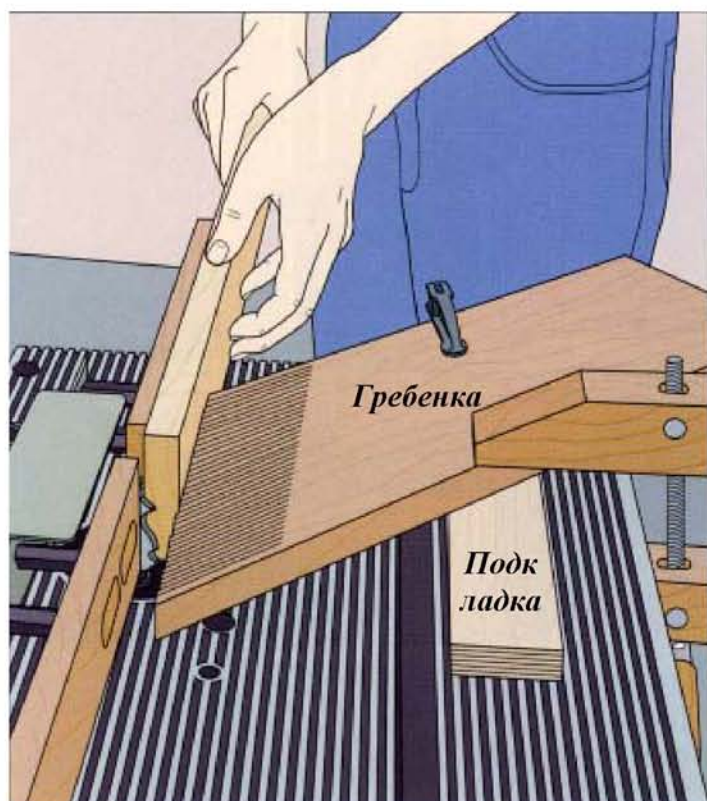
Выпилите две части для основы приспособления из $\frac{3}{4}$ дюймовой фанеры; сделайте их одинаковыми размерами как передняя часть стола пилы. Сверните их шурупами вместе, сместив немного верхнюю крышку, чтобы создать промежуток вдоль упора, который предотвратит накопление опилок между основой стола и упором при работе.

Выпилите упор из $\frac{3}{4}$ дюйма фанеры, сделав его шириной около 5 дюймов. Выпилите в упоре проем для прохождения защиты молдинговой головки, оставьте выступ, который,



ОБРАБОТКА КРОМКИ

МОЛДИНГ НА ФРЕЗЕРНОМ СТОЛЕ



СОВЕТЫ МАСТЕРСКОЙ

Транспортир фрезерного стола

Если у Вашего фрезерного стола нет углового упора, Вы можете сделать простое устройство, чтобы двигать заготовки по столу перпендикулярно к упору.

Приспособление состоит из суппорта L-образной формы и направляющей, которая идет вдоль переднего края стола. Чтобы использовать приспособление, прижмите конец заготовки к упору, держа ее на крае поддержки. И тогда двигайте вместе заготовку и приспособление на фрезу.

Фрезерование молдинга

Установите кромочную фигурную фрезу в свой фрезер и установите инструмент в стол. Если Вы используете большую фрезу, отрегулируете упор для неглубокого реза – не более 1/8 дюйма; не пытайтесь сразу сделать полный профиль за один проход. Чтобы удержать заготовку на месте, зажмите гребенку к столу на линии фрезы; поднимите гребенку на деревянной прокладке так, чтобы она поддерживала середину заготовки. Включите фрезер и медленно подавайте край заготовки на режущие части, прижимая ее к столу и упору (вверху, слева). (Предостережение: защита на этой иллюстрации удалена для ясности.) Держите Ваши руки далеко от фрезы и закончите проход палкой-толкателем (вверху, справа). Сделайте необходимое количество проходов, чтобы отфрезеровать желаемый профиль, увеличивая глубину реза на 1/8 дюйма за один раз.

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПО ШТИФТУ

Фрезерование по штифту берет свое имя от стальных стержня или стрежней, когда ведут заготовку через режущий инструмент, который установлен сверху рабочего стола. Неуправляемые фрезы могут использоваться для некоторых резов, и эта техника особенно полезна для обработки по шаблону (стр. 61). Управляемые фрезы (имеющие подшипник) могут также использоваться, как и со вспомогательным упором (стр. 59).

Посмотрите на это собрание лучших качеств вертикально-фрезерного станка, сверлильного станка и фрезерного стола. Как на сверлильном станке, обрабатывающий элемент (в нашем случае это портативный электрический фрезер) установлен в суппорте выше стола. Режущие части находятся сверху заготовки – обыкновенная установка для фрезерного станка. Фрезерование по штифту предполагает легкое регулирования глубины, как на механизме сверлильного станка, поднятие и опускание фрезы на желательную глубину реза. Такая компоновка позволяет Вам делать профиль от закругленной фаски до завершеного молдинга, а также хорошо делать пазы, шипы и четверти.



Подвешенный над крепким рабочим столом в этом заводского изготовления приспособлении фрезерования по штифту, переносной фрезер становится стационарным инструментом формирования замысловатых операций формирования кромки.

НАСТРОЙКА ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ПО ШТИФТУ

Установка фрезера в приспособлении

С соответствующей фрезой во фрезере, установите инструмент в приспособлении фрезерования по штифту по инструкции изготовителя. Зафиксируйте фрезер в суппорте, зажав гайку замка (справа). Затем установите глубину реза. Это зависит от расстояния между фрезой и столом - обычно 2-3 дюйма, в зависимости от толщины Вашей заготовки. Опустите вниз ручку контроля глубины, чтобы опустить суппорт и фрезу насколько возможно; движение суппорта остановится, когда фреза упрется в станину. Чтобы установить глубину реза, ослабьте гайку-барашек на штоке ограничителе глубины, затем поверните шток по часовой стрелке для увеличения глубины фрезерования; против часовой стрелки – для уменьшения ее. Зажмите гайку-барашек.

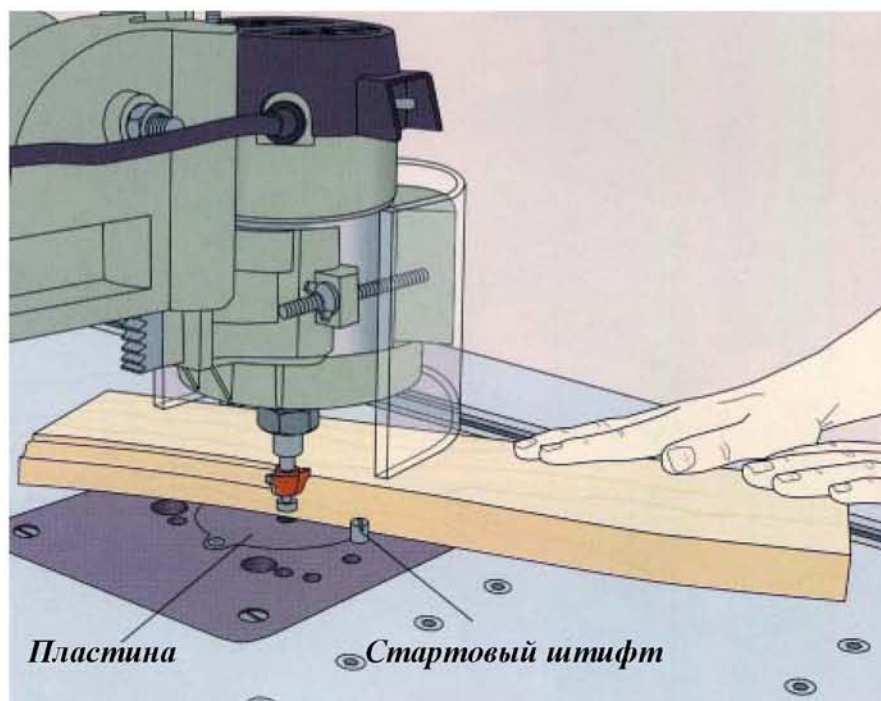
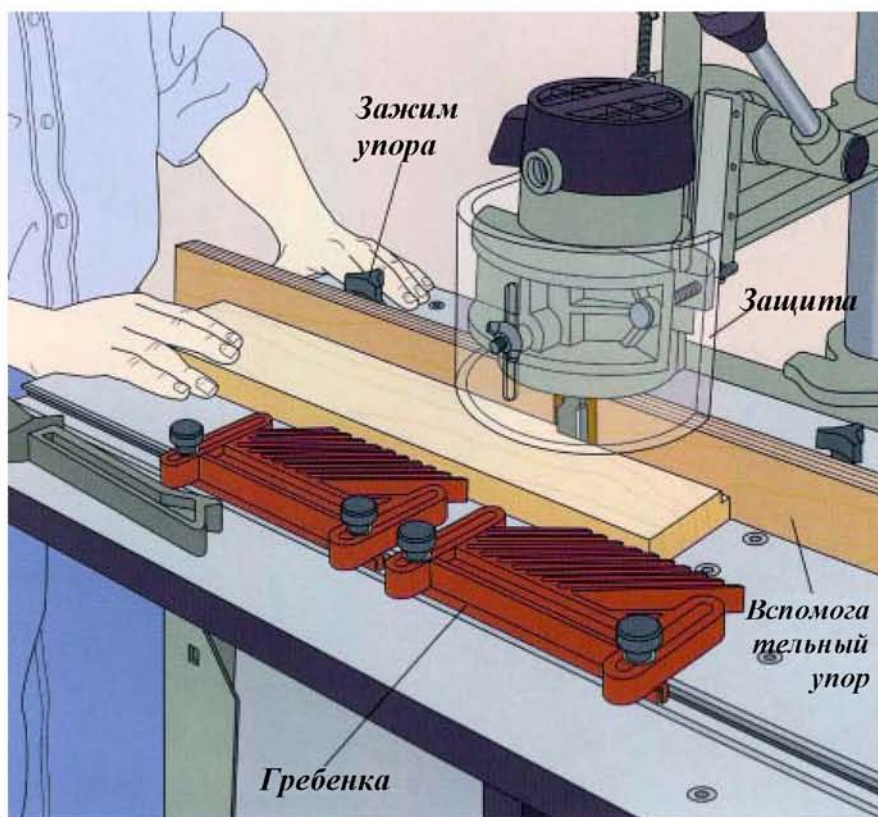


ОБРАБОТКА КРОМКИ

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ФИГУРНОЙ И ПРЯМОЙ КРОМКИ

Формирование прямой кромки

Фрезерование кромки по прямой установленным сверху фрезером делается фрезой без подшипника при помощи упора. Сделайте вспомогательный деревянный упор за весь стол, вырежьте углубление под фрезу и приверните его к упору стола. Установите две гребенки, чтобы надежно удерживать заготовку, закрепив их в пазах стола. Следуйте инструкциям изготовителя для позиционирования заготовки и установки ширины реза. На иллюстрации заготовка перемещается для выборки четверти по всей длине. Опустите защиту так, чтобы она была выше заготовки на $\frac{1}{4}$ дюйма, затем включите фрезер. Продвигайте заготовку на фрезу против его направления вращения, прижимая ее к упору (справа). Закончите проход с палкой-толкателем.

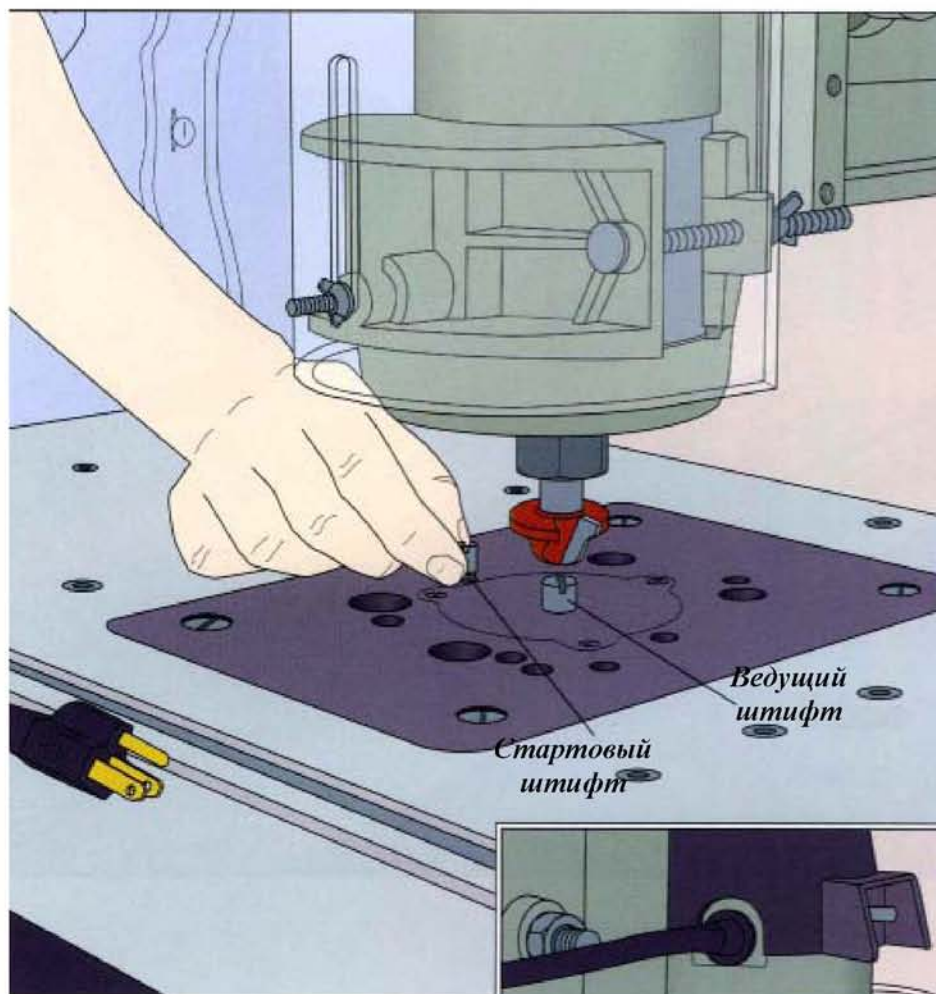


Формирование фигурной кромки

Управляемая фреза (с подшипником) облегчает следование по контуру заготовки. После установки пластины в стол, поместите стартовый штифт в ее отверстие со стороны фрезы. Как только Вы начинаете подачу заготовки на фрезу, сначала прижмите ее к стартовому штифту (слева). Удостоверьтесь, что Вы подаете заготовку, прижимая ее к подшипнику фрезы, и Ваши руки далеко от режущих частей.

ОБРАБОТКА КРОМКИ

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПО КОНТУРУ НЕУПРАВЛЯЕМОЙ ФРЕЗОЙ

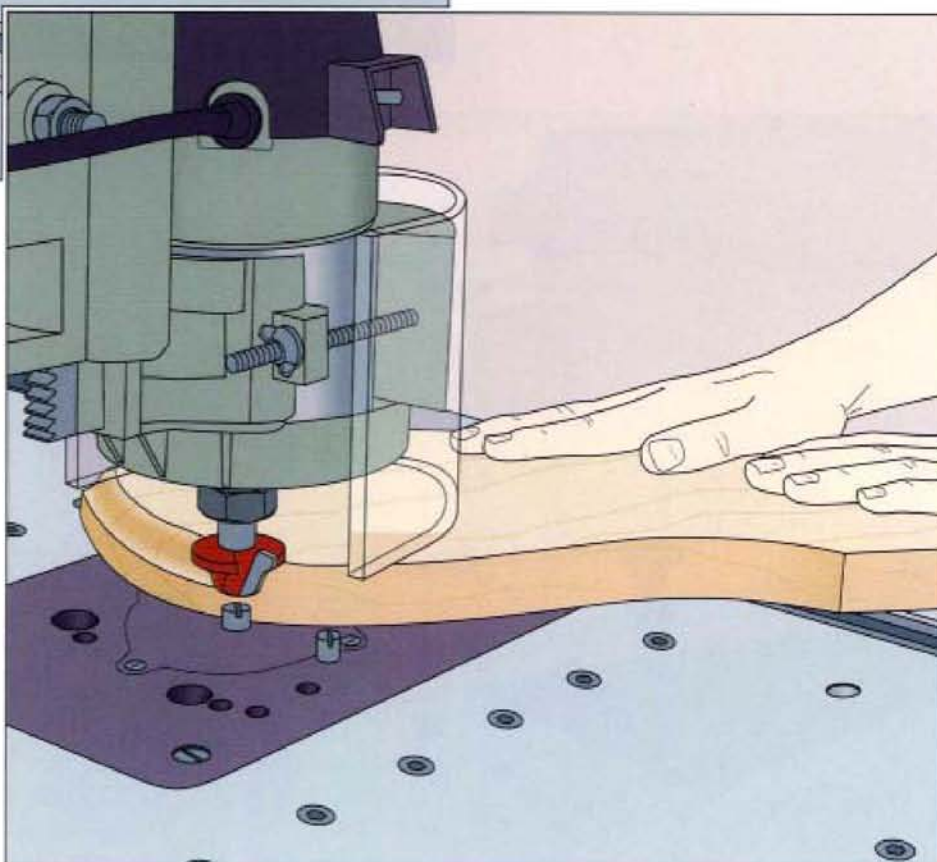


1 Монтаж ведущего и стартового штифтов

Чтобы отфрезеровать кромку кривой, используя неуправляемую фрезу (без подшипника), вверните ведущий штифт в центральное отверстие пластины стола. Показанное приспособление выпускается с ведущими штифтами трех различных диаметров: $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{8}$ и $\frac{1}{2}$ дюйма; меньший штифт сделает более широкий рез. После этого установите в стол стартовый штифт с подающей стороны фрезы (слева).

2 Фрезерование по контуру

Как только штифты установлены, отрегулируйте столешницу, как Вы делали для прямого реза (стр. 59), таким образом, ведущий штифт будет находиться непосредственно под фрезой. Поскольку Вы только начинаете фрезерование, прижмите заготовку стартовому штифту. Как только фреза врежется в заготовку, и она достигнет ведущего штифта, отодвиньте заготовку от стартового штифта и продолжите фрезерование (справа). Держите заготовку прижатой к ведущему штифту в течение операции.



ОБРАБОТКА КРОМКИ

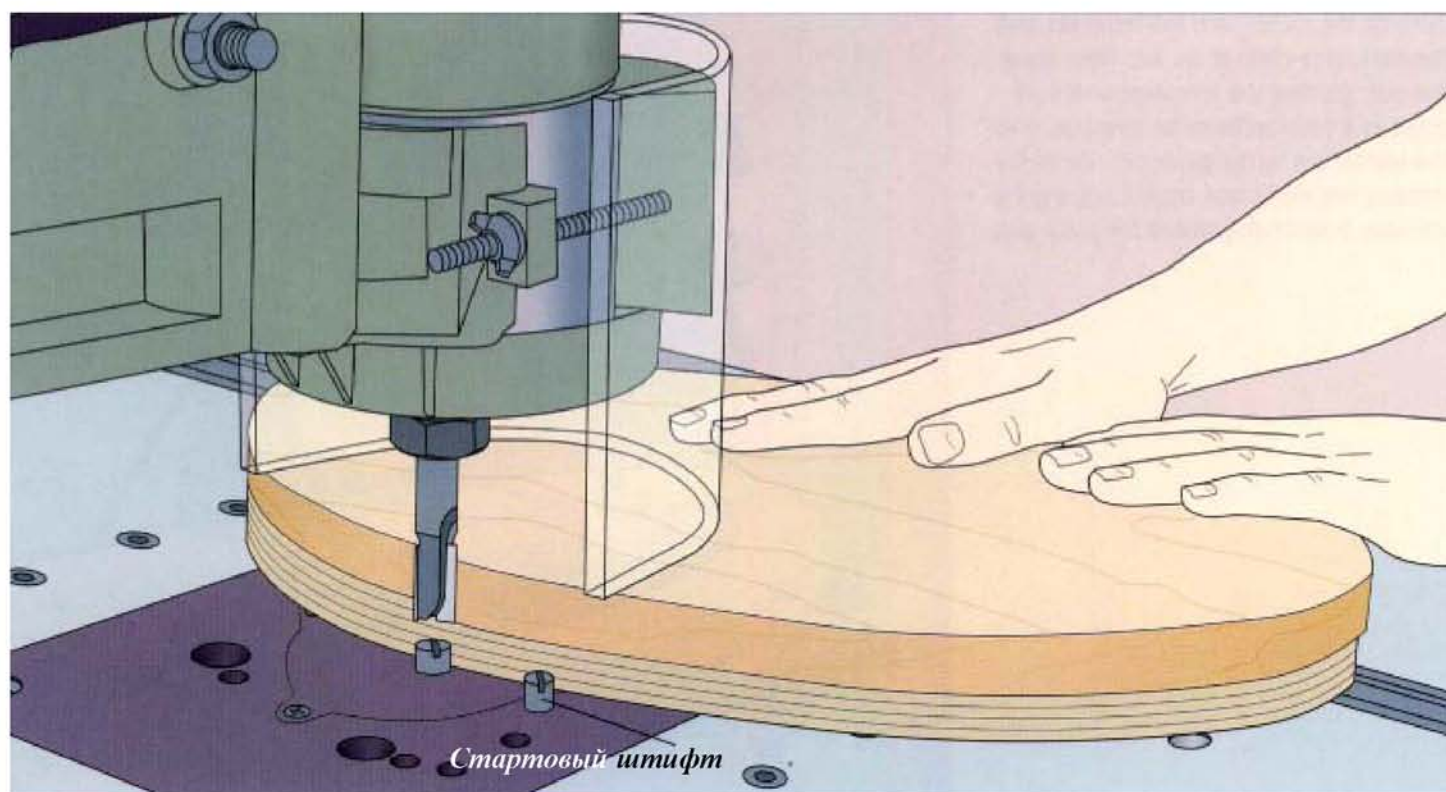
ФОРМИРОВАНИЕ КРИВОЙ ПО ШАБЛОНУ



Создание и использование шаблона

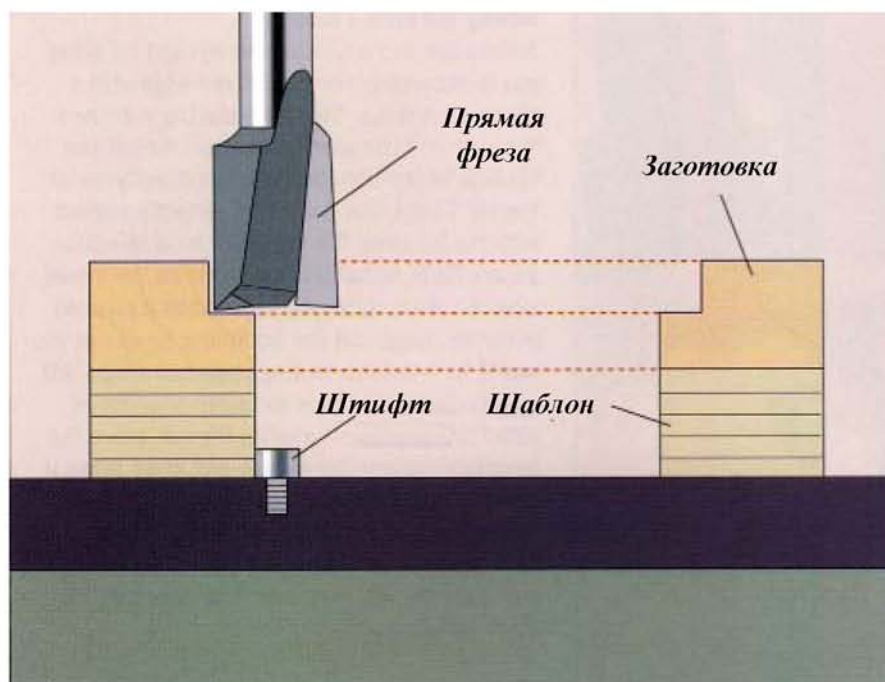
Шаблон и прямая фреза без подшипника позволяют Вам аккуратно сделать фигурную кромку на установке фрезерования по штифту. Сначала установите фрезу и ведущий штифт одинакового диаметра. Подгоните столешницу, чтобы поместить ведущий штифт непосредственно под битом. Проверьте, что штифт точно выровнен с фрезой, используя комбинированный угольник (слева). Установите стартовый штифт на подающей стороне фрезы. После того, как Вы сделали фанерный шаблон, выпилите заготовку немного большим размером для операции фрезерования по шаблону (стр. 38).

Используйте двухсторонний скотч, чтобы закрепить Вашу заготовку на шаблоне. Для начала фрезерования прижмите шаблон к стартовому штифту, а затем ведущему штифту. Как только шаблон касается ведущего штифта, и фреза начинает резать, удалите заготовку от стартового штифта. Продолжите фрезерование, держа шаблон прижатым к ведущему штифту (внизу).



ОБРАБОТКА КРОМКИ

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ КРОМКИ

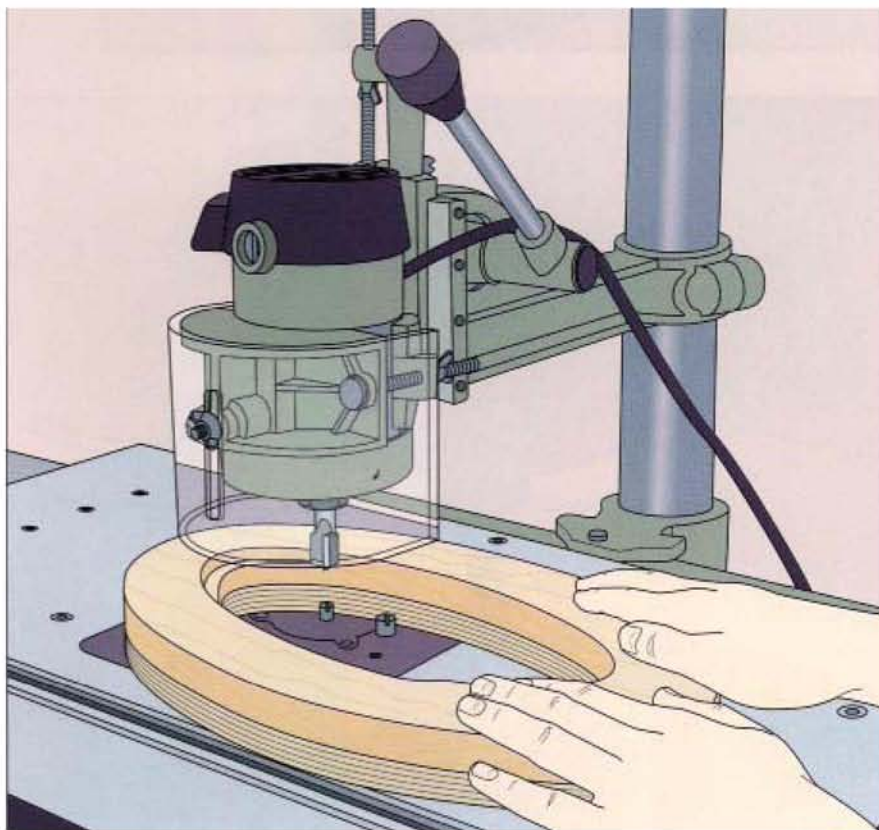


1. Настройка

Шаблон и ведущий штифт могут также использоваться для формирования внутренней кромки неуправляемой прямой фрезой. Иллюстрации на этой странице показывают, как вырезать четверть по внутреннему краю овальной рамы. Установите ведущий штифт, который меньше фрезы; ширина четверти будет равняться половине разницы между этими двумя диаметрами; например, $\frac{3}{4}$ фреза в сочетании со штифтом $\frac{1}{4}$ дюйма даст четверть шириной $\frac{1}{4}$ дюйма (слева). Установите столешницу, чтобы поместить ведущий штифт точно под фрезой и установить стартовый штифт на подающей стороне стола - который для фрезерования внутреннего края, находится на правой стороне от ведущего штифта. Сделайте шаблон, выпилите заготовку чуть большим размером, чем образец, и закрепите заготовку на шаблоне.

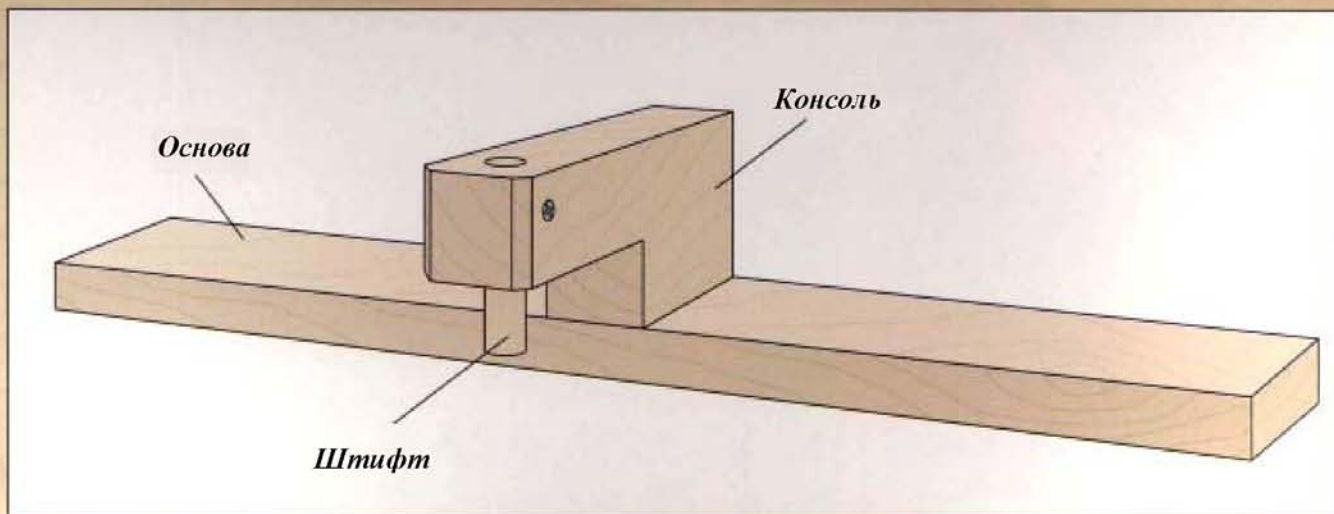
2. Фрезерование четверти

Убедитесь, что выставили глубину реза (стр. 58) необходимой четверти. Включите фрезер, не касаясь фрезой шаблона и заготовки. Начните фрезерование, ведя шаблон и заготовку против часовой стрелки, в направлении от стартового штифта к ведущему штифту. Продолжите вращать заготовку (справа), устойчиво придерживая шаблон ведущему штифту.



ОБРАБОТКА КРОМКИ

СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ



ФРЕЗЕРОВАНИЕ СО ШТИФТОМ НА ФРЕЗЕРНОМ СТОЛЕ

Вы можете выполнить большинство операций фрезерования со штифтом, показанных на страницах 58–62, с использованием обычного фрезерного стола и сделанного в мастерской приспособления, показанного выше. Установка имеет обычный копировальный штифт в своей верхней части. Вместо установки фрезера сверху над ведущим штифтом, инструмент устанавливается цангой вверх во фрезерном столе, а ведущий штифт устанавливается уже по фрезе.

Приспособление предоставляет два преимущества перед покупным вариантом. Во-первых, фрезер более безопасен, когда он установлен в столе; во-вторых, ведущий штифт более видим, т.к. он находится выше поверхности заготовки.

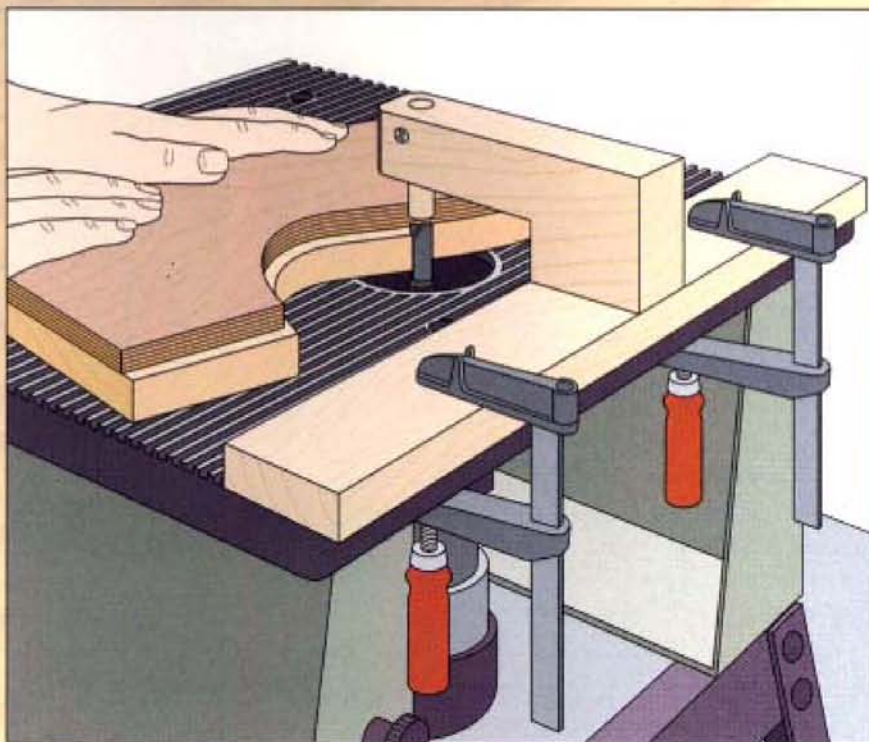
Вырежьте основу приспособления из твердой древесины; сделайте его по длине своего фрезерного стола. Консоль L-образной формы также деревянная должна быть достаточно длинной, чтобы она находилась над фрезой, чтобы задняя сторона приспособления совпала с задней кромкой фрезерного стола.

Приверните консоль к основе. Для ведущего штифта просверлите отверстие диаметром $\frac{1}{2}$ дюйма и вклейте туда частично шпунт;

обрежьте шпунт таким образом, чтобы он был по крайней мере на 1 дюйм выше поверхности стола. Застопорьте шпунт шурупом с одной сторону консоли в этом положении.

Чтобы использовать приспособление, установите соответствующий фрезу в инструмент и установите его в стол.

Зажмите основу приспособления к столу таким образом, чтобы штифт находился бы непосредственно над фрезой. Отфрезеруйте кромку как при обычном фрезеровании по шаблону (стр. 61), но шаблона должен находиться на заготовке (внизу). Проверьте, что Вы прижимаете шаблон к штифту в течение операции.





ПАЗЫ

Хотя базовые методы фрезерования остаются в основном неизменными для большинства операций, фрезерование пазов подразумевает некоторые специальные навыки, где пазы могут быть декоративными или функциональными.

Эта глава демонстрирует инструменты и технологии использования фрезера при фрезеровании широкого разнообразия пазов, от простых пазов для сборки ящиков и шкафов до инкрустаций и изящных рисунков, которыми можно декорировать разные участки мебели.

Многие методы зачастую используются в большинстве проектов; другие, хоть и реже используемые, позволят Вам расширить области работы и поднять уровень Вашего мастерства.

Лучше использовать фрезер под конкретную задачу. Хоть стандартный фрезер неплохо справится практически с большинством работ, плунжерный фрезер предпочтен для внутренних резов, таких, как фрезерование внутренних пазов (стр. 69), или фрезерование углубления для маркетри (стр. 86), так как он позволяет установить фрезу по детали и погрузить фрезу в заготовку.

Для безопасного и точного фрезерования зачастую лучше установить Ваш фрезер в стол (стр. 75). Фрезерный стол предоставляет высокий уровень контроля, так как на нем относительно просто сделать внутренние пазы и четверти.

На странице 81 мы показываем методы фрезерования по шаблону, а на странице 84 Вы найдете рассказ о фрезеровании углублений верхним фрезером.

Неважно, имеет ли Ваш фрезер функцию погружения или нет, или установлен ли он в стол, Вы будете использовать большое разнообразие принадлежностей - приспособлений, фрез, резцов, упоров и шаблонов - которые облегчают проведение определенных задач и расширяют возможности. Некоторые покупные приспособления показаны на странице 66. И по всей этой главе Вы найдете иллюстрации и инструкции для изготовления Вами собственных принадлежностей.

С ними - и небольшим количеством знаний и воображения - Вы можете сделать свой фрезер одним из самых ценных инструментов.

