

Урок №14

Тема: Технология настройки на параметры обработки деталей и режимы работы станка (Рейсмус станок)

Срок сдачи работ до 27.02.2024

Теоретическая часть

Конструкции рейсмусовых станков

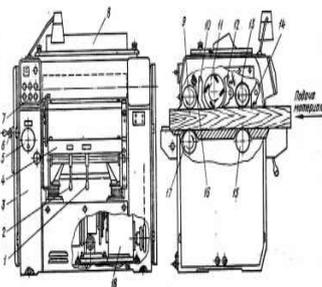


Рис. 68. Односторонний рейсмусовый станок СР6-9:
1 – рукоятка регулирования ролика; 2 – фиксатор ролика; 3 – станина; 4 – стол; 5 – механизм регулирования скорости подачи; 6 – механизм настройки стола; 7 – пружина; 8 – ограждение конструкции привода; 9 – задний валец; 10 – задний прижим; 11 – ножевой вал; 12 – передний прижим; 13 – передний валец; 14 – когтевая защита; 15 – опорный ролик; 16 – опорная база фрезально-отрасткооблагодителя; 17 – передний валец стола; 18 – коробки передач.

Рейсмусовые станки различают: по количеству ножевых валов — односторонние СР (с одним ножевым валом) и двусторонние С2Р (с двумя ножевыми валами); по ширине обработки — легкие с шириной стола 315 мм (СР3-7), средние с шириной стола 630 мм (СР6-9, СР8-1) и 800 мм (СР8, С2Р8-3), тяжелые с шириной стола 1250 мм (СР12-3, С2Р12-2, С2Р12-3) и 1600 мм (С2Р16).

Односторонний рейсмусовый станок СР6-9 показан на рис. 68. На цельнолитой станине 3 коробчатой формы расположены ножевой вал 11 и стол 4. Когтевая защита 14 предотвращает выброс заготовки из станка в процессе работы. Механизм подачи содержит передний приводной валец 13, установленный впереди ножевого вала. Подачу готовой детали при выходе ее из станка обеспечивают задний валец 9 и валец 17, смонтированный в столе 4.

Привод валцов осуществляется от электродвигателя через механический вариатор и коробки передач 18. Перед ножевым валом установлен прижим 12 (стружколоматель), а за ножевым валом — задний прижим 10. Опорный ролик 15 предназначен для уменьшения сил трения заготовки о стол. Ролик можно регулировать по высоте относительно рабочей

поверхности стола рукояткой 1 и фиксировать в заданном положении стопором 2.

Принципиальная кинематическая схема станка показана на рис. 69. В станке имеется пять самостоятельных кинематических цепей.

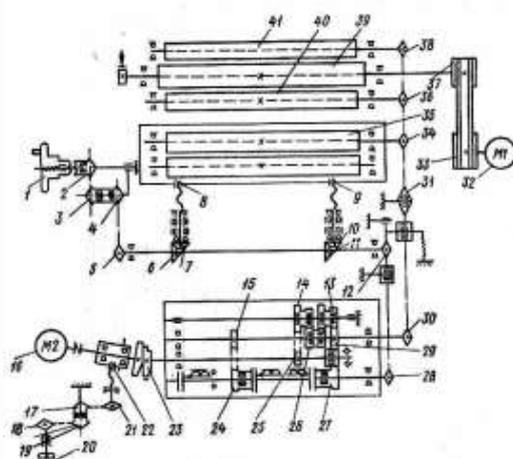


Рис. 69. Принципиальная кинематическая схема рейсусового станка СР6-9

1 — маховик ручной настройки стола, 2, 5, 12, 17, 19, 21, 28, 30, 31, 34, 36, 38 — звездочки, 3 — гайка, 13, 14, 26 — свободно вращающиеся блоки шестерен, 15, 25, 29 — шестерни, 16, 32 — электродвигатели, 20 — маховик, 23 — фрикционный вариатор, 24, 27 — зубчатые колеса, 33, 37 — шкивы, 35, 40, 41 — приводные вальцы, 39 — ножевой вал

Привод ножевого вала 39 с частотой вращения 4570 об/мин осуществляется от электродвигателя 32 через клиноременную передачу со шкивами 33, 37. На противоположном конце вала имеется шкив колодочного тормоза для быстрого торможения вала при выключении станка.

