

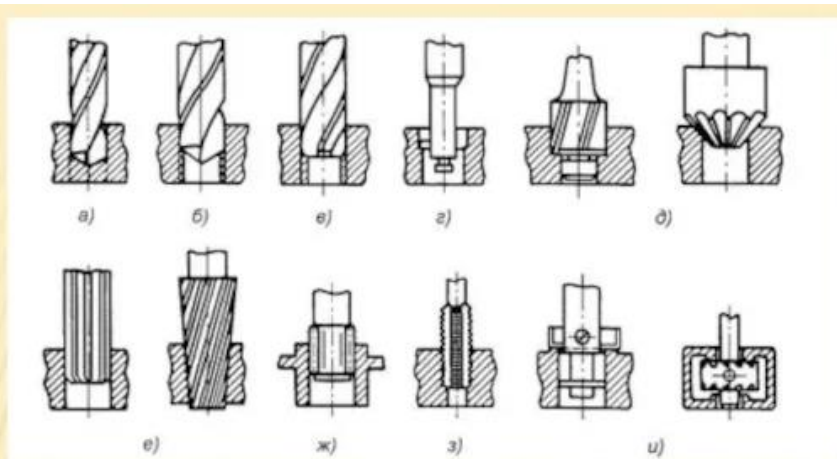
Тема 3.2. Станки сверлильно-расточной группы

Назначение и классификация

Сверлильные станки предназначены для выполнения следующих работ:

- сверление сквозных и глухих отверстий (рис. 3.1, а), при этом обеспечивается возможность получения параметра шероховатости поверхности не ниже 12-13_го качества и $Ra = 6,3...15$ мкм;
- рассверливание отверстий — увеличение диаметра спиральным сверлом (см. рис. 3.1, б);
- зенкерование, позволяющее получить более высокий качество и меньшее значение параметра шероховатости поверхности отверстий по сравнению со сверлением (см. рис. 3.1, в) — точность 11— 13_й качество, $Ra = 10...15$ мкм;
- растачивание отверстий, осуществляемое резцом на сверлильном станке (см. рис. 3.1, г);
- зенкование, выполняемое для получения у отверстий цилиндрических и конических углублений и фасок для головки болтов, и винтов (см. рис. 3.1, д);
- развертывание отверстий, применяемое для получения необходимых параметров точности (7—11_й качество) и шероховатости, $Ra = 1,25...15$ мкм (см. рис. 3.1, е);
- выглаживание, производимое специальными роликовыми оправками, или развальцовывание, имеющее назначение уплотнения — сглаживания гребешков на поверхности отверстия после развертывания деталей из дюралюминия, магниевых сплавов и др. (см. рис. 3.1, ж);
- нарезание внутренней резьбы метчиком (см. рис. 3.1, з); при использовании комбинированного инструмента получают сложные поверхности;
- цекование — подрезание торцов наружных и внутренних приливов и бобышек (см. рис. 3.1, и).

Кроме перечисленных видов работ на данных станках выполняют и другие операции.



Работы, выполняемые на сверлильных станках:

- а — сверление отверстий; б — рассверливание; в — зенкерование;
- г — растачивание; д — зенкование; е — развертывание;
- ж — выглаживание; з — нарезание внутренней резьбы;
- и — цекование

• нарезание внутренней резьбы метчиком (рис. 1, з); при использовании комбинированного инструмента получают сложные поверхности;

• цекование — подрезание торцов наружных и внутренних приливов и бобышек

Формообразующими движениями при обработке отверстий на сверлильных станках являются **главное вращательное движение инструмента** и поступательное движение подачи инструмента вдоль его оси.

Основной параметр станка – наибольший условный диаметр сверления отверстия (по стали). Кроме того, станок характеризуется вылетом и наибольшим ходом шпинделя, скоростными и другими показателями.

Сверлильно-расточные станки по классификатору отнесены ко второй группе, внутри которой их делят на следующие типы:

- 1 – вертикально-сверлильные;
- 2 – одношпиндельные полуавтоматы;
- 3 – многошпиндельные полуавтоматы;
- 4 – координатно-расточные;
- 5 – радиально-сверлильные;
- 6 – горизонтально-расточные;
- 7 – алмазно-расточные;
- 8 – горизонтально-сверлильные;
- 9 – разные сверлильные.

Буквенно-цифровое обозначение на корпусе указывает:

1. Первая цифра — на группы по таблице классификации металлообрабатывающего оборудования;
2. Вторая цифра – на тип оборудования;
3. Если на втором месте указывается буква, то это говорит о модернизации базовой модели;
4. Максимальный диаметр сверления в мм определяется по значению последних 2 цифр.

Если в конце стоят буквы «Н», «П», «В», «А», «С», то они указывают на точность, «М» — магазина со сменным инструментом.

В зависимости от области применения различают универсальные и специальные станки. Находят широкое применение и специализированные станки крупносерийного и массового производства, которые создаются на базе универсальных станков путем их оснащения многошпиндельными сверлильными и резьбонарезными головками и автоматизации цикла работы.