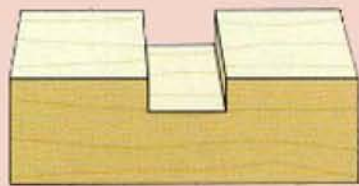


Пазовая галтельная фреза вырезает круглое углубление по краю столешницы из ореха. Чтобы качественно вырезать декоративное углубление по окружности заготовки, на заводском параллельном упоре закреплено вогнутое расширение, идущее по краю.

С установленной прямой фрезой фрезер выбирает паз для полки на боковой стороне шкафа - с помощью покупного кромочного приспособления.

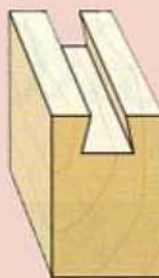
ГАЛЕРЕЯ ПАЗОВ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ

ПАЗЫ И ШПУНТЫ



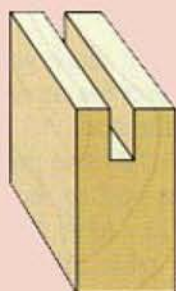
Паз (Dado)

Паз прямоугольной формы, вырезанный поперек волокон; обычно является частью столярного соединения, но может использоваться для декорирования



Паз ласточкин хвост (Dovetail groove)

Паз в форме клина, обычно входящий в зацепление со стыкующейся деталью, являющейся частью скользящего соединения ласточкин хвост.



Паз (шпунт) (Groove)

Паз вдоль волокон заготовки прямоугольной формы; может быть декоративным, но обычно функционален

Слепой паз (Blind groove)

Рез вдоль волокон, но не доходящий до обоих концов; скругленные концы после фрезера могут быть спрямлены стамеской. Используются в соединениях и в декорировании.

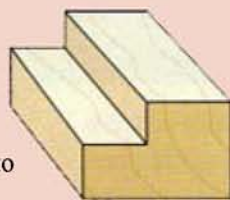


Остановленный паз (Stopped groove)

Рез остановлен, не доходя немного до конца заготовки

Четверть (фальц) (Rabbet)

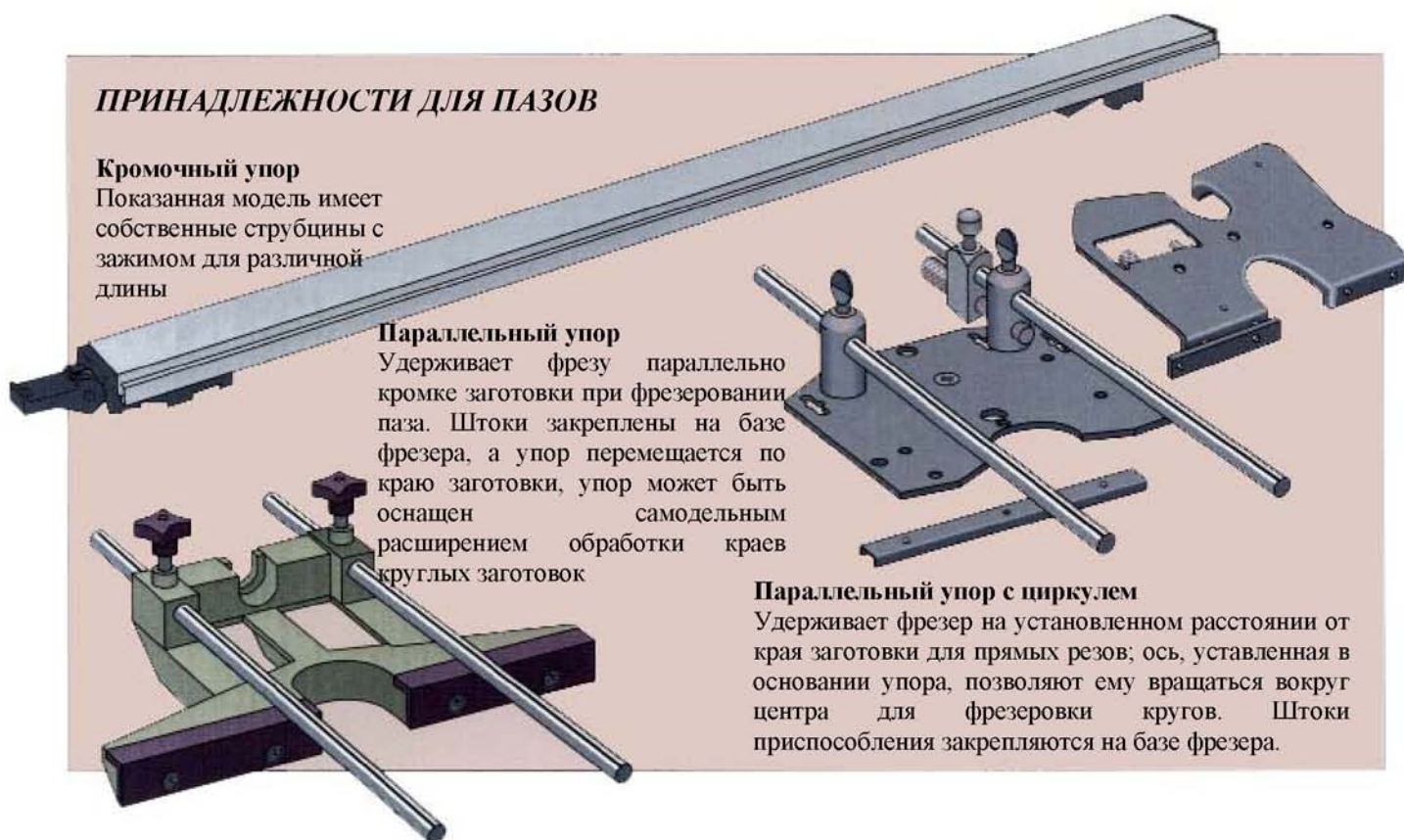
Рез края или торца заготовки через или по волокнам. Обычно функционален.



ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ ПАЗОВ

Кромочный упор

Показанная модель имеет собственные струбины с зажимом для различной длины



Параллельный упор

Удерживает фрезу параллельно кромке заготовки при фрезеровании паза. Штоки закреплены на базе фрезера, а упор перемещается по краю заготовки, упор может быть оснащен самодельным расширением обработки краев круглых заготовок

Параллельный упор с циркулем

Удерживает фрезер на установленном расстоянии от края заготовки для прямых резов; ось, уставленная в основании упора, позволяют ему вращаться вокруг центра для фрезеровки кругов. Штоки приспособления закрепляются на базе фрезера.

СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

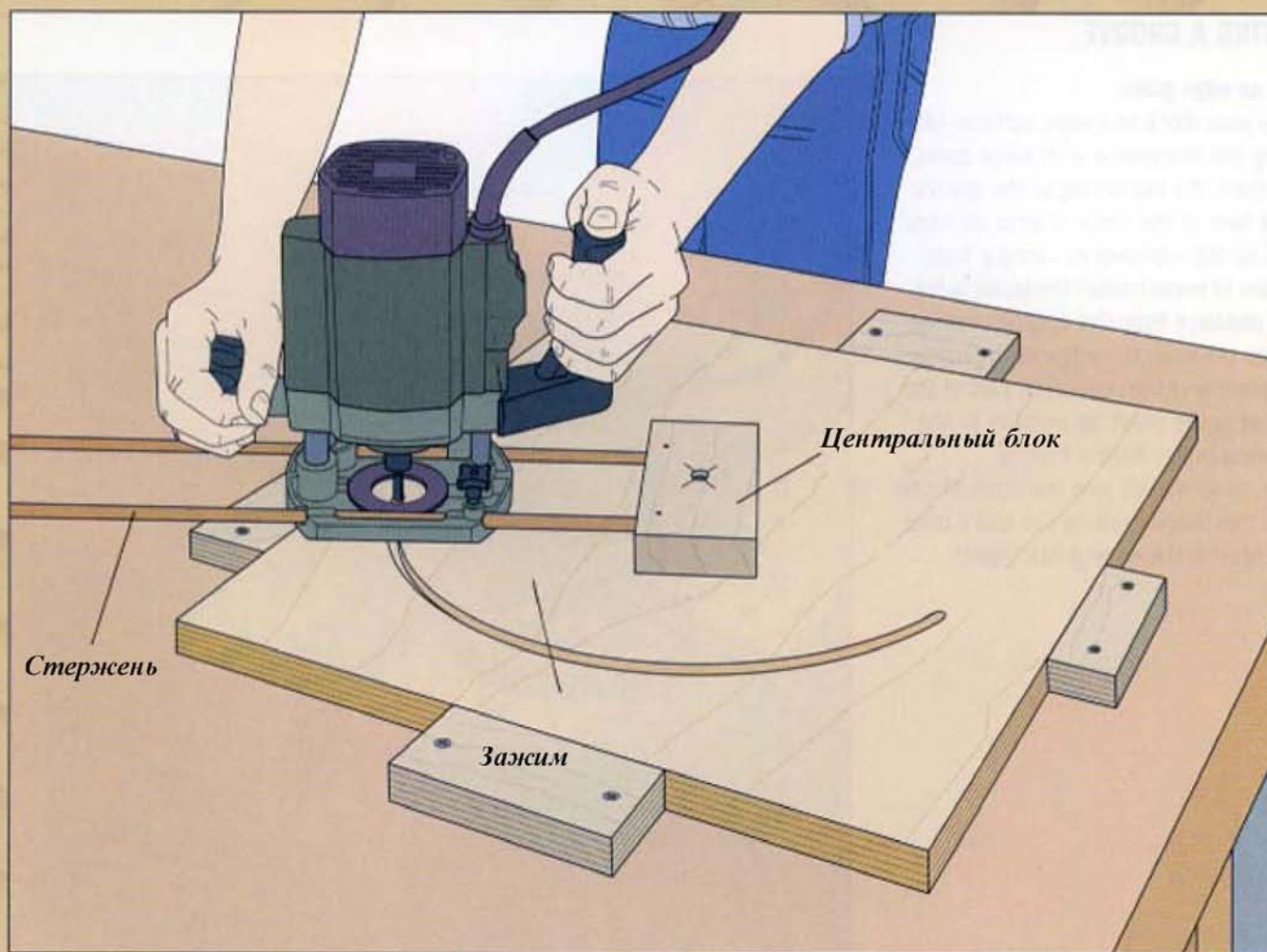
ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ОКРУЖНОСТЕЙ

Изготовленное в мастерской приспособление, показанное ниже, позволяет фрезеру резать круги любого диаметра. Измерьте размеры приспособления, чтобы они соответствовали размерам заготовки. Центральный блок может быть вырезан из дерева $\frac{3}{4}$ дюйма толщины и приблизительно размерами 3 на 6 дюймов. Диаметр деревянных стержней зависит от размера отверстий в базе Вашего фрезера; отпилите стержни длиннее, чем наибольший радиус круга, который Вы собираетесь фрезеровать.

Чтобы собрать приспособление, вставьте стержни в отверстия базы фрезера, затем установите инструмент на поверхности верстака. Совместите край центрального блока с концами стержней и отметьте две точки, когда стержни находятся вровень с краем. Просверлите отверстие в полдерева в каждой точке, затем добавьте немного клея в отверстиях и вставьте стержни. Закрепите их в этом месте штифтами. Затем отметьте центр блока и просверлите отверстие для винта.

Чтобы настроить фрезерование, поместите заготовку на поверхности верстака. Возьмите куски деревянных брусков и прижмите их к торцам заготовки, чтобы они действовали как зажимы, затем приверните их в этом месте. Отметьте радиус круга и его центр. Установите прямую фрезу во фрезер и установите глубину фрезерования. Для глубокого фрезерования сделайте несколько более мелких проходов.

Чтобы использовать приспособление, приложите центральный блок в центр круга и, двигая стержни в базе фрезера, установите край фрезы на отмеченный радиус. Зажмите винты базы фрезера, чтобы закрепить стержни в этом месте. Затем фрезеруйте окружность, подавая фрезер по направлению часовой стрелки (вниз).



ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ

Когда-то вырезание чистых и аккуратных пазов было кропотливой задачей с использованием специально разработанных ручных рубанков или пил и стамесок. Сегодня фрезер, оснащенный прямой фрезой, может быстро выполнить паз.

Неважно, нужен Вам паз или шпунт, максимальная глубина одинарного прохода будет зависеть от твердости дерева и мощности Вашего фрезера. Вообще, глубокие пазы в древесине требуют нескольких проходов. Для резов, ширина которых превышает диаметр фрезы, которую Вы имеете под рукой, сделайте несколько проходов. Три смежных прохода фрезой $\frac{1}{2}$ дюйма, например, вырежут паз или шпунт до ширины $1 \frac{1}{2}$ дюйма. (Обычно, однако, лучше сделать четыре немного более узких реза.)

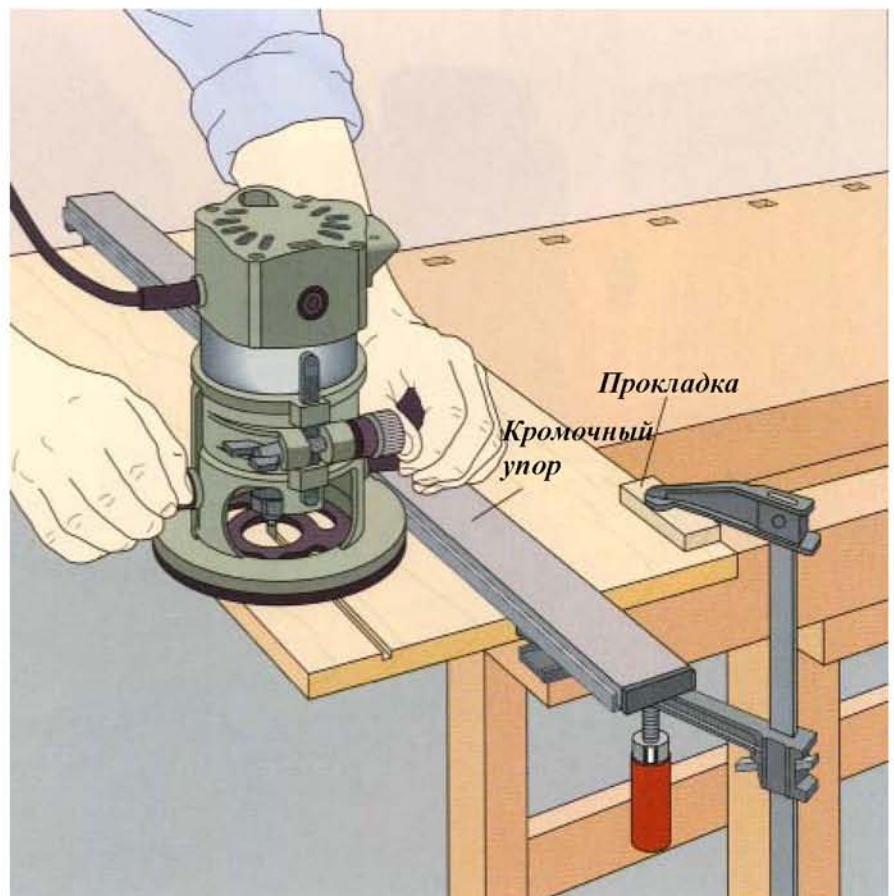


Прямая фреза вырезает паз по направляющей. Продвижение фрезера вдоль края направляющей производит рез параллельно краю.

Следующие страницы показывают несколько полезных приспособлений для изготовления пазов. Для фрезерования близко к краю заготовки, установленный на фрезере параллельный упор, является полезным приспособлением, как показано на фотографии слева. Для фрезерования дальше от кромки используйте покупную или самодельную кромочную направляющую. Как показано на странице 69, остановленные пазы легко фрезеровать с использованием кромочной направляющей и двух оконечных блоков. Там, где любой фрезер сделает работу, плунжерный фрезер будет лучше для фрезерования остановленных пазов и шпунтов. Обычный фрезер требует, чтобы Вы начали остановленный паз с наклона базы при погружении фрезы в заготовку; плунжерным фрезером Вы можете держать корпус инструмента на поверхности, погружая фрезу прямо в дерево.

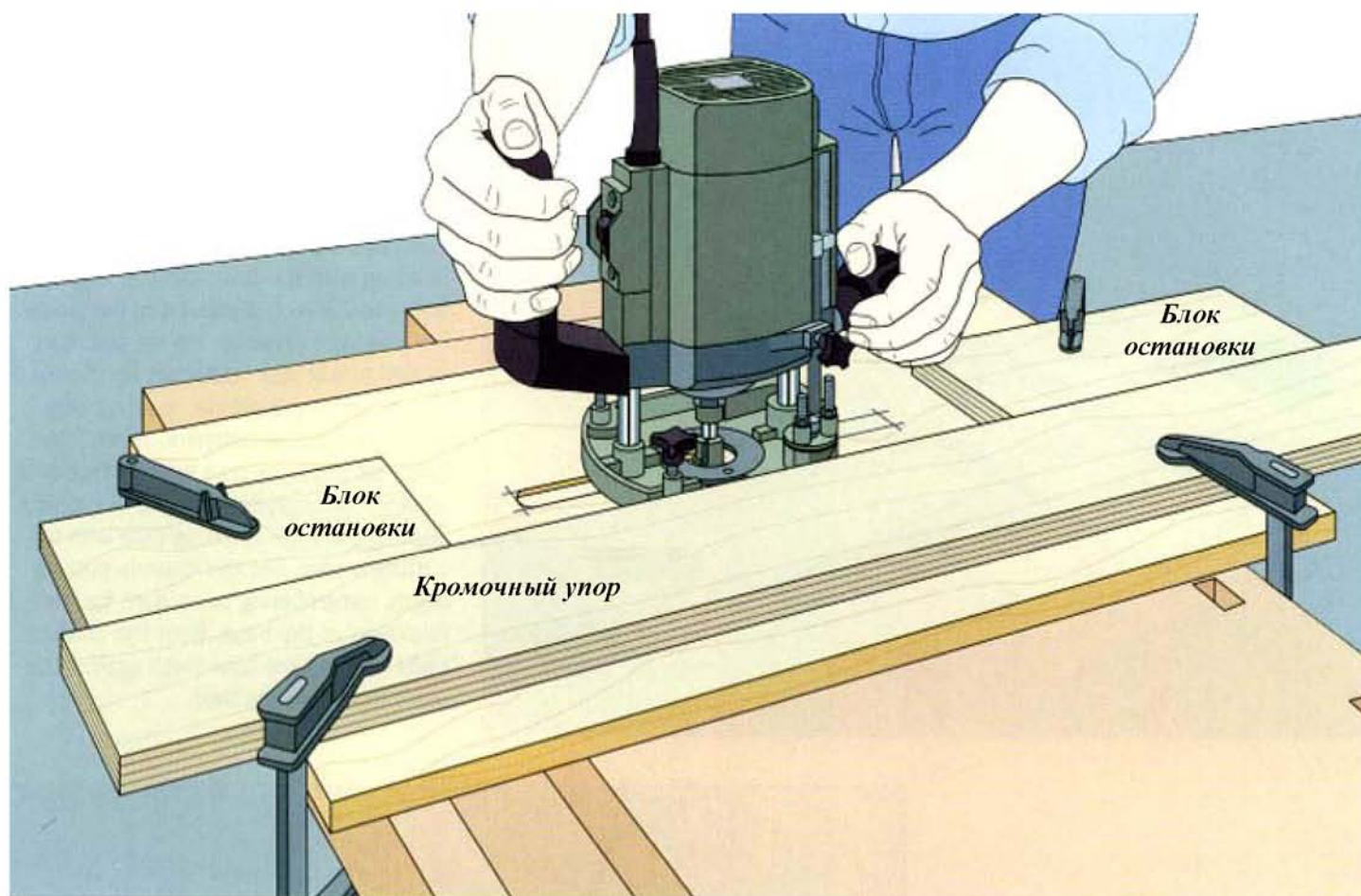
Использование кромочного упора

Прижмите свою заготовку на верстаке, защитив ее деревянными прокладками, затем отметьте начало паза на лицевой стороне. Зажмите кромочный упор на заготовке, используя линейку для проверки, что расстояние от метки реза до упора равно расстоянию от края базы фрезера до наиболее удаленной части фрезы. Упор должен быть параллелен краю заготовки. Устойчиво держа фрезер, подавайте фрезу в заготовку с одним конца, прижимая корпус инструмента к упору (справа).



ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ОСТАНОВЛЕННОГО ПАЗА



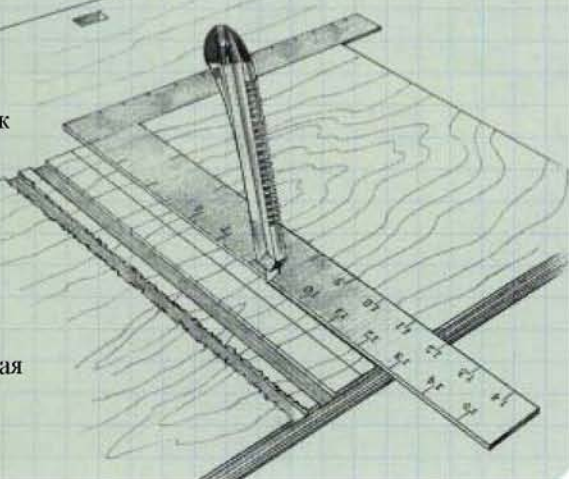
Использование кромочного упора и блоков остановки

Установите заготовку на верстаке и отцентрируйте фрезу над линиями реза. Зажмите кромочный упор на заготовке, прижав ее к базе фрезера; проверьте, что упор параллелен краю заготовки. Затем выровняйте фрезу по одному концу отмеченной линии и зажмите блок остановки на заготовке, прижав его к базе фрезера. Повторите процесс на другом конце паза. Чтобы начать фрезерование, поднимите фрезу над заготовкой, прижмите фрезер к краю упора и одному из блоков остановки, включите фрезер. Затем погрузите фрезу в заготовку. Ведите фрезер к другому блоку остановки, прижимая базу фрезера к краю упора (вверху).

СОВЕТЫ МАСТЕРСКОЙ

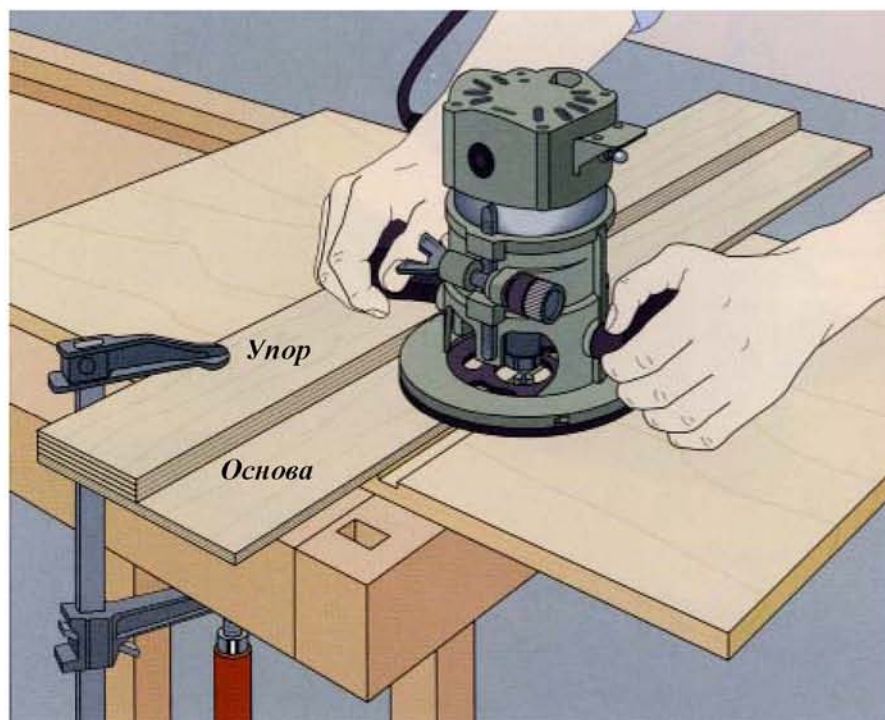
Предотвращение вырывов

Фрезерование пазов в фанере может привести к рваным волокнам древесины вдоль краев паза. Чтобы уменьшить такие разрывы, прочертите линии пазов острым ножом. Разрез разрежет волокна древесины и удержит края паза чистыми.



ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ В БОКОВЫХ СТЕНКАХ



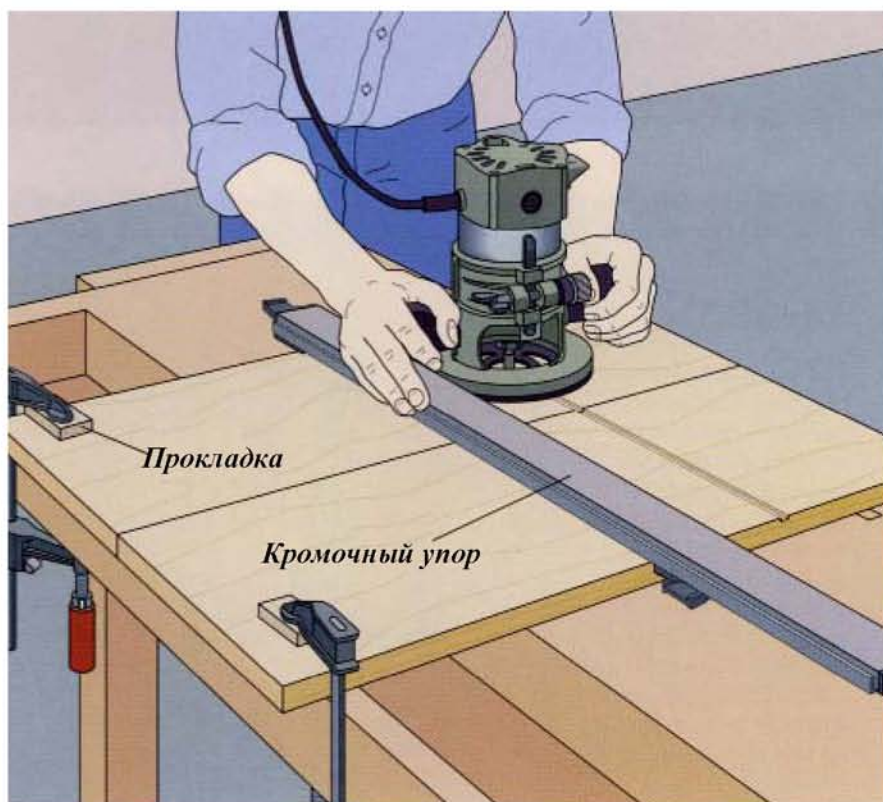
Изготовление и использование кромочного упора

Самодельное приспособление сделано из двух кусков фанеры на изображении слева позволит Вам быстро фрезеровать пазы. Оно основано на одинаковом расстоянии между упором и краем основы и расстоянии между фрезой и краем базы фрезера, а также на том, что приспособление может быть быстро выровнено по линии паза. Выпилите основу $\frac{1}{4}$ дюймовой фанеры и упор из $\frac{3}{4}$ дюймовой фанеры; ширина нижней части должна соответствовать Вашему настроенному фрезеру. Приверните вместе обе части шурупами, раззенковав отверстия. Чтобы сделать паз, установите заготовку на верстак, установите и

зажмите струбцинами кромочный упор на заготовке, выровнив край основы приспособления с метками паза. Установите глубину реза фрезера, не забывая добавить толщину основы. Фрезеруйте паз (слева), придерживая базу фрезера к основе и упору приспособления.

Фрезерование двух пазов за один проход

Неподвижная полка, ровно вставленная в книжный шкаф или кабинет, должна находиться в пазах на одной и той же высоте с обеих сторон. Один из способов проверить точность линий пазов - фрезеровать оба паза вместе. Зажмите заготовки струбцинами на поверхность верстака, выставив вместе концы заготовок; защитите заготовки деревянными прокладками. После этого зажмите кромочный упор на заготовке таким образом, чтобы фреза находилась точно на линии паза (стр. 68). Проверьте, что упор перпендикулярен краям заготовок. Отфрезеруйте паз (справа).



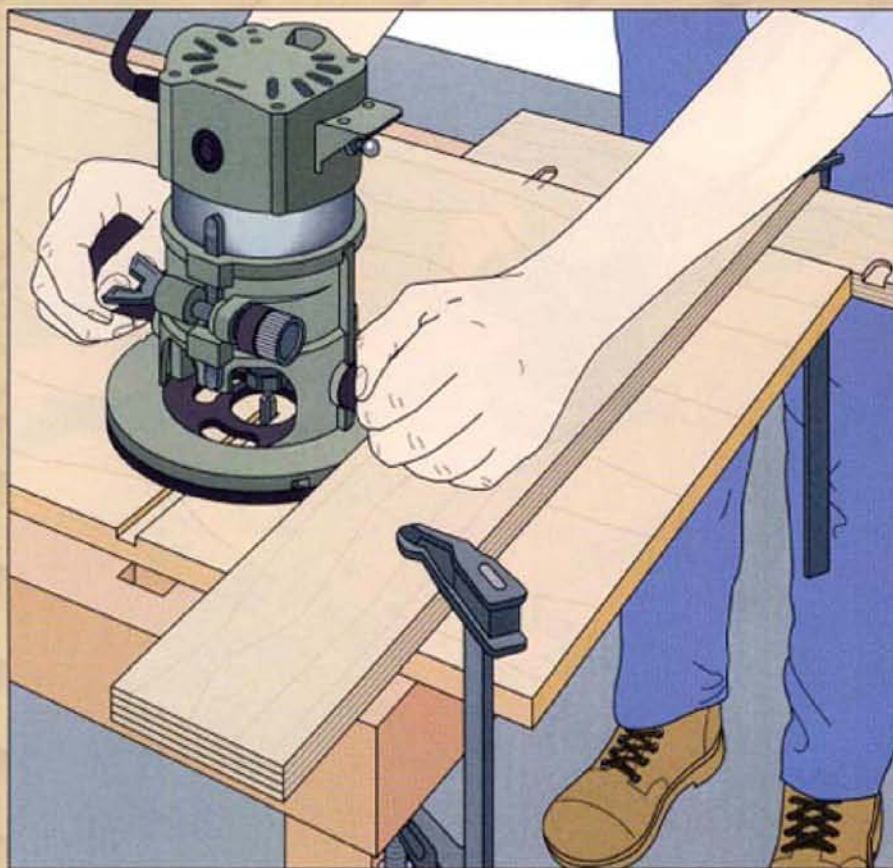
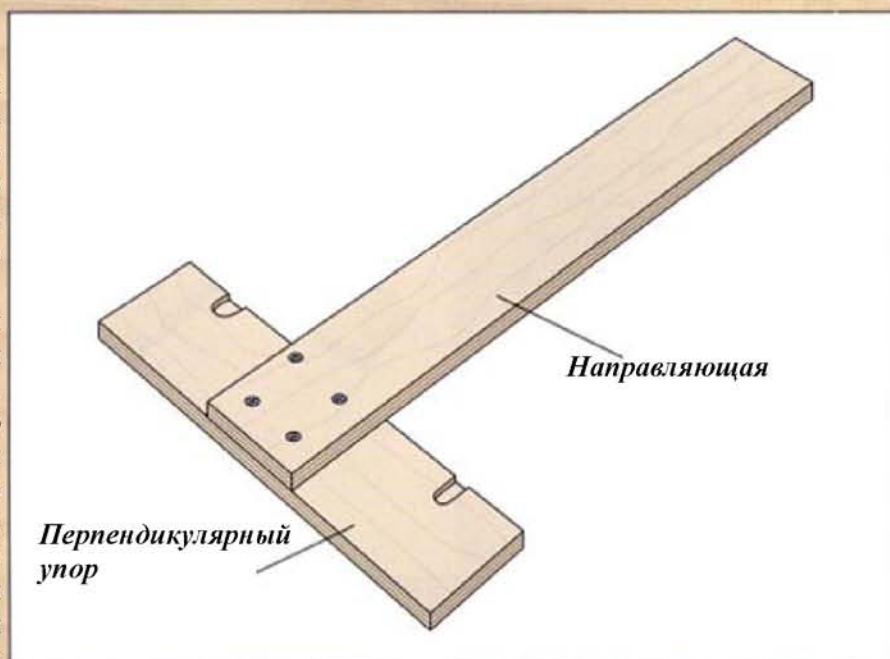
ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ

СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

Т-ОБРАЗНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ПАЗОВ

Чтобы фрезеровать пазы поперек или вдоль волокон, которые являются прямыми и абсолютно перпендикулярными краю заготовки, сделайте Т-образное приспособление, как показано справа, из фанеры $\frac{3}{4}$ дюйма.

Размер приспособления должен соответствовать размеру заготовки и диаметру базы Вашего фрезера. Сделайте направляющую приблизительно 4 дюйма шириной и длиной, по крайней мере, немного более ширины заготовки; перпендикулярный упор также приблизительно 4 дюйма шириной и длиной с обеих сторон приспособления примерно на ширину базы фрезера.



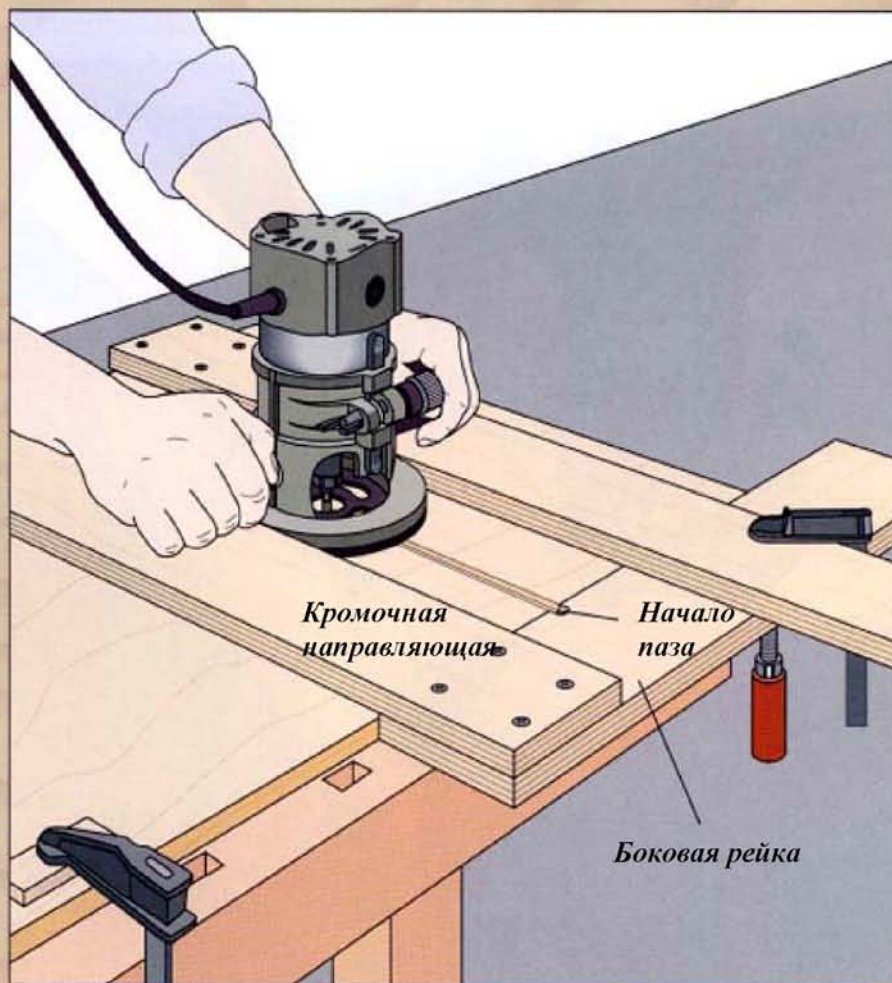
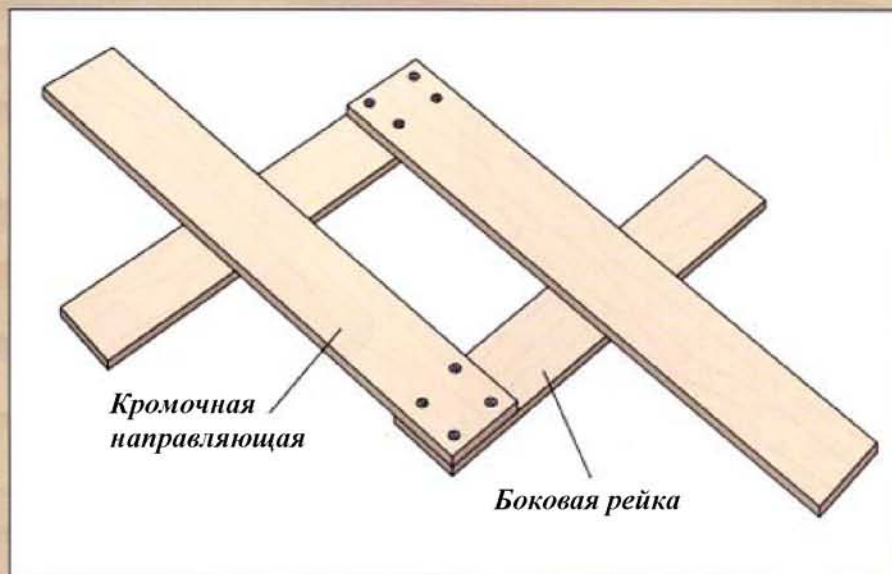
Чтобы собрать приспособление, приверните перпендикулярный упор к направляющей утопленными шурупами. Используйте поверочный угольник, чтобы удостовериться, что эти части перпендикулярны друг другу. Тогда зажмите приспособление на верстаке и отфрезеруйте короткие пазы на каждой стороне упора, используя Вашими двумя чаще всего используемыми фрезами – зачастую это $\frac{1}{2}$ и $\frac{3}{4}$ дюйма. Эти пазы в упоре минимизируют вырыв древесины, когда приспособление будет использоваться для выравнивания. Для использования приспособления, зажмите его на заготовке, выравнивая соответствующий паз в упоре с метками на заготовке. Делая рез, прижимайте базу фрезера твердо к направляющей (слева). Продолжите фрезерование на небольшое расстояние в упор прежде, чем остановить фрезер.