Привод механизма подачи — вращение подающих вальцов — верхнего переднего 40, верхнего заднего 41 и нижнего заднего 35 (нижний передний ролик неприводной) — осуществляется от электродвигателя 16 через фрикционный вариатор 23, коробку передач и цепные передачи. На валу коробки передач неподвижно закреплена шестерня 25, от которой через блоки шестерен 13, 14 и 26, свободно посаженных на валы, вращение передается шестерне 29. Затем цепная передача со звездочками 30, 31, 34, 36 и 38 передает вращение подающим вальцам.

Привод механизма бесступенчатого регулирования скорости подачи обеспечивается вручную вращением маховичка 20. При этом через цепные передачи со звездочками 18, 19, 17, 21 и передачу винт — гайка 22 перемещается плита с размещенным на ней приводным коническим диском вариатора 23 относительно ведомого диска вариатора. Уменьшение диаметра окружности, по которой конический диск контактирует с фрикционным ведомым диском, приводит к уменьшению частоты вращения выходного вала и в конечном итоге уменьшению скорости подачи. Для увеличения скорости подачи следует изменить направление вращения маховичка так, чтобы межосевое расстояние между дисками вариатора увеличивалось.

Электромеханический привод перемещения стола осуществляется от общего привода, в который входят электродвигатель 16, фрикционный вариатор и коробка передач. С выходного вала коробки передач через цепную передачу со звездочками 28, 12 вращение передается распределительным валом коническим шестерням 6, 7, 10, 11 и далее передачей винт — гайка 8, 9 осуществляется вертикальное перемещение стола по направляющим станины.

Подача стола включается от электромагнитных муфт А и Б, размещенных в коробке передач. Для подъема стола включается муфта А. Вращение передается от шестерни 15 зубчатому

колесу 24 и далее через звездочки 28 и 12 цепной передачи к распределительному валу стола. Для опускания стола включается муфта Б и вращение от шестерни 29 через паразитную шестерню поступает на зубчатое колесо 27 и далее через звездочки 28, 12 на распределительный вал стола.

Стол перемещается вверх или вниз только при непрерывном нажиме на кнопку. Применение электромагнитных муфт позволяет существенно снизить величину выбега стола по инерции, что обеспечивает точность настройки стола на заданный размер.

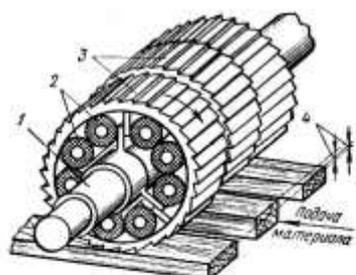


Рис. 70. Рифленый секторный валец рейсмусового станка:
1 — вал, 2 — резиновые втулки, 3 — кольца,
4 — пружина на регулировку

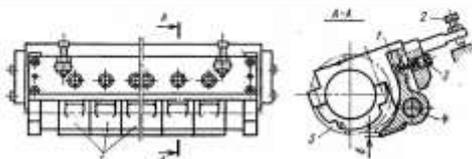


Рис. 71. Передний секционный валец рейсмусового станка:
1 — секция валика, 2 — винт настройки валика по высоте, 3 —
винт регулировки силы пружины, 4 — ось, 5 — основной вал

Привод ручного перемещения стола осуществляется маховичком 1 через кулачковую муфту, цепные передачи со звездочками 2, 3, 4, 5, распределительный вал с коническими шестернями и передачей винт — гайка 8, 9. Для включения муфты необходимо нажать на маховичок в осевом направлении. Маховичок оснащен лимбом для точной настройки стола по высоте.

Передний валец рейсмусового станка делают рифленным. Рифли обеспечивают хорошее сцепление и надежную подачу обрабатываемых заготовок в станок. Кроме того, валец выполняют секционным (рис.

70), состоящим из набора колец 3, свободно насаженных на общий вал 1.

В зазоре между кольцами и валом размещены упругие элементы в виде резиновых втулок-амортизаторов 2 или стальных пружин. Они позволяют кольцам смещаться независимо одно от другого и относительно вала в вертикальной плоскости. Благодаря этому можно обрабатывать одновременно несколько брусковых заготовок с разным припуском. Задний валец выполняют цельным и гладким.