Из широкой номенклатуры сверлильных станков можно выделить следующие основные типы универсальных станков: вертикально-сверлильные одношпиндельные и многошпиндельные (рис.11.1); радиально-сверлильные (рис. 11.2); горизонтально-сверлильные для глубокого сверления (рис.11.3)

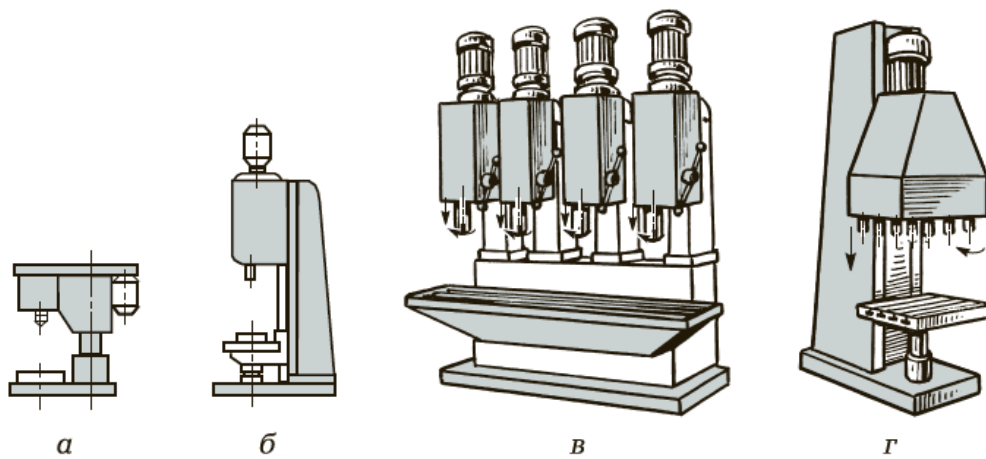


Рис. 11.1. Одношпиндельные (а, б) и многшпиндельные (в, г) вертикально-сверлильные станки:

а — настольный; б — среднего размера; в — на общей станине; г — с регулируемыми шпинделями

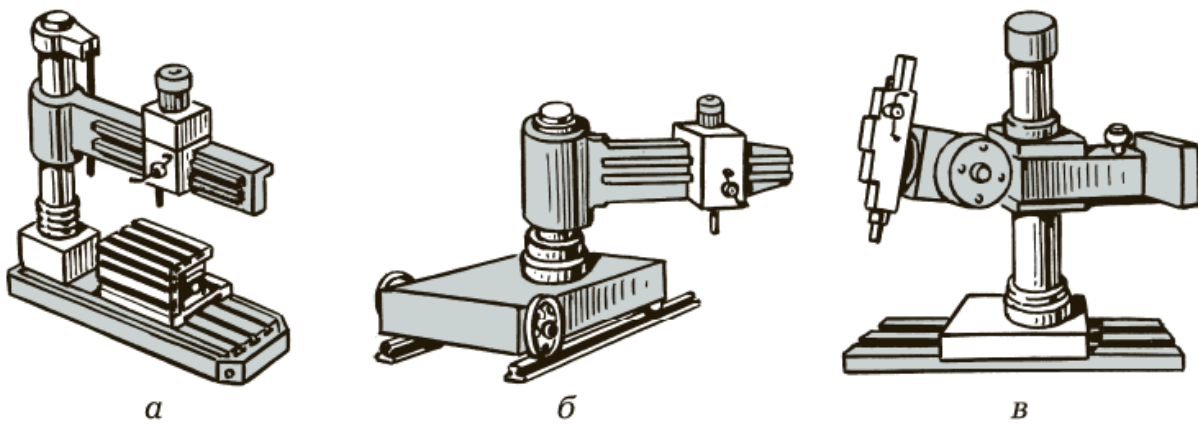


Рис. 11.2. Радиально-сверлильные станки:

а — стационарный; б — передвижной по рельсам; в — переносной

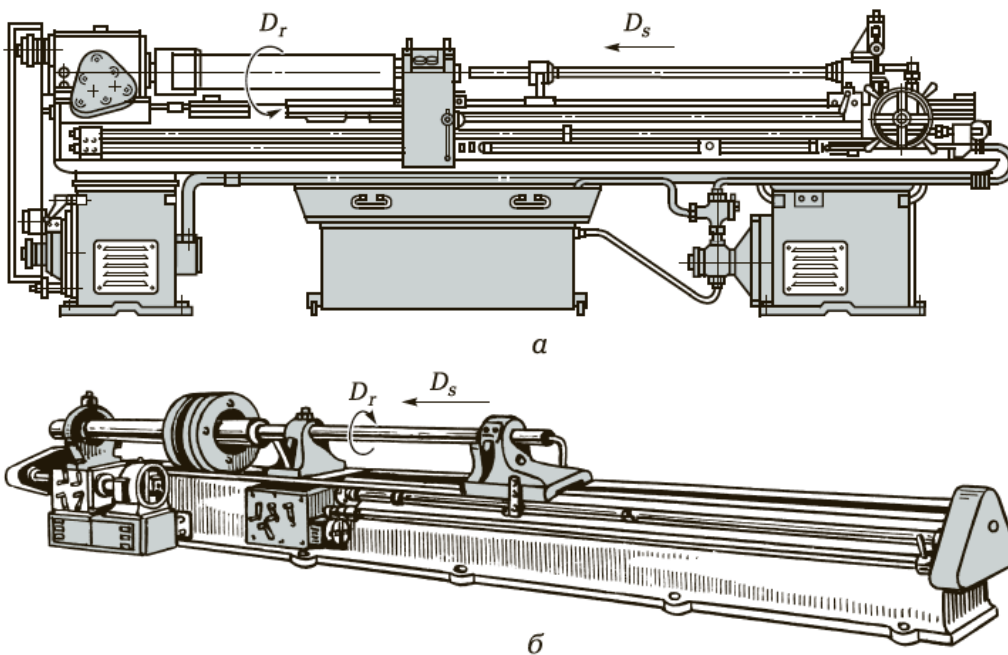


Рис. 11.3. Горизонтально-сверлильные станки для глубокого сверления вращающихся заготовок (а) и (б):

D_r, D_s — направления главного движения и подачи соответственно

Вертикально-сверлильные станки можно подразделить на три группы: **легкие** (настольного типа) – с наибольшим диаметром сверления 3; 6 и 12 мм; **средние** – с наибольшим диаметром сверления 18; 25; 35 и 50 мм; **тяжелые** – с наибольшим диаметром сверления 75 мм.