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ

СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

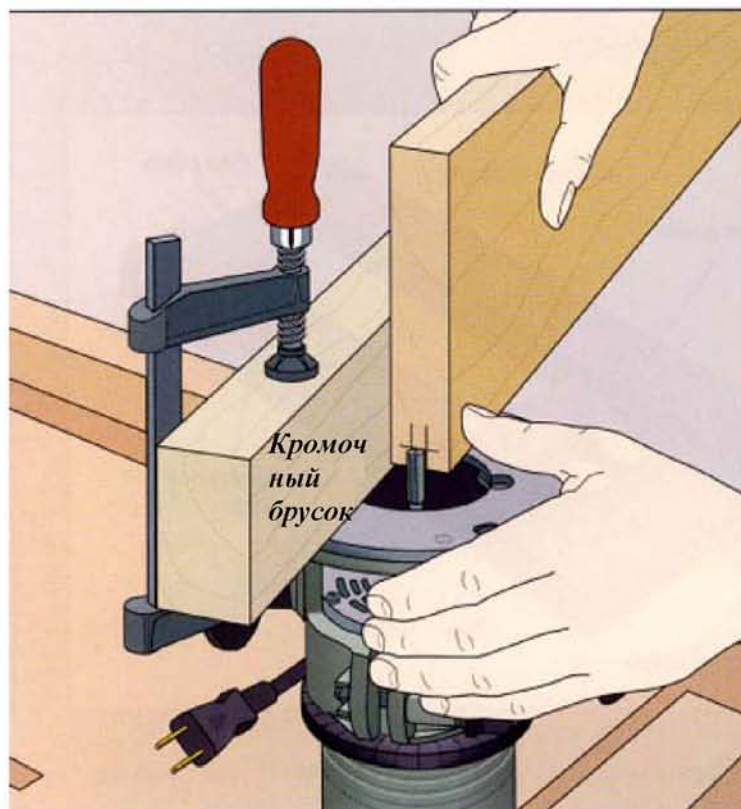
БЫСТРО УСТАНОВЛИВАЕМОЕ ПАЗОВОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ

Состоящие из четырех фанерных полос $\frac{3}{4}$ дюйма толщины, собранных таким образом, чтобы были сформированы два L-образных приспособления, показанных справа, облегчают фрезерование пазов с минимальным вырывом древесины. Сделайте все детали приспособления приблизительно 4 дюйма шириной. Отпилите кромочные направляющие на несколько дюймов длиннее, чем фрезерование, которое Вы намереваетесь сделать. Боковые рейки должны быть достаточно длинными, чтобы накладываться на смежную кромочную направляющую на несколько дюймов, когда приспособление устанавливается. Приложите боковые рейки к кромочным направляющим, проверив, что они перпендикулярны друг другу; используйте по четыре утопленных шурупа для каждого соединения. Настройте приспособление, зажав заготовку на верстаке струбцинами и прижав боковые рейки к заготовке в начале и конце реза. Установите фрезер между кромочными направляющими, выровняйте фрезу по меткам паза. Двигайте приспособления вместе, пока они не упрутся каждая со своей стороны к базе фрезера. Зажмите струбцинами приспособление в противоположных углах к заготовке. Включите фрезер и, продвигая инструмент между направляющими, начните фрезерование с боковой рейки, создавая начало паза. Ведите фрезер по всей заготовке (справа, внизу), фрезеруя паз полностью через всю заготовку и вторую боковую рейку. Это минимизирует вырыв, поскольку фреза выйдет из заготовки. Если Вы должны сделать несколько пазов того же самого размера, оставьте приспособление зажатым вместе и выровняйте его по входным линиям реза нового паза, отмеченного на заготовке.



ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗА ТОНКОЙ ЗАГОТОВКИ



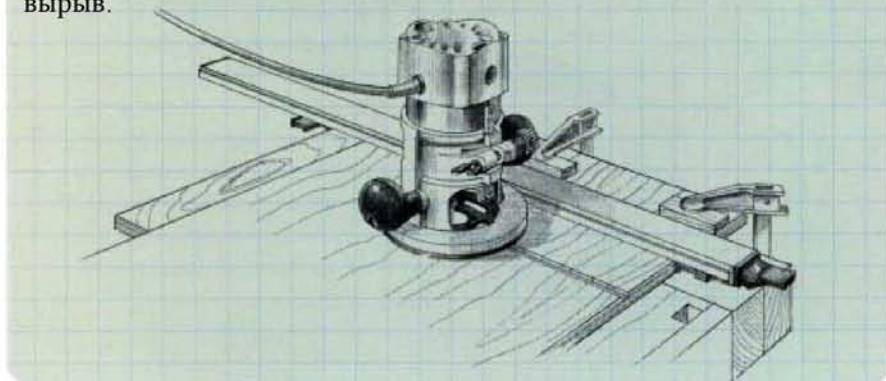
Паз в кромке

Чтобы сделать паз на поверхности кромки заготовки, являющейся слишком узкой, чтобы закрепить на ней кромочный упор, установите короткий кромочный брусок непосредственно на фрезере. Установите прямую фрезу и поставьте фрезер вверх фрезой на верстаке. Удалите фрезерную пластину в случае необходимости, и приверните кромочный брусок к инструменту через одно из отверстий в базе фрезера. Отметьте ширину паза на одном торце заготовки и выровняйте метки по фрезе. Поверните кромочный брусок так, чтобы фреза установилась напротив меток на заготовке. Зажмите брусок струбцинами к базе фрезера. Проверьте по отмеченному концу заготовки и фрезе правильность установки бруска (вверху, слева). Чтобы отфрезеровать паз, зажмите заготовку в тиски верстака. Установите фрезер на край доски, не касаясь ее фрезой, и прижимая кромочный брусок к лицевой поверхности заготовки. Фрезеруя, Вы продвигаете фрезу по пазу, держите ровно базу фрезера на крае доски и прижимая кромочный брусок к заготовке (вверху, справа). В случае необходимости переместите заготовку, чтобы избежать удара струбцины об тиски.

СОВЕТЫ МАСТЕРСКОЙ

Устранение вырывов

У фрезеров есть тенденция вызывать задиры древесины, особенно на выходе из заготовки в конце фрезерования паза. Чтобы минимизировать вырывы, всегда используйте кромочный упор для прямых резов и крепите к заготовке деревянную прокладку такой же толщины, как Ваша заготовка, у края, из которого выходит фреза. Прижим прокладки к кромке заготовке поможет устранить вырыв.



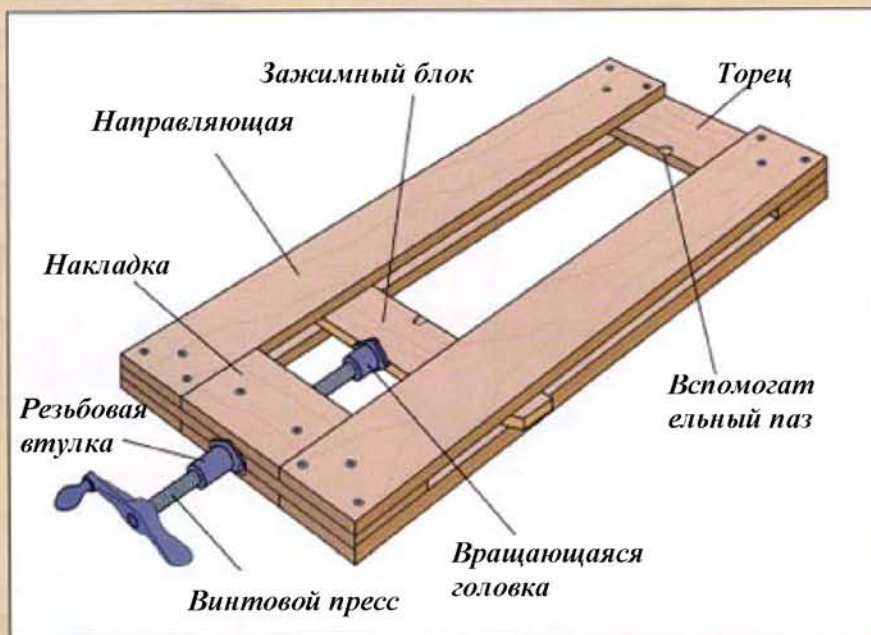
ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ

СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

РЕГУЛИРУЕМОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ПАЗОВ

Приспособление, показанное справа, идеально подходит, когда Вы делаете много пазов в мебели. Приспособление состоит из кромочных направляющих, удерживающих паз перпендикулярно относительно края заготовки, и скользящего зажима, надежно удерживающего панель. Размер частей таков, что расстояние между направляющими равно диаметру базы Вашего фрезера. Направляющие должны быть достаточно длинными, чтобы позволить Вам зажимать самую широкую панель, в которой Вы планируете фрезеровать паз.

Вырежьте четыре кромочные направляющие, два торца и накладки из фанеры $\frac{3}{4}$ дюйма; сделайте все части шириной 4 дюйма. Смонтируйте концы приспособления таким образом, чтобы база фрезера проходила между направляющими по их всей длине. Соедините шурупами все части вместе, установив накладки между направляющими. На одной из сторон рамки закрепите накладки с верхней и нижней стороны. Раззенкуйте все крепежные отверстия. Выпилите

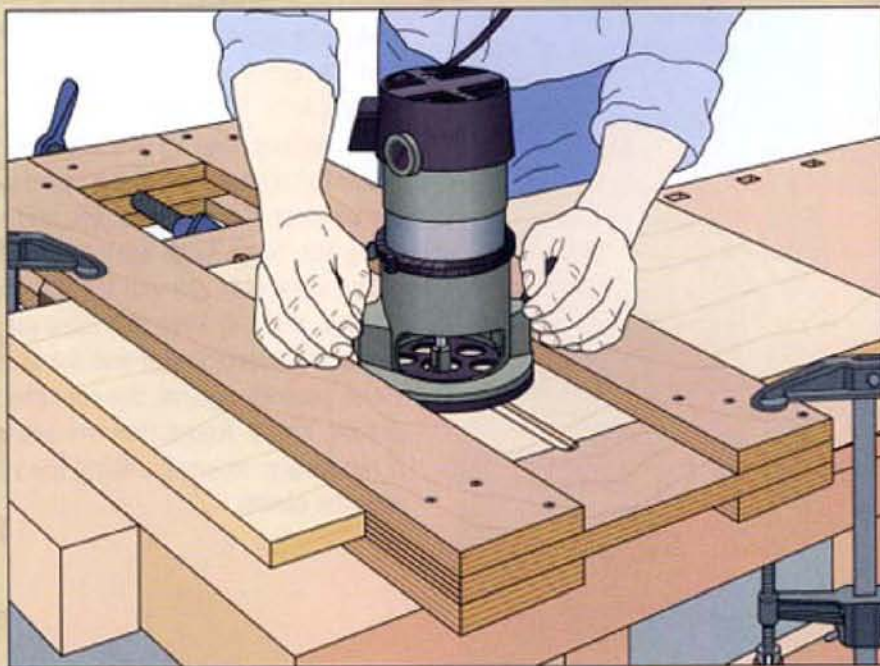


зажимный блок из древесины толщиной $\frac{3}{4}$ дюйма; сделайте его приблизительно 3 дюйма шириной и достаточно длинным, чтобы он скользил между направляющими. Чтобы установить винтовой пресс, просверлите отверстие в торцевой части для установки

его крепежа.

Удалите вращающуюся голову винтового пресса и приверните его на середине зажимного блока. Соедините винт с вращающейся головкой и приверните резьбовую втулку на торце приспособления. Используйте фрезер для фрезерования вспомогательных пазов в конце приспособления и зажимном блоке.

Чтобы использовать приспособление, просуньте заготовку между направляющими, выровняйте линии паза по вспомогательным пазам. Зажмите панель в этом положении винтовым прессом. Зажмите приспособление на поверхности верстака струбцинами. Включите фрезер, не касаясь фрезой заготовки, и начните резать паз от вспомогательного паза конца приспособления, удостоверившись, что фрезер идет между кромками направляющих. Подавайте фрезу в заготовку, прижимая базу фрезера по плоскости заготовки (слева). Чтобы минимизировать задиры древесины, можно поднять фрезер только по окончании работы, как только фреза выйдет из заготовки и достигнет вспомогательного паза в зажимном блоке.

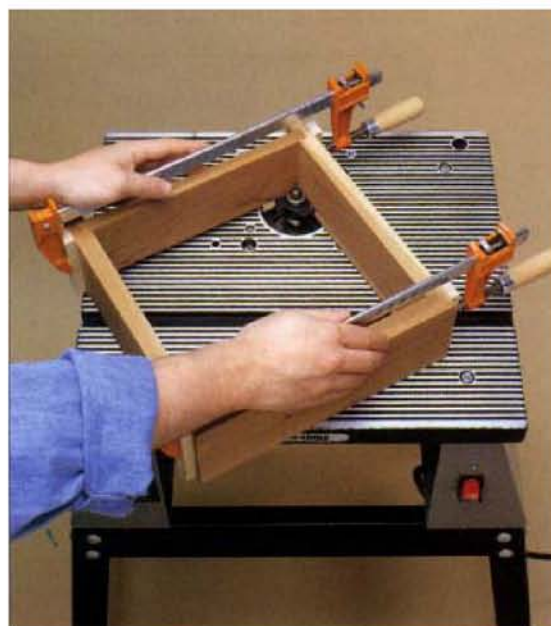


ПАЗ НА ФРЕЗЕРНОМ СТОЛЕ

Установленный фрезой вверх в столе, фрезер работает как вертикально-фрезерный станок. В дополнение к вырезанию декоративных контуров краев заготовки и созданию точных столярных соединений, установленный в столе фрезер предлагает безопасный и быстрый метод резать пазы. Такая установка позволяет Вам осуществлять больший контроль над операциями фрезерования. Фактически любая операция изготовления пазов может быть выполнена установленным в столе фрезером, но монтаж особенно удобен для фрезерования пазов узких заготовок (внизу). Пазы с остановкой могут быть вырезаны или прямой фрезой или кромочной фальцевой фрезой с тремя резами. Как показано на странице 76, Ваш

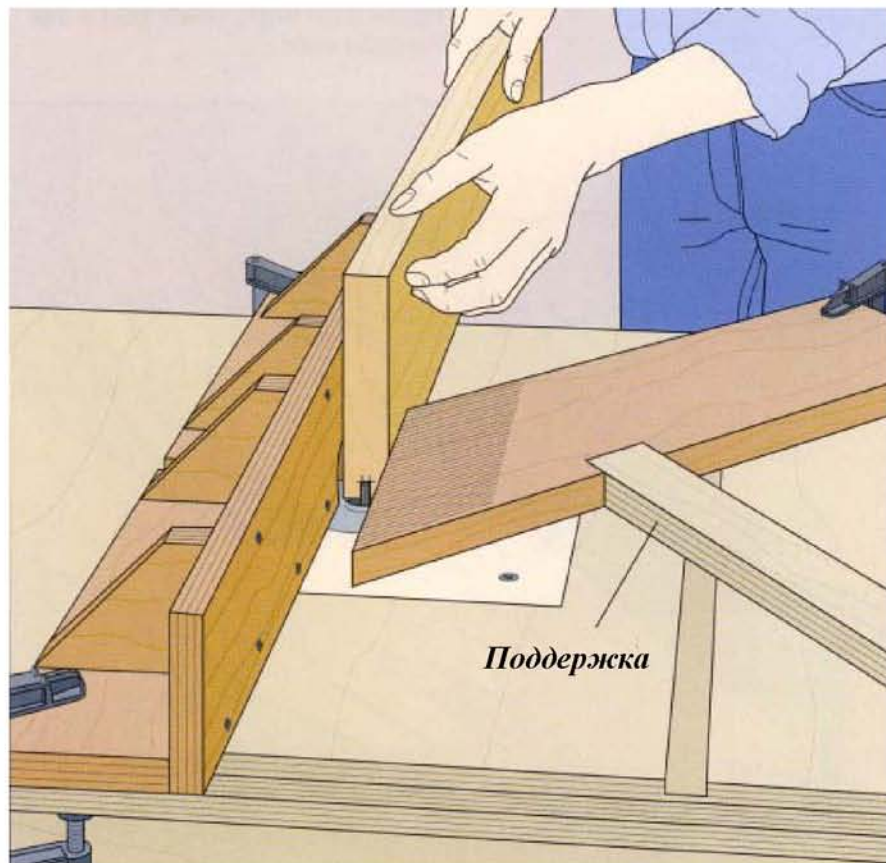
лучший выбор – кромочная фальцевая фреза, так как она позволяет заготовке быть прижатой к подшипнику фрезы, двигаясь по поверхности стола. Прямой же фрезой заготовка опускается на лезвия фрезы движением вниз, с одновременным прижимом ее к упору – это более хитрая операция.

Помните, что несколько менее глубоких проходов более безопасны и более точны, чем один глубокий проход. Если Вы должны резать углубление шире, чем Ваш наибольшая прямая фреза, сделайте два или более прохода, продвигая упор после каждого прохода. Для глубоких пазов также сделайте ряд мелких фрезерований, увеличивая глубину реза для каждого прохода.



Смонтированный в столе фрезер, оснащенный фрезой с подшипником и тремя режущими частями, фрезерует паз вдоль внутренней части ящика для установки дна. Прижим подшипника к заготовке удерживает глубину паза однородной и предотвращает отброс заготовки.

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗА В КРОМКЕ ЗАГОТОВКИ

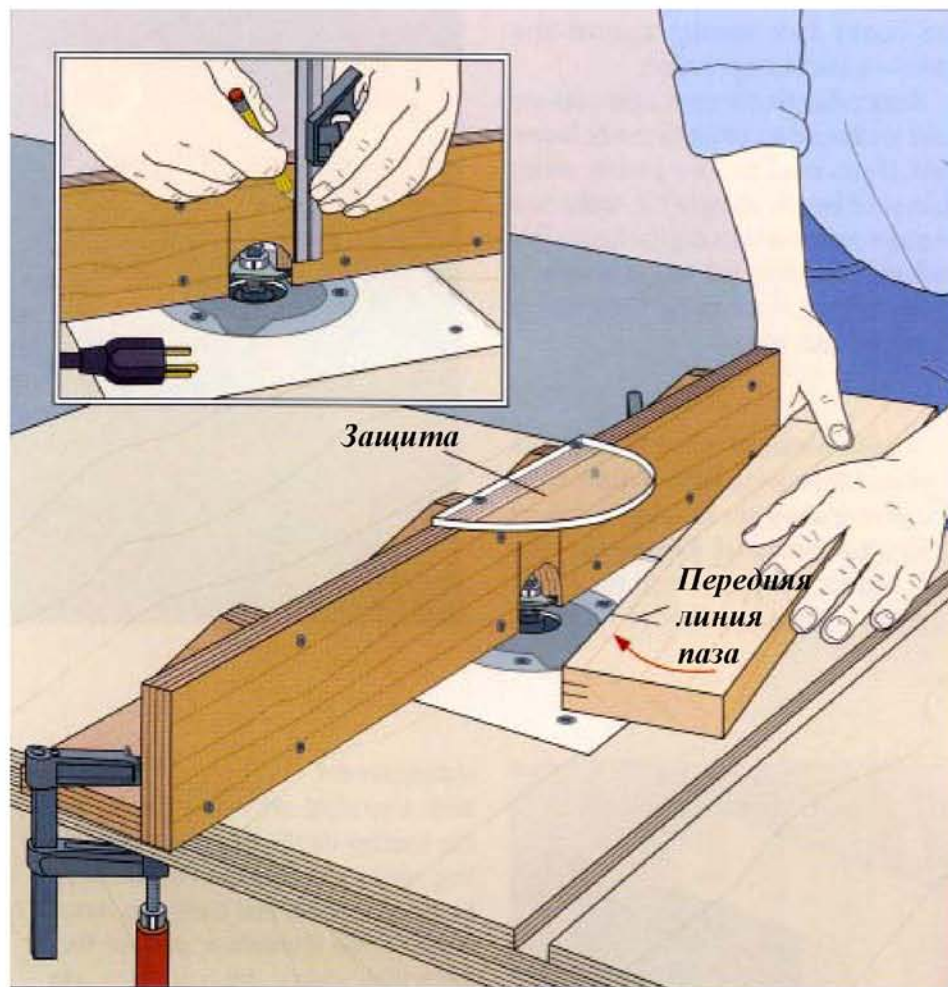


Фрезерование паза

С прямой фрезой во фрезере установите глубину реза и выровняйте метки по фрезе. На самодельном фрезерном столе зажмите трубцинами упор, как показано на иллюстрации, поместите упор, чтобы заготовке прижималась к его поверхности; проверьте, что упор по всей длине параллелен краю стола. Для обеспечения безопасности, зажмите трубциной гребенку к столу напротив фрезы, а также ее поддержку под углом 90° к гребенке для оказания дополнительного давления. Подавайте заготовку на фрезу, прижимая ее плотно к упору (слева). Если Вы работаете с узкой заготовкой, защищаете свои пальцы от фрезы, используя палку-толкатель.

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ОСТАНОВЛЕННОГО ПАЗА

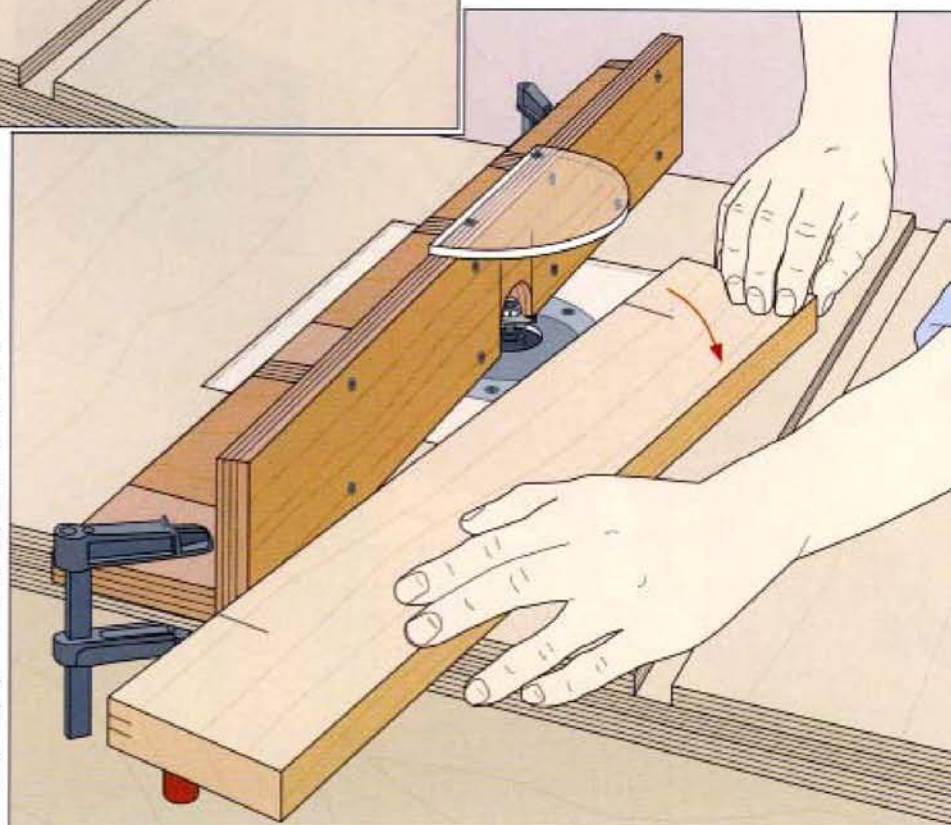


1. Настройка и начало реза

Смонтируйте Ваш фрезер в стол с кромочной фальцевой фрезой с тремя режущими частями на ней. Отметьте две пары меток линий паза на заготовке: одну на ее переднем конце по ширине для определения положения паза и другую на ее лицевой стороне для определения его длины. Приложите метки на конце заготовки к резцу фрезы и выставьте высоту фрезы. Установите упор на столе, выстраивая его по линии подшипника фрезы. Чтобы помочь Вам определить местоположение режущих частей фрезы, когда они скрыты в заготовке во время фрезерования, отметьте линии на упоре начала и конца режущих частей фрезы (на вставке). Установите защиту на упор. Чтобы начать делать паз, включите фрезер, не касаясь фрезой заготовки. Установите заготовку лицевой поверхностью на стол и выровняйте переднюю линию реза на заготовке с отметкой на упоре, самом дальнем от Вас. Прижимая заготовку к Вашему бедру, медленно подайте ее на резцы фрезы (слева).

2. Окончание реза

Когда заготовка прижата полностью к упору, подавайте ее вперед, придавливая к упору. Продолжайте резать, пока задняя линия реза на заготовке не выровняется с меткой на упоре, самой близкой к Вам. Оттяните конец заготовки вращением от резцов фрезы правой рукой (справа), ровно ведя заготовку по столу и упору левой рукой вокруг края стола. Избегайте снимать заготовку, пока она не освобождена от резцов фрезы. Используйте стамеску в случае необходимости, чтобы концы пазов сделать прямоугольными.



ВЫБОР ЧЕТВЕРТИ

Выборка четверти - одна из самых основных операций фрезерования, обычно используемых в угловых соединениях или установки задников шкафов. Немногие инструменты сделают эту работу лучше или быстрее, чем фрезер. Как показано ниже, четверть может быть отфрезерована фрезой с подшипником, хотя прямая фреза в сочетании с кромочным упором будет работать одинаково хорошо. А также управляемой фрезой - шарикоподшипник едет вдоль края заготовки, в то время как режущие части выше фрезеруют заготовку. Ширина четверти будет равна половине разницы диаметров фрезы и шарикоподшипника.

Фреза диаметром 1 ¼ дюйма, например, вырежет четверть 3/8 дюйма шириной. Чтобы столярам не приобретать различные фрезы для каждой возможной четверти и фальца, многие производители фрез теперь продают фальцевые наборы, состоящие из единственного резака и различного размера шарикоподшипников.

Прямая фреза и кромочный упор (стр. 78) могут использоваться, чтобы резать четверти любой ширины: резец может быть помещен на любом расстоянии от края заготовки.

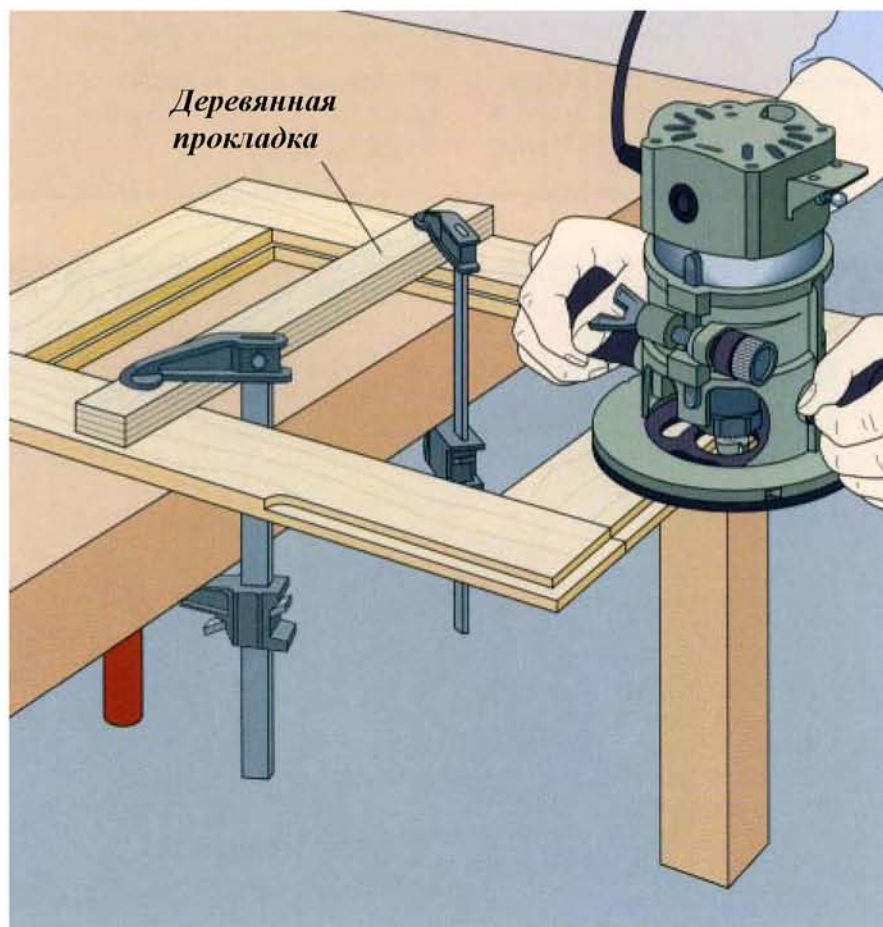
Чтобы отфрезеровать очень широкую четверть, которая шире Вашей наибольшей фрезы, сделайте два или

более прохода, регулируя местоположение кромочного приспособления каждый раз.



Фальцевая фреза вырезает четверть на нижней стороне полки. Четверть войдет в деревянную поддержку полки, закрепленного на боковых сторонах книжного шкафа. Эта техника скрывает и четверти, и поддержку полки.

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ЧЕТВЕРТИ



Использование фрезы с подшипником

Зажмите заготовку струбцинами на поверхности верстака; на примере рамы под филенку, половина которой должна свисать с края стола. Возьмите фрезер твердо обеими руками, установите его пластину на заготовку и введите фрезу в заготовку; проверьте, что резцы не будут касаться стола. Прижимая подшипник к краю заготовки, продвигайте фрезу вокруг периметра рамки в направлении против часовой стрелки (слева). Как только фреза приближается к столу с другой стороны заготовки, остановите фрезерование и выключите фрезер. Ослабьте струбцины, поверните заготовку и зажмите ее снова. Следуйте теми же самыми руководствами, чтобы закончить операцию.

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ

СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

ФАЛЬЦЕВОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ

Для облегчения фрезерования широкого или нестандартного фальца прямой фрезой можно использовать простое приспособление, показанное справа. Сделанное из двух заготовок, приспособление просто собрать и настроить.

Выпилите основу из фанеры или массива такой же самой толщины, что и Ваша заготовка. Сделайте кромочную направляющую из 3/4 фанеры. Обе части, по крайней мере, должны быть длиннее заготовки, которую Вы планируете обработать.

Чтобы настроить приспособление, установите заготовку на верстаке и прочертите на ней фальц. Установите основу приспособления, прижав ее к краю заготовки. Выровняйте фрезу по метке реза, затем установите кромочный упор, прижав его к пластине фрезера. Закрепите его к основе приспособления утопленными шурупами, гарантируя, что обе детали параллельны краю заготовки.



Зажмите приспособление в этом положении струбцинами. Для фрезерования фальца, подавайте фрезу в направлении противоположном вращению фрезы и держите инструмент прижатым плотно к кромочной направляющей в течение операции.

СОВЕТА МАСТЕРСКОЙ

Фрезерование фальцев различной ширины

Вместо того, чтобы иметь несколько фрез различных диаметров, Вы можете купить фальцевый комплект, состоящий из единственной оси и ряда шарикоподшипников различных диаметров. Типичный комплект позволяет Вам резать четверти шириной от 1/4 до

7/16 дюйма. Используйте шестигранный ключ, чтобы установить соответствующий подшипник для фальца, который Вы желаете фрезеровать. Если Вы уже имеете фальцевую фрезу с подшипником, Вы можете извлечь выгоду из этого, покупая дополнительно подшипники.



ПАЗ ПО ЦИРКУЛЮ

Фрезер - один из немногих инструментов, которые превосходят многие другие при создании изогнутых и прямых резов с одинаковой непринужденностью. С помощью направляющей или специального приспособления, которое выдерживает расстояние между фрезой и центром окружности, фрезер может вырезать декоративные дуги и круги с безошибочной точностью. Одно из многих покупных приспособлений показано в фотографии справа, циркульное приспособление с установленным фрезером, как иллюстрации страницы 66, обычно достаточно для этой задачи. Нежели чем вращать вокруг неподвижной точки в центре круга, это приспособление следует по краю заготовки и полезно только, когда паз является концентрическим. В то время как покупные приспособления могут быть приспособлены, чтобы резать круги различных диаметров, некоторые приспособления слишком коротки, чтобы фрезеровать большие окружности.

Сделанное в мастерской приспособление, как описано на странице 80, решит эту проблему. Как и с фрезерованием пазов, плунжерный фрезер более удобен для фрезерования окружностей, чем стандартный инструмент. И помните, в целях безопасности и уменьшения вырывов древесины, фрезеровать глубокие пазы лучше за несколько проходов, а не за один рез.



Фрезер режет декоративное углубление в столешнице с помощью покупного циркульного приспособления. Зафиксировав его на заготовке шурупом, приспособление двигается вокруг центра окружности. Отверстие от шурупа может быть позже скрыто деревянной пробкой.

ФРЕЗЕРОВАНИЕ КРУГА



Использование плунжерного фрезера

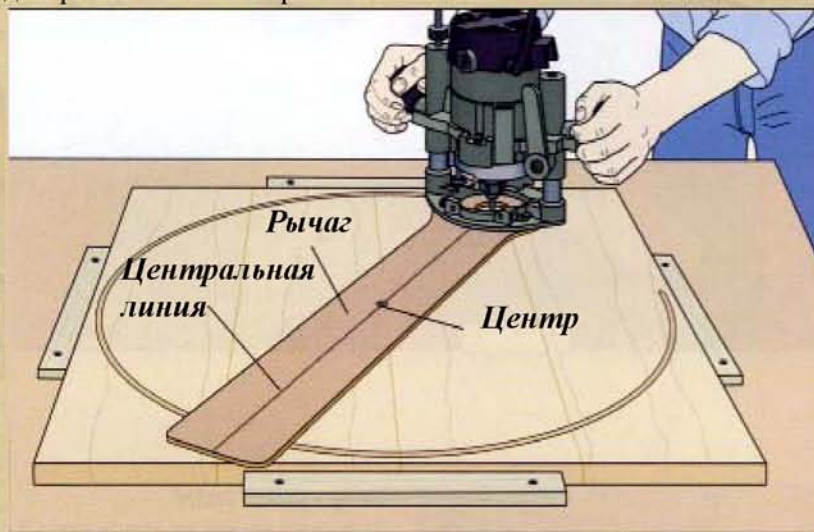
Прижмите заготовку небольшими брусками и приверните их шурупами в этом месте. Установите прямую фрезу во фрезер, затем отметьте местоположение паза и центр круга. Используйте шуруп или ось, идущую в комплекте покупного приспособления, чтобы установить его центр в центре окружности; приспособление должно быть надежно установлено, но должно вращаться. Установите фрезер на приспособлении таким образом, чтобы фреза установилась на метку реза. С фрезой, не касающейся заготовки, возьмите фрезер и погрузите фрезу в заготовку. Подавайте инструмент устойчиво по направлению часовой стрелки (слева), пока фрезерование круга не закончится.

