

# ИНСТРУКЦИЯ по работе с шипорезкой

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

8-982-456-94-24 Андрей



В данной таблице указаны **минимальные толщины заготовок**, шаг шаблонов, внешние диаметры втулок, применяемых для конкретных шаблонов и артикул фрез Энкор.

Шаблон		Шаг, мм	Втулка, мм	Фреза	Толщина заготовок	Вылет фрезы, мм	Отступ, мм
DS-1, DW-1 ЗЛХ	Профиль 1	18.0	12.7	<b>9315</b>	от 7,5 мм	~7	<b>4.5</b>
	Профиль 2	25.0	17.0	<b>9316</b>	от 10,5 мм	~10	<b>5.7</b>
DS-3, DW-3 ЗЛХ	Профиль 1	30.0	17.0	<b>9317</b>	от 14,5 мм	~15	<b>12.0</b>
	Профиль 2	30.0	17.0	<b>9317</b>	от 18,5 мм	~19	<b>15.5</b>
DS-5, DW-5 ОЛХ	Профиль	30.0	17.0	<b>9317</b>	до 22 мм		--
	Контрпрофиль	30.0	17.0	D=12 мм	до 22 мм		<b>47.2</b>
FS-1, FW-1 ПШ	Профиль 1	18.0	12.9	D=8 мм	опред. длиной фрезы		
	Профиль 2	30.0	17.3	D=12 мм	опред. длиной фрезы		
IS-1, IW-1	Key	28.4	12.7	D=8 мм	от 17 мм		
	Mirror Key	63.0	12.7	D=8 мм	от 18 мм		
IS-2, IW-2	Clover	28.6	12.7	D=8 мм	от 18 мм		
	Bears Ears	49.5	12.7	D=8 мм	от 17 мм		
IS-3, IW-3	Ellipse	24.0	12.7	D=8 мм	от 17 мм		
	Wave	60.2	12.7	D=8 мм	от 17 мм		
Фреза 9315 (46080): диаметр 9,5 мм; угол 9 град (реально 8 град); рабочая высота 10 мм							
Фреза 9316 (46081): диаметр 12,7 мм; угол 14 град (реально 13,4 град); рабочая высота 13 мм							
Фреза 9317 (46082): диаметр 15,8 мм; угол 7 град (реально 6,2 град); рабочая высота 22 мм							

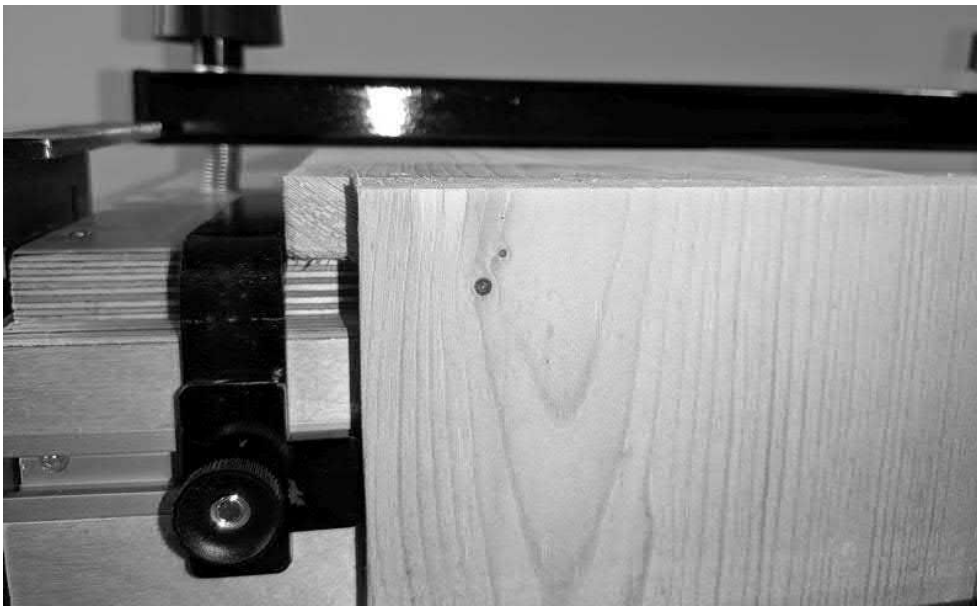
**Примечание:** расшифровка сокращений, **ЗЛХ** – закрытый ласточкин хвост, **ОЛХ** – открытый ласточкин хвост, **ПШ** – плоский шип.

## 1. Шаблон закрытый ласточкин хвост DS-1, DW-1, DS-3, DW-3.



Сначала берем фрезер, копировальную втулку и фрезу. Для шаблона **ds-3** – это наружный диаметр втулки – 17мм, фреза Энкор 9317 и настраиваем вылет фрезы согласно таблице. Вылет влияет на натяг (плотность) соединения, причем натяг при одном вылете может быть разным в зависимости от экземпляра фрезы и ее остроты, породы и влажности материала и даже от силы прижима фрезера к шаблону (за счет возможного отгиба элементов шаблона).