При выборе оборудования необходимо правильно подобрать компоновку станка и технические характеристики согласно планируемым работам.

1. Тип станка.

При обработке больших и тяжелых заготовок больше подходят радиально-сверлильные, маленьких — вертикальные.

2. Мощность.

От этого параметра напрямую зависит производительность и расход электроэнергии.

3. Напряжение питания.

220 В — небольшое оборудование, 380 В — профессиональные станки.

4. Максимальный диаметр сверления.

Этот параметр характеризует максимальный диаметр сверления в стали 45.

5. Частота вращения шпинделя.

Зависит от редуктора станка и, в зависимости от оборудования, может составлять 2000–3000 об/мин. Различные материалы обрабатываются на различных частотах вращения.

Вертикально-сверлильные станки

Вертикально-сверлильные станки предназначены для сверления, рассверливания, зенкерования, зенкования, развертывания, нарезания резьбы машинными метчиками, цекования деталей в единичном и мелкосерийном производстве.

На станине 1 вертикально-сверлильного станка (рис.11.4) размещены основные узлы.

Станина имеет вертикальные направляющие, по которым перемещаются стол 9 и сверлильная головка 3, несущая шпиндель 7 и электродвигатель 2. Заготовку устанавливают на столе 9 станка, причем соосность отверстия заготовки и шпинделя достигается перемещением заготовки.

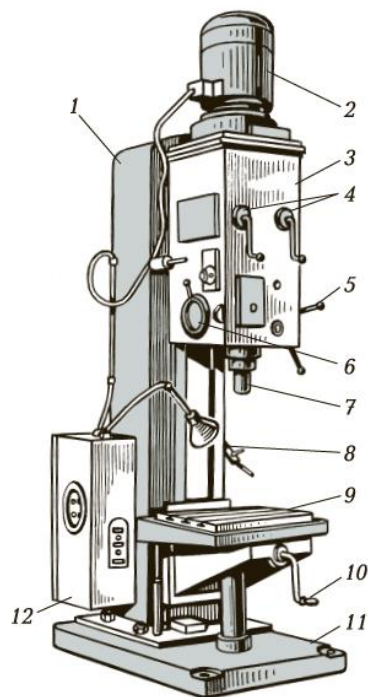


Рис. 11.4. Вертикально-сверлильный станок:

1 — станина; 2 — электродвигатель; 3 — сверлильная головка; 4 — рукоятки переключения скоростей и подачи; 5 — штурвал ручной подачи; 6 — лимб контроля глубины обработки; 7 — шпиндель; 8 — шланг для подачи СОЖ; 9 — стол; 10 — рукоятка подъема стола; 11 — фундаментная плита; 12 — шкаф с электрооборудованием

Управление коробками скоростей и подач осуществляется рукоятками 4, ручная подача — штурвалом 5. Контроль глубины обработки производится по лимбу 6. Противовес размещают в нише, электрооборудование — в отдельном шкафу 12. Фундаментная плита 11 служит опорой станка; в средних и тяжелых станках ее верхняя плоскость используется для установки заготовок. Внутренние полости фундаментальной плиты в отдельных конструкциях станков служат резервуаром для СОЖ.

Стол 9 станка служит для закрепления заготовки или приспособления; вращением рукоятки 10 стол можно перемещать по вертикальным направляющим вручную с помощью ходового винта. В некоторых моделях стол бывает неподвижным (съемным) или поворотным (откидным).

Смазочно-охлаждающая жидкость подается электронасосом по шлангу 8. Узлы сверлильной головки смазывают с помощью насоса, остальные узлы — вручную.

Сверлильная головка (рис.11.5, а) представляет собой чугунную отливку, в которой смонтированы коробка скоростей 2, шпиндель 15, механизм 12 ускоренного перемещения шпинделя и коробка подач 3.

Коробка скоростей содержит двух- и трехвенцовый блоки зубчатых колес, которые переключают с помощью рукоятки 11 и сообщают шпинделю различные угловые скорости. Это выполняется кулачково-зубчатым механизмом, передающим движение штангам, на которых укреплены вилки, связанные с блоками зубчатых колес. Шпиндель станка, например мод. 2Н125, имеет 12 частот вращения (от 31 до 1400 об/мин), обеспечиваемых коробкой скоростей и двухскоростным электродвигателем 1. Коробку скоростей крепят к корпусу 5 головки сверху.