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ

BUILD IT YOURSELF

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ - ЦИРКУЛЬ

Чтобы резать большие окружности, большие, чем позволяют большинство покупных циркульных приспособлений, используйте циркуль, показанный ниже. Сделайте устройство из $\frac{1}{4}$ дюймового оргалита, размеры приспособления должны соответствовать Вашему фрезеру и радиусу наибольшей окружности, какую Вы планируете резать. Выпилите конец приспособления в форме круга в размер базы Вашего фрезера. Рычаг приспособления должен быть по крайней мере 2 дюйма шириной и длиной большей, чем радиус круга, который Вы будете резать. Выпилите приспособление ленточной пилой или



ножовкой, затем просверлите отверстие в центре округленного конца, чтобы через него проходила фреза. Чтобы установить фрезер на приспособлении, удалите пластину фрезера и установите инструмент на круглой его части. С фрезой, установленной в отверстии, отметьте местоположения отверстий базы фрезера. Просверлите отмеченные отверстия и приверните приспособление к фрезеру. Наконец, прочертите линию центра по всей длине приспособления. Чтобы использовать приспособление, замерьте радиус круга, Вы желаете фрезеровать и перенесите эту длину на приспособление в размеры от края фрезы, самого близкого к центру круга, и вдоль по линии центра. Просверлите отверстие в метке центральной линии, затем приверните приспособление к заготовке. Зажмите заготовку на поверхность верстака струбцинами. Отфрезеруйте окружность, как покупным приспособлением (стр. 79), ведя фрезер в направлении по часовой стрелке.

СОВЕТЫ МАСТЕРСКОЙ

Быстро сделанное приспособление - циркуль

Используйте полосу перфорированного оргалита отверстиями

немного шире, чем база фрезера, чтобы

изготовить в мастерской

простое приспособление

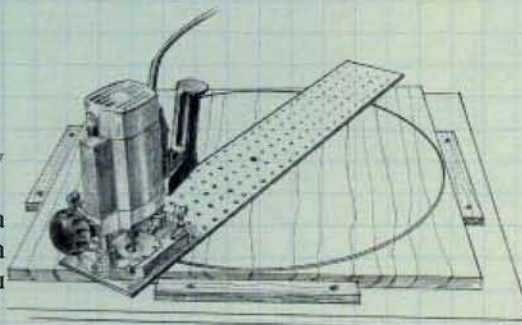
фрезерования окружностей для Вашего

инструмента. Выпилите полосу так, чтобы один ряд отверстий проходил

по центру приспособления. Используйте приспособление как описано

выше, но закрепите его к Вашему фрезеру и заготовке через

существующие перфорации оргалита.



ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПО ШАБЛОНУ

Фрезерование пазов по шаблону используется не только для того, чтобы резать декоративные пазы, углубления для маркетри и производства многочисленных копии какой-либо детали, но также и для такой обыденной, но востребованной задачи как фрезерование соединения паз-шип. Процедура производится с установкой шаблона на заготовке и использования его для точного движения фрезы.

Вы можете купить шаблоны за некоторых видов работ или Вы можете легко сделать свои собственные шаблоны. Есть два главных метода фрезерования по шаблону: один переносным фрезером и другой - фрезером, смонтированным в положении верхнего фрезерования по штифту.

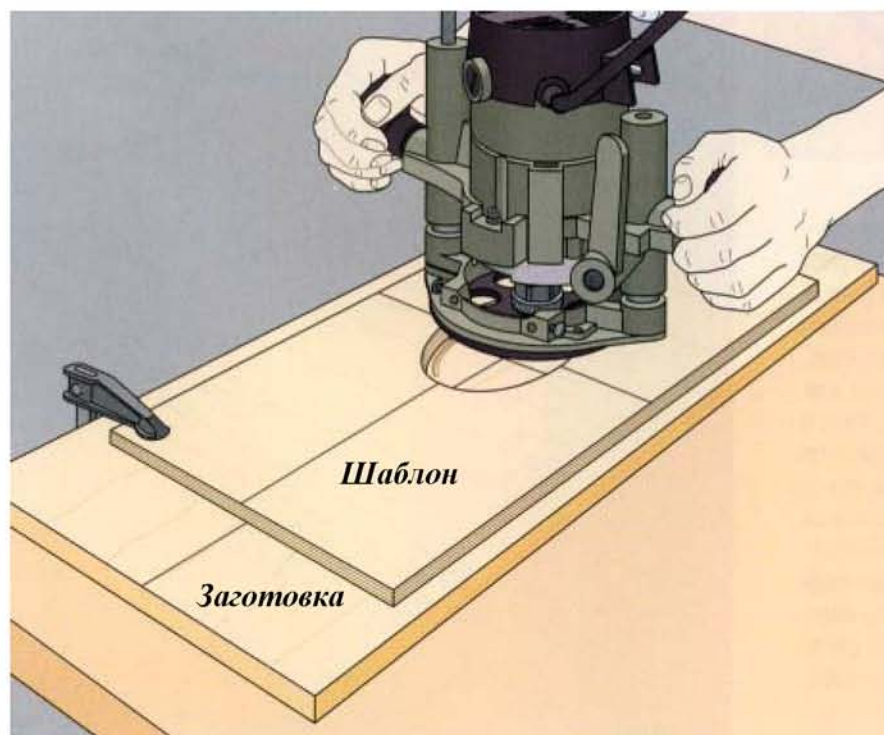
Правильная технология для фрезерования по шаблону зависит от типа фрезы, которую Вы используете. С фрезой, имеющий верхний подшипник, все, что Вам требуется, это тщательно изготовленный шаблон. Неуправляемые фрезы (без подшипника) требуют наряду с шаблоном копируемые кольца.

Плунжерный или установленный сверху фрезер - Ваш лучший выбор для того, чтобы фрезеровать внутренние части заготовки, так как фреза легко и точно может быть погружена в заготовку. Фрезерование верхним фрезером объяснено в деталях, начиная со страницы 84.

Установленный в положении верхней установки, фрезер режет паз на лицевой стороне заготовки. Шаблон с нужным образцом установлен на нижней стороне заготовки, и установленный в столе штифт гарантирует, что образец будет точно воспроизведен.



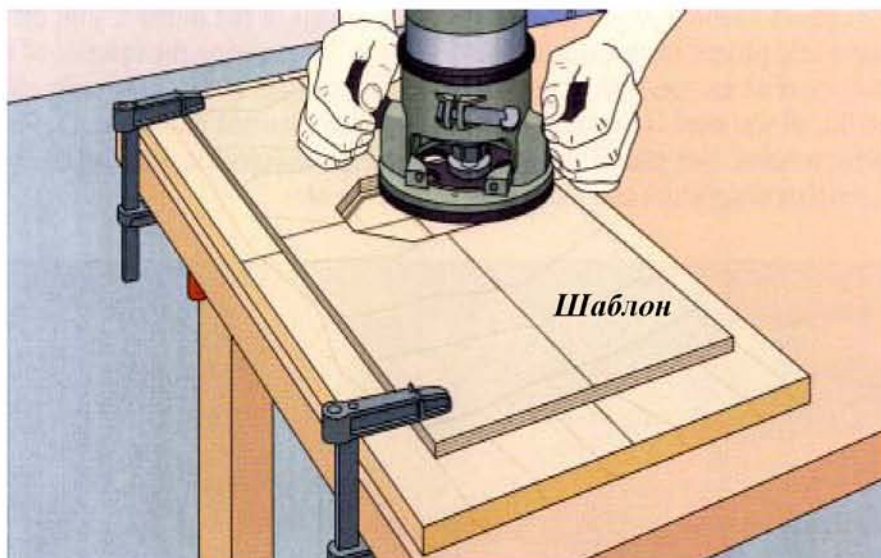
Фрезерование паза по шаблону



Использование плунжерного фрезера

Установите копирующее кольцо на свой фрезер и подготовьте шаблон, который Вы желаете копировать (стр. 38). Установите заготовку на верстаке, сверху установите и зажмите шаблон струбцинами в нужном положении. Чтобы обработать внутреннюю область заготовки, установите на шаблоне с копирующим кольцом, прижатом к внутреннему краю шаблона. Погрузите фрезу в заготовку и подавайте инструмент по направлению часовой стрелки (слева). Закончите фрезерование, постоянно прижимая копирующее кольцо к краю шаблона в течение операции.

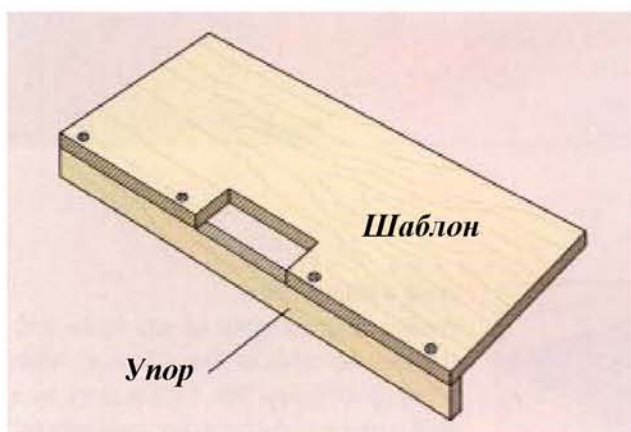
ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ



Использование фрезера с копировальной базой

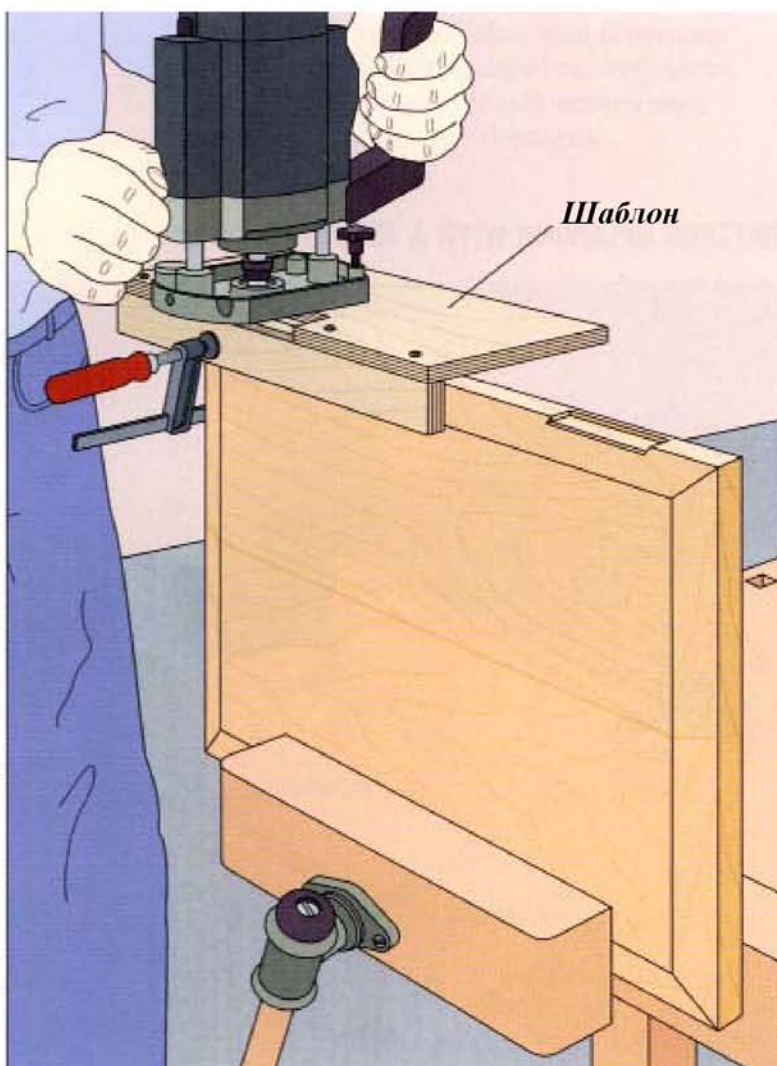
Настройте свой фрезер с заготовкой так, как если бы Вы станете работать с плунжерным фрезером (стр. 81). Установите фрезер на шаблоне, наклоните его так, чтобы фреза не касалась заготовки, но выровните по отмеченной линии. Ухватите фрезер твердо, включите его и опустите фрезу в заготовку, пока пластина фрезера не окажется всей поверхностью на шаблоне, а копировальное кольцо соприкоснется с краем шаблона (слева). Подавайте фрезу в направлении часовой стрелки, пока фрезерование не закончится, ведя копировальное кольцо вдоль шаблона в течение операции.

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗА ПОД ПЕТЛИ



Используя шаблон

Фрезерование по шаблону - превосходный метод для того, чтобы вырезать пазы для петель. Установите прямую фрезу и копировальное кольцо в Вашем фрезере. Сделайте шаблон из полосы фанеры 3/4 дюйма толщины достаточно широким, чтобы поддерживать фрезер. Обведите створку петли на шаблоне, не забудьте дать компенсацию для копировального кольца и толщину упора, который также сделан из 3/4 дюймовой фанеры. Вырежьте шаблон, затем закрепите упор утопленными шурупами (вверху). Чтобы использовать приспособление, установите дверь кромкой вверх, отчертите створку петли на заготовке и зажмите шаблон в этом положении, выровнив рисунок на кромке двери по шаблону и прижав упор к лицевой поверхности двери. Отфрезеруйте углубление (справа), перемещая фрезер небольшими кругами по часовой стрелке круги, пока основание не будет гладким, затем сделайте прямоугольными углы стамеской.

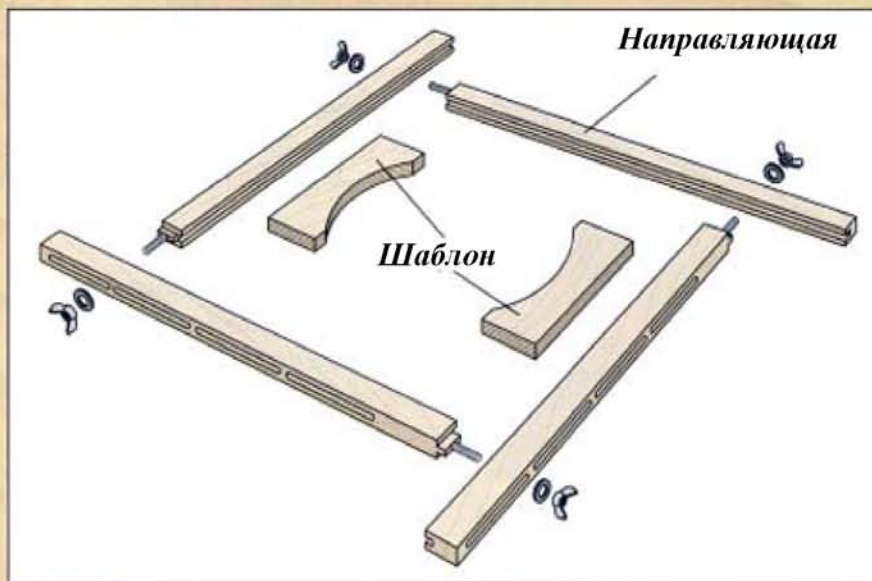


ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ

СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

РЕГУЛИРУЕМОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ

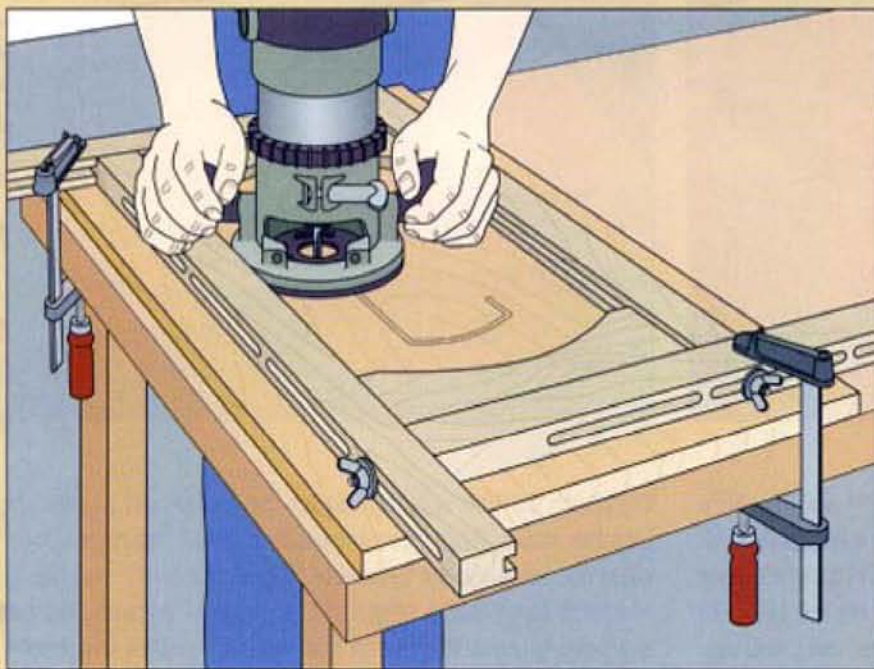
Припособление, показанное справа, идеально для фрезерования прямоугольных пазов и оно может быть оснащено шаблонами для изогнутых резов. Приспособление может применяться для широкого диапазона размеров и пропорций. Вырежьте четыре направляющие из дерева 1 на 2 дюйма, делая их достаточно длинными, чтобы устанавливать наибольшую заготовку, которую Вы планируете обработать. Направляющие собираются с использованием комбинаций углублений, шипов, пазов и болтов. Отфрезеруйте сплошные пазы 3/8 дюйма глубины и ширины - вдоль внутренней стороны кромки каждой направляющей. Затем сделайте шип с двумя плечиками на одном конце каждой направляющей; размер шипа должен ему позволить войти в паз. Просверлите отверстие в середине каждого шипа 3/8-дюйма диаметром для установки болта. Вверните болты на место, оставляя достаточную часть высывающейся резьбы, чтобы болт прошел через смежный край, а также,



чтобы на него можно было бы накинуть шайбу и гайку-барашек. Наконец, отфрезеруйте 3/8 дюйма шириной соединение шипом через направляющие, начиная приблизительно с 3 1/2 дюйма от каждого конца, сделайте пазы 4 дюйма длиной, оставляя примерно до 1/2 дюйма древесины. Соберите приспособление, просовывая шипы и болты через

пазы смежной направляющей и устанавливая шайбы и гайки. Чтобы сделать изогнутый рез, Вы также должны будете сделать шаблоны как на нашей иллюстрации, чтобы вести фрезер вдоль контуров; используйте двухсторонний скотч, чтобы закрепил шаблоны к заготовке.

Чтобы использовать приспособление, установите заготовку на верстаке и обрисуйте образец на поверхности. Ослабьте гайки-барашки приспособления, поместите его на заготовке, таким образом, чтобы кромочные направляющие края создали рамку по рисунку. Поместите базу фрезера на заготовку и выровните фрезу к одному краю рисунка. Прижмите одну из кромочных направляющих к базе фрезера. Сделайте то же самое для всех направляющих и любых шаблонов для изогнутых резов для этого положения. Зажмите гайки-барашки, снова поместите приспособление на заготовку и зажмите ее струбцинами в нужном месте. Погрузите фрезу в заготовку и проведите фрезерование в направлении по часовой стрелке, постоянно прижимая базу фрезера к кромочным направляющим или шаблону. Для повторных резов, просто зажмите приспособление на новой заготовке и отфрезеруйте образец (слева).



ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ ПО ШТИФТУ

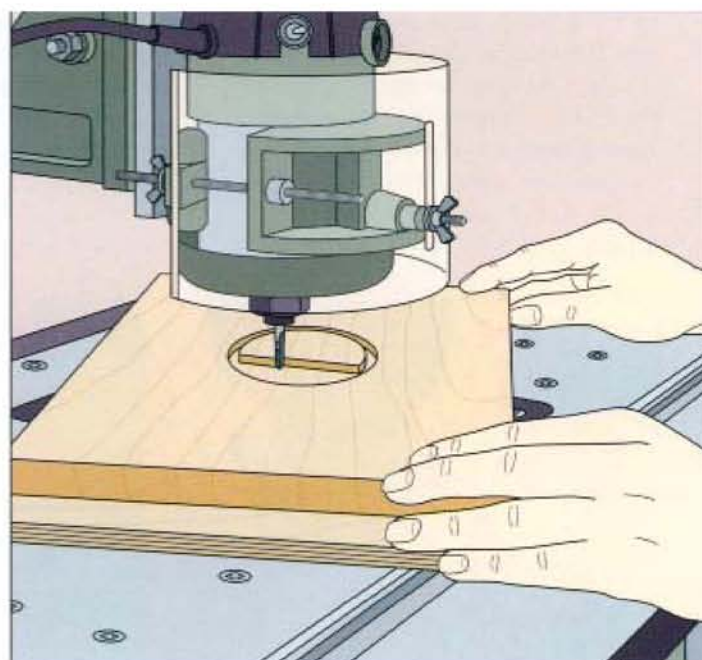
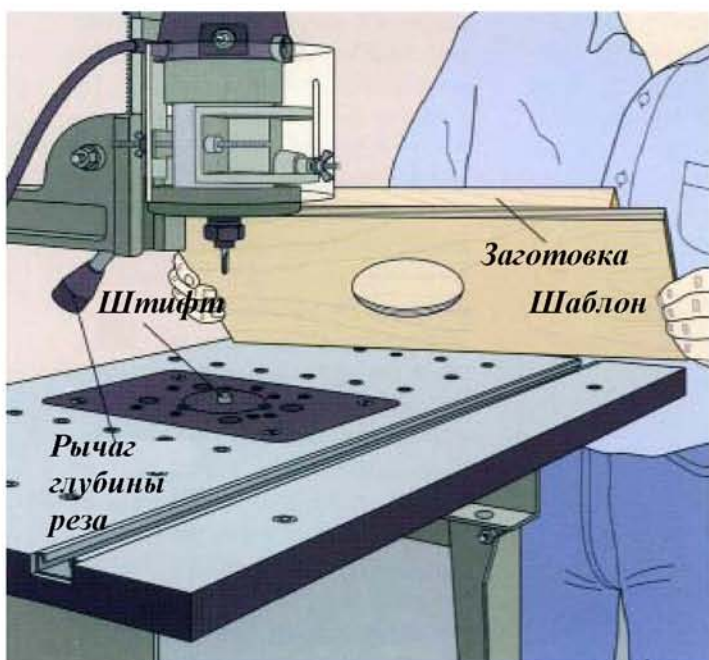


Установленный в приспособлении фрезерования по штифту, фрезер приспособлен для вырезания фигурных декоративных пазов на внутренней части филенчатой дверцы шкафа. Подача заготовки с прижимом ее кромки к упору гарантирует прямые и точные резы.

Установка фрезера в положении фрезерования по штифту является особенно эффективным способом сделать внутренние резы. Если Вы должны вырезать кривую с прерыванием или фрезеровать некоторую фигуру, желательно применить шаблон в виде образца. Шаблон закрепляется к основанию заготовки двухсторонним скотчем или, если нижняя сторона изделия не будет видна, шурупами. При

установке фрезера, фреза устанавливается непосредственно над ведущим штифтом, вмонтированным в поверхность рабочего стола. Движение заготовки и шаблона на столе определяется направляющим штифтом, позволяя фрезе воспроизвести образец на лицевой поверхности заготовки. Не фрезеруйте инструментом, установленным в положение штифтового фрезерования от руки - без ведущего штифта - заготовка может быть вырвана из рук. Не торопясь, сделайте шаблон и используйте штифт. Чтобы фрезеровать прямые пазы фрезером, установленным для фрезерования по штифту, удалите ведущий штифт и установите упор на столе, как показано в фотографии слева. Обратитесь к странице 58 для деталей относительно настройки фрезерования по направляющему штифту.

РЕЗАНИЕ ВЫЕМКИ



Фрезерование

Установите свой фрезер в установке фрезерования по штифту и установите ведущий штифт в стол непосредственно под фрезой. Сделайте шаблон по образцу, Вы желаете произвести и закрепите его на нижней стороне заготовки. Установите шаблон и заготовку на столе таким образом, чтобы ведущий штифт был бы в пределах выемки (выше, слева), установит глубину фрезерования. Не касаясь фрезой заготовки, включите фрезер. Держа заготовку

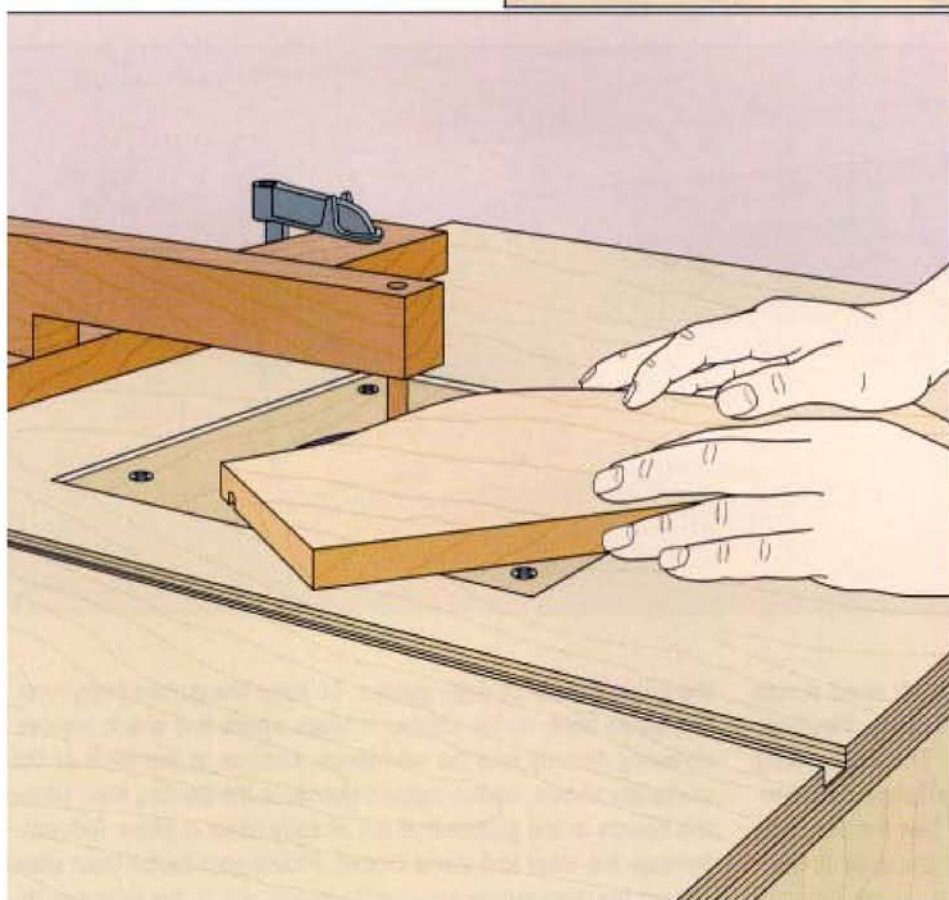
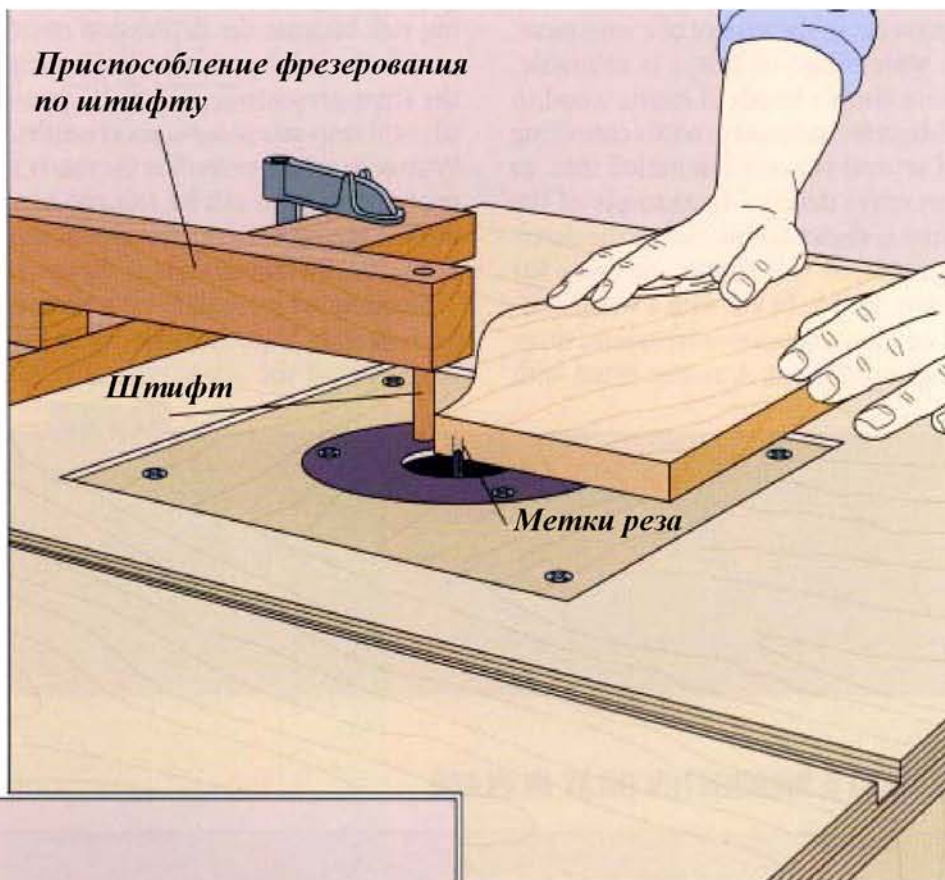
устойчиво одной рукой, нажмите на ручку контроля глубины, чтобы опустить фрезер и погрузить фрезу в заготовку. Подавайте заготовку в направлении против направления вращения фрезы, прижимая плоскость шаблона к столу и ведущий штифт к краю шаблона. Как только фреза вырежет паз по окружности выемки, удалите оставшуюся древесину (выше, справа), продолжая фрезерование, пока основание не будет гладким. (Предостережение: защита режущих частей не показана для ясности.)

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ

САМОДЕЛЬНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ПАЗОВ ПО ШТИФТУ

1. Настройка и начало реза

Фрезерование по штифту обеспечивает точный способ сделать паз параллельно фигурной кромке заготовки. Сделайте приспособление фрезерования по штифту (стр. 63) и установите свой фрезер в столе. Установите заготовку на стол и выровняйте метки ширины паза по фрезе. Зажмите струбцинами приспособление к столу таким образом, чтобы штифт был на одной линии с фрезой и стык приходился на край заготовки. Чтобы начать фрезерование, включите фрезер без касания заготовки фрезой. Держа конец заготовки перпендикулярно резцам фрезы, продвиньте заготовку, пока край не свяжется со штифтом и фреза начнет входить в нее (справа).



2. Завершение фрезерования

Подавайте заготовку на фрезу, оказывая боковое давление, чтобы придерживать край заготовки к штифту. Чтобы быть уверенным, что углубление параллельно фигурному краю заготовки, поворачивайте ее постепенно, держа кромку заготовки постоянно параллельно кромке консоли приспособления (слева), проверив, что Ваши руки находятся далеко от режущих частей фрезы, когда она выходит из заготовки.

ИНКРУСТИРОВАНИЕ

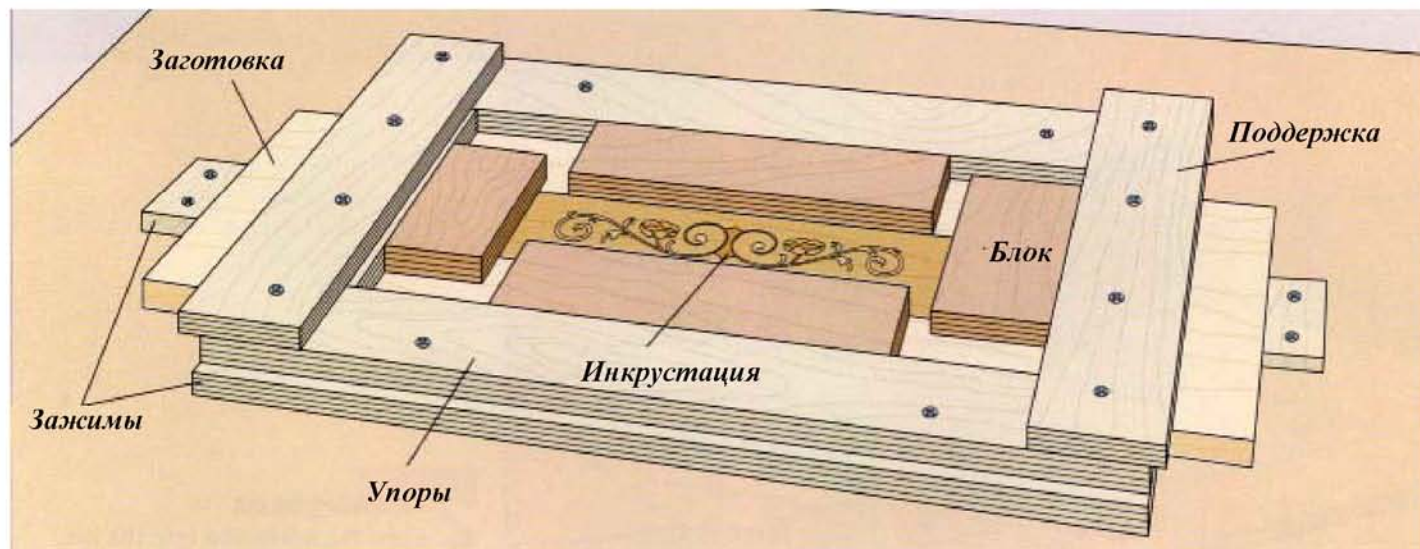
Инкрустирование - декоративный процесс установки тонкой полоски дерева в вырезанное углубление на поверхности заготовки. Широкий диапазон инкрустаций доступен от простых полосок экзотического дерева до искусно сделанных маркетри, состоящих из кусочков шпона, собранных в привлекательный проект. Пример последнего показан ниже. До развития фрезеров выемки для инкрустаций обычно вырезались стамеской по дереву или специальным рубанком – трудоемкая затратная по времени задача. Фрезер, оснащенный прямой фрезой, может выполнить эту работу быстро и точно. Однако, это – довольно трудная задача, потому что выемка должна точно соответствовать инкрустации. Следуя шагами, представленными ниже, Вы можете достигнуть хороших результатов. С кромочными направляющими для ограничения движений фрезера, Вы можете быть уверены в точности размером выемки с размерами инкрустации.

Углубление для инкрустации маркетри должно быть столь же глубоким, или немного более глубоким, чем толщина инкрустации, обычно 1/20 дюйма. Если инкрустация немного углублена после высыхания клея, тщательно отшлифуйте шкуркой дерево, окружающее инкрустацию, пока обе поверхности не сравняются. Если Вы используете для инкрустации твердое дерево, чем маркетри – сделайте углубление немного более мелким, чем толщина инкрустации, и отшлифуйте шкуркой обе поверхности после склейки. Используйте очень тонкий слой клея для надежного соединения инкрустации. И один заключительный совет: прежде, чем выбрать углубление, надрежьте кромку выемки стамеской или ножом, чтобы избежать вырывы древесины вдоль ее краев.



Инкрустация маркетри, набранная из кусочков окрашенного дерева в шпоне, украшает деталь из красного дерева. Инкрустация была вклеена в отфрезерованную выемку.