**В колонке вылет фрезы** указано расстояние от подошвы фрезера до края фрезы!! (см. рисунок).



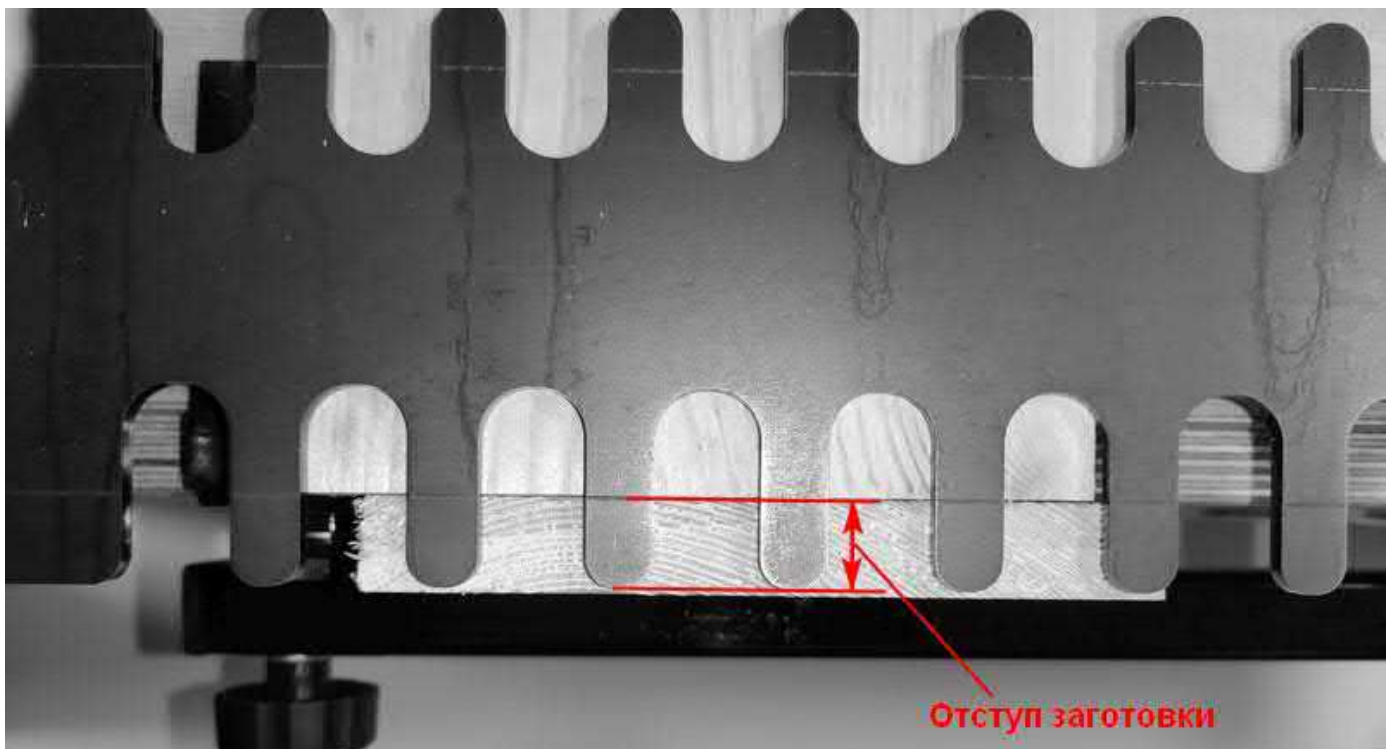
Рассмотрим пример сдвига заготовок на шаблоне **ds-3**:

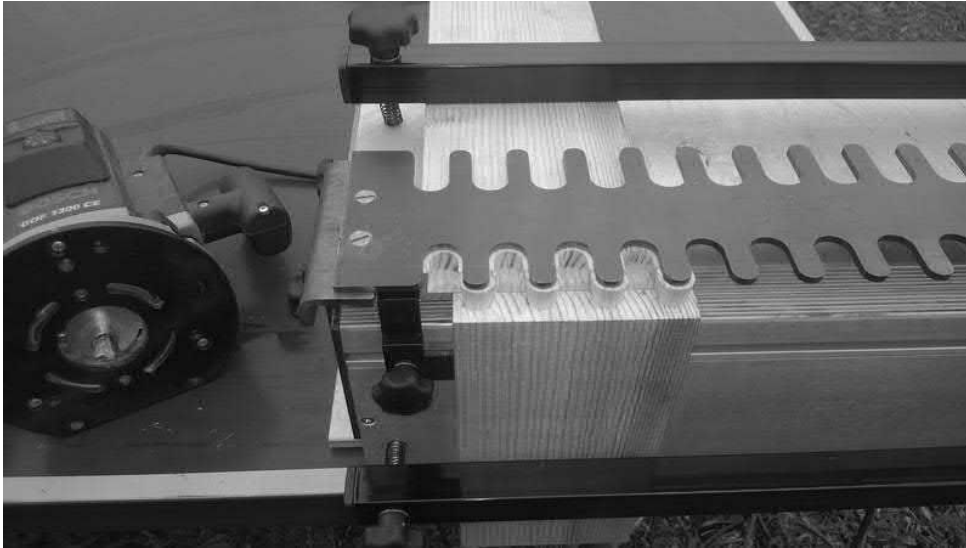
У данного шаблона шаг 30мм, соответственно необходимо сдвинуть заготовки на **полшага**, т.е. на 15мм (для этого можно использовать встроенный кондуктор, установив нужное значение)

Заготовки сдвинули и закрепили винтовыми прижимами.

Затем берем шаблон и настраиваем величину отступа шаблона от линии соединения заготовок (по таблице). Для стороны, где гребни длинней (34,3мм) отступ будет составлять 15,5мм, а где гребни 26,9мм – отступ 12мм.