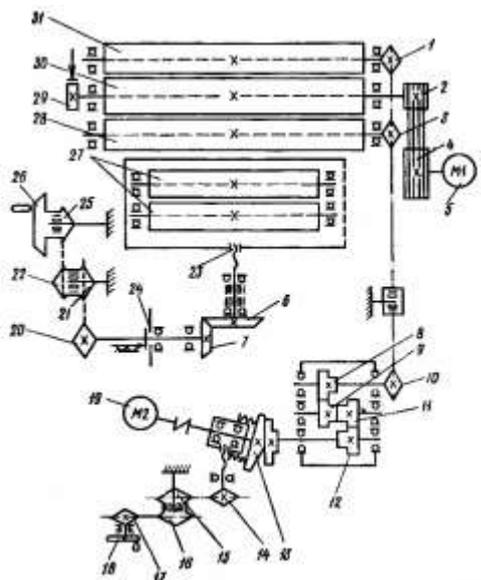
Передний прижим (рис. 71) состоит из набора отдельных элементов — секций 1. Секции насажены на ось 4, вокруг которой они могут поворачиваться. Каждая секция опирается на пружину. Натяг пружины регулируют винтом 3.

Узел прижима смонтирован на серьгах и может поворачиваться относительно оси ножевого вала. Этим обеспечивается неизменность расстояния от рабочей кромки прижима до ножевого вала при обработке заготовок с большим припуском. Первоначально положение прижима относительно стола устанавливают винтом 2.

Задний прижим выполнен в виде цельной чугунной балки, концы которой укреплены на поворотных рычагах. Нижнее положение прижима регулируют установочными винтами.

У **одностороннего рейсмусового станка СРЗ-7** передний верхний валец и передний прижим выполнены цельными. Настройка стола по высоте осуществляется вручную.

Рис. 72. Кинематическая схема станка СРЗ-7:
1, 3, 30, 14, 18, 20, 22, 25 — звездочки цепных передач,
2, 4 — шкивы,
5, 19 — электродвигатели,
6, 7 — конические шестерни,
8, 9, 11, 12 — цилиндрические шестерни, 13 — вариатор,
23 — лодочная гайка,
24 — тормозная муфта,
26 — маховичок,
27 — опорные ролики,
28, 31 — подающие валцы,
29 — тормозной шкив,
30 — ножевой вал



Кинематическая схема станка приведена на рис. 72. Поднимают и опускают стол, вращая маховичок 26. Через цепные передачи со звездочками 25, 22, 21, 20 вращение передается коническим шестерням 6, 7 и далее винтовой передаче с

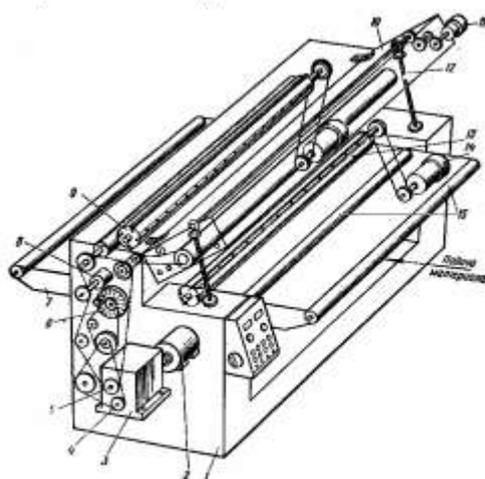


Рис. 73. Двусторонний рейсмусовый станок СРП12-2:
1 — станина, 2, 11, 14 — электродвигатели, 3 — привод с электромагнитной муфтой с усилением,
4, 5 — звездочки, 6 — маховичок, 7 — стол, 8 — винтовой подающий валец, 9 — верхний ножевой вал, 10 — блок,
12 — винт, 13 — нижний ножевой вал, 15 — опорный ролик

гайкой 23, прикрепленной к столу. Стол при работе фиксируется электромагнитной тормозной муфтой 24.

Опорные ролики 27 свободно вращаются в подшипниках, смонтированных в столе. Ножевой вал 30 типовой: в нем могут устанавливаться прижимные планки с короткими ножами или цельные длинные ножи.

Двусторонний рейсмусовый станок С2Р12-2 (рис. 73) применяют для обработки щитовых заготовок и рамок одновременно по двум противоположным плоским поверхностям. Станок включает в себя станину 1, два ножевых вала 9 и 13 и вальцовый механизм подачи. Ножевые валы вращаются с частотой 4050 об/мин от индивидуальных электродвигателей через ременную передачу.