УСТАНОВКА ИНКРУСТАЦИИ МАРКЕТРИ



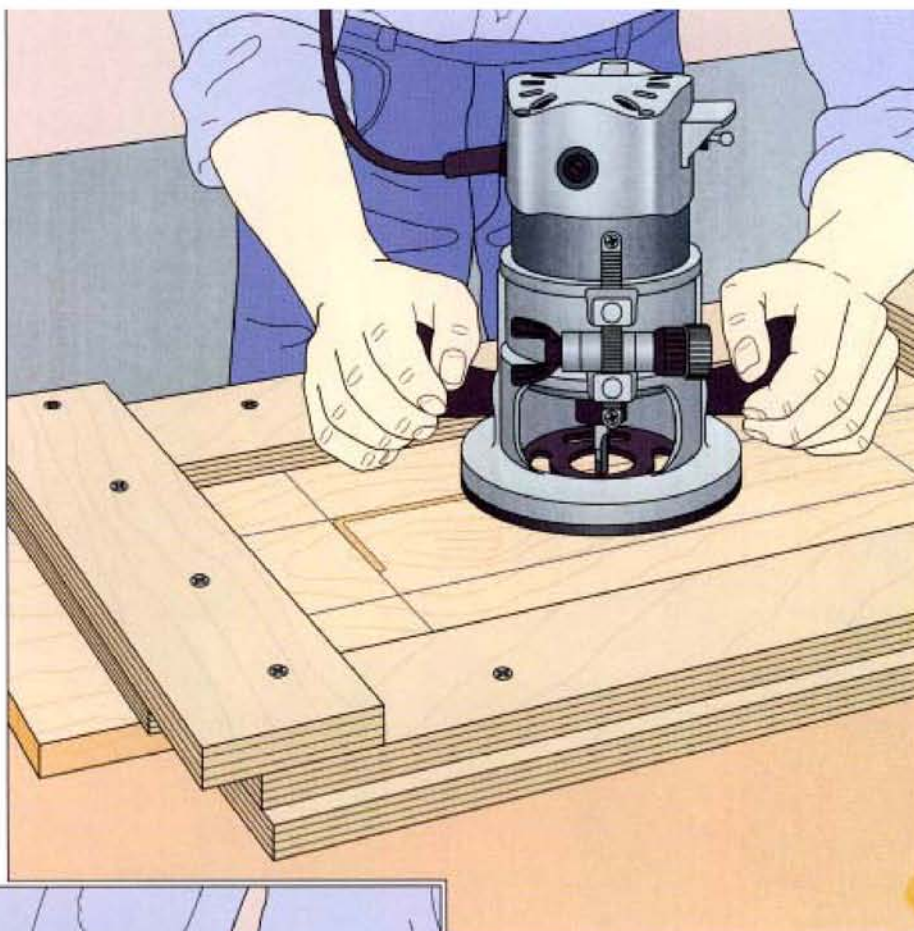
1. Установка кромочных направляющих

После того, как Вы устанавливаете свою заготовку на поверхности верстака, прижмите деревянные бруски к ее краю в виде зажимов и приверните их в этом положении. Поместите инкрустацию на нужное место и очертите ее края на поверхности заготовки. Выпилите полосу из 3/4 дюймовой фанеры таким размером, чтобы ее ширина равнялась расстоянию между краем базы Вашего фрезера и его фрезой. Распилите полосу на четыре части и установите их напротив краев инкрустации – они будут служить кромочными блоками. Установите еще четыре фанерные полосы к кромочным блокам – упоры. Чтобы упоры не сдвигались, приверните их шурупами к зажимам; в случаях, где возможно вворачивание непосредственно в заготовку, такой, как в концах показанной заготовки, закрепите поддержку упоров, а затем приверните к ним сами упоры, которые уже установлены в нужном месте (вверху). Удалите инкрустацию и установите кромочные блоки. Проход Вашего фрезера по краю кромочных блоков гарантирует, что углубление будет точно соответствовать инкрустации.

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ

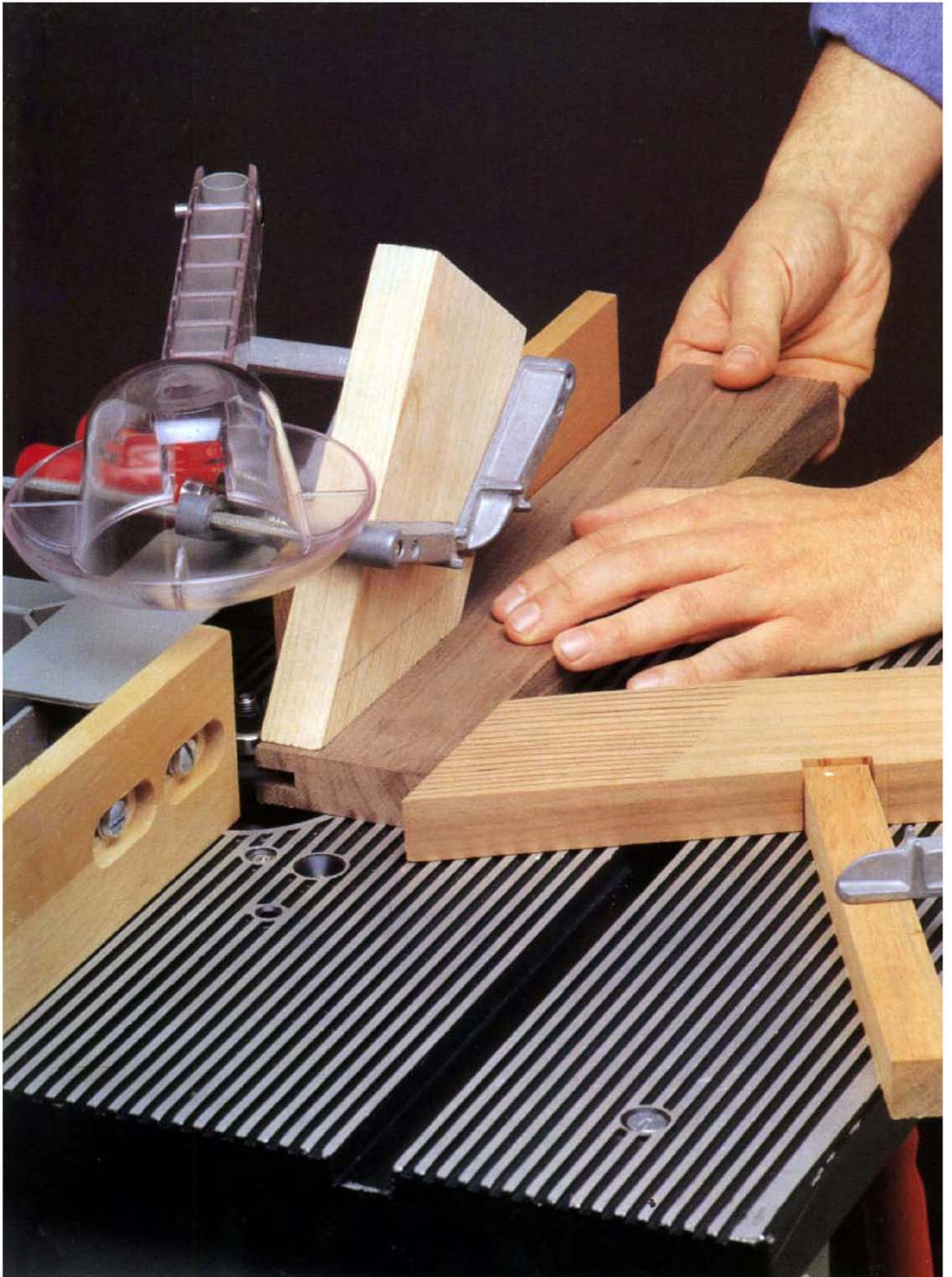
2. Фрезерование выемки

Установите глубину фрезерования. Сделайте пробное фрезерование на куске дерева и попробуйте подогнать инкрустацию по глубине; измените глубину реза в случае необходимости. Чтобы начать фрезерование, установите фрезер на заготовку, не касаясь фрезой заготовки. Включите фрезер и опустите фрезу в заготовку. Ведите инструмент в направлении по часовой стрелке, чтобы сначала отфрезеровать внешние края углубления, постоянно прижимая базу фрезера к кромке упора (справа). Чтобы закончить углубление, отфрезеруйте оставшийся материал, ведя инструмент в направлении против вращения фрезы столько, сколько это необходимо. Используйте стамеску, чтобы сделать углы квадратными.



3. Вклейка инкрустации

Как только выемка сделана, вырежьте деревянную прокладку размером немного меньшим, чем размер углубления, чтобы удерживать инкрустацию. Нанесите тонкий слой клея в углублении и поместите инкрустацию на место "бумажной стороной" вверх. Положите вощеную бумагу на инкрустацию, чтобы препятствовать тому, чтобы деревянная прокладка склеилась с ней. Установите прокладку. Используйте несколько G-образных струбцин по мере необходимости, чтобы распределить давление зажима равномерно. Начните приблизительно с 1 дюйма от концов деревянной прокладки, сделайте интервалы между зажимами от 3-х до 4-х дюймов; увеличьте давление на верхнюю часть прокладки. Зажмите струбцины так, чтобы держать прокладку на месте, затем переверните заготовку, чтобы первый ряд струбцин был опорой на поверхности стола. Установите второй ряд струбцин по другому краю прокладки (слева). Закончите зажимом всех струбцин.



СТОЛЯРНЫЕ РАБОТЫ ФРЕЗЕРОМ

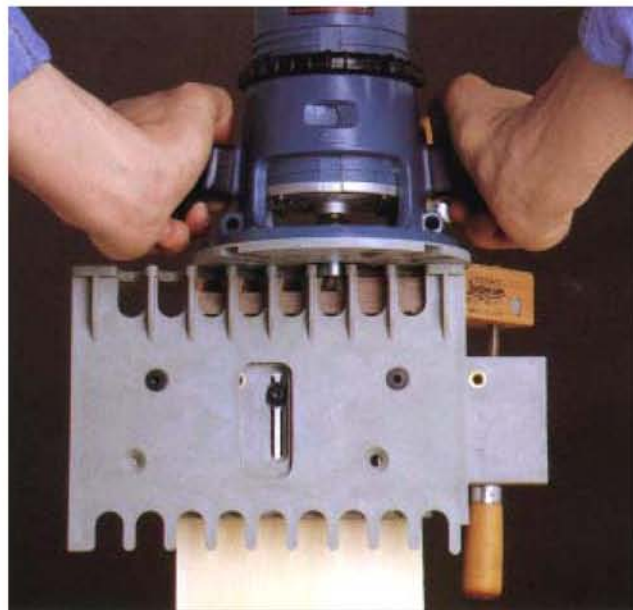
Способность фрезера погружать фрезу в дерево и резать точные чистые с прямыми краями пазы делает его превосходным инструментом для множества столярных задач. Оборудованный комплектом специально разработанных фрез, зажимных приспособлений и других принадлежностей, фрезер может делать различные соединения от элементарных до самого сложных - ласточкин хвост. Дюжина этих соединений представлена на странице 90. Другие страницы этой главы показывают пошаговые инструкции по их изготовлению.

Паз-шип - самый популярный метод соединения конструкции филенка-рама. В продаже доступны многие приспособления, чтобы помочь Вам изготовить это соединение фрезером. Некоторые, по существу, позиционируют приспособление для центровки фрезы на кромке заготовки (стр. 92). Другие модели используются для фрезерования соединений вертикальных и горизонтальных частей рамки филенки (стр. 98). Изготовленные в мастерской приспособления для соединения пазом (стр. 94) и шипом (стр. 95) могут быть сделаны очень недорого. Другое похожее соединение рамы и филенки – профиль-контрпрофиль (стр. 98) – обеспечивает надежность и декоративный внешний вид.

Соединение ласточкин хвост лучше всего фрезеровать с помощью разнообразных покупных приспособлений. Когда Вы режете полузакрытое соединение ласточкин хвост (стр. 100), обыкновенное ящичное соединение или традиционный ласточкин хвост (стр. 101), эти приспособления помогут Вам сделать соединение с безошибочной точностью.

Соединения могут быть или функциональными или декоративными — или оба вместе. Скользящий ласточкин хвост (стр. 103) и соединение под склейку (стр. 107), например, являются надежными соединениями, которые остаются невидимыми после сборки. Шпоночный ласточкин хвост (стр. 105), с другой стороны, является, прежде всего, визуальной деталью. Соединение ключом-бабочкой (стр. 112) выполняет обе роли, укрепляя стык соединения от края до края, украшая поверхность мотивом двойного крыла.

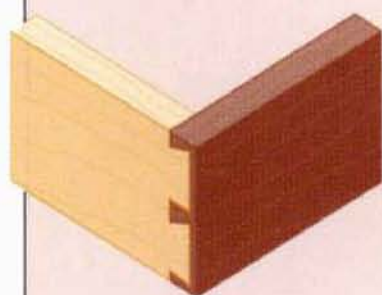
Некоторые соединения из-за того, что они довольно длинные или имеют повторяющиеся резы, лучше всего могут быть произведены на фрезерном столе. Ящичное соединение (стр. 108) и соединение гребень-шпунт (стр. 114) являются этому хорошим примером.



Установленный на двухстороннее покупное приспособление, фрезер быстро режет шипы ласточкин хвост.

Для подгонки бесшовного длинного смыкающегося соединения – гребень-шпунт - требуется прецизионная точность реза. Здесь показано изготовление шпунта на фрезерном столе трехлопастной фальцевой фрезой.

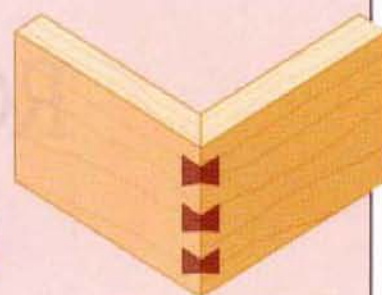
СДЕЛАННЫЕ ФРЕЗЕРОМ СОЕДИНЕНИЯ



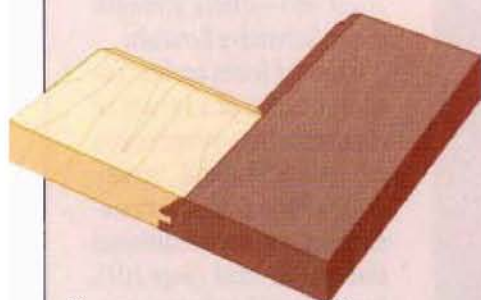
Полузакрытый
ласточкин хвост



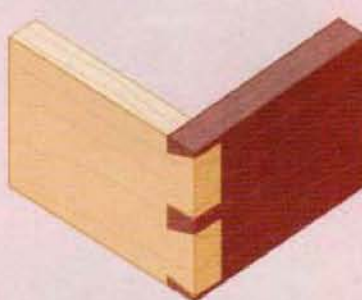
Соединение
паз-шип



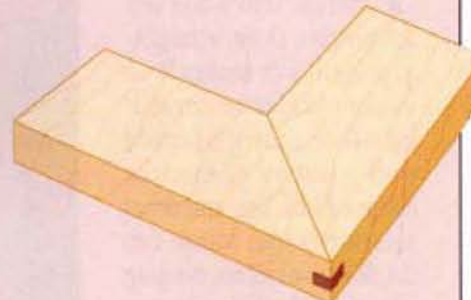
Шпоночный
ласточкин хвост



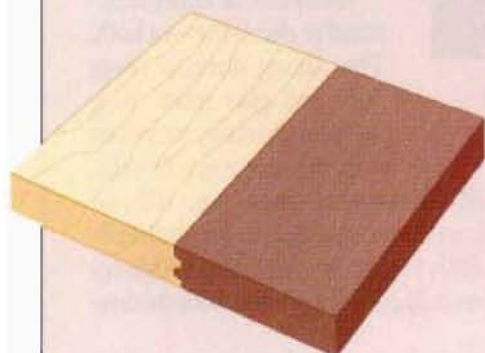
Соединение рамы филенки
в профиль-контрпрофиль



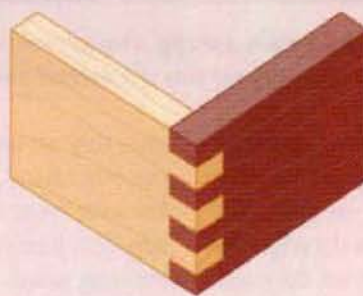
Сквозной
ласточкин хвост



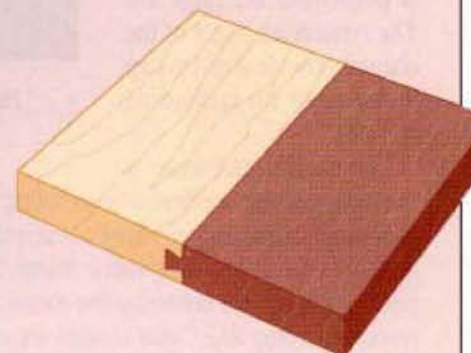
В ус на шип



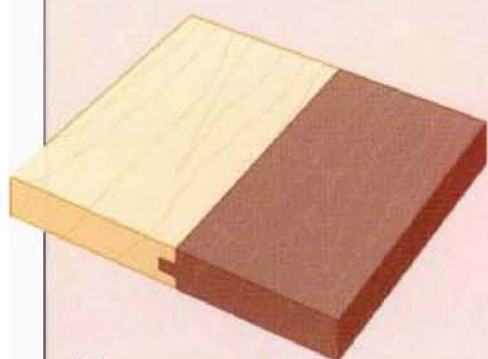
Соединение под склейку



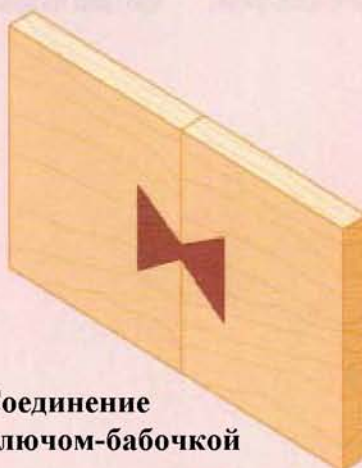
Ящичное соединение



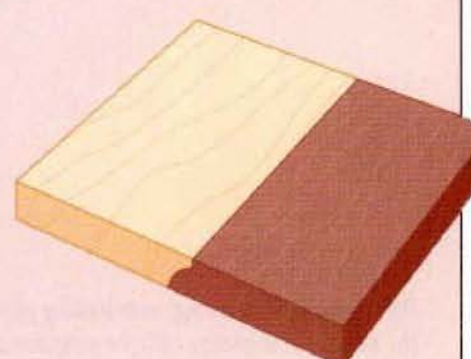
Скользящий
ласточкин хвост



Соединение в
прямой шпунт



Соединение
ключом-бабочкой



Линейное соединение

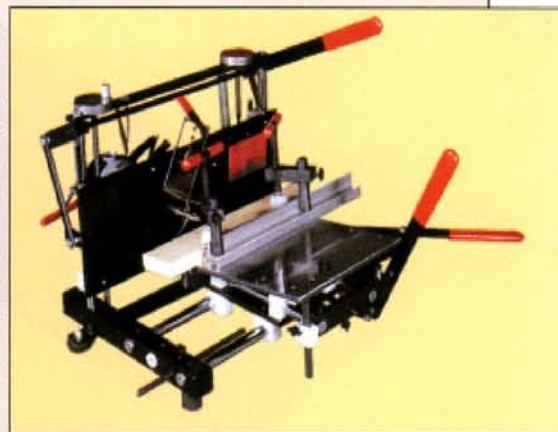
ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ СОЕДИНЕНИЙ



Приспособление паз-шип

Используется с фрезером для резов соответствующих пазом и шипом; оно устанавливается в тиски, и заготовка прижимается струбциной к приспособлению

Размер и встроенная точность делают стационарный построитель соединений идеалом для того, чтобы резать различные соединения на большой скорости. Показанная модель устанавливается на стол, двигается вперед-назад и из стороны в сторону, что увеличивает многозадачность машины.



Приспособление вырезание пазов

Закрепляется на базе фрезера, чтобы резать пазы; направляющие оси помещаются на лицевой стороне или по краям для центрирования паза



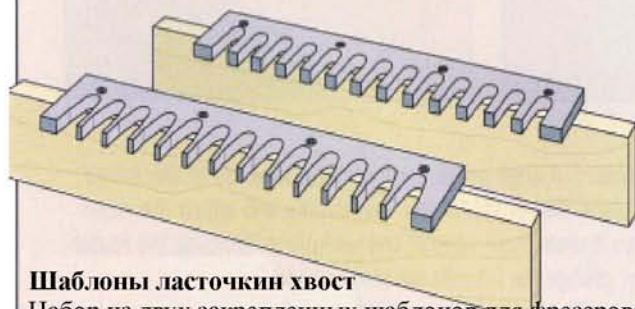
Приспособление с взаимозаменяемыми шаблонами

В зависимости от используемого шаблона, позволяет фрезеру резать ласточкин хвост и ящичные соединения за одну установку; в комплекте имеет копируемые втулки и фрезы



Перенастраиваемое приспособление ласточкин хвост

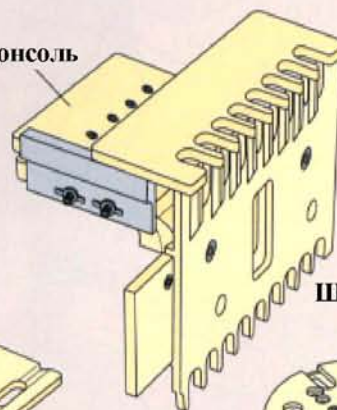
Регулируемый шаблон для полузакрытого или сквозного соединения ласточкин хвост; размерность пазов и шипов устанавливается регулировкой. В комплекте имеет копируемые втулки и фрезы



Шаблоны ласточкин хвост

Набор из двух закрепленных шаблонов для фрезерования сквозного соединения ласточкин хвост; один шаблон для выемок, другой для выступов. Выпускаются разные модели для различного размера выступов. В комплекте две фрезы с подшипниками

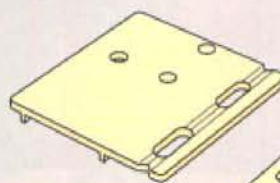
L-консоль



Шаблон ЛХ



Пластина



Шаблоны для пазов и шипов



Мульти приспособление

Используется с фрезером для реза соединений ласточкин хвост, ящичного и паз-шип. L-образная консоль закрепляется в тисках и на ней закрепляется соответствующий шаблон. В комплекте имеет копируемые кольца, фрезерную пластину и фрезы

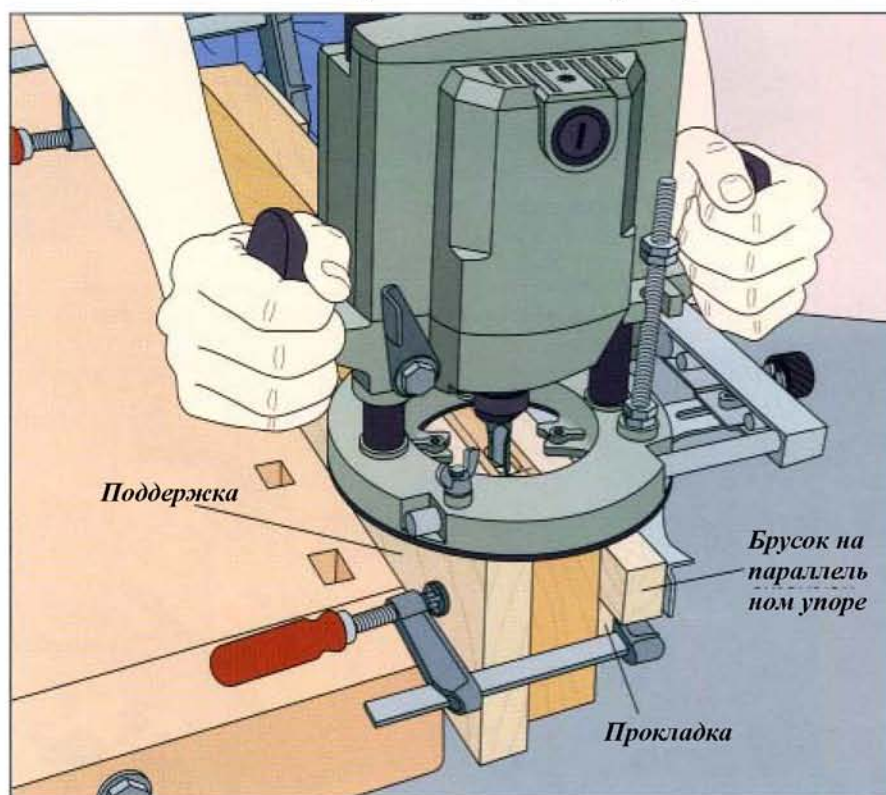
СОЕДИНЕНИЕ ПАЗ-ШИП

Судя по происхождению обработанных деревянных деталей, датируемых больше чем 3 000 лет, паз-шип - крепкое и надежное соединение. Есть много его модификаций, но основной принцип является постоянным: шип точно соответствует пазу.

Пример, показанный здесь, является глухим соединением паз-шип.



Использование параллельного упора

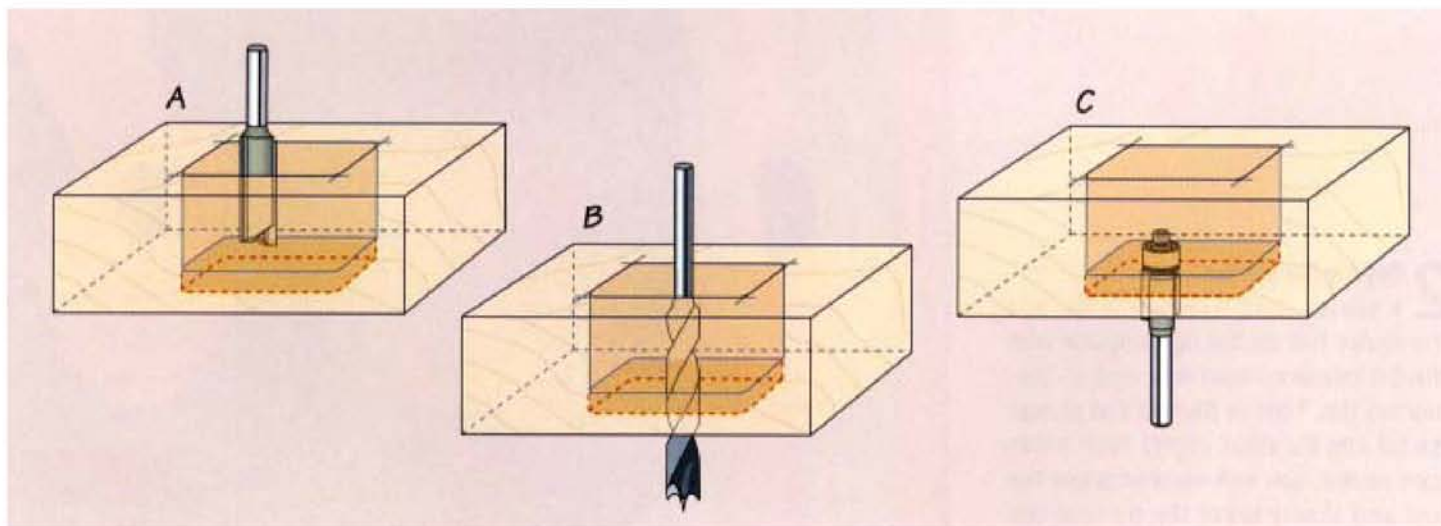


Используйте шип, который Вы можете вырезать пилой, чтобы отчертить паз на краю заготовки. Зажмите край заготовки в тисках вместе с поддержкой, чтобы устойчиво держать фрезер во время выборки паза; проверьте, что верхние поверхности этих двух деталей – на одном уровне, и используйте деревянную прокладку, чтобы защитить поверхность Вашей заготовки. Установите прямую фрезу того же диаметра, что и ширина паза, затем выставьте глубину фрезерования. Для глубокого паза сделайте не один, а большее число промежуточных проходов. Закрепите деревянную рейку на покупном параллельном упоре, а затем его на базе фрезера. Отцентрируйте фрезу по линии паза и закрепите упор таким образом, чтобы он двигался по краю заготовки. Надежно держа фрезер, погрузите фрезу в заготовку в одном конце паза (сверху, слева), отфрезеруйте паз до другого конца. Как только фрезерование закончено, зажмите струбциной заготовку к верстаку и срежьте углы паза до прямоугольных долотом (сверху, справа), держа лезвие перпендикулярно заготовке и ее скосом снимая стружку.

СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФРЕЗЕРОМ

Работа с пазовой фрезерной пластиной

Другой способ отфрезеровать пазы состоит в том, чтобы установить покупную пазовую пластину на базе Вашего фрезера. Приспособление имеет две направляющих оси, устанавливаемых на противоположных сторонах заготовки (вставка) и гарантирующих центровку паза на кромке заготовки. Зажмите заготовку в тисках и отметьте начало и конец паза. Отфрезеруйте паз, как если бы Вы работали с параллельным упором (стр. 92), проверяя, что направляющие оси прижимаются к обеим сторонам заготовки в течение всего фрезерования (справа).

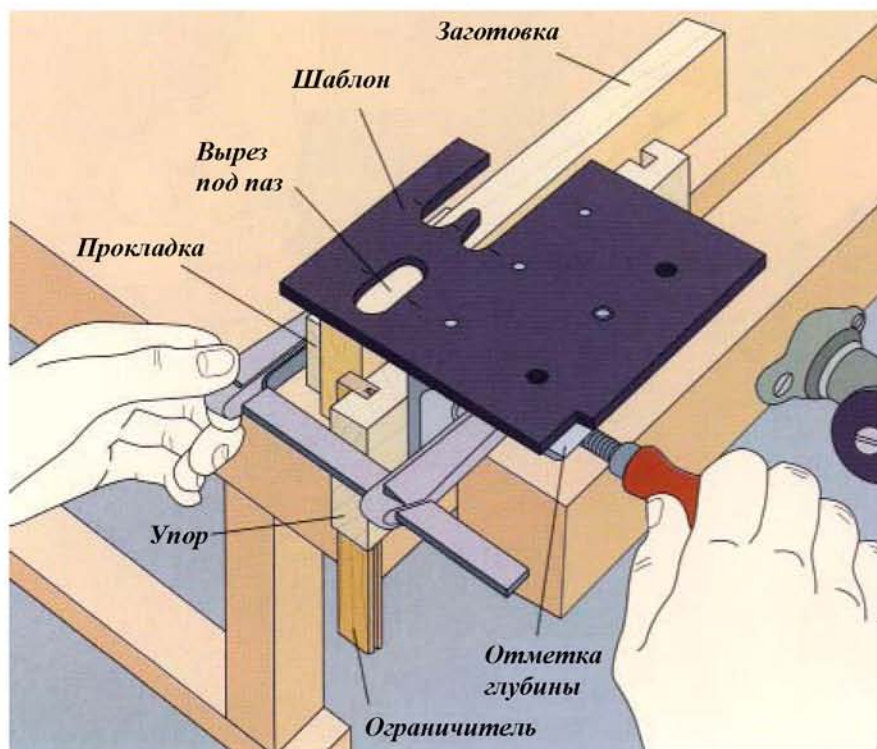


Фрезерование глубоких пазов

При помощи электродрели Ваш фрезер может сделать пазы, которые превышают его максимальную глубину фрезерования. Иллюстрация выше показывает три шага, необходимые, чтобы вырезать паз в толстой заготовке. Начните с установки пазовой фрезы во фрезер и сделайте им так много проходов, как только Вы сможете, пока Вы не достигнете максимальной глубины (А). Тогда используйте дрель с более длинным сверлом, чем Ваша фреза, чтобы просверлить отверстие в остающемся материале (В). Установите прямую фрезу с подшипником во фрезер и переверните заготовку. Вставьте фрезу в отверстие, сделанное дрелью, и отфрезеруйте остатки материала (С); держите подшипник прижатым к стенкам паза, чтобы выбрать материал полностью.

СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФРЕЗЕРОМ

ФРЕЗЕРОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ ПАЗ-ШИП

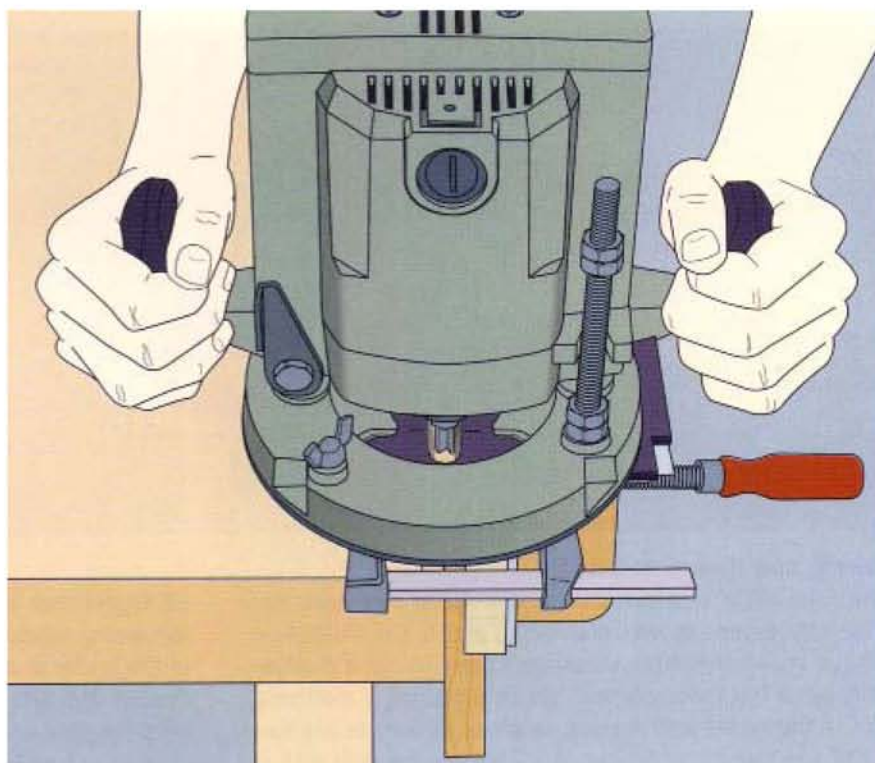


1 Настройка приспособления

Соберите покупное приспособление паза-шип по инструкции изготовителя. Показанная модель позволяет Вам фрезеровать и паз и шип. Установите приспособление в тиски, затем прижмите к нему струбциной заготовку, уперев конец заготовки в ограничитель и край, который будет соединен шипом по шаблону. Используйте деревянные прокладки, чтобы защитить поверхность заготовки (слева). Установите фрезу с подшипником, поставляемую с приспособлением, в Вашем фрезере. Используйте отметку глубины реза приспособления как помощь в регулировке глубины фрезерования.