Ниже на картинке показан отступ 15,5мм:

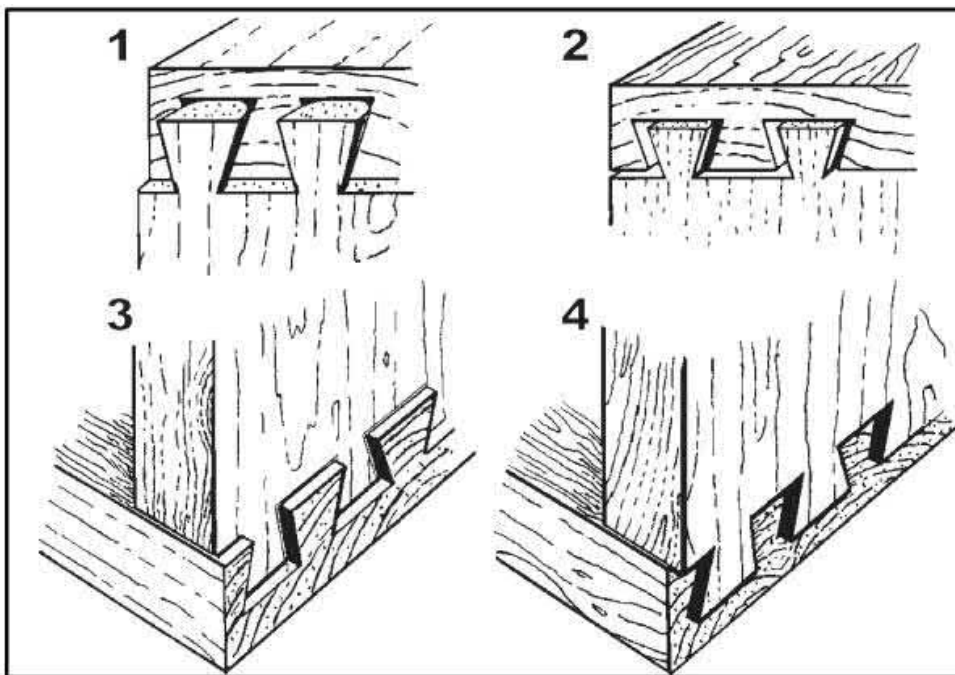




После всех настроек берем настроенный фрезер и начинаем фрезеровать.

Первый проход фрезой делаем справа налево, подрезая край заготовки, чтобы не было сколов. Далее фрезеруем шипы, углубляясь в заготовку по 3-4 мм за проход. Полностью формируем шип за 3-4 прохода, иначе могут появиться сколы на заготовке.

### Возможные ошибки и варианты их устранения.



Если шипы и пазы не совпадают, следует выполнить следующие корректировки:

**1. Слишком плотное шиповое соединение:**

При помощи точной регулировки фрезы немного уменьшите глубину фрезерования (прим. -0,5 мм)

**2. Слишком свободное шиповое соединение:**

При помощи точной регулировки верхней фрезы немного увеличьте глубину фрезерования (прим. +0,5 мм)

**3. Слишком глубокое шиповое соединение:**

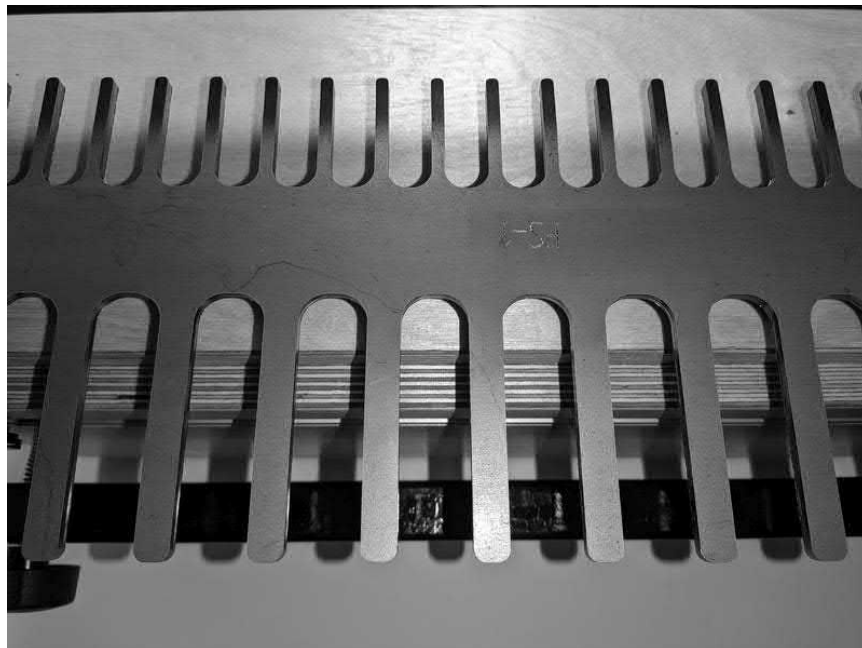
Увеличьте немного величину отступа шаблона.

**4. Недостаточно глубокое шиповое соединение:**

Уменьшите немного величину отступа шаблона.

О влиянии вылета фрезы, относительно подошвы фрезера. Попробуем потянуть заготовки в разные стороны. Если натяг мал, заготовки слегка разойдутся и образуются щели. Если они невелики (порядка 0.5 мм), после склейки с прижимом соединение будет прочным. При больших щелях придется увеличивать вылет фрезы и повторять все по новой. Возможен и обратный вариант. Если вылет слишком большой, соединение получится очень тугое и собрать его можно будет только с применением киянки. Это тоже нехорошо, потому что при финишной сборке почти весь клей выдавится из шва и соединение будет слабым. Плюс повышается вероятность повредить заготовки.