Нижний ножевой вал 13 с рабочей шириной 1250 мм смонтирован в массивном столе 7, который можно точно настраивать по высоте в зависимости от толщины детали. Кроме того, переднюю часть стола с опорными роликами 15 можно регулировать по высоте на толщину снимаемого слоя.

Детали подаются тремя верхними и двумя нижними вальцами, которые вращаются от привода с муфтой скольжения и приводной ведущей звездочки 5 через цепную передачу. Другая ведущая звездочка 4 служит для механизированного подъема стола с помощью винтового механизма и цепной передачи. Кроме того, стол можно настраивать по высоте вручную маховичком 6.

Для свободного доступа к нижнему ножевому валу 13 передняя часть станка выполнена в виде откидного блока 10 с механизмом поворота от электродвигателя 11 через редуктор и винтовую передачу 12. В блоке смонтированы когтевая завеса, рифленый валец и два ряда прижимов, которые выполнены секционными.

Ножевые валы рейсмусовых станков различают в зависимости от размеров и формы ножей и их крепления в корпусе (рис. 74). Диаметр ножевых валов 100...160 мм. На одном конце корпуса 3 вала укреплен приводной шкив 4 или полумуфта для непосредственного присоединения к валу электродвигателя, а на другом — тормозной шкив 1. Вращается ножевой вал в сферических подшипниках 2.

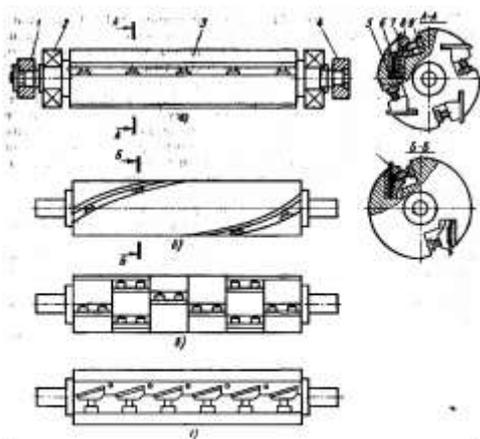


Рис. 74. Ножевые валы с расположением ножей:
 а — прямые фрезы, б — винтовые, в — ступенчатые,
 г — ступенчатые с углом наклона режущей кромки;
 1 — тормозной шкив, 2 — подшипник, 3 — корпус, 4 — приводной шкив, 5 — планка, 6 — регулировочный винт, 7 — нож, 8 — прижимный клин, 9 — винт, 10 — плоский нож с серповидной режущей кромкой

Для *ножевого вала с прямолинейным расположением ножей* (рис. 74, а) используют ножи с прямолинейной режущей кромкой без прорезей толщиной 3 мм, шириной 40...45 мм и длиной в зависимости от длины ножевого вала 325, 640, 810, 1260 и 1610 мм. Ножи изготовляют из легированных сталей и затачивают по задней грани.

Ножи 7 крепят в корпусе винтами 9 и прижимным клином 8, которые надежно удерживают ножи от вылета при вращении ножевого вала. Для выдвигания ножа из паза

служит упорная планка 5 и регулировочный винт 6.

В процессе работы ножевой вал с прямолинейно расположенными ножами создает шум и вибрации. Для уменьшения шума используют *ножевой вал с винтовым расположением ножей* (рис. 74, б). В винтовых пазах корпуса устанавливают тонкие плоские ножи с серповидной режущей кромкой.

При закреплении прижимным клином и винтами плоский нож изгибается, и режущая кромка его располагается на цилиндрической поверхности по винтовой линии. При вращении каждый нож последовательно врезается в обрабатываемый материал, что обеспечивает безударное резание и высокое качество фрезерования.

На рис. 74, в показан *ножевой вал со ступенчатым расположением ножей*, выполненный в виде набора отдельных дисковых фрез, насаженных на общий вал так, что ножи смещены один относительно другого на окружности резания и образуют ступеньки. Такое расположение позволяет использовать эффект последовательного врезания ножей в обрабатываемый материал, а также применять ножи с прямолинейным лезвием.

Ножевые валы с прямыми пазами, в которых винтами закрепляют клиновые планки, несущие короткие ножи (длиной 60 мм) показаны на рис. 74, г. Ножи на планках закреплены наклонно к образующей вала, т. е. занимают положение отрезков винтовой линии. Ввиду малой длины ножа и значительного диаметра вала (140 мм) режущая кромка ножа практически не отличается от прямой линии.