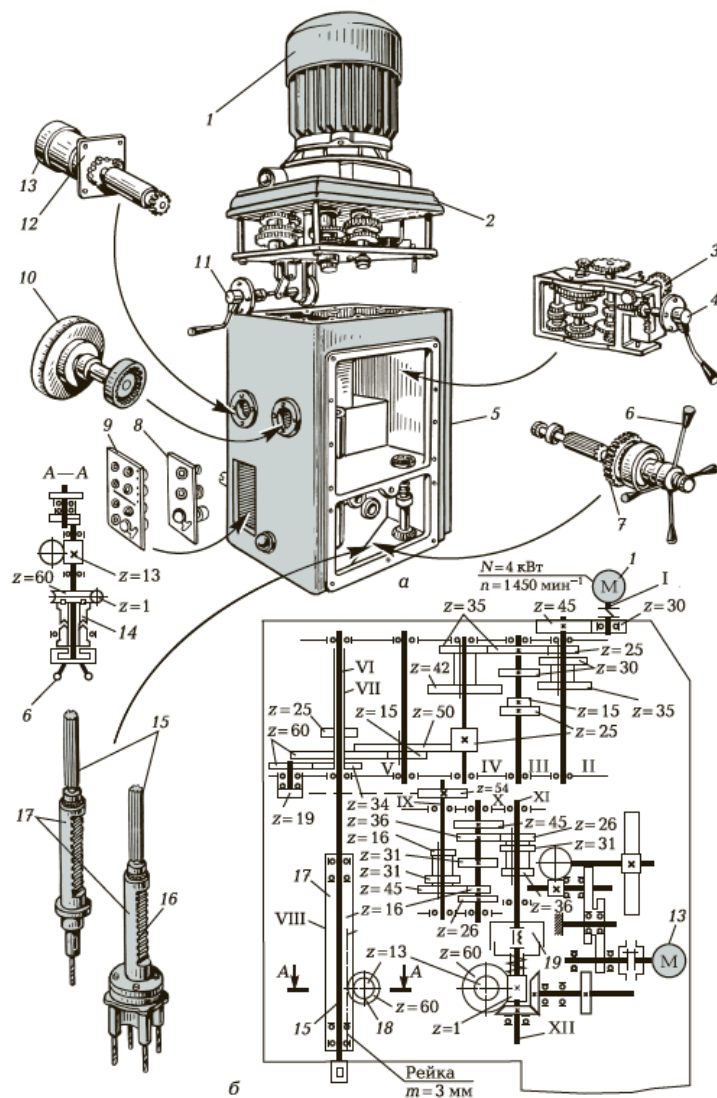


Рис. 11.5. Сверлильная головка (а) и кинематическая схема (б) вертикально-сверлильного станка:

1 — двухскоростной электродвигатель главного движения; 2 — коробка скоростей; 3 — коробка подач; 4 — рукоятка переключения подачи; 5 — корпус головки; 6 — штурвал перемещения гильзы шпинделя; 7 — механизм перемещения гильзы; 8 — кнопочная станция; 9 — панель управления; 10 — механизм установки глубины сверления; 11 — рукоятка переключения угловых скоростей; 12 — механизм ускоренного перемещения шпинделя; 13 — электродвигатель ускоренного перемещения шпинделя; 14 — муфта; 15 — шпиндель для одного или нескольких инструментов; 16 — рейка; 17 — гильза шпинделя; 18 — реечное колесо; 19 — предохранительная муфта; I—XII — валы

Для извлечения инструмента из конуса шпинделя применяют специальный механизм, состоящий из выбивного кулачка, обоймы и кожуха. При подъеме шпинделя обойма задерживается нижней стенкой корпуса сверлильной головки, а шпиндель, продолжая уходить вверх, увлекает за собой кулачок, который закреплен в нем шарнирно. Конец кулачка упирается в остановившуюся обойму, поворачивается и выдавливает инструмент из конуса шпинделя.

Станки снабжают устройствами для автоматического выключения механической подачи при достижении заданной глубины обработки. Глубина обработки устанавливается с помощью механизма 10, смонтированного на левой стороне головки. Механизм приводится в действие зубчатой парой и имеет диск с кулачками для установки глубины сверления и автоматического выключения с реверсом, а также лимб для визуального отсчета.

Затраты времени на вспомогательные ходы сокращаются благодаря механизму 12 ускоренного перемещения шпинделя с электродвигателем 13. Управление

универсальным станком осуществляется с кнопочной станки 8, автоматизированным станком – с панели 9.

2Н135 станок вертикальный сверлильный универсальный одношпиндельный.

Назначение и область применения

Станок сверлильный вертикальный **2Н135** (ТУ 2-024-4645-79) заменил в производстве устаревшую модель **2А135** и был заменен на более совершенную модель **2Н135-1** с плавающим координатным столом.

Вертикально-сверлильный станок **2Н135**, с условным диаметром сверления 35 мм, используется на предприятиях с единичным и мелкосерийным выпуском продукции и предназначены для выполнения следующих операций: сверления, рассверливания, зенкования, зенкерования, развертывания, нарезания резьб и подрезки торцов ножами.

Станок **2Н135** допускает обработку деталей в широком диапазоне размеров из различных материалов с использованием инструмента из высокоуглеродистых и быстрорежущих сталей и твердых сплавов.

Принцип работы и особенности конструкции станка 2Н135

Наличие на станках механической подачи шпинделя, при ручном управлении циклами работы.

Станки снабжены устройством реверсирования электродвигателя главного движения, что позволяет производить на них нарезание резьбы машинными метчиками при ручной подаче шпинделя»

Категория размещения 4 по ГОСТ 15150–69.

Модификации сверлильных станков 2Н135

Для обработки отверстий разных диаметров применяются базовые вертикально-сверлильные станки моделей: **2Н135**. Последние две цифры номера каждой модели указывают наибольший диаметр отверстия в мм, которое можно сверлить на этом станке в заготовках из стали 45.