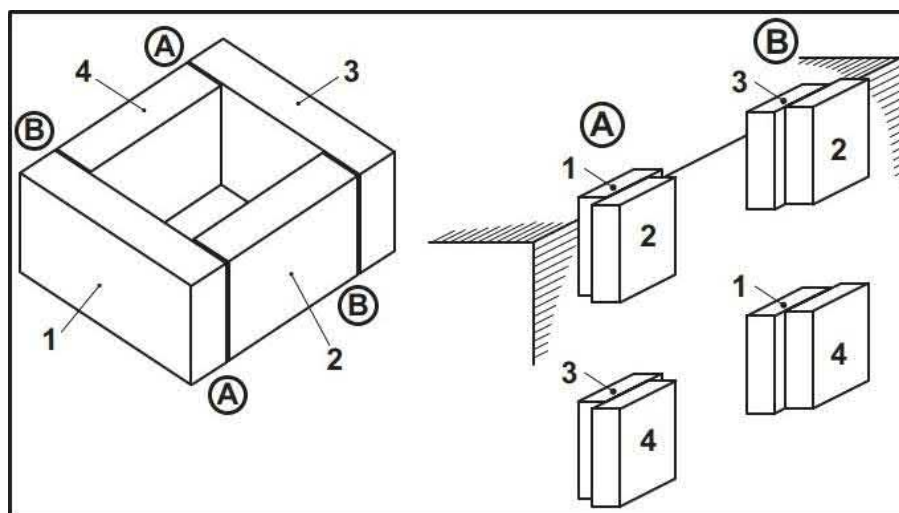
## 2. Прямые шипы FS-1, FW-1



Под шаблон положите доску из мягкой древесины на 5 мм толще заготовок, а шириной равной ширине заготовок в качестве противоскольного вкладыша.

**Примечание** – Противоскольный вкладыш предотвращает повреждение обратной стороны заготовки во время фрезерования.

Выверните вкладыш так, чтобы он находился заподлицо с передним краем станины, и зафиксируйте его с помощью верхней прижимной балки.



### Крепление заготовок:

Для обработки двух соединяемых заготовок их необходимо одновременно зажать передней прижимной балкой.

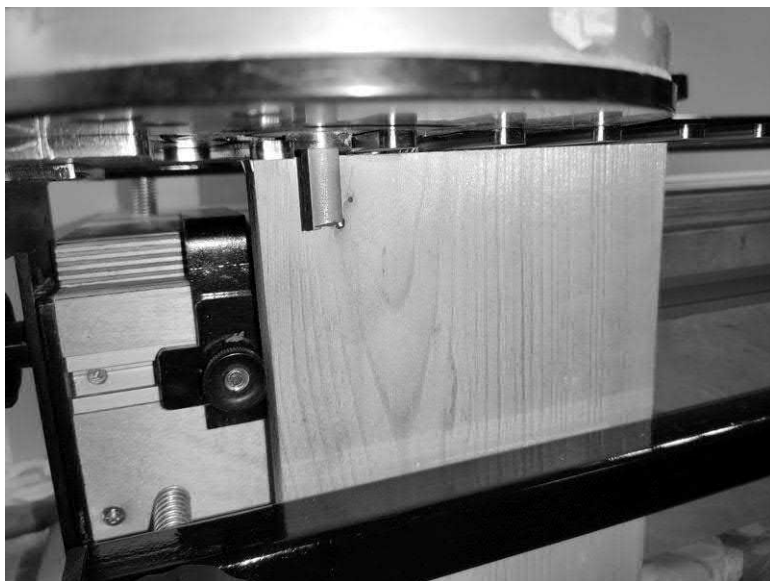
**При этом необходимо учитывать следующее:**

- заготовки должны зажиматься таким образом, чтобы подлежащие соединению торцовые стороны прилегали друг к другу;
- боковые стороны заготовки прилегают к упору со смещением друг относительно друга на ширину шипа;
- заготовки необходимо прижать верхним краем к шаблону;
- при изготовлении рамы (корпуса) заготовки для углов "А" должны прилегать к левому упору, а заготовки для углов "В" – к правому. Заготовки "1" и "3" должны задней стороной прилегать к противоскольному вкладышу, а заготовки "2" и "4" должны передней стороной прилегать к прижимной балке.

### Подготовительные работы на фрезере:

- Закрепите фрезу в зажимной цанге фрезера.
- Установите глубину фрезерования равной толщине одной заготовки.

**Внимание:** глубина фрезерования не должна превышать высоты рабочей зоны фрезы. При необходимости выполняйте фрезерование в несколько этапов.



### Обработка:

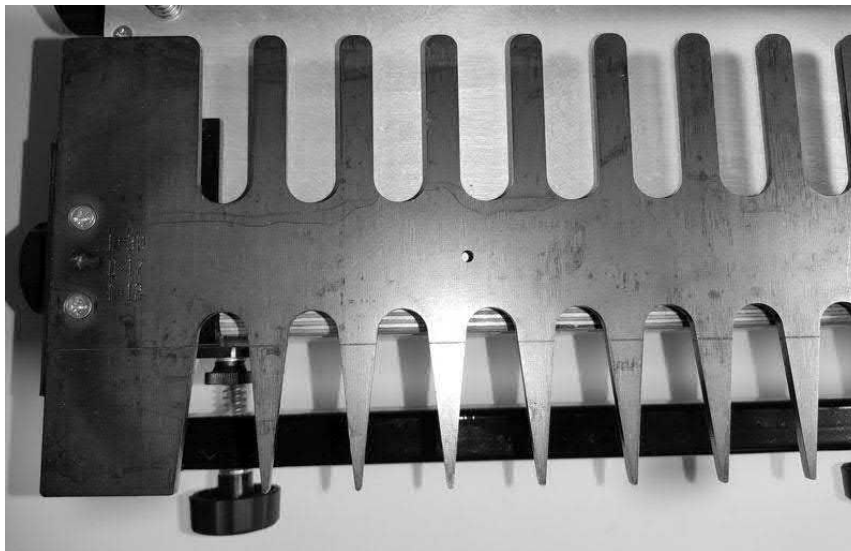
- Установите фрезер у края шаблона сверху так, чтобы буртик копировальной втулки прилегал к шаблону.
- Отожмите станок вниз до заданной глубины фрезерования и зафиксируйте эту глубину на верхней фрезе.
- Включите фрезер.
- Равномерно ведите фрезер вдоль шаблона.