Планки с ножами в пазах ножевого вала устанавливают таким образом, чтобы промежутки между ножами в одном пазу перекрывались ножом следующего ряда. Незначительное выступание ножей относительно друг друга устраняют фугованием лезвий на специальном приспособлении.



Рис. 75. Сборный нож с секциями, оснащенный пластинами из твердого сплава:
1 — державка, 2 — винты,
3 — секции-ножи с пластинами из твердого сплава

Этот ножевой вал можно использовать для установки в нем обычных плоских длинных ножей. В этом случае вместо набора коротких ножей и прижимных планок устанавливают один нож и длинный клин с винтами.

Для увеличения периода работы ножи оснащают пластинами из твердого сплава. Конструкция сборного длинного ножа, состоящего из отдельных секций-ножей, показана на рис. 75. К общей стальной державке 1 прикреплены винтами 2 или приклепаны секции-ножи 3 так, чтобы образовалась одна общая режущая кромка. Для повышения жесткости тыльная кромка державки выполнена с ребром жесткости. К каждой секции-ножу припаивают пластины из твердого сплава длиной 60...100 мм. После крепления секций-ножей 3 к державке сборный нож шлифуют по толщине для точного прилегания его при установке в корпус ножевого вала.

Подготовка ножевого вала рейсмусовых станков к работе

При подготовке к работе механизма резания рейсмусовых станков проверяют качество подготовки ножей, устанавливают ножи в ножевом валу, после чего затачивают и прифуговывают их.

Наибольшее распространение получили ножевые валы с прямолинейным расположением ножей. Подготовка таких ножей к работе заключается в заточке, балансировке и уравнивании их перед установкой в ножевой вал. Стальные ножи после заточки доводят абразивными брусками из электрокорунда белого (ЭБ) зернистостью 5...8 и твердостью СМ1—СМ2.

Ножи, оснащенные пластинами из твердого сплава, доводят алмазными кругами и алмазными брусками. Ширина ленточки вдоль лезвия при доводке алмазным кругом должна быть не более 1.1.1,5 мм.

Не следует использовать ножи с трещинами, местным выкрашиванием режущей кромки, забоинами, непрямолинейными режущими кромками. Допускаемая величина остаточного дисбаланса зависит от массы ножа. Для стальных ножей толщиной 3 мм и шириной 40 мм разность в массе парных ножей должна быть, не более:

Длина ножа, мм 325 640 810 1250 1610 Разность в массе парных ножей, г 0,3 0,6 0,7 1,2 1,5

Для проведения балансировки и уравнивания ножей необходимы технические весы (погрешность взвешивания 0,5 г) и балансировочные весы моделей ПИ-6 и ПИ-12 для статического балансирования.

Для установки ножей в ножевом валу необходимо выключить вводный выключатель, снять ограждение и зафиксировать ножевой вал, освободить винты крепления ножей и вынуть затупившиеся ножи, очистить пазы корпуса и клинья от стружки, пыли и грязи и установить подготовленные ножи в ножевой вал.

При установке ножей используют контрольно-установочные приспособления. В зависимости от способа базирования приспособления бывают с базированием на рабочей поверхности стола, на наружной поверхности корпуса ножевого вала или на подшипниковых шейках ножевого вала.

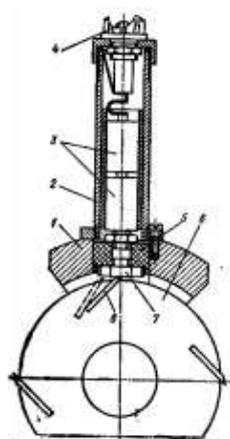


Рис. 76. Контрольно-установочное приспособление с базированием на наружной поверхности корпуса ножевого вала:
1 — шайба, 2 — ручка,
3 — битрейка, 4 — лимбовка,
5 — штуль-ножовтор,
6 — ножевой вал,
7 — базировочный упор, 8 — нож