На основе базовой модели вертикально-сверлильного станка 2Н135 созданы следующие модифицированные модели:

2Н135А — вертикально-сверлильные станки с автоматизированным управлением (управление производится с помощью заранее настроенных кулачков и кнопок);

2Н135К — координатные вертикально-сверлильные станки с крестовым столом;

2Н135-1 — координатные вертикально-сверлильные станки с круглым поворотным столом;

2Н135С — специальные однопозиционные вертикально-сверлильные станки с фланцевой пинолью, служащей для крепления многошпиндельных головок;

2Н135Н — многопозиционные сверлильные станки, предназначенные для установки многошпиндельных головок и поворотных столов;

2Р135Ф2 — сверлильные станки с ЧПУ, крестовым столом и револьверной головкой и др.

Колонна станка представляет собой чугунную отливку. По направляющим колонны типа "ласточкин хвост" вручную перемещаются сверлильная головка и стол.

Стол станка имеет три Т-образных паза. На фундаментной плите установлен электронасос, а внутри плиты - резервуар с отстойником для охлаждающей жидкости.

Порядок работы сверлильного станка 2Н135

Наладка станка на обычную работу с механической подачей шпинделя заключается в установке стола и сверлильной головки в необходимые для работы положения, в зажиме их на колонне, в установке необходимых частот вращения и подач шпинделя.

При наладке станка на работу с ручной подачей шпинделя колпак с накаткой, расположенный в центре крестового штурвала, следует отжать от себя до отказа.

При наладке на работу с выключением подачи шпинделя на заданной глубине необходимо соблюдать следующую последовательность:

1. установить инструмент в шпинделе;
2. закрепить обрабатываемую деталь на столе;
3. опустить шпиндель до упора инструмента в деталь;
4. винтом отжать и установить лимб сверлильной головки так, чтобы против указателя находилась цифра, соответствующая глубине обработки с учетом угла заточки инструмента.
5. закрепить лимб. Кулачок с буквой "П" закрепить так, чтобы его риска совпала с соответствующей риской на лимбе.

После включения вращения и подачи шпинделя начинается обработка детали. По достижении нужной глубины обработки подача шпинделя прекратится, а шпиндель будет продолжать вращаться. Для его остановки нужно нажать кнопку СТОП.

Наладка станка на нарезание резьбы

При наладке станка на нарезание резьбы с реверсом шпинделя на определенной глубине необходимо соблюдать следующую последовательность:

1. установить патрон с метчиком в шпинделе;
2. установить обрабатываемую деталь на столе станка;
3. опустить шпиндель до упора инструмента в деталь;
4. лимб на сверлильной головке установить так, чтобы против указателя находилась цифра, соответствующая глубине обработки. Совместить риску кулачка "П" с соответствующей риской на лимбе и закрепить кулачок.
5. Выключить механическую подачу. После включения вращения шпинделя метчик вручную ввести в отверстие. Через 2-3 оборота шпинделя надобность в ручной подаче отпадает.
6. По достижении заданной глубины нарезания шпиндель автоматически реверсируется и метчик выходит из отверстия. Чтобы шпиндель принял вновь правое вращение, нужно нажать на соответствующую кнопку.

После установки, смазки и подключения станка к электросети никаких дополнительных регулировок не требуется. В процессе эксплуатации первоначальная регулировка может быть нарушена.

Указания по эксплуатации

Предохранительная муфта механизма подачи отрегулирована по осевому усилию на шпинделе на 15% больше допускаемого. Для регулировки муфты необходимо снять правую верхнюю крышку сверлильной головки и гайкой на червяке уменьшить или увеличить натяжение пружины.

Направляющие стола регулируются винтами на правой стороне стола. Зажим стола осуществляется винтом с квадратом, расположенным с правой стороны стола, и рукояткой подъема стола.

Направляющие сверлильной головки регулируются винтами, расположенными на правой боковой поверхности направляющих, сама головка зажимается винтом с квадратом на этой же стороне рукояткой подъема стола.

Для подтяжки пружины противовеса нужно отвернуть пробку на дне сверлильной головки, слить масло из резервуара, поворотом винта подтянуть пружину.

Радиально-сверлильные станки

На радиально-сверлильных станках выполняют те же виды работ, что и на вертикально-сверлильных: сверление отверстий в сплошном металле, рассверливание и зенкерование предварительно просверленных отверстий, зенкерование торцовых поверхностей, развертывание отверстий, нарезание внутренней резьбы метчиками.

С помощью специальных инструментов и приспособлений на радиально-сверлильных станках можно растачивать отверстия, канавки, вырезать отверстия большого диаметра в дисках из листового материала, притирать точные отверстия цилиндров и т.д. Как видно из перечня технологических операций, радиально-сверлильные станки являются универсальными. Основное их назначение – обработка отверстий в крупных заготовках в условиях мелкосерийного и среднесерийного производства.

В радиально-сверлильных станках в отличие от вертикально-сверлильного совмещения осей отверстия заготовки и шпинделя достигается перемещением шпинделя относительно неподвижной заготовки в радиальном и круговом направлениях (в полярных координатах). Это сделано неслучайно, так как при обработке тяжелых заготовок на их установку, выверку и закрепление требуется больше времени, чем на подвод сверла.

По конструкции радиально-сверлильные станки подразделяют на станки общего назначения, переносные – для обработки отверстий в заготовках больших размеров (станки переносят подъемным краном к заготовке и обрабатывают вертикальные, горизонтальные и наклонные отверстия) и передвижные (перемещаемые по рельсам и закрепляемые при обработке с помощью башмаков).