**Внимание:** буртик копировальной втулки должен всегда прилегать к шаблону. Всегда держите фрезер за обе рукоятки и параллельно шаблону. Не поворачивайте фрезер во время фрезерования. Менять глубину фрезерования в процессе работы запрещается.



- Перед зажимом заготовок проверьте глубину шипов. Если глубина не соответствует, ее следует уменьшить или увеличить на величину погрешности.

### 3. Шаблон Открытый ласточкин хвост DS-5, DW-5



Имеем 4 заготовки, условно две продольных и две поперечных. Каждая пара обрабатывается своим способом. Заготовки закрепляются на шипорезке вертикально.

Шаблон	Шаг, мм	Втулка, мм	Фреза	Толщина заготовок	Вылет фрезы, мм	Отступ, мм
DS-5	Профиль	30,0	17,0	9317	до 22 мм	--
DW-5	Контрпрофиль	30,0	17,0	D=12 мм	до 22 мм	47,2

Отступ - расстояние от края шаблона до линии стыка заготовок

- Берем одну заготовку, выставляем ее дальней от работающего стороной по линии на пилообразном профиле (Контрпрофиль). Фрезеруем прямой фрезой 12 мм, при этом вылет фрезы точно равен толщине заготовки.
- Аналогично обрабатываем вторую сторону этой заготовки, но выравнивание идет от того же края, который при перестановке меняет свое положение - например, если на первой стороне правый край заготовки находился точно по центру одного из выступов шаблона, то на противоположной стороне (после переворота) точно по центру выступа должен быть левый край заготовки. В общем, чтобы выравнивание шло от одной и той же кромки, условно дна ящика. От какой именно точки шаблона удобнее выравнивать конкретные заготовки надо смотреть по месту, исходя из внешнего вида получающегося соединения.
- Вторая заготовка из пары обрабатывается аналогично.

Теперь вторая пара.

- Переворачиваем шаблон прямой гребенкой к себе, ставим заготовку вертикально.
- По положению влево-вправо заготовка должна быть сдвинута ровно на половину шага (15 мм) относительно первой пары. Т.е. если на первой паре край заготовки приходится точно на середину выступа пилы, то здесь край заготовки должен быть точно напротив центра впадины.
- Ставим фрезу ласточкин хвост Энкор 9317, выставляем вылет, равный толщине заготовки, фрезеруем на проход. Причем если толщина заготовок не очень большая, можно сложить обе заготовки пакетом и фрезеровать за раз.
- Затем повторяем то же с другой стороны, не забывая, что отступ надо считать с другой стороны (т.е. от той же кромки, которая при перевороте из правой стала левой).
- Вторая заготовка из пары обрабатывается аналогично.

Последовательность обработки (вначале прямой фрезой, затем ласточкин хвост или наоборот) роли не играет, поскольку процессы независимы друг от друга. Для удобства отсчета можно

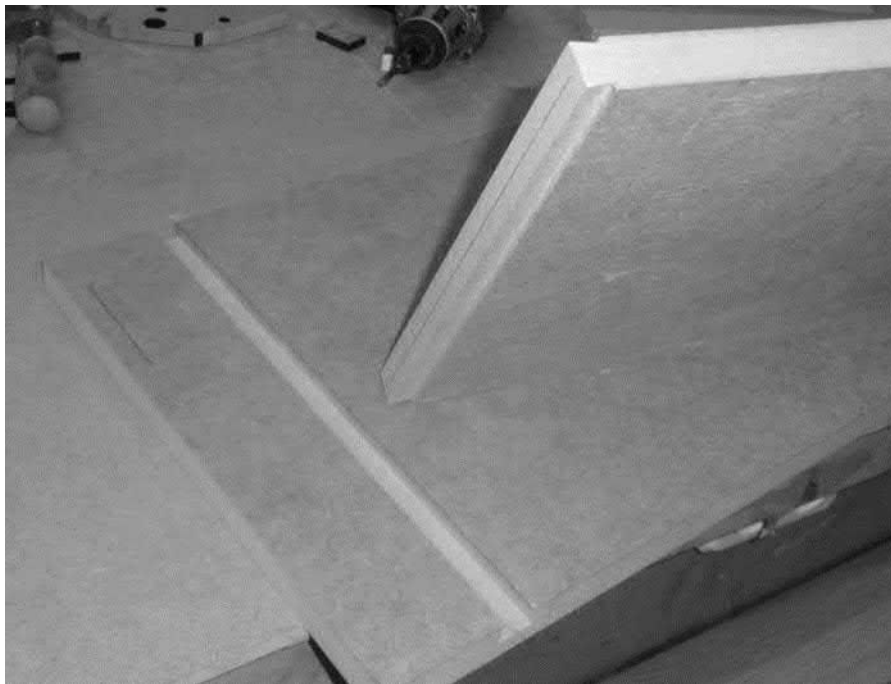
руководствоваться тем фактом, что для обоих шаблонов DS-5 (mini) и DW-5 (long) смещение от левого края пилообразной гребенки на 2.8 мм больше чем прямой гребенки.

Иными словами, если на пилообразной гребенке(Контрпрофиль) заготовка закреплена на расстоянии 100 мм от левого края шаблона, то на прямой гребенке та же точка будет находиться на расстоянии  $100-2.8=97.2$  мм от левого края шаблона, и от нее надо отложить ровно полшага (15 мм) в любую сторону, что и будет точкой выравнивания шаблона.