2 Фрезерование паза

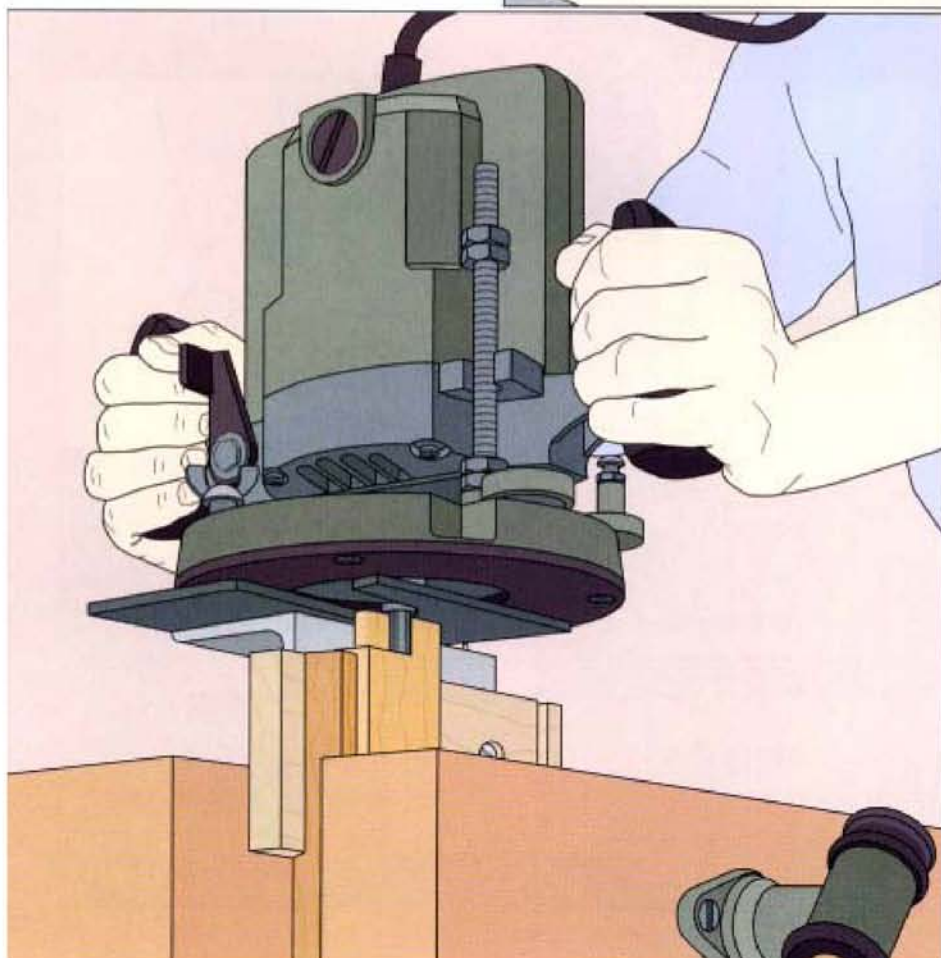
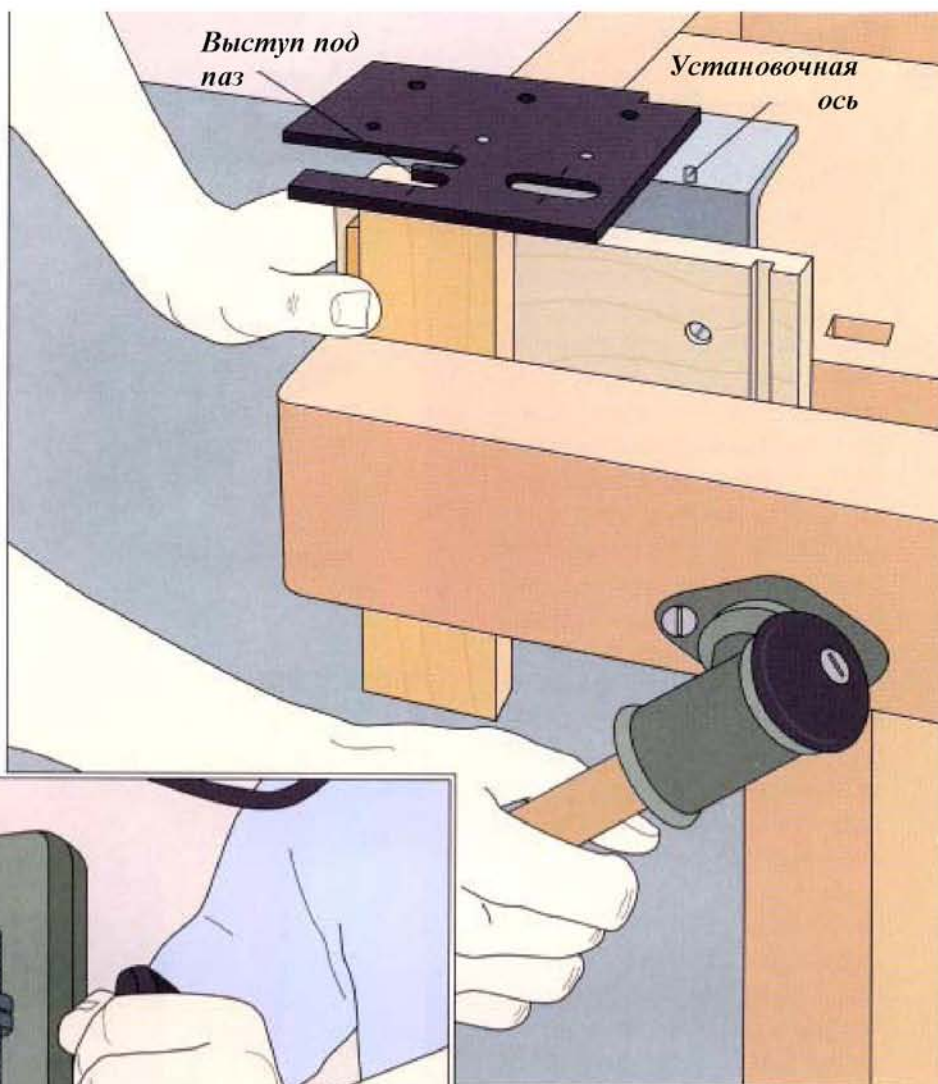
Если Вы используете плунжерный фрезер, поставьте фрезер плоскостью на шаблон приспособления с фрезой по центру над одним концом паза. Включите инструмент и погрузите фрезу в заготовку (справа). Со стандартным фрезером Вы должны будете поставить инструмент под углом и медленно погружать фрезу в заготовку. В любом случае, продвигайте инструмент вдоль шаблона к другому концу паза, чтобы закончить фрезерование, прижимая подшипник фрезы к внутренней поверхности шаблона в течение всей операции. Не допускайте касаний резцов фрезы самого шаблона. Разожмите струбцину заготовки и удалите приспособление из тисков.



СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФРЕЗЕРОМ

3 Наладка приспособления для шипа

Удалите ограничитель приспособления из упора и установите его в паз упора на противоположном конце приспособления. Отвинтите крепежные болты шаблона из корпуса приспособления и переместите шаблон с выступом под шип так, чтобы одна из установочных осей на корпусе приспособления стала видна. Снова закрепите шаблон. Установите приспособление и заготовку под шип в тисках, поместив заготовку так, чтобы его кромка уперлась в ограничитель, а его торец был прижат к шаблону (справа).



4 Фрезерование шипа

Отфрезеруйте шип за два приема. Один конец шипа фрезеруется точно так же, как Вы фрезеровали паз в шаге 2, ведя подшипник фрезы по внутреннему краю углубления под шип (слева). После этого, не перемещая заготовку, отвинтите шаблон от корпуса приспособления и поверните его другим концом, выровнив по той же самой установочной оси, что и в первом проходе. Закончите фрезерование шипа.

СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФРЕЗЕРОМ

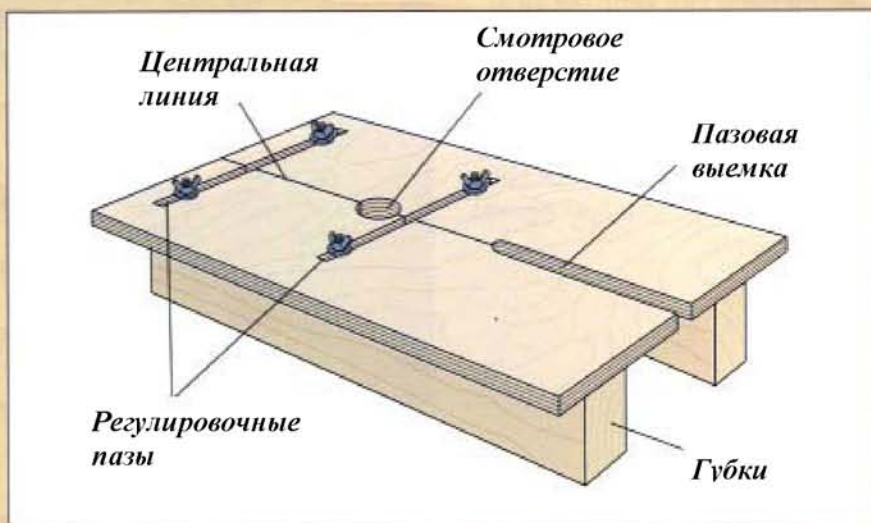
СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ПАЗОВ

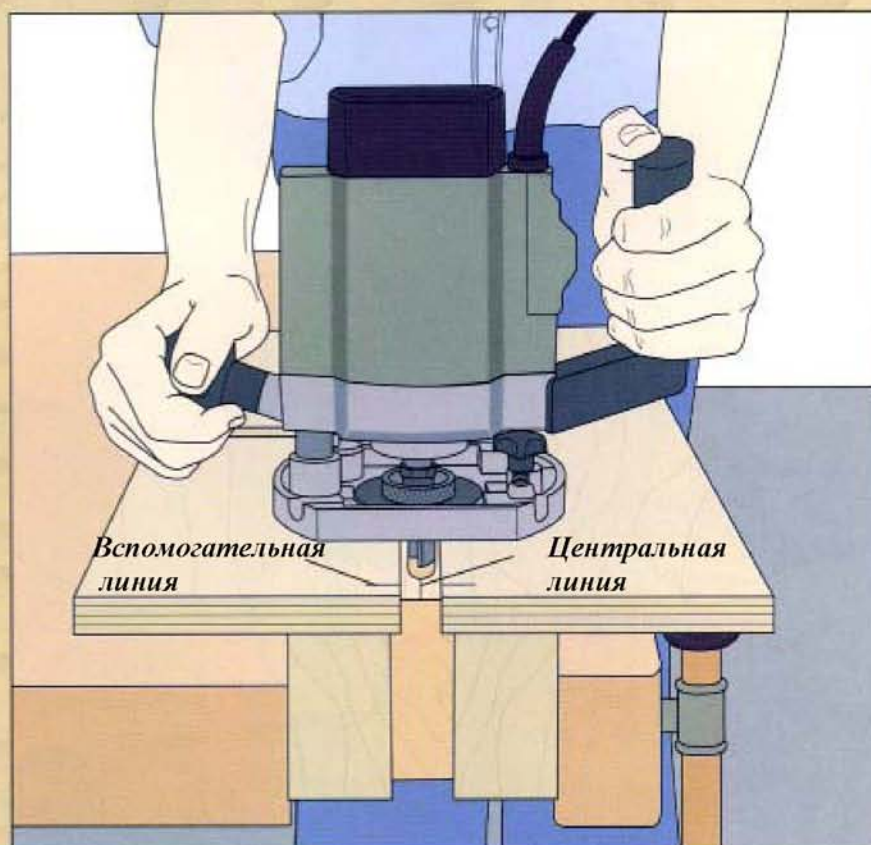
Приспособление справа позволяет Вам фрезеровать паз в заготовках любой толщины. Его передвигаемые губки гарантируют, что паз будет расположен правильно, обычно на центре кромки заготовки.

Выпилите верх приспособления из 3/4 дюймовой фанеры приблизительно 15 дюймов длиной и достаточно широкий, чтобы обработать самую толстую заготовку, которую Вы планируете соединять шипом. Вырежьте двое губок из бруска 2-на-4 дюйма, отпилив их такой же длины, что и верх. Чтобы подготовить верх, отметьте линию в его центре, затем отфрезеруйте пазовую выемку по линии с одного конца, используя фрезер. Выемка должна быть такой же ширины, как копировальное кольцо, которое Вы будете использовать со своей фрезой. (Если Вы используете прямую фрезу с верхним подшипником, а прямую фрезу с копировальным кольцом, размер метки должен соответствовать подшипнику.) Выемка должна быть достаточно длинной, чтобы соответствовать длине самого длинного паза, который Вы собираетесь резать. Затем отфрезеруйте две перпендикулярных центральной линии регулировочных паза. Наконец, просверлите смотровое отверстие между этими двумя пазами. Чтобы собрать приспособление, вверните болты в губки и закрепите верх к губкам гайками-барашками с шайбами.

Чтобы использовать приспособление, начертите паз на заготовке и отметьте линию его центра. Ослабьте барашки и установите заготовки между губками таким образом, чтобы центральная линия соединилась с линией верха приспособления; проверьте, что край заготовки находится напротив кромки верха. Зажмите барашки. Выровняйте фрезу по одному концу чертежа паза, затем отметьте вспомогательные линии на верхней поверхности приспособления по края базы фрезера.



Повторите это еще раз, чтобы отметить линии другого конца паза. Отфрезеруйте паз (внизу), начиная рез с выравнивания базы фрезера по первой вспомогательной линии, и остановите фрезерование, когда пластина достигает второй вспомогательной линии.



СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФРЕЗЕРОМ

СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ШИПОВ

Сделанное из дерева и фанеры, приспособление, показанное справа, позволяет Вашему фрезеру резать прямоугольные шипы с двумя заплечиками. Заготовка находится лицевой поверхностью снизу под приспособлением, в то время как фрезер движется вдоль упора сверху, удаляя лишнее за два прохода.

Приспособление состоит из двух параллельных базовых брусков, стопора и упора - все сделано из дерева такой же толщины, что и заготовка, в данном случае их брусков 1-на-3 дюйма, а также верхней поверхности и поддержки, сделанных из 1/2 дюймовой фанеры.

Базовые бруски должны быть приблизительно 16 дюймов длиной; вырежьте из фанеры верхнюю поверхность приблизительно 8 на 10 дюймов и приверните ее к брускам как показано справа. Приверните стопор на концах базовых брусков вместе с поддержкой. Установите упор приблизительно в 1 дюйме от конца верхней поверхности.

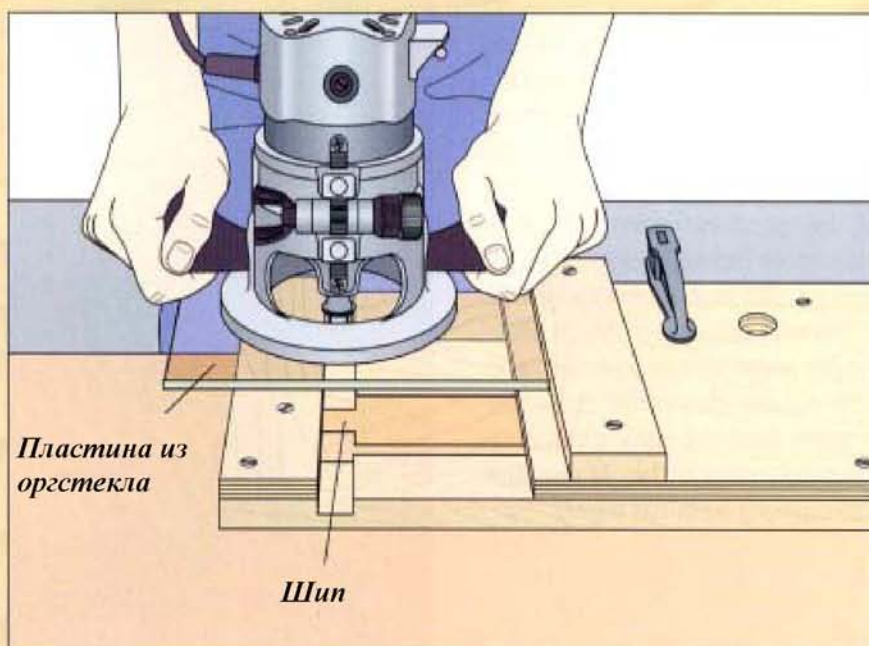
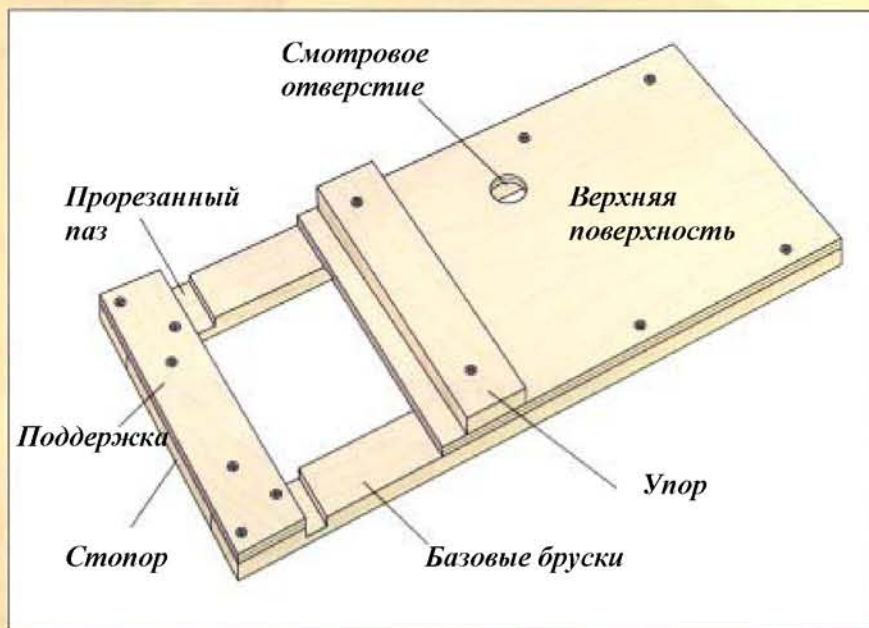
Раззенкуйте отверстия под все головки винтов и убедитесь, что сделали все углы прямоугольные. Просверлите смотровое отверстие в верхней поверхности, чтобы помочь поместить заготовку точно к основе.

Вы также должны будете сделать пластину из оргстекла для своего фрезера. Она должна быть по крайней мере такой же ширины, как база Вашего фрезера и достаточно длинной, чтобы проходить от упора и выходить за стопор приспособления; 10 на 12 дюймов будет достаточно.

Установите 3/4-inch фрезу в фрезер, затем удалите стандартную пластину из инструмента и используйте ее как шаблон, чтобы отметить отверстия под винта и отверстие под фрезу в пластине из оргстекла. Новая пластина должна быть закреплена на фрезере так, чтобы край фрезы находился против внутреннего края поддержки и стопора, когда пластина

идет вдоль упора. Просверлите отверстия и закрепите пластину к фрезеру.

Чтобы использовать приспособление, прижмите конец своей заготовки к концу стопора и к базовому бруску. Зажмите все это струбциной вместе. Установите глубину реза на фрезере и отфрезеруйте деталь на половину шипа, продвигая пластину вдоль упора в течение всего реза. (Вы одновременно еще и прорежете базовые бруски.) Переверните заготовку и повторите фрезерование, чтобы закончить шип (внизу).



СОЕДИНЕНИЕ ПРОФИЛЬ – КОНТРПРОФИЛЬ

Используемое при изготовлении филенчатых панелей, соединение профиль-контрпрофиль по сути аналогично соединению паз-шип, но с добавлением декоративности. Фреза, которая режет пазы и шипы в панели, также вырезает и декоративный молдинг вдоль внутренних краев ее рамы.

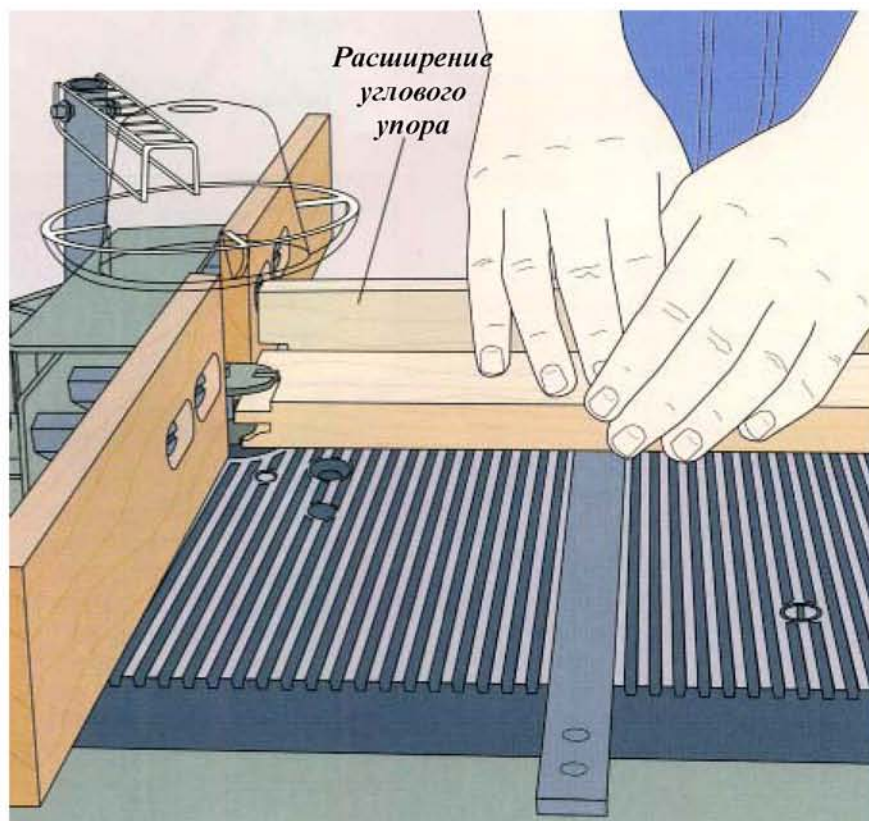


ФРЕЗЕРОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ ПРОФИЛЬ-КОНТРПРОФИЛЬ НА ФРЕЗЕРНОМ СТОЛЕ

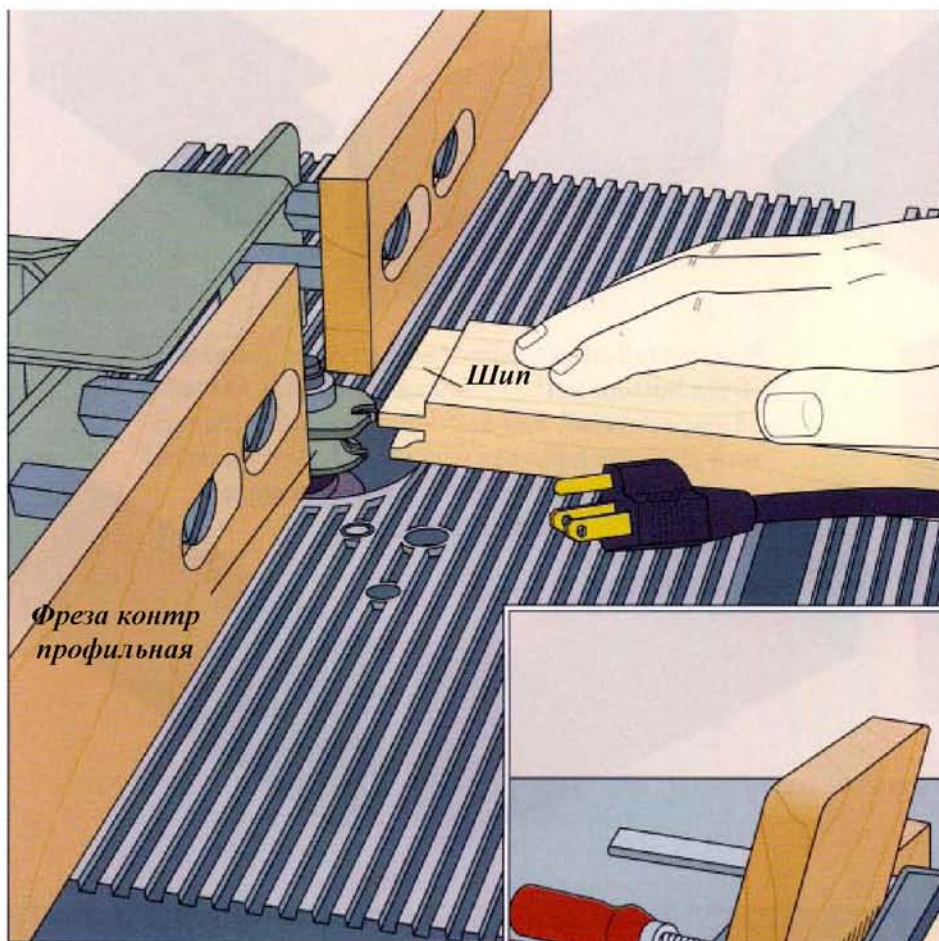
1 Рез шипов в горизонтальных поперечинах

При изготовлении соединения профиль-контрпрофиль первыми вырезаются шипы на концах обеих горизонтальных поперечин. После этого фрезеруются пазы для филенки по внутренним краям всех четырех частей рамы; в то же время пазы в вертикальных стойках рамы должны совпадать с шипами поперечин. Чтобы отфрезеровать шипы, установите рамочную фрезу с подшипником для поперечин (rail cutter) в Вашем фрезере и установите инструмент в стол. Установите глубину реза, прижав конец поперечины к фрезе и регулируя установку глубины фрезера так, чтобы верхняя кромка режущей части фрезы была немного выше заготовки.

Установите параллельный упор на одной линии с краем шарикоподшипника фрезы. Оснастите угловой упор расширением для прижима поверхность заготовки к столу; держите концы заготовки и расширения прижав к упору в течение каждой операции фрезерования (справа).



СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФРЕЗЕРОМ



2 Установка фрезы для стоек филенки

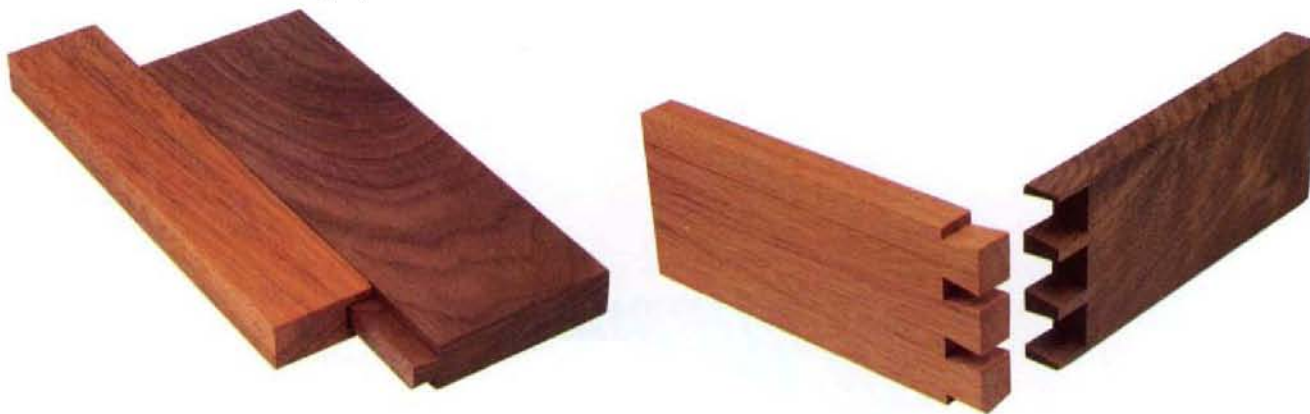
Замените рамочную фрезу для поперечин на парную ей контрпрофильную фрезу с подшипником, известную как фреза для стоек (stile cutter). Чтобы установить глубину реза, прижмите конец обработанной поперечины рамы филенки к фрезе и поднимите или опустите фрезу, пока один из режущих паз резачков фрезы не установится на уровень с шипом поперечины (слева). Выверните параллельный упор по краю подшипника фрезы.

3 Фрезерование паза

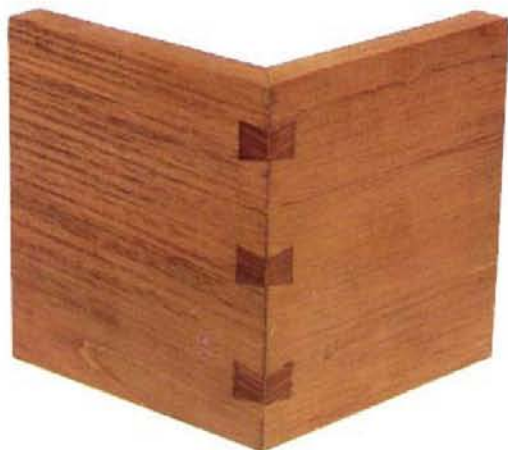
Используйте три гребенки для обеспечения безопасности работы во время фрезерования. Зажмите струбциной одну гребенку на фрезерном столе напротив фрезы, обеспечив ее поддержкой под углом 90° к приспособлению. Зажмите две другие гребенки к упору с обеих сторон фрезы. (На этой иллюстрации гребенка выходной стороны упора был удалена для ясности.) Делайте каждое фрезерование заготовок лицевой поверхностью вниз, прижимая заготовку к упору (справа). Используйте палку-толкатель, чтобы закончить проход. Повторите фрезерование пазов на всех стойках и поперечинах рамы филенки.



СОЕДИНЕНИЕ ЛАСТОЧКИН ХВОСТ

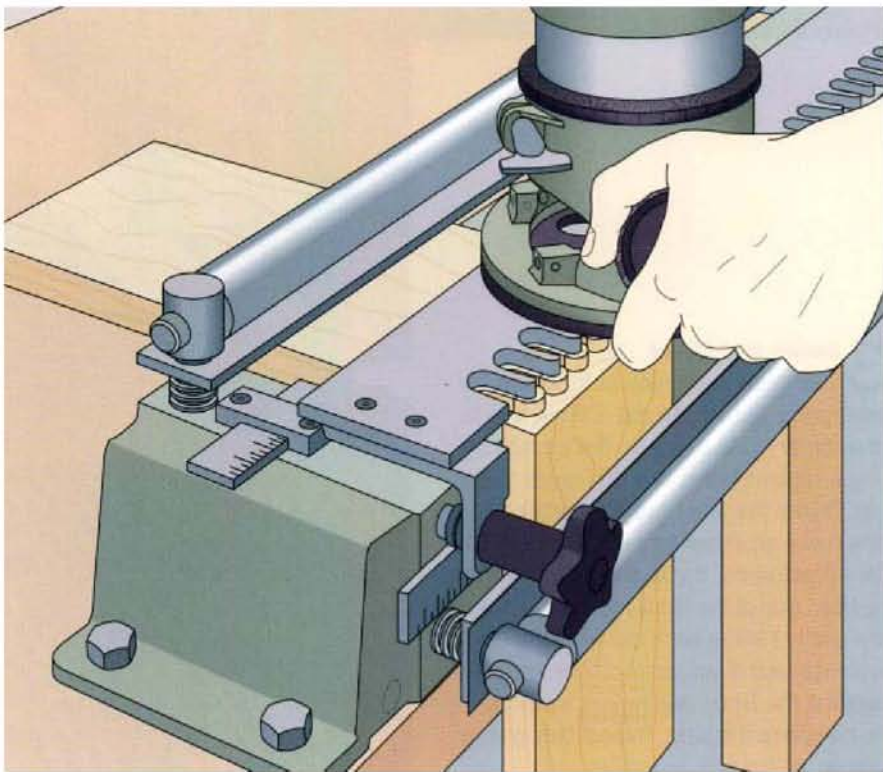


Четыре соединения ласточкин хвост сделаны фрезером: (по часовой стрелке от нижнего левого) шпонка ласточкин хвост, скользящий ласточкин хвост, сквозной ласточкин хвост и полузакрытый ласточкин хвост. Хотя каждое соединение было сделано при помощи покупного приспособления и фрезера, все они могут быть выполнены и ручным способом.



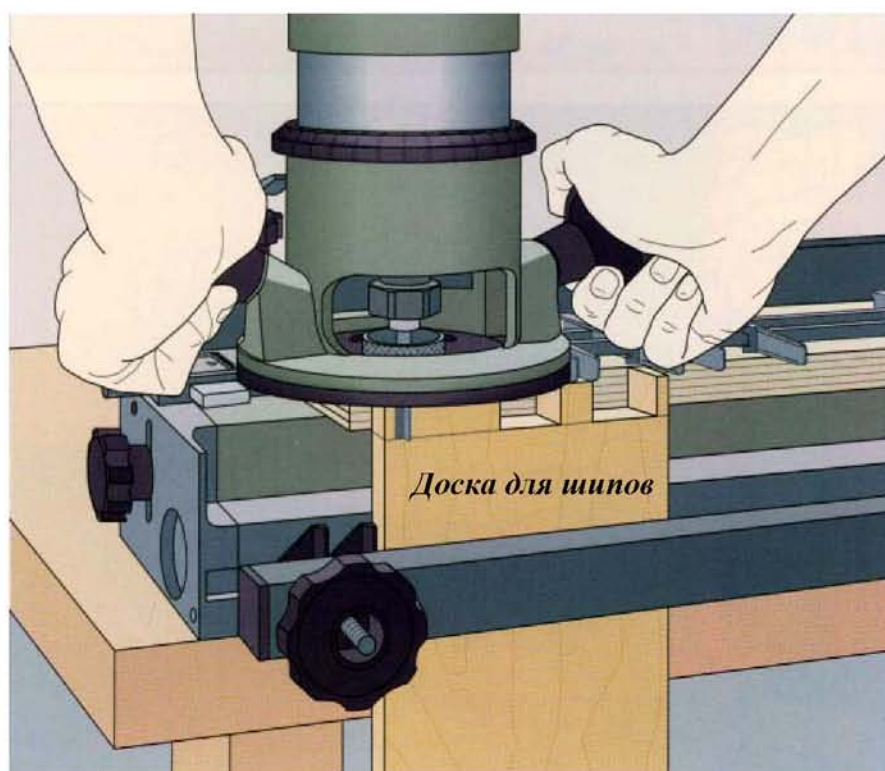
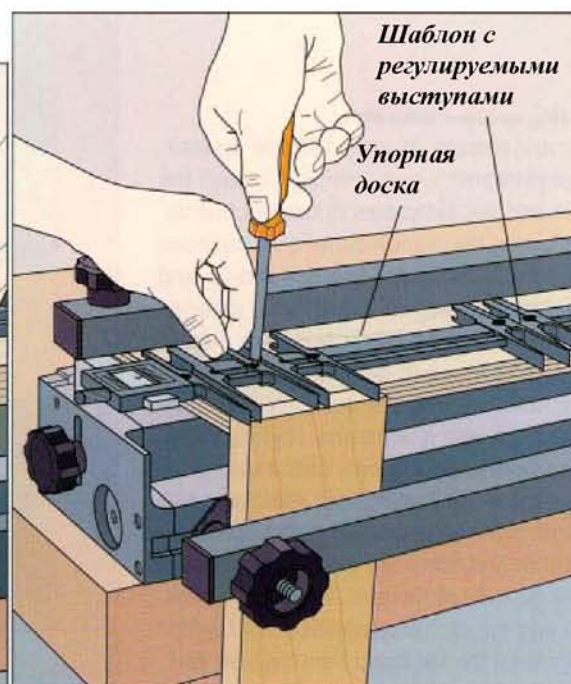
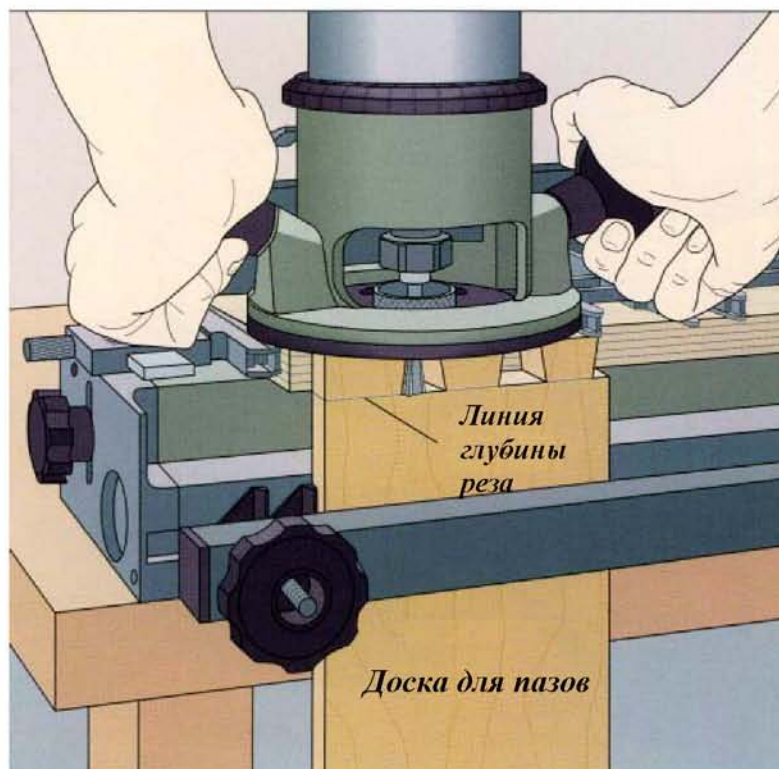
ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПОЛУЗАКРЫТОГО СОЕДИНЕНИЯ

Настройте покупное приспособление для полузакрытых ласточкиных хвостов по инструкции изготовителя. На показанной модели это установка заготовок под шипы и пазы в нужное положение на корпусе приспособления, и соответствующего шаблона на заготовках. Установите нужную фрезу и копировальное кольцо на Вашем фрезере, затем отфрезеруйте шипы и пазы за два прохода: начните с правого края и сделайте легкий рез вдоль края заготовки. Это предотвратит вырыв древесины и гарантирует, что основная масса древесины будет удалена. Тогда сделайте второй полный проход, начиная с левого конца заготовки движением по контуру шаблона фрезером, заводя его во все углубления (справа); держите копировальное кольцо постоянно прижатым к поверхности шаблона. Это позволит одновременно отфрезеровать пазы и шипы.



СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФРЕЗЕРОМ

ДВУХСТОРОННЕЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ СКВОЗНОГО ЛАСТОЧКИНОГО ХВОСТА



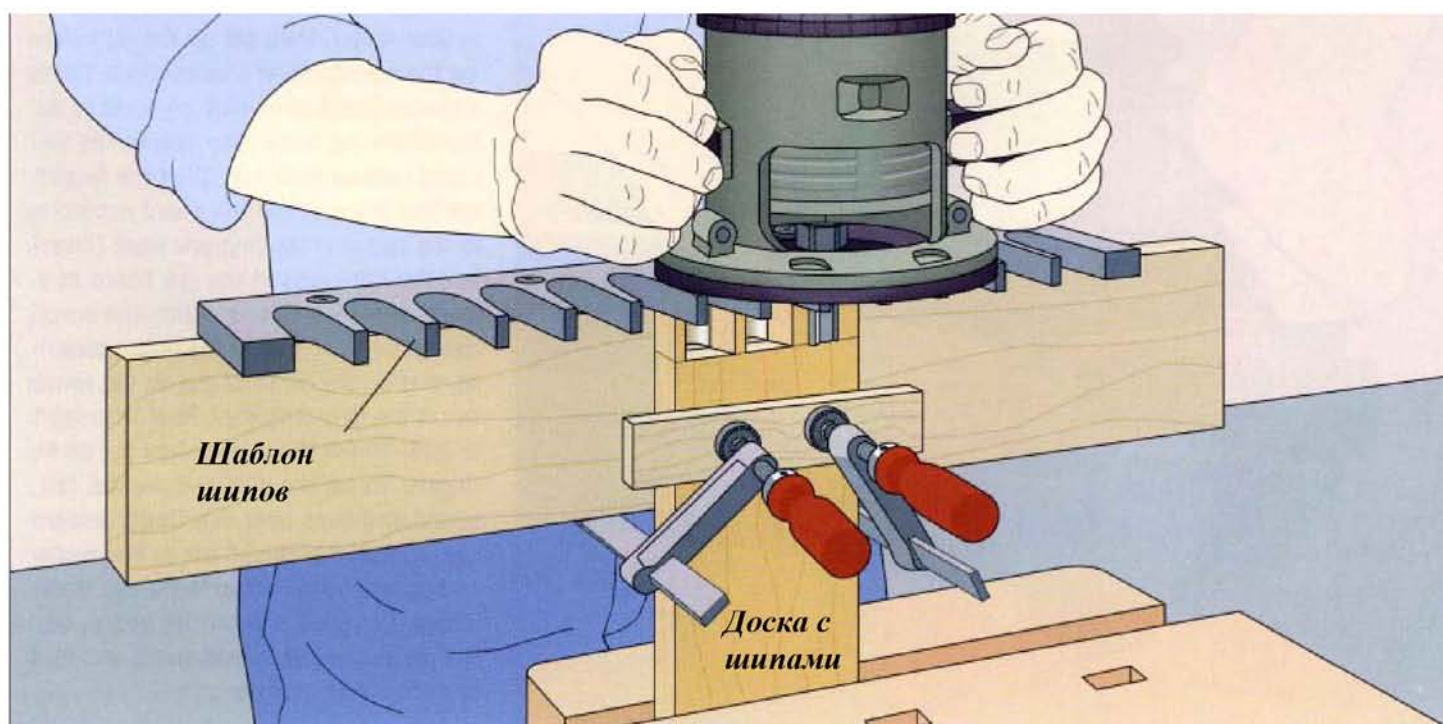
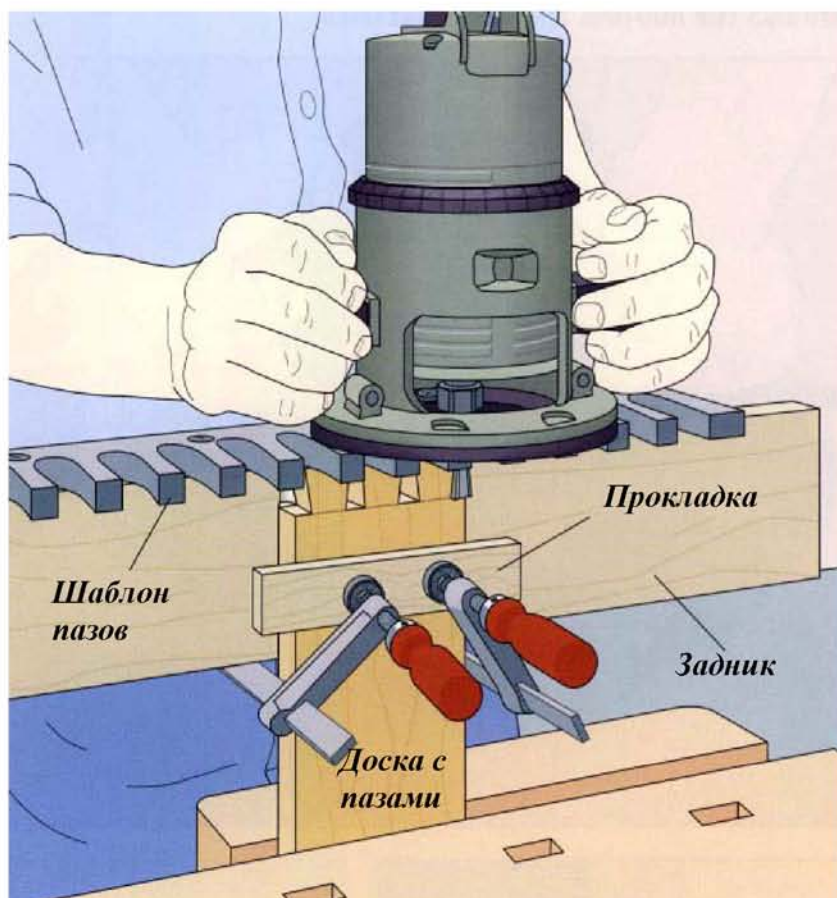
Использование регулируемого приспособления ласточкин хвост

Приспособление, показанное на этой странице, имеет шаблон с регулируемыми по ширине наборами выступов, которое позволяет Вам устанавливать нужные размеры пазов и шипов, и Вам остается только отфрезеровать пространство между ними. Установка размеров пазов автоматически дает Вам нужный размер и интервал шипов. Установите фрезу ласточкин хвост в своем фрезере, затем настройте приспособление по инструкции завода-изготовителя: зажмите упорную доску из $\frac{3}{4}$ -дюймовой фанеры на верхней поверхности корпуса приспособления, и прижмите к ней заготовку внешней стороной. Отрегулируйте размер и интервал между пазами с размерами, какие Вы хотите (вставка), используйте толщину доски для шипов как направляющую, чтобы отметить линию глубины реза на доске под пазы. Переверните шаблон с отрегулированными выступами и настройте глубину реза на фрезере для реза пазов (слева, вверх). Фрезеруйте справа налево, держа пластину базы фрезера на выступах шаблона. Чтобы отфрезеровать шипы, удалите доску с пазами и переверните шаблон. Установите прямую фрезу во фрезере и зажмите доску под шипы на приспособлении. Отметьте линию глубины фрезерования на заготовке, установите глубину реза на фрезере и отфрезеруйте пазы (слева, вниз).

СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФРЕЗЕРОМ

Использование шаблона ласточкин хвост

Чтобы фрезеровать соединение сквозной ласточкин хвост с применением шаблона, показанное на этой странице, закрепите шаблоны шипов и пазов на задниках, следуя инструкции изготовителя. Установите заготовку для пазов в тисках, зажмите на ней задник с шаблоном для пазов, удостоверившись, что на обоих краях получаются половины пазов; шаблон с задником должны быть выровнены на заготовке. Защитите заготовку деревянной прокладкой. Если Вы фрезеруете несколько заготовок, установите впритык к первой заготовке и зажмите также к заднику. Установите фрезу ласточкин хвоста и копировальное кольцо из комплекта приспособления, и отфрезеруйте пазы, ведя инструмент в и из углублений шаблона (справа). Разожмите заготовку с пазами из тисков и используйте ее, чтобы прочертить выступы на заготовке для шипов. Зажмите заготовку под шипы в тисках и зажмите шаблон с шипами на заготовке, выравнивая выступы шаблона приспособления к отмеченным линиям. Удалите фрезу ласточкин хвост из фрезера, установите прямую фрезу, поставляемую вместе с приспособлением, и удалите фрезерованием лишний материал между шипами (внизу).

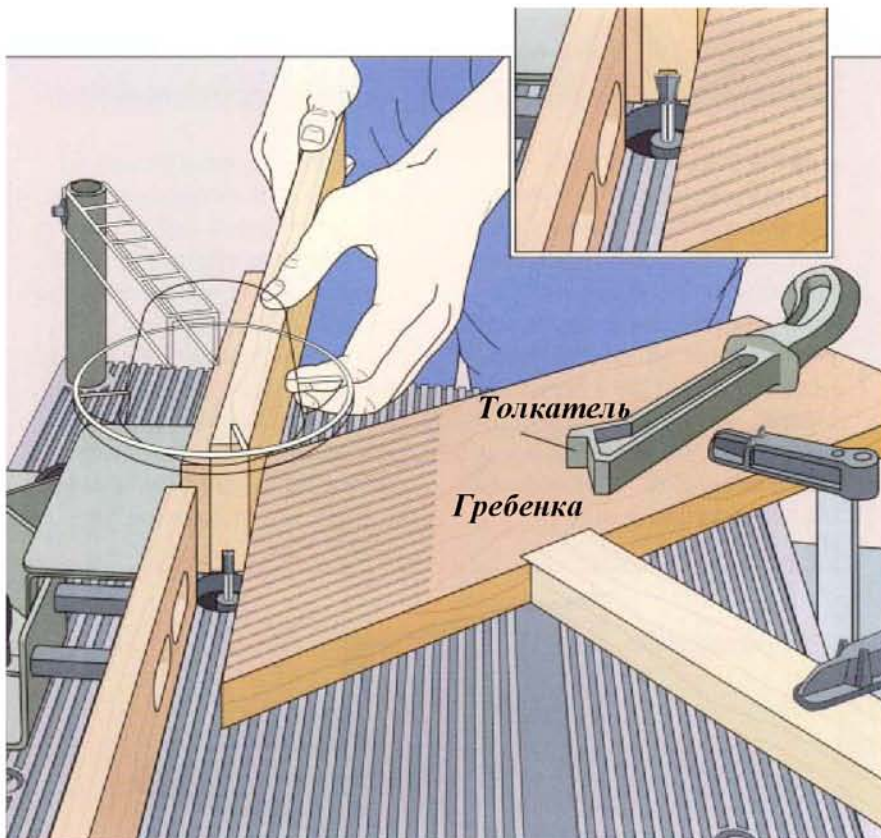


СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФРЕЗЕРОМ

СОЗДАНИЕ СКОЛЬЗЯЩЕГО СОЕДИНЕНИЯ ЛАСТОЧКИН ХВОСТ

1 Рез паза ласточкин хвост

Рез паза ласточкин хвост производится в два приема на фрезерном столе: начните работу прямой фрезой для удаления большей части выборки; закончите углубление фрезой ласточкин хвост. Для первого прохода установите прямую фрезу. Выставьте глубину реза и поместите упор так, чтобы заготовка была центрирована по фрезе. Зажмите струбциной гребенку к столу, чтобы поджимать заготовку во время фрезерования и оказать дополнительное давление, установите направляющую поддержку под углом 90° к гребенке. Подавайте заготовку на фрезу обеими руками (справа), прижимая заготовку к упору в течение всего реза. Закончите фрезерование палкой-толкателем. Для второго прохода установите фрезу ласточкин хвост (вставка) и закончите паз, подавая заготовку на фрезу и сильно прижимая заготовку к упору.



2 Рез скользящего шипа ласточкин хвост

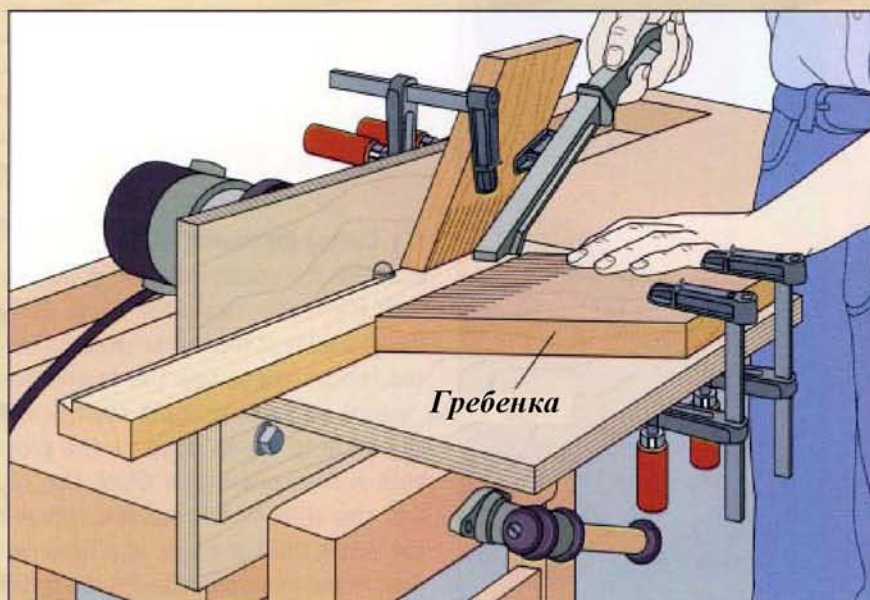
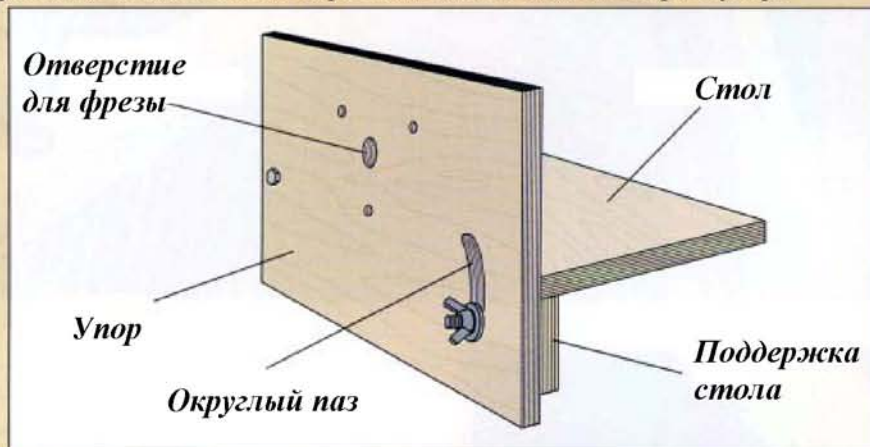
С установленной фрезой ласточкин хвост во фрезере, переместите упор ближе к фрезе так, чтобы только половина диаметра фрезы находилась вне упора. Поместите гребенку. Уменьшите немного глубину фрезерования так, чтобы скользящий шип не было такой же высоты как глубина паза; это улучшит соединение. Фрезеруйте паз за два прохода, удаляя материал с одной стороны за один проход (слева). Попробуйте подогнать шип к пазу и корректируйте положение упора, если необходимо урезать скользящий шип.

СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФРЕЗЕРОМ

СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ СКОЛЬЗЯЩЕГО ЛАСТОЧКИНА ХВОСТА

Приспособление, показанное ниже, позволяет Вам фрезеровать соединение скользящий ласточкин хвост без фрезерного стола. Устройство представляет собой упор, на котором закреплен фрезер и поворачиваемый регулируемый стол для того, чтобы выровнять заготовку по фрезе. Вырежьте упор, стол и поддержку из фанеры $\frac{3}{4}$ дюйма. Сделайте все заготовки 16 дюймов длиной; упор и стол должны быть приблизительно 10 дюймов шириной и поддержка приблизительно 3 дюйма шириной. Приверните винтами стол к поддержке, чтобы они были в форме буквы L. Поместите стол на 4 дюйма от верха упора, и просверлите два отверстия через упор в поддержку стола. Прямой фрезой во фрезере удлините отверстие на наружной стороне упора в виде кривой. Закрепите регулируемый выходной конец поддержки стола к упору шурупом с резьбой, шайбой и гайкой-барашком. Болт на входной стороне упора



должен быть достаточно ослаблен, чтобы быть в состоянии стол мог бы поворачиваться с поднятием и опусканием его края.

Чтобы подготовить упор для Вашего фрезера, удалите пластину базы фрезера и используйте ее как шаблон, чтобы отметить отверстия крепежа и отверстие под фрезу с необходимым зазором в упоре. Нижний край отверстия фрезы должен находиться на линию с поверхностью стола приспособления, когда стол на верхнем уровне; на иллюстрации слева стол находится в самом нижнем положении.

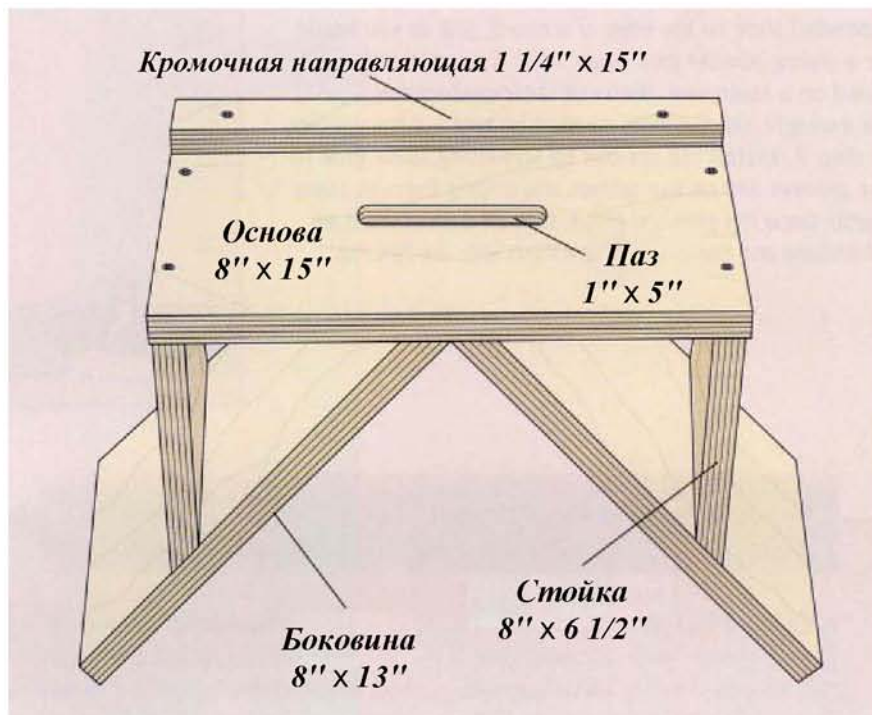
Чтобы использовать приспособление, установите упор в тиски и сначала фрезеруйте паз ласточкин хвост, а затем соответствующий ему шип. Для паза фрезу во фрезер, закрепите инструмент на упоре приспособления и выставьте глубину реза. Установите заготовку лицом вниз на столе, прижав ее край к фрезе. Ослабьте гайку-барашек и установите стол так, чтобы фреза находилась на центре заготовки, зажмите гайку. Для безопасности прижмите заготовку тремя гребенками: зажмите одну непосредственно к столу напротив фрезы и две другие к упору с обеих сторон фрезы. (На иллюстрации гребенка выходной стороны упора был удалена для ясности.) Отфрезеруйте паз, как будто Вы работаете на фрезерном столе, используя сначала прямую фрезу, затем фрезу ласточкин хвост (страница 103). Чтобы сделать скользящий шип, установите заготовку на столе и опустите его примерно для реза $1/8$ дюйма. Сделайте проход на каждой стороне, заканчивая фрезерование палкой-толкателем (слева, внизу). Попробуйте подгонку соединения; в случае необходимости поднимите немного стол и сделайте дополнительные проходы по каждой сторону заготовки.

СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФРЕЗЕРОМ

ФРЕЗЕРОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ ШПОНКА - ЛАСТОЧКИН ХВОСТ

1 Изготовление приспособления

Приспособление, показанное справа, сделано из фанеры $\frac{3}{4}$ дюйма, поможет Вам вырезать углубления для шпонок ласточкин хвост на соединениях в углах каркасов ящиков. Ориентировочные размеры указаны на иллюстрации. Прежде, чем собирать приспособление, вырежьте овальный паз в середине основы, соответствующий размеру Вашей фрезы. Отпилите под углом 45° верхние концы боковин и нижние концы поддерживающих стоек. Закрепите боковины и стойки на основе, выдерживая перпендикуляр между поверхностями боковин, и установив их под овальным пазом. Установите фрезу ласточкин хвост в своем фрезере, зажмите приспособление в тисках и, поместив фрезу в паз, установите и закрепите в этом месте кромочную направляющую, прижав ее к базе фрезера. Потом, с прижатой базой фрезера к направляющей, отфрезеруйте паз в верхних краях боковин.



2 Фрезерование паза

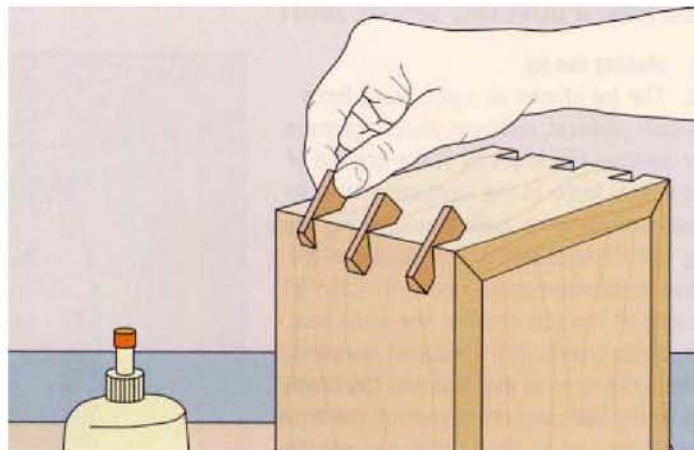
Отметьте линии реза паза для шпонок на углах заготовки. Установите каркас ящика по диагонали в тисках и установите приспособление на его вершине, выровнив края паза, который Вы сделали в шаге 1 с одной из отмеченной линии паза для шпонки. Зажмите приспособление струбцинами к детали, защитив деревянными прокладками. Отфрезеруйте паз, повторяя рез, который Вы делали, чтобы создать паз верхних частей боковин, подавая фрезу через угол заготовки. Убедитесь, что держите базу фрезера, прижав его к основе приспособления и ее кромочной направляющей, пока фреза не выйдет из заготовки.

Повторно поместите приспособление и повторите фрезерование для создания других пазов под шпонки ласточкин хвост (слева).

СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФРЕЗЕРОМ

3 Установка шпонок

Чтобы изготовок достаточное количество шпонок для нужного количества пазов, отфрезеруйте шип ласточкин хвост так же, как Вы делали бы его для скользящего соединения ласточкин хвост (стр. 103). Отпилите непосредственно шип от заготовки на пильном столе, затем нарежьте его на отдельные шпонки. Для аккуратной подгонки используйте ту же самую фрезу ласточкин хвост, которой фрезеровали углубление в шаге 2. Установите шпонки, добавляя немного клея в пазы и на шпонки, и установите их на свое место (справа). Как только клей высохнет, аккуратно отпилите лишние куски шпонок ручной пилой и зашлифуйте шкуркой поверхность каркаса ящика.



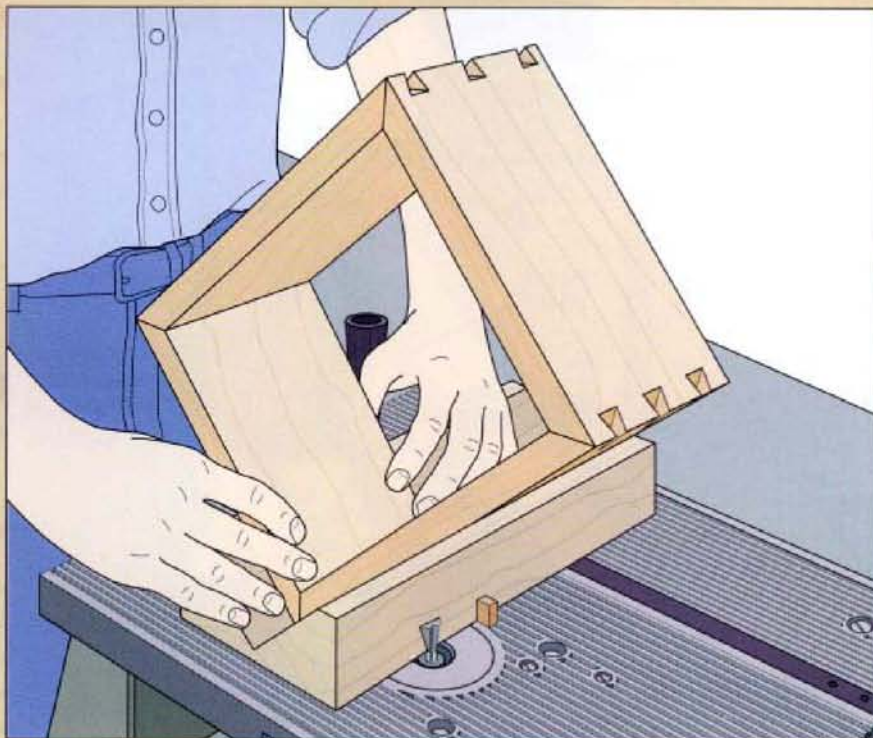
СДЕЛАЙТЕ ЭТО САМИ

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ФРЕЗЕРНОГО СТОЛА

Приспособление, показанное ниже, позволяет Вам фрезеровать ряд равномерно расположенных пазов для прямых вставок или вставок ласточкин хвост. Вырежьте V-образной формы выемку в заготовке, затем установите прямую фрезу $\frac{1}{4}$ дюйма во фрезере и установите инструмент во фрезерном столе. Приверните приспособление к угловому упору и подавайте его на фрезу, чтобы сделать паз под ключ. Установите и вклейте деревянный ключ в паз, переустановите приспособление на угловом упоре так, чтобы имелось расстояние между ключом и фрезой,

и оно бы равнялось интервалу, которое Вы хотите делать между вставками. Подайте приспособление на фрезу, чтобы фрезеровать второй паз. Установите фрезу ласточкин хвост $\frac{1}{2}$ -дюйма и установите глубину реза таким образом, чтобы полная форма ласточкин хвост была выше основания выемки.

Чтобы использовать приспособление, зафиксируйте заготовку в V-образной выемке приспособления, прижав заготовку к ключу, и отфрезеруйте первый паз. Чтобы фрезеровать следующие пазы, достаточно переместить заготовку пазом на ключ, и можно снова подавать заготовку на фрезу (внизу).



КЛЕЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Используется для упрочнения склеенных ламелей и состоит из двух идентичных поверхностей на краях заготовок.

Оба фрезерования производятся на фрезерном столе одной и той-же фрезой; край одной из заготовок входит в зацепление с другой.



ФРЕЗЕРОВАНИЕ КЛЕЕВОГО СОЕДИНЕНИЯ НА ФРЕЗЕРНОМ СТОЛЕ



Изготовление реза

Установите комбинированную фрезу в своем фрезере и установите инструмент в стол, установив глубину фрезерования. Прижмите заготовку с двумя гребенками, зажатыми на упоре с обеих сторон фрезы. (На иллюстрации гребенка выходной стороны упора удалена для ясности.) Прежде, чем Вы отфрезеруете соединение, сделайте тестовый рез на двух ненужных заготовках. Переверните одну заготовку и попробуйте подогнать соединение, и, в случае необходимости, отрегулируйте глубину фрезерования, пока соединяемые поверхности этих двух заготовок не совпадут. Чтобы сделать проход, подавайте заготовку на фрезу правой рукой, прижимая ее к упору левой рукой (слева).

ЯЩИЧНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Ящичное соединение сквозным шипом идеально для того, чтобы делать ящики или мебель. Соединение получается крепким из-за большой площади склеивания взаимосвязанных пазов и шипов.



ФРЕЗЕРОВАНИЕ ЯЩИЧНОГО СОЕДИНЕНИЯ

1 Изготовление приспособления

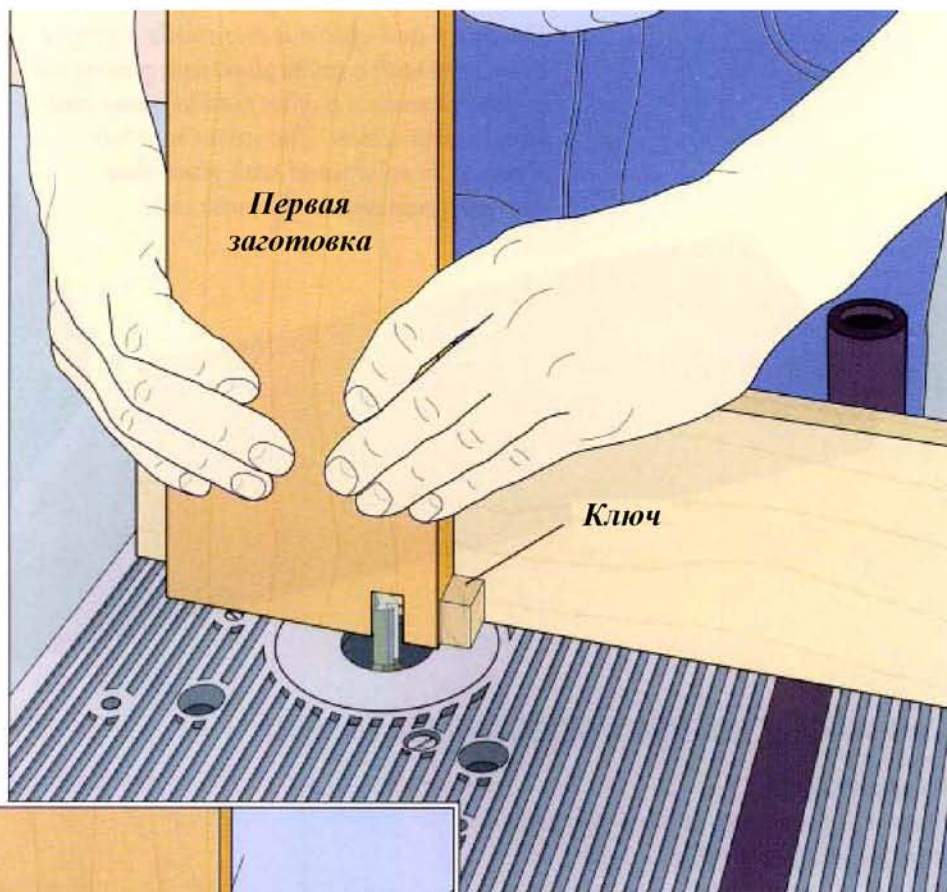
Приспособление, показанное справа, позволяет Вам по одному фрезеровать пазы ящичного соединения на фрезерном столе. Приспособление – это просто дополнительная доска, привернутая на угловом упоре и имеющая ключ, определяющий точный интервал между пазами. Установите прямую фрезу таким же диаметром как желательная ширина пазов; установите фрезер в стол. Выставьте глубину фрезерования, равный толщине Вашей доски, и отфрезеруйте в ней паз. После этого отвинтите доску от углового упора и передвиньте ее так, чтобы промежуток между пазом и фрезой равнялся ширине фрезы. Снова отфрезеруйте в доске паз, уже второй (справа). Выпилите из дерева ключ, чтобы он точно в первый паз и вклейте его в это места, таким образом, он будет находиться приблизительно в 1 дюйме от паза на дополнительной доске.



СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФРЕЗЕРОМ

2 Фрезерование пазов в первой заготовке

Установите заготовку лицевой поверхностью к дополнительной доске углового упора, прижав один ее край к ключу. Включите фрезер и, крепко удерживая заготовку на упоре, продвигайте ее на фрезу, фрезеруя первый паз (справа). Установите первый паз на ключ и сделайте второй проход. Продолжите фрезеровать пазы таким же образом, пока Вы не достигните противоположного края заготовки.



3 Фрезерование пазов в сопряженной заготовке

Установите последний паз первой заготовки на ключ. Прижмите край сопрягаемой второй заготовки к кромке первой и двигайте весь набор, чтобы фрезеровать первый паз второй доске; держитесь обе заготовки прижатыми к угловому упору (слева). Фрезеруйте остальные пазы второй заготовки по той-же самой технологии, что и при изготовлении первой.

СОЕДИНЕНИЕ В УС НА ШИП

В ус на шип - по существу просто соединение под углом через вклеенный шип, уложенный в пазы угловых торцов заготовок; это часто применяется в технологии изготовления рама-филенка. Шип – это или фанера, или деревянная рейка, которая установлена перпендикулярно к угловым поверхностям.



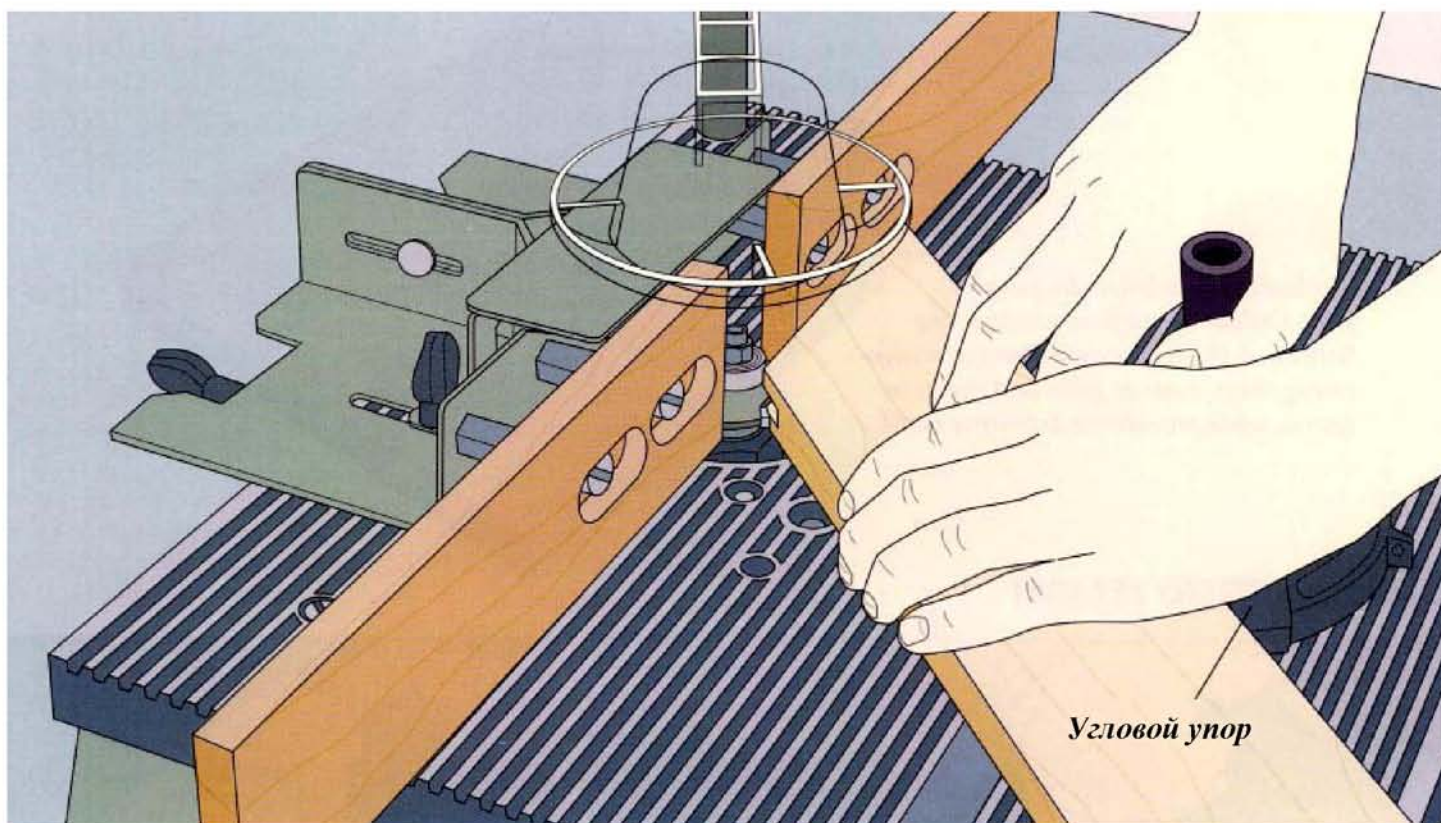
ИЗГОТОВЛЕНИЕ СОЕДИНЕНИЯ В УС НА ШИП

Используя прямую фрезу

Отпилите торцы заготовок под углом 45° на каждой. Установите прямую фрезу в своем фрезере и установите инструмент в стол. Выставьте глубину фрезерования паза так, что она была равна половине ширины Вашего шипа. Для подготовки к работе, установите гребенку на стол напротив фрезы. Гребенка должна быть установлена на прокладке, так заготовка будет лучше прижата к упору; установите поддержку гребенки под углом 90° к ней, чтобы оказать дополнительное усилие. Отфрезеруйте паз под шип, подавая конец заготовки на фрезу и держа его прижатой к упору (справа). Как только все пазы будут сделаны, выпилите рейки для каждого соединения; сделайте их такой ширины, как двойная глубина паза с зазором менее 1/32 дюйма. Для максимальной надежности используйте для изготовления шипа фанеру или твердую древесину с волокнами, расположенными по ширине рейки, но не вдоль ее.



СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФРЕЗЕРОМ

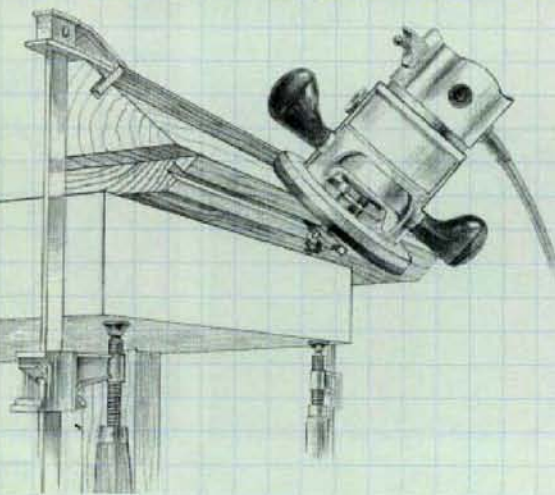


СОВЕТЫ МАСТЕРСКОЙ

Приспособление соединения в ус на шип

Чтобы сделать паз для соединения в ус на шип вдоль края заготовки, используйте приспособление, показанное здесь. Вырежьте приспособление 4-на-4 длиннее, чем Ваша заготовка, затем распилите ее по диагонали. В одной части на поверхности отфрезеруйте паз и вклейте в него шип по длине, чтобы он служил кромочным упором.

Чтобы использовать приспособление, отпилите скосы под углом 45° вдоль края заготовки, затем зажмите вместе с приспособлением к столу на крае заготовки, чтобы приспособление немного нависало. Используйте фрезер с прямой фрезой, чтобы подрезать скошенный край, затем установите фальцевую фрезу с тремя режущими частями и повторите рез, чтобы сделать паз, держа подшипник фрезы на заготовке.

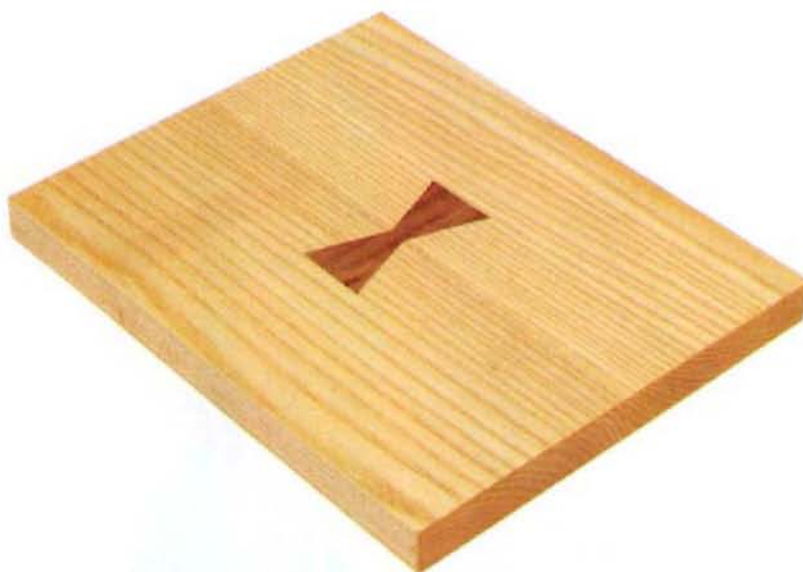


Использование для резания пазов фрезы с тремя резаками

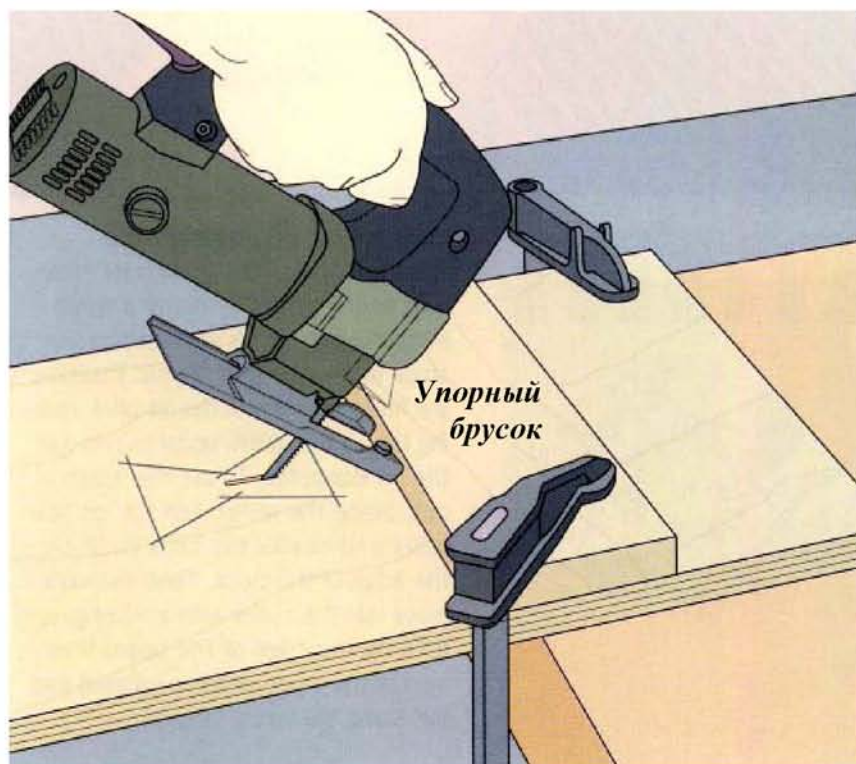
Вы можете также отфрезеровать паз для соединения в ус на шип при использовании фальцевой фрезы с тремя режущими частями, и подаче заготовки лицевой стороной вниз. Поместите параллельный упор на линии подшипника фрезы, делая ширину реза, равную половине диаметра фрезы. Чтобы установить глубину паза, поместите заготовку на стол и отцентрируйте край заготовки по резаку фрезы. Подавайте заготовку на фрезу, прижимая ее к угловому упору и, одновременно, ее край к параллельному упору (вверху).

СОЕДИНЕНИЕ КЛЮЧОМ-БАБОЧКОЙ

Соединение ключом-бабочкой – многоцелевое соединение. Обычно изготавливаемый из контрастной древесины, ключ служит для того, чтобы усилить стык соединения кромки к кромке или удержания трещины в древесине доски, обладая еще и декоративным мотивом.



СОЗДАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ КЛЮЧОМ-БАБОЧКОЙ



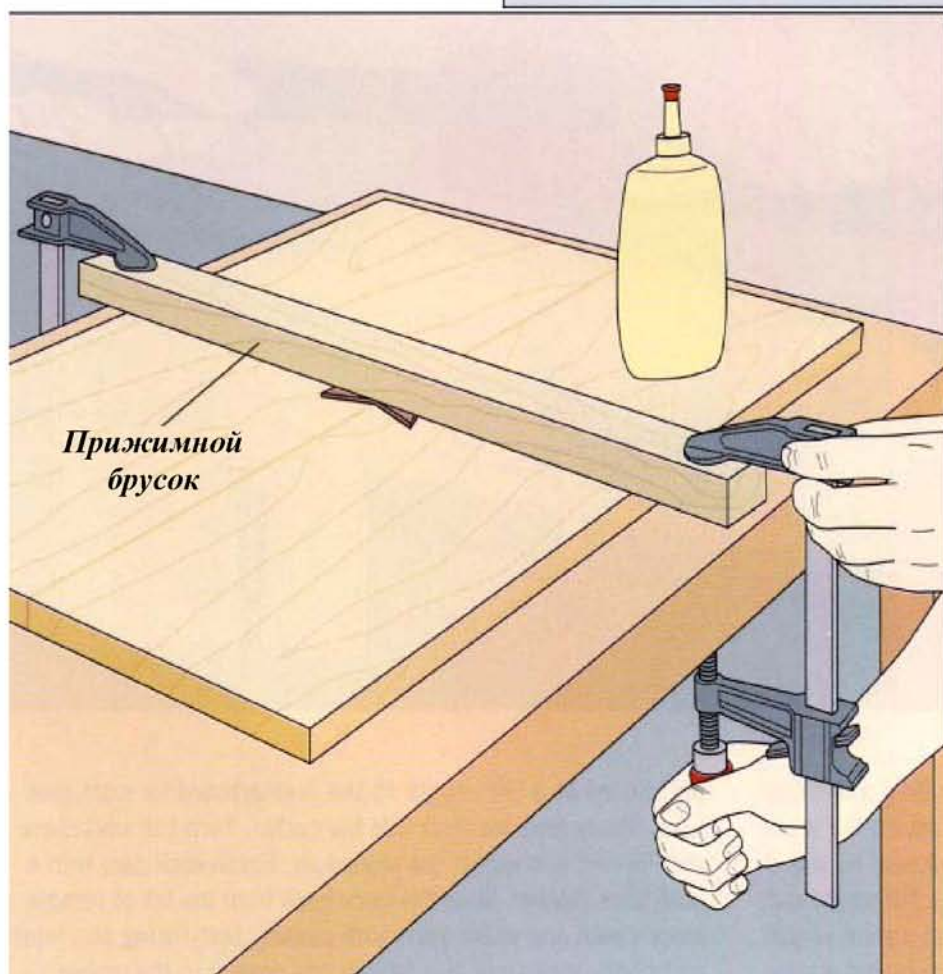
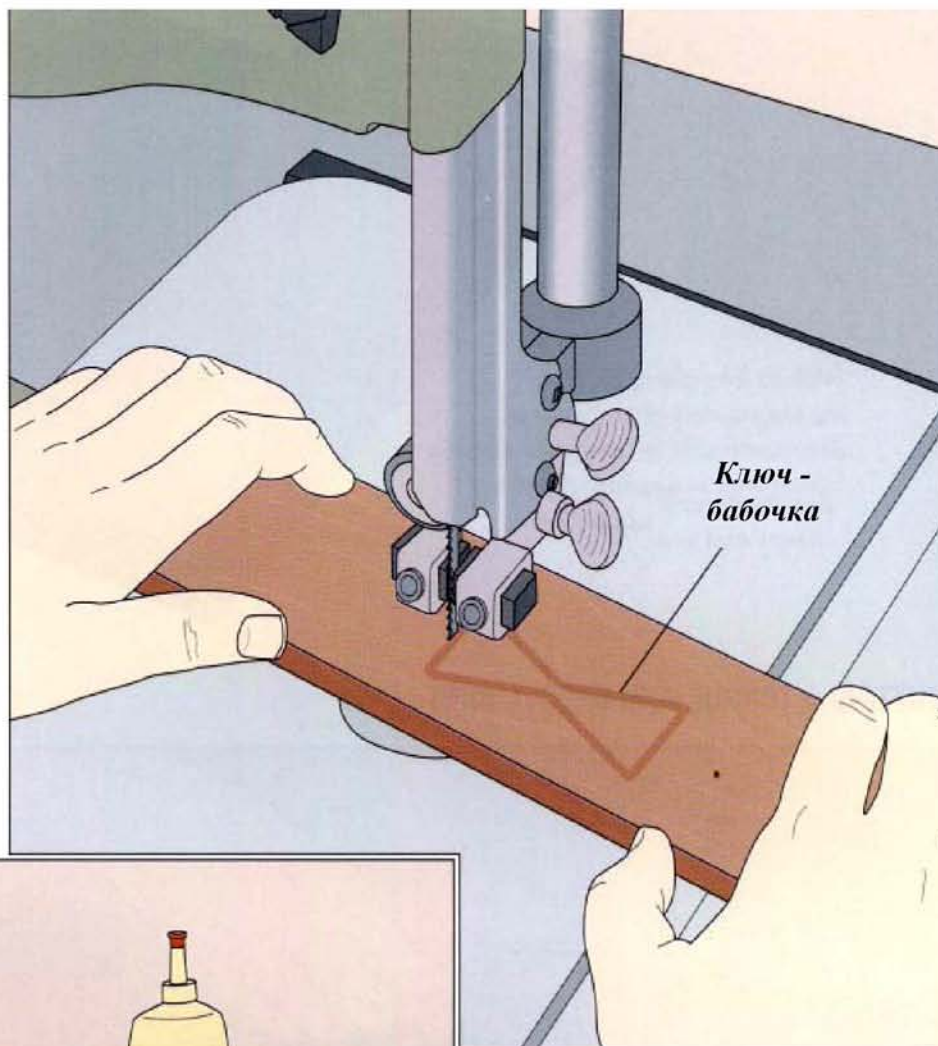
1 Фрезерование углубления

Фрезерование углубления под соединение ключ-бабочка производится с использованием фрезера по шаблону. Чтобы сделать шаблон, нарисуйте образец ключа на куске фанеры. Используйте лобзик, чтобы выпилить образец ключа: зажмите упорный брусок на шаблоне и погрузите в материал пилку лобзика, удерживая пилку внутри рисунка и прижимая опорную базу лобзика в упорный брусок (вверху, слева). Выключите пилу, удалите упорный брусок и выпиленный материал. Тщательно отшлифуйте края шаблона, т.к. любая неровность будет переноситься фрезером полностью на углублении под ключ. Проведите вспомогательные линии местоположения каждого ключа на заготовке и шаблоне. Зажмите шаблон на заготовке, выравнивая вспомогательные линии (вверху, справа). Установите прямую фрезу и копировальное кольцо на фрезере; установите глубину реза не больше, чем половины толщины заготовки. Отфрезеруйте углубление, ведя копировальное кольцо вдоль краев шаблона в течение всей операции. Выровняйте стамеской до прямоугольности углы.

СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ФРЕЗЕРОМ

2 Вырезание ключа

Зажмите свой шаблон на поверхности деревянной заготовки; она должна быть по крайней мере на $\frac{1}{4}$ дюйма толще, чем наибольшая глубина выемки, которую Вы сделали в 1 шаге. Установите глубину реза фрезера для выборки $\frac{1}{16}$ дюйма глубиной, затем сделайте легкую бороздку резом по шаблону. Выпилите ключ на ленточной пиле, выравнивая лезвие к внешнему краю полученной отметки (справа). Держите свои руки подальше от лезвия пилы, когда Вы выпиливаете деталь.



3 Вклеивание ключа в сборку

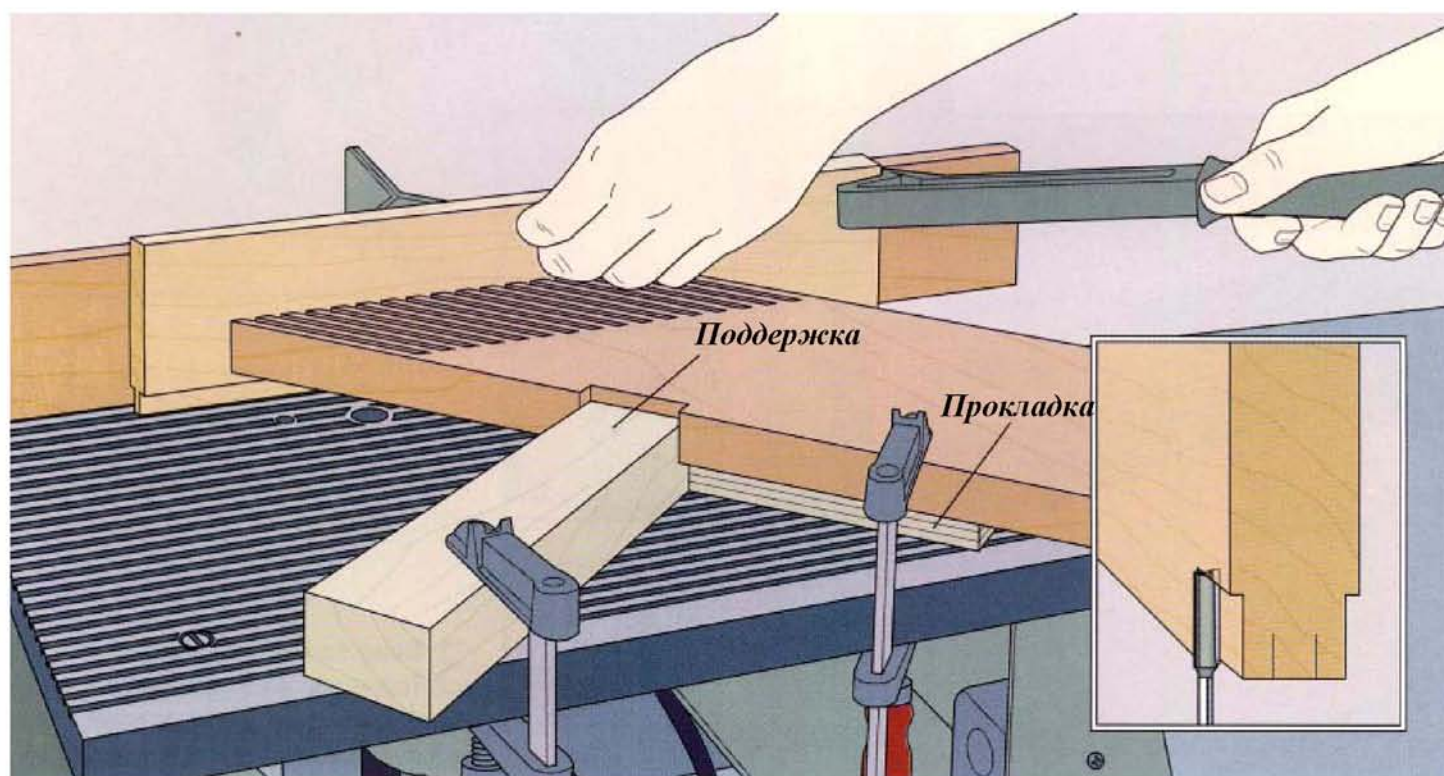
Попробуйте установить ключ в углубление. В случае необходимости, используйте стамеску, чтобы подрезать его края. Когда размер совпадет, намажьте клеем углубление и вставьте ключ. Чтобы создать прижимное усилие, положите деревянный брусок на заготовку и зажмите оба ее конца струбцинами (слева). Зажимайте каждую струбцину немного за раз до появления тонких бусинок клея из-под ключа. Как только клей высохнет, мягкой шкуркой отшлифуйте поверхность, чтобы выровнять ключ с окружающей древесиной.

СОЕДИНЕНИЕ В ПРЯМОЙ ШПУНТ

Имея длинную склеиваемую поверхность, соединение в прямой шпунт обычно используется для усиления столярных соединений и сборки склеенных панелей и мебельных дверей.



СОЗДАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ В ШПУНТ



Фрезерование шипа и паза

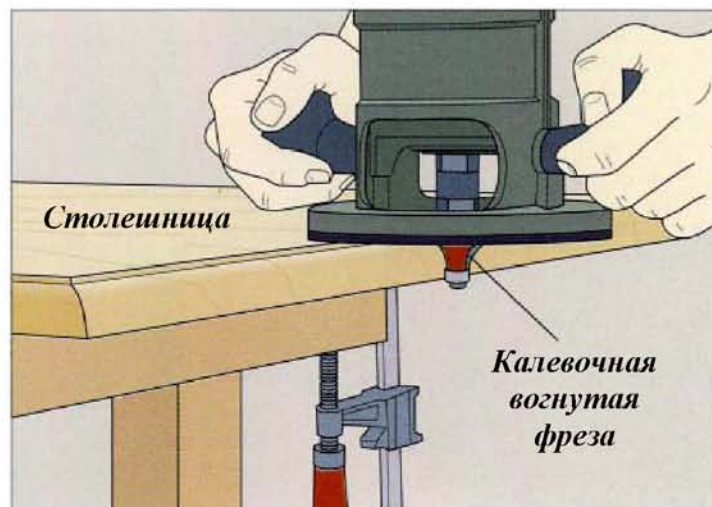
Оснастите свой фрезер прямой фрезой. Начните с фрезерования паза (стр. 75), затем отфрезеруйте шип за несколько проходов, удаляя понемногу материал за каждый проход (вставка). Высота шипа должна быть немного меньше глубины паза. Чтобы удерживать заготовку во время фрезерования, зажмите гребенку на столе с поддержкой через прокладку так, чтобы она прижимала заготовку выше фрезы; установите поддержку под углом 90° к гребенке для дополнительного усилия. Медленно подавайте заготовку на фрезу. Поверните заготовку другим концом и повторите процедуру. Заканчивайте каждое фрезерование палкой-толкателем (вверху). Переместите упор от фрезы для удаления большого количества материала и сделайте еще два прохода, проверьте подгонку соединения и продолжите до момента, когда шип плотно войдет в паз.

ЛИНЕЕЧНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

СОЗДАНИЕ ЛИНЕЕЧНОГО СОЕДИНЕНИЯ

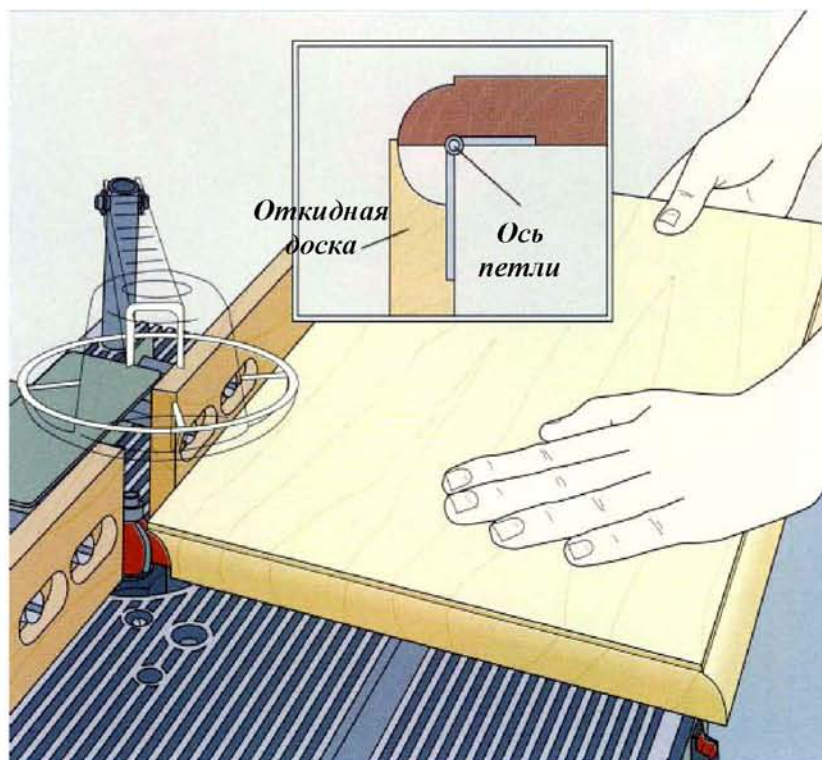


Общая черта столов с откидной доской – наличие линейного соединения, состоящего из двух подогнанных шарнирных деталей. Откидная доска имеет полукруглую выемку по краю, которая сопрягается с круглой формой края столешницы. Когда откидная доска опущена вниз, становится видна декоративная кромка столешницы.



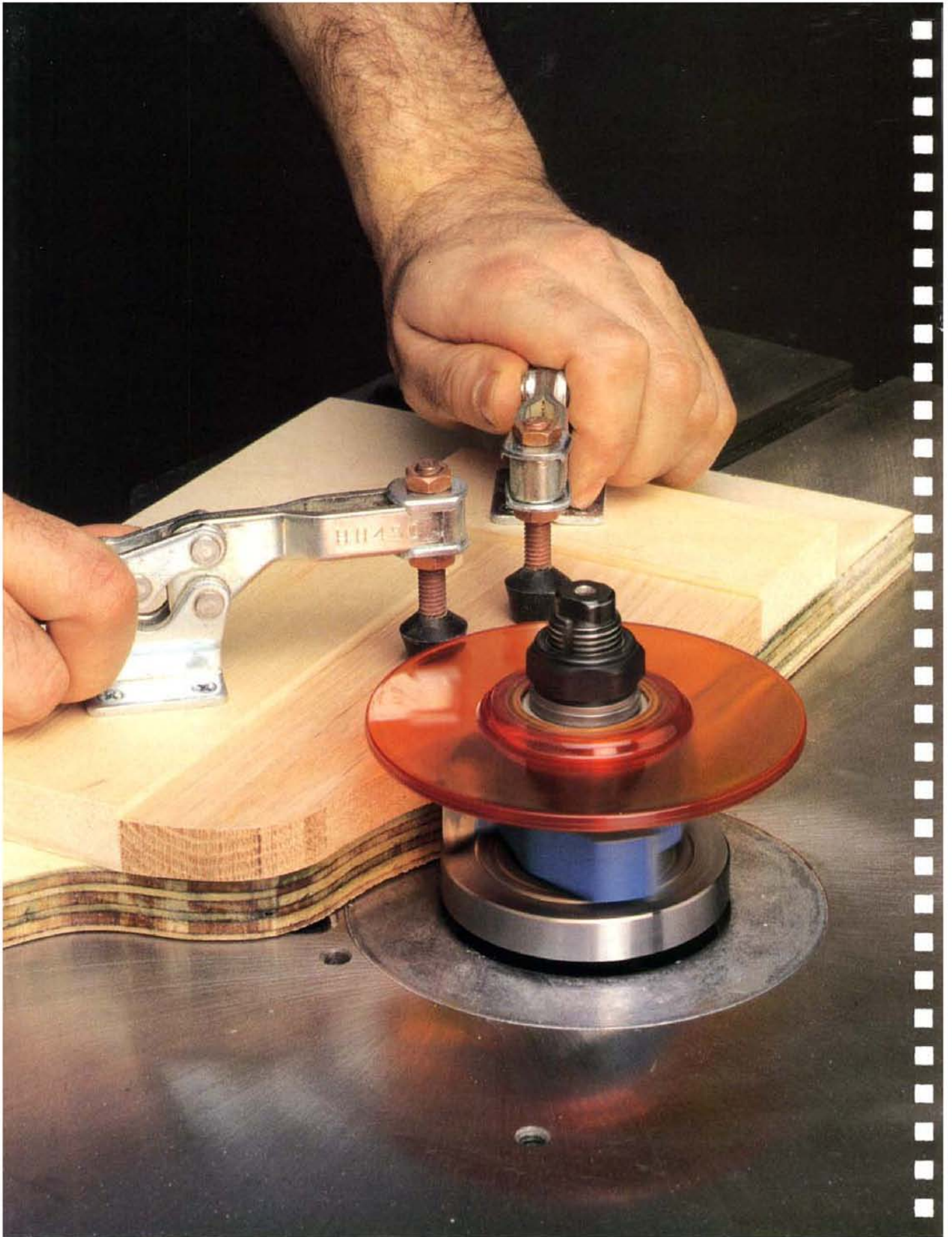
1 Создание кромки столешницы

Зажмите столешницу на поверхности верстака с кромкой, которая будет обрабатываться, свисающей над верстаком. Установите калевочную вогнутую фрезу с подшипником и установите глубину фрезерования так, чтобы Вы могли полностью выбрать материал на всю глубину, по крайней мере, за два прохода. Когда Вы фрезеруете, прижимайте подшипник фрезы к кромке заготовки по всему проходу (вверх). Для финишного фрезерования, сделайте окончательный проход очень медленным и неглубоким.



2 Формирование откидной доски и монтаж петель

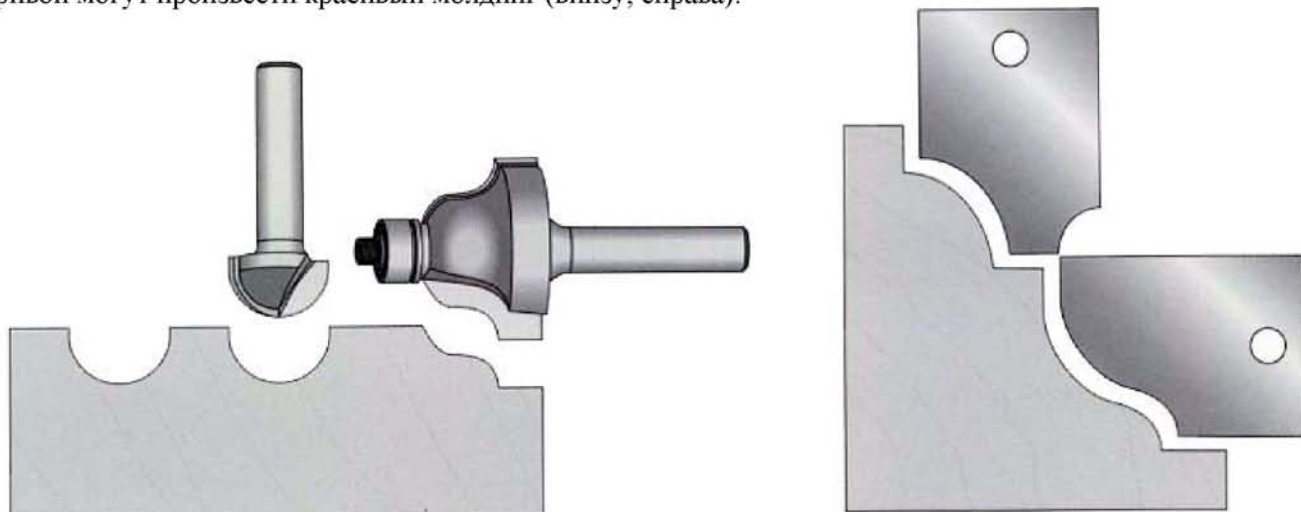
Установите калевочную выпуклую фрезу с подшипником, диаметр и профиль которой соответствует фрезе, которую Вы использовали в шаге 1, затем установите фрезер в стол. Выровняйте упор по подшипнику фрезы так, чтобы ширина фрезерования равнялась половине диаметра режущих частей фрезы. Настройте глубину так, чтобы достигнуть заключительной глубины за несколько проходов. Подавайте откидную доску на фрезу, направляя ее кромку по параллельному упору (слева). После каждого прохода попробуйте подогнать обе части; продолжите фрезерование до тех пор, пока столешница и откидная доска войдут полностью в зацепление с небольшим зазором между ними. Закончите соединение установкой линейных петель на нижних сторонах обеих заготовках: поместите одну пластину петли на столешнице и другую на откидной доске таким образом, чтобы ось петли была выровнена по началу фрезеровки столешницы и должна совпадать с центром поворота подвижной детали (вставка). Отчертите и затем отфрезеруйте пазы для пластин петель в столешнице и откидной доске. Закрепите шурупами петли на своем месте.



Подсказки мастерской

ФРЕЗЕРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ МОЛДИНГОВ

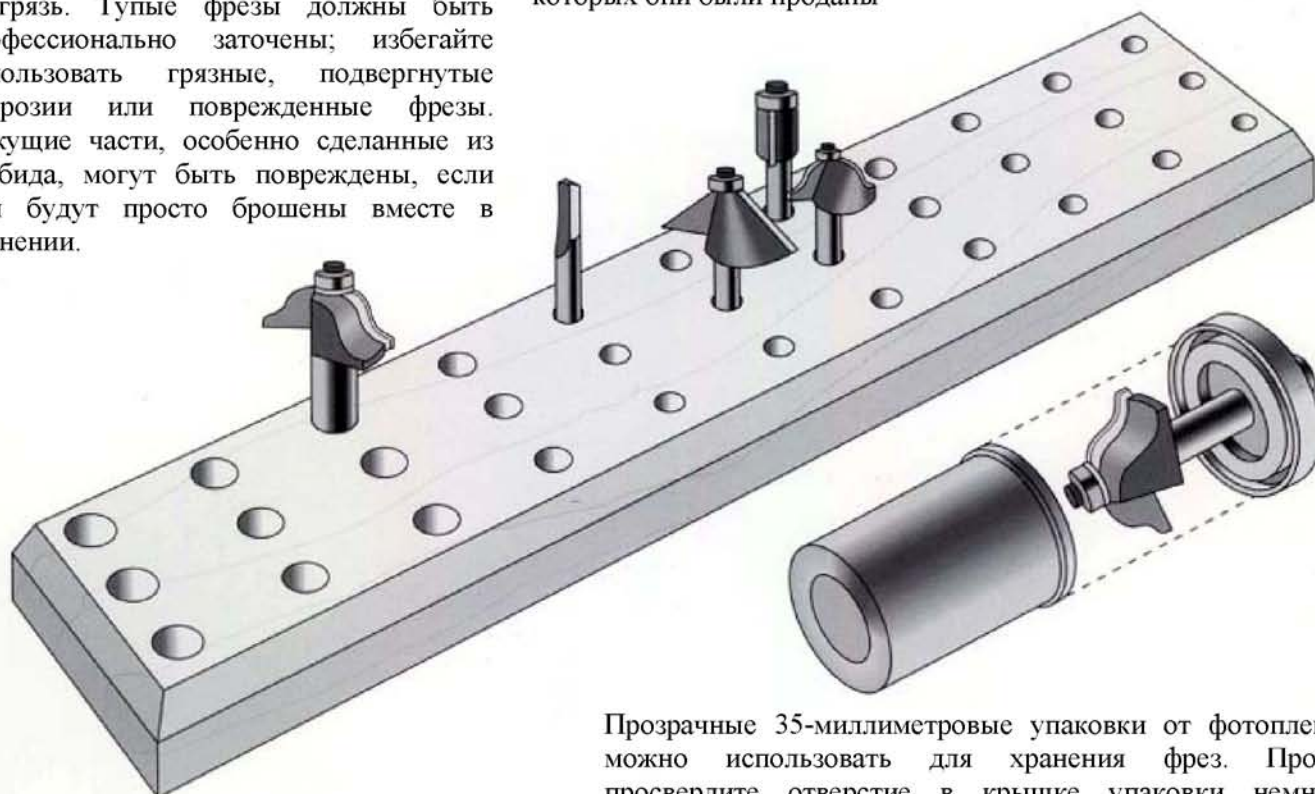
Вы можете использовать две или больше фрез или резцов фрезерного станка, чтобы комбинировать их в выразительные формы на заготовке – из-за большей стоимости специальных фрез или резцов. Калевочная S-образная и пазовая галтельная фрезы, например, могут преобразовать заготовку в великолепно украшенный молдинг (внизу, слева). Последовательные проходы с вогнутым резцом и резцом S-образной кривой могут произвести красивый молдинг (внизу, справа).



ХРАНЕНИЕ ФРЕЗ

Ваш фрезер будет работать лучше, если его фрезы и их режущие части будут чистые и острые. Используйте чистую ткань, чтобы вытереть с них пыль, опилки и грязь. Тупые фрезы должны быть профессионально заточены; избегайте использовать грязные, подвергнутые коррозии или поврежденные фрезы. Режущие части, особенно сделанные из карбида, могут быть повреждены, если они будут просто брошены вместе в хранения.

Защитить фрезы проще всего в самодельном держателе (внизу) – просто ряд отверстий, соответствующих хвостовикам фрез, которые просверлены в деревянной доске. Держите резцы фрезерного станка в контейнерах, в которых они были проданы



Прозрачные 35-миллиметровые упаковки от фотопленок можно использовать для хранения фрез. Просто просверлите отверстие в крышке упаковки немного меньшим диаметром, чем хвостовик фрезы, и, вставив в нее ось, закройте крышку на упаковке и храните в ней фрезу.