Заготовку на радиально-сверлильном станке общего назначения закрепляют на фундаментной плите 1 (рис.11.6) или приставном столе 9; очень крупные заготовки

устанавливают на полу. Фундаментальная плита представляет собой отливку жесткой конструкции с продольными и поперечными ребрами. На поверхности плиты расположены Т-образные пазы для закрепления на ней заготовок или специальных приспособлений. К плите болтами прикреплена чугунная тумба 2, в которой на роликовых подшипниках может вращаться поворотная колонна 3 (труба из закаленной стали). Зажим колонны осуществляется от гидропривода.

Рукав 6 перемещается по колонне в вертикальном направлении от механизма подъема 4 и ходового винта 5; по окончании перемещения происходит зажим рукава и колонны.

Шпиндельная бабка 7 смонтирована на рукаве и может перемещаться по нему вручную; в бабке размещены коробка скоростей, подач и органы управления. Шпиндель 8 с инструментом устанавливают относительно заготовки поворотом рукава и перемещением по нему шпиндельной бабки.

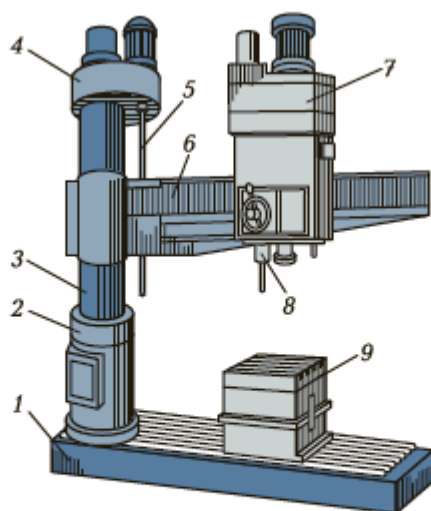


Рис. 11.6. Радиально-сверлильный станок общего назначения:

1 — фундаментная плита; 2 — тумба; 3 — колонна; 4 — механизм подъема; 5 — ходовой винт; 6 — рукав; 7 — шпиндельная бабка; 8 — шпиндель; 9 — приставной стол

Промышленные радиально-сверлильные станки ЭТМ 3116 и ЭТМ 3116А укомплектованы зубчатой рейкой и ведущей шестерней, которые находятся на горизонтальной консоли. На станках можно выполнять угловое сверление при обычном положении заготовки и сверление под комбинированными углами при повороте заготовки; сверление вне рабочего стола, когда размеры заготовки превышают его размеры; углубленное сверление до 420 мм; горизонтальное сверление. Шарнирный рабочий стол может быть отрегулирован в любое положение под шпинделем.

Промышленные радиально-сверлильные станки ЭТМ-3119, ЭТМ 3125 укомплектованы зубчатой рейкой и ведущей шестерней, мощным надежным двигателем для длительных режимов работы, высокоточными опорными подшипниками шпинделя, массивной зеркально-гладкой поверхностью основания с двумя пазами. Головка и консоль поворачиваются на 360°.



ЭТМ 3116



ЭТМ 3119

Радиально-сверлильный станок 2М55, который относится к категории двухколонного оборудования, пришел на смену устаревшей модели 2Н55.

Технические возможности данного станка, который массово выпускался на Одесском станкостроительном заводе во второй половине прошлого века, позволяют применять его для эффективного выполнения различных технологических операций при работе с деталями корпусного типа.

Сферы применения и технические особенности станка

Станок 2М55, конструкция которого разработана в известном Одесском конструкторском бюро «АРС», служит для выполнения таких технологических операций, как:

- сверление и рассверливание отверстий;
- зенкерование;
- развертывание;
- расточивание предварительно выполненных отверстий;
- нарезание внутренней резьбы;
- подрезка торцов деталей и др.

Благодаря универсальности радиально-сверлильного станка модели 2М55 его успешно используют на предприятиях, выпускающих продукцию единичными, мелкими и средними сериями, и в сборочных цехах предприятий, работающих в сфере тяжелого транспортного машиностроения. Технические возможности станка позволяют оснащать его дополнительными приспособлениями и инструментами, благодаря которым это устройство можно использовать в крупносерийном производстве.

Важное преимущество использования рассматриваемого аппарата состоит в том, что обрабатываемая деталь остается неподвижной, а все перемещения совершает шпиндельный узел с закрепленным в нем режущим инструментом. Такая конструктивная особенность модели 2М55 позволяет экономить время, а также

исключает необходимость перемещать габаритные и тяжелые детали по рабочему столу оборудования.

К преимуществам радиально-сверлильного станка модели 2М55 относят следующие особенности:

1. В верхней части агрегата отсутствуют механизмы, нуждающиеся в обслуживании, что значительно облегчает процесс использования аппарата.

2. Зажим колонны из-за использования конусного механизма отличается высокой жесткостью, что делает возможной обработку на высоких скоростях. Благодаря такой характеристике увеличивается ход траверсы по колонне и головки для сверления по траверсе, в результате возрастает объем рабочего пространства.

3. Благодаря двухстоечной компоновке радиально-сверлильного станка 2М55 и оснащению траверсы оборудования жесткими направляющими обеспечивается высокая точность обработки заготовок.

4. Высокая скорость передвижения рукава по колонне и быстрое действие его зажима значительно сокращают время выполнения вспомогательных операций.