Последовательность обработки (вначале прямой фрезой, затем ласточкин хвост или наоборот) роли не играет, поскольку процессы независимы друг от друга. Для удобства отсчета можно руководствоваться тем фактом, что для обоих шаблонов (DS-5, DW-5) смещение от левого края пилообразной гребенки на 2.8 мм больше чем прямой гребенки. Иными словами, если на пилообразной гребенке заготовка закреплена на расстоянии 100 мм от левого края шаблона, то на прямой гребенке та же точка будет находиться на расстоянии  $100-2.8=97.2$  мм от левого края шаблона, и от нее надо отложить ровно полшага (15 мм) в любую сторону, что и будет точкой выравнивания шаблона.

## **4. Шаблон для получения соединения типа скользящий ласточкин хвост SS-1, SW-1**

Применение скользящего ласточкиного хвоста позволяет получить прочное Т-образное соединение. Оно может использоваться, например, при сборке коробчатых изделий с перегородками, или для фиксации царг в ножках у столов. На плоскости одной заготовки фрезеруется расширяющийся вглубь паз, а на торце другой ответный шип.

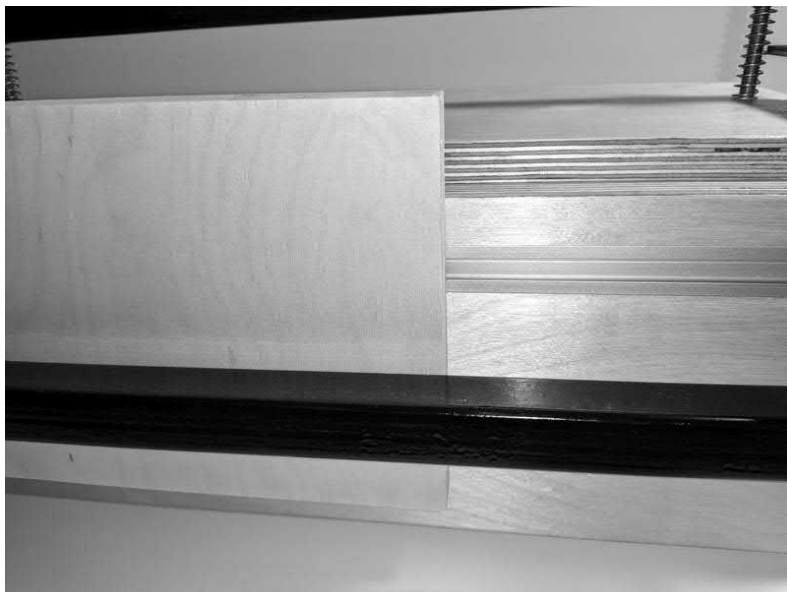


Шаблон рассчитан на применение двух размеров фрез. Энкор арт. 9316 (диаметр 12.7 мм, угол 14 градусов) и арт. 9317 (диаметр 15.8 мм, угол 7 градусов). В первом случае номинальный вылет фрезы 5 мм, минимальная толщина доски, на которой возможно сделать шип - 13 мм. Во втором - вылет 8 мм, минимальная толщина 16 мм. Однако, целесообразно делать некоторый запас по толщине. С фрезой 9316 рекомендуемая толщина заготовки от 15 мм, с фрезой 9317 - от 18 мм. При изготовлении паза и шипа должна использоваться одна и та же фреза. Надо иметь ввиду, что более глубокий паз (с более длинным шипом) имеет большую прочность непосредственно в соединении, однако он в большей степени ослабляет заготовку с пазом. Во всех случаях применяется копировальная втулка диаметром **19 мм**.

При фрезеровке шипа есть возможность регулировки его ширины, поэтому при первоначальной подгонке вначале необходимо сделать паз, а потом, меняя регулировку на пробных проходах, подогнать под него шип. На плотность соединения влияет порода и влажность древесины, а также острота фрезы.

На шипорезку устанавливаются две опорные пластины ("уши"). К ним крепится шаблон, а также пара овальных регулируемых упоров. Для разных фрез применяются разные упоры, артикул (9316 или 9317) фрезы выгравирован на упоре.

Шаблон имеет пазы **1**, в которых ходит копировальная втулка. Внутри окон **2** находятся упоры, эти окна сверху и снизу имеют гравированные метки, относительно которых выставляются упоры. Через отверстия **3** шаблон закреплен на опорных пластинах. Индексные отверстия **4** служат для выравнивания шаблона (подробнее об их назначении дальше). Контрольные окошки **5** позволяют выставить шаблон относительно осевой линии заготовки.