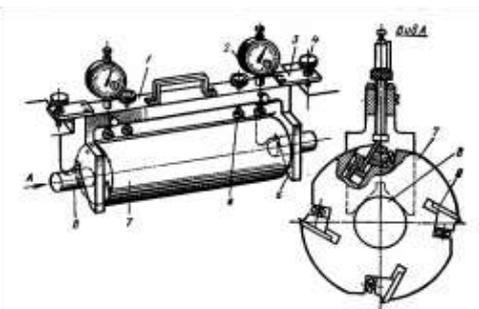


Рис. 77. Контрольно-установочное приспособление с базированием на подшипниковых шейках ножевого вала:
1 — шайба, 2 — индикатор, 3 — пластмассовая пружина, 4 — винт крепления приспособления, 5 — базировочные элементы, 6 — упор, 7 — ножевой вал, 8 — шайба ножевого вала, 9 — нож

Приспособлением с базированием на рабочей поверхности стола служит шаблон или обычный брусок из твердой древесины, у которого точность обработки граней на один квалитет выше, чем у обрабатываемого изделия. Брусок укладывают на стол станка под ножевой вал. Вал поворачивают вручную и, ослабив крепежные винты, регулируют нож так, чтобы его режущая кромка касалась поверхности бруска, до тех пор, пока она по всей длине не будет одинаково расположена относительно бруска. Так же регулируют следующие ножи. Выверенные ножи окончательно закрепляют, затягивая винты от середины к концам ножевого вала.

Приспособление с базированием на наружной поверхности корпуса ножевого вала показано на рис. 101. К металлической скобе 1 приспособления прикреплена ручка 2. Внутри ручки размещены две батарейки 3. Нижняя батарейка имеет контакт с контрольным базирующим упором 7, закрепленным во втулке 5. Она выполнена из диэлектрика.

В верхнюю торцовую часть ручки вмонтирована сигнальная лампочка 4.

Базирующий упор имеет две рабочие цилиндрические поверхности: центральную и боковую, диаметры которых не одинаковы. Центральная поверхность выступает над боковой на $(0,1 \pm 0,05)$ мм.

Для выверки ножей приспособление устанавливают на наружной цилиндрической поверхности корпуса ножевого вала 6 так, чтобы режущая кромка ножа 8 совместилась с центральной поверхностью базирующего упора. Положение ножа регулируют. В момент прикосновения режущей кромки к базирующему упору загорается сигнальная лампочка. Для контроля точности установки ножа необходимо сместить приспособление относительно корпуса ножевого вала так, чтобы режущая кромка ножа располагалась под боковой базирующей поверхностью упора. На рисунке второе положение ножа показано пунктиром. При правильной установке ножа режущая кромка не будет касаться этой поверхности упора, и лампочка погаснет. Если лампочка продолжает гореть, нож следует установить в пазу с меньшим выступом и операцию выверки повторить.

Положение ножа проверяют по всей длине вала и закрепляют нож последовательно от середины одновременно к обоим концам вала.

Приспособление с базированием на подшипниковых шейках ножевого вала показано на рис. 77. Скоба 1 снабжена базирующими элементами 5, выполненными в виде призм. Индикаторы 2 служат для контроля точности установки ножей. Приспособление укрепляют винтами 4 на станине под ножевым валом 7 так, чтобы обеспечивался постоянный поджим базирующих элементов к шейкам 8 ножевого вала.

Приспособление работает следующим образом. В ножевой вал вставляют нож 9. Поворачивая вал вручную, доводят нож под приспособление и фиксируют вал. Нож выдвигают из паза до соприкосновения с упорами 6 и слегка закрепляют крепёжными винтами. Упоры предварительно настраивают на требуемый радиус окружности резания. Затем вал поворачивают и устанавливают следующий нож. После выверки всех ножей окончательно закрепляют каждый нож. При этом режущие кромки всех ножей должны находиться на одной окружности резания с погрешностью не более $0,02...0,03$ мм.

В процессе закрепления необходимо постоянно контролировать положение ножа встроенными индикаторами.

Заточка и прифуговка ножей на станке позволяют восстановить остроту режущих кромок ножей без съема их с ножевого вала и одновременно достичь высокой точности положения ножей на окружности резания. Затачивают и прифуговывают ножи встроенными в станок приспособлениями с ручным или механическим приводом.