5. Конструкция направляющих станка, при разработке которой были использованы инновационные подходы, увеличивает его ремонтпригодность и сокращает время на техническое обслуживание. Особое значение имеют следующие характеристики радиально-сверлильного станка модели 2М55.

6. Противовес, которым оснащен шпиндельный узел, дает возможность оперативно регулировать данный узел в зависимости от веса используемого инструмента.

7. Колонна станка из-за специальной конструкции поворачивается очень легко, в результате оператор затрачивает минимум усилий при выполнении такой операции.

8. Направляющие станка не нуждаются в частом шабрении, для восстановления их характеристик достаточно плановых мероприятий.

9. Технические возможности радиально-сверлильного станка 2М55 предусматривают автоматическое отключение вращающегося инструмента тогда, когда он достиг требуемой глубины сверления.

10. Зажим колонны благодаря своей особой конструкции создает значительный тормозной момент, что повышает производительность устройства.

11. В конструкции радиально-сверлильного станка 2М55 имеется электрогидравлический преселективный механизм, управляемый дистанционно, и позволяющий предварительно устанавливать необходимые характеристики сверления, а также оперативно изменять их в ходе обработки.

12. Высокая жесткость станка 2М55 способствует тому, что ось шпинделя остается в исходном положении в процессе работы.

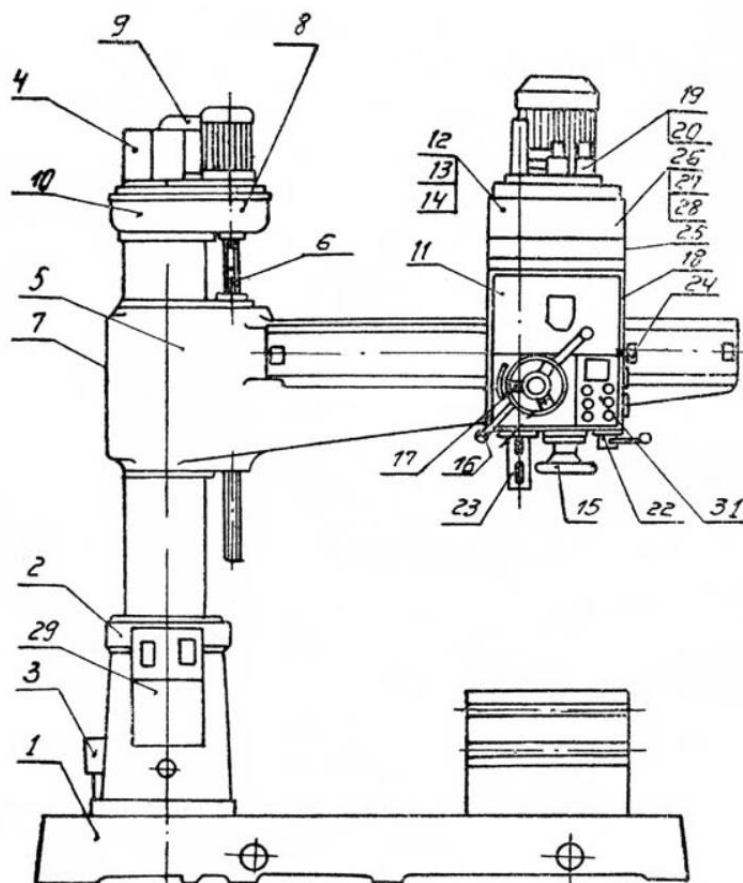


Рис. 2. Расположение составных частей станка

Конструкция оборудования

Радиально-сверлильный станок модели 2М55 состоит из:

1. Плита станка
2. Цоколь, колонна
3. Агрегат охлаждения
4. Токосъемник
5. Рукав
6. Механизм подъема
7. Зажим рукава
8. Редуктор
9. Гидростанция
10. Гидрозажим
11. Головка сверлильная
12. Фрикционная муфта
13. Коробка скоростей
14. Коробка подач
15. Вал червяка
16. Механизм включения подач
17. Механизм ручного перемещения головки
18. Зажим головки
19. Гидропреселектор
20. Привод гидропреселектора
21. Гидропанель
22. Командоаппарат
23. Шпиндель
24. Противовес

25. Насосная установка
26. Главный цилиндр
27. Гидрокоммуникация
28. Смазка
29. Электрооборудование колонны
30. Электрооборудование рукава
31. Электрооборудование головки

Функцию основания радиально-сверлильного станка выполняет массивная плита. На ней монтируется цоколь для установки вращающейся колонны. На выполненной из стали колонне находится рукав с рабочей головкой, перемещение которого обеспечивает специальный механизм.

Рабочая головка – это отдельный механизм, включающий несколько конструктивных элементов: шпиндельный узел, противовес, коробку подач и скоростей. По траверсе данный узел перемещается в ручном режиме, а в необходимом положении фиксируется посредством специального зажимного механизма.

Технические характеристики модели

Радиально-сверлильный станок рассматриваемой модели, согласно паспорту, обладает следующими техническими характеристиками:

1. Максимальный диаметр отверстия, получаемого на данном станке (для стальных деталей), – 50 мм.
2. Категория точности оборудования – «Н».
3. Рукав с расположенной на нем сверлильной головкой может поворачиваться на 360°.
4. Максимальное перемещение траверсы в вертикальном направлении – 750 мм.
5. Торцевая часть шпинделя может располагаться относительно рабочего стола в интервале от 450 до 1600 мм.
6. Габариты рабочего стола – 2555x1000 мм.
7. Минимальное расстояние от оси шпиндельной головки до колонны станка – 375 мм, максимальное – 1600 мм.
8. Рабочая головка может передвигаться по траверсе на расстояние до 1225 мм.
9. Наибольший ход шпинделя в вертикальном направлении – 400 мм.
10. Масса станка составляет 4700 кг.