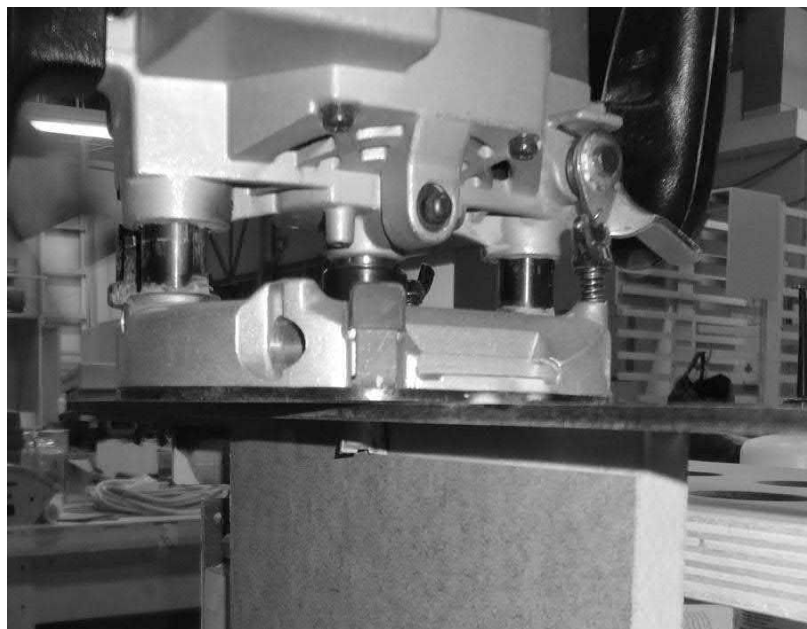


Вначале рассмотрим фрезеровку шипа. Заготовка должна иметь ровный торец. На плоскости торца, вдоль него, необходимо провести линию, это будет ось шипа. Проще всего провести ее ровно по центру. Затем надо закрепить заготовку на шипорезке, заготовка должна находиться в вертикальном положении и упираться торцом в шаблон. При этом она должна выступать за верхнюю плоскость станины шипорезки больше чем на высоту шипа, это гарантирует отсутствие заездов фрезой в станину.

Теперь надо зафиксировать шаблон в установочном положении. Для этого совместить индексные отверстия **4** в шаблоне с ответными отверстиями в опорных пластинах. Для фиксации в отверстия вставляются какие-либо штифты (вплоть до гвоздей). Всего отверстий четыре, но используются только два - любое из двух справа и любое из двух слева. После установки штифтов желательно сразу же зафиксировать шаблон на опорных пластинах, затянув крепеж.



Следующий шаг - выравнивание шаблона. Ослабив крепеж механики шипорезки, надо выставить шаблон по начерченной на заготовке оси шипа. Разметка должна проходить точно по диагонали контрольных окошек **5**. После затягивания креплений механики, шаблон оказывается выставленным на фрезеровку всех заготовок данной толщины. Штифты из индексных отверстий можно вытащить, они больше не понадобятся.



Теперь надо выставить упоры. Оба упора всегда должны быть в одном и том же положении, в противном случае шип получится клинообразным по длине. Упор имеет три отверстия - одно центральное крепежное и два индексных, которые соответствуют номинальной расчетной толщине шипа, т.е. нулевой отметке. На упоре гравированы шкалы и ромб, который показывает минимум и максимум регулировки. Упоры надо ориентировать относительно меток на шаблоне. При первом пробном проходе они устанавливаются на ноль, т.е. чтобы метки были напротив индексных отверстий. Если примерка после фрезеровки показала что шип болтается в пазу, надо перед следующим пробным

проходом повернуть упоры в сторону более длинной диагонали ромба. Если же шип не лезет в паз, поворот делается в обратную сторону, к короткой диагонали ромба.

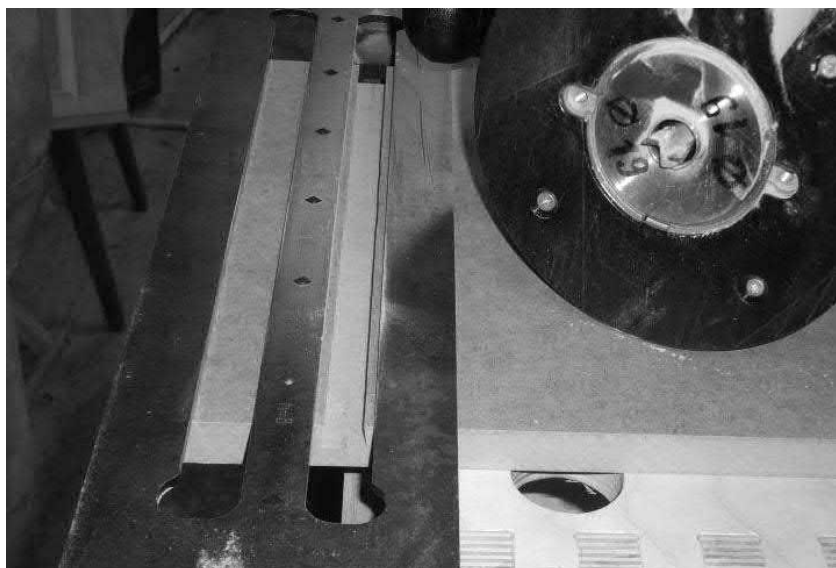
Далее собственно фрезеровка. Надо ослабить крепеж шаблона на опорных пластинах и сдвинуть шаблон от себя, пока он не коснется упоров, после чего зафиксировать. На фрезере необходимо выставить такой вылет фрезы, чтобы, когда фрезер стоит на шаблоне, фреза выступала ниже плоскости шаблона на номинальную

величину (т.е. 5 или 8 мм - в зависимости от фрезы). Теперь фрезеруется одна сторона шипа, фрезер при этом движется по ближнему (переднему) пазу. Для легкости хода паз сделан шире диаметра втулки, при движении втулка должна прижиматься к дальней от работающего стороне паза, т.е. фрезер надо упирать от себя, к заготовке.

После этого аналогично фрезеруется вторая сторона шипа. После ослабления крепежа шаблон надо сдвинуть на себя до касания упоров и зафиксировать. Фрезер идет по дальнему (заднему) пазу, а прижимать втулку надо к ближней стороне паза, т.е. на себя, к заготовке.

Теперь паз. Он может быть профрезерован двумя разными способами. Первый очень прост и не требует каких-либо специальных приспособлений. На заготовке надо провести осевую линию будущего паза. Затем отступить от этой линии ровно половину диаметра подошвы фрезера и с помощью струбцин закрепить в данном месте любую ровную планку. Во фрезер ставится фреза – та же, который был или будет фрезерован ответный шип. Вылет фрезы также должен соответствовать высоте шипа (т.е. 5 или 8 мм, в зависимости от фрезы); **вылет отсчитывается от подошвы фрезера**. Далее надо просто провести фрезер по заготовке, прижимая край подошвы к планке - паз готов.