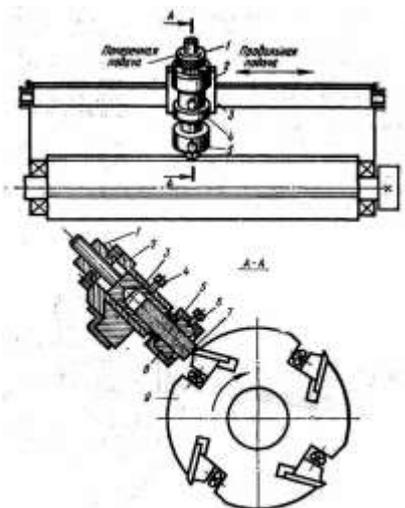


Рис. 78. Приспособление с ручным приводом для прифуговки ножей в ножевом валу рейсусового станка:
 1 — маховик для поперечной подачи, 2 — каретка,
 3 — направляющая, 4 — винт фиксации патрона,
 5 — патрон, 6 — винт крепления бруска, 7 — абразивный брусок, 8 — дугоизмер, 9 — ножевой вал.

Приспособление для прифуговки ножей с ручным приводом (рис. 78) включает зажимный патрон 5 с абразивным бруском 7, каретку 2 и призматическую направляющую 3, установленную на станке параллельно ножевому валу 9. Маховичком 1 осуществляется поперечная подача бруска на режущую кромку ножа, укрепленного в ножевом валу. Брусок подают вдоль ножевого вала вручную или от механизма привода затачного приспособления. Для прифуговки необходимо расфиксировать ножевой вал, включить его вращение с рабочей скоростью и осторожно подвести брусок к ножам. При появлении искр нужно осуществить продольную подачу. Брусок следует выводить за пределы ножевого вала, так как реверсирование в зоне контакта бруска с ножами приведет к выхватам на их режущих кромках.

Приспособление для заточки ножей с механическим приводом продольной подачи показано на рис. 79, а. Заточный абразивный круг 5 укреплен на валу электродвигателя 4, который смонтирован на вертикальном суппорте 3. Поворотом маховичка 1 обеспечивают надвигание круга на режущую кромку ножа, т. е. осуществляют поперечную подачу. Суппорт вместе с вращающимся абразивным кругом перемещается ходовым винтом 2 (рис. 79, б) вдоль ножа от электродвигателя 6 через червячный редуктор. Реверсирование хода суппорта осуществляется автоматически конечными выключателями. Продольную подачу можно выполнить также вручную съемной рукояткой, которую надевают на квадратный конец ходового винта.

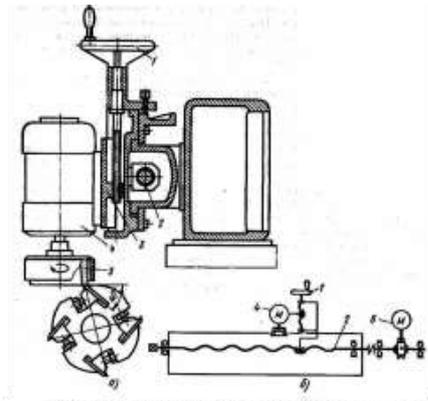


Рис. 79. Приспособление с механическим приводом для заточки ножей в ножевом валу рейсмусового станка:

а — общая схема, б — изометрическая схема; 1 — механизм поперечной подачи, 2 — ходовой вал, 3 — суппорт, 4 — электродвигатель привода вращения заточного круга, 5 — заточный круг, 6 — электродвигатель привода продольной подачи

Для заточки ножей необходимо: выключить вводный выключатель, зафиксировать ножевой вал стопорным устройством, включить вращение заточного круга, осторожно опустить заточный круг до касания с режущей кромкой ножа, включить электродвигатель привода продольной подачи.

Заточку нужно проводить до тех пор, пока ширина оставшейся цилиндрической фаски на ноже не будет равна 0,15...0,2 мм. Размеры фаски контролируют визуально. Режущая кромка ножа должна быть прямолинейной и параллельной рабочей поверхности стола. Отклонение допускается не более 0,1 мм на длине 1000 мм. Аналогично затачивают следующий нож. После прифуговки и заточки режущие кромки всех ножей доводят оселком вручную.

Домашнее задание:

Составить конспект, опираясь на вопросы:

1. Каково назначение рейсмусовых станков?
2. Расскажите о принципе действия двустороннего рейсмусового станка.
3. Перечислите основные способы крепления ножей в ножевом валу.
4. Как производится установка ножей в ножевом валу и какие при этом используются приспособления?
5. Как устанавливают величину выступа нижних роликов над столом станка?