Также паз может быть изготовлен и непосредственно на шипорезке. В этом случае заготовка с прочерченной осевой линией крепится на станину шипорезки горизонтально, таким образом, чтобы линия проходила вдоль шаблона. Если деталь щитовая, она при этом оказывается расположенной поперек станины, выступая в сторону работающего, что не очень удобно. Поэтому такой метод хорош только для коротких деталей, а также в случае необходимости фрезеровки паза вдоль заготовки, например, на ножке стола под царгу. Шаблон лежит



на заготовке и должен быть выставлен таким образом, чтобы расстояние от края (кромки) паза в шаблоне (можно использовать любой паз и любой край) до разметки составляло ровно половину диаметра копировальной втулки, т.е. 9.5 мм, на всем протяжении. Вылет фрезы, как и для шипа, выставляется относительно нижней плоскости шаблона. При фрезеровке втулку следует прижимать к той кромке паза в шаблоне, относительно которой выполнялось позиционирование шаблона.

## 5. Шаблоны Изолок IS, IW

Одна заготовка крепится горизонтально, другая вертикально. Причем обрабатываются они независимо друг от друга, сначала одна, затем вторая.

Берем одну заготовку, крепим вертикально. Выставляем шаблон так, чтобы отфрезерованный профиль целиком помещался на торце заготовки, не выходя за заготовку ни на себя, ни от себя. Ставим вылет фрезы, равный толщине заготовки и фрезеруем.

Снимаем заготовку ставим вторую - горизонтально. В направлении на себя - от себя она должна выступать за вертикальную опорную плоскость станины ровно на толщину заготовки. Т.е. если приложить уже отфрезерованную доску вертикально, как она была при обработке, плоскость этой доски должна быть заподлицо с торцом горизонтальной заготовки.

В направлении влево-вправо вторая заготовка должна быть сдвинута ровно на полшага относительно исходного положения первой.

Шаблон	Шаг, мм	Втулка, мм	Фреза	Толщина заготовок
IS-1	Key	28,4	12,7	D=8 мм от 17 мм
IW-1	Mirror Key	63,0	12,7	D=8 мм от 18 мм
IS-2	Clover	28,6	12,7	D=8 мм от 18 мм
IW-2	Bears Ears	49,5	12,7	D=8 мм от 17 мм
IS-3	Ellipse	24,0	12,7	D=8 мм от 17 мм
IW-3	Wave	60,2	12,7	D=8 мм от 17 мм

Например, профиль Key имеет шаг 28.4 мм, смещение равно 14.2 мм в любую сторону.

Если первая (вертикальная) заготовка была закреплена на расстоянии 100 мм от левого края шаблона, вторая (горизонтальная) крепится на расстоянии 85.8 или 114.2 мм, т.е. со сдвигом полшага.

Важно - шаблон между фрезеровкой одной и другой заготовками сдвигать нельзя.

Чтобы заготовка нормально профрезеровалась на всю толщину, вылет фрезы нужно установить немного больше толщины заготовки.

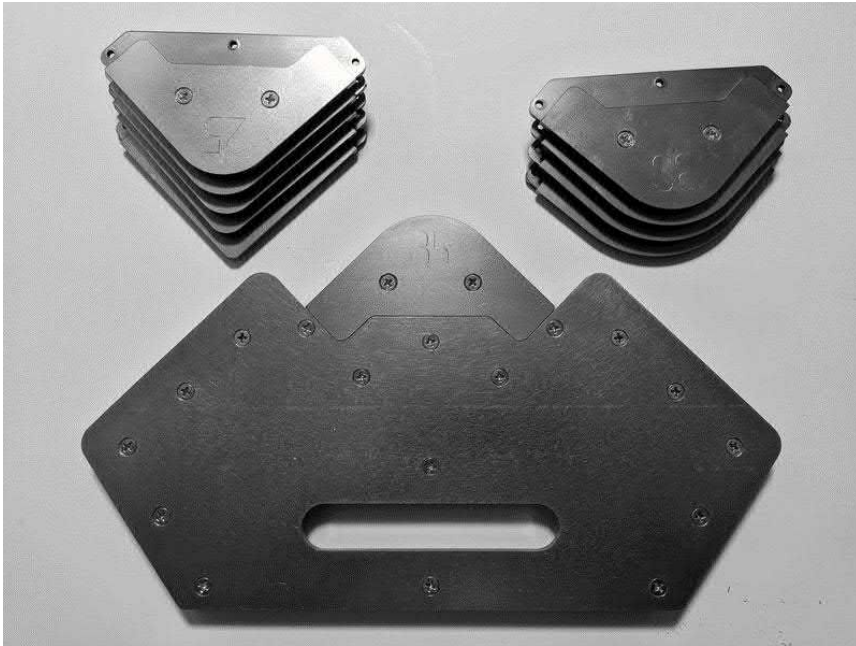
Описанное относится к одному соединению из четырех. На практике проще применить алгоритм, описанный в части для шаблонов DS-5, DW-5. Т.е. вначале фрезеруем одна пару заготовок, оба конца каждой заготовки, при этом не забывая менять направление выравнивания при повороте заготовки, затем фрезеруем вторую пару заготовок.

Для упрощения выравнивания, особенно если ящиков больше одного, оптимально установить на шипорезку



Кондуктор для смещения заготовок и выравнивать заготовки по нему.

## Шаблон для фрезерования углов



Шаблон имеет десять сменных радиусных профилей от 5мм до 50 мм (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 и 50 мм)