На станке данной модели, согласно паспорту, установлено шесть электрических двигателей:

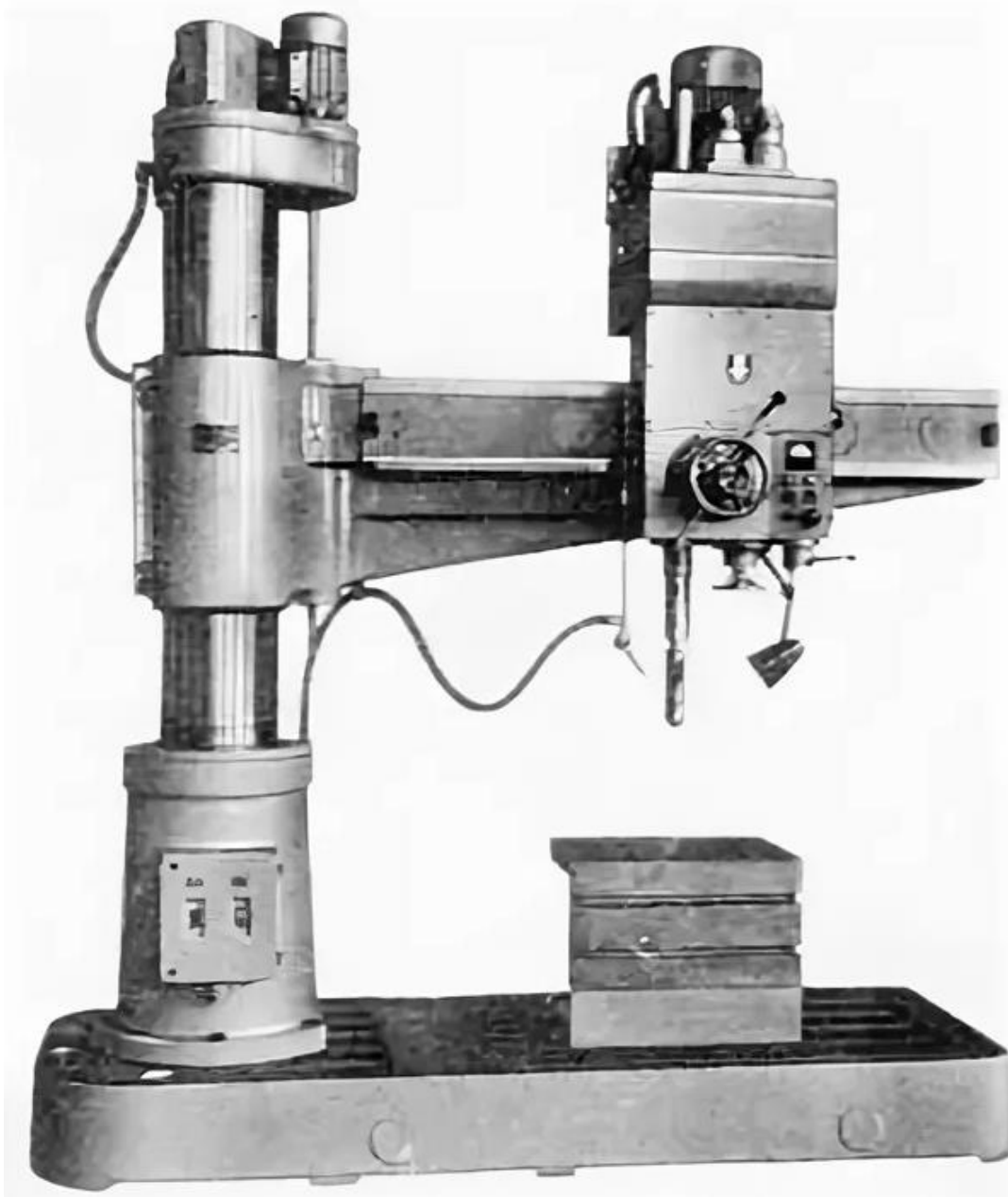
- отвечающий за главное движение (мощность – 4,5 кВт);
- обеспечивающий гидравлический зажим колонны (0,55 кВт);
- привода вертикального перемещения траверсы (2,2 кВт);
- отвечающий за подачи (0,15 кВт);
- коробки скоростей (0,15 кВт);
- отвечающий за подачу охлаждающей жидкости (0,125 кВт).

Для питания радиально-сверлильного станка 2М55 необходима трехфазная электрическая сеть с напряжением 380 В. Выключатели для запуска аппарата и его

охлаждающей системы находятся на цоколе колонны. Панель с кнопками, управляющими работой станка, располагается в нише траверсы. Электрическое питание и заземление агрегата обеспечиваются за счет использования токосъемника кольцевой конструкции.

Пульт, расположенный на сверлильной головке, оснащен блоком управления рабочими режимами оборудования, а также индикатором, отражающим уровень нагрузки на станок, что позволяет контролировать работу главного электрического двигателя.

Работа шпиндельного узла управляется при помощи специального командного аппарата, на панели которого для этого имеются кнопки и соответствующие рукоятки. Для того чтобы выполнить полную остановку радиально-сверлильного станка, необходимо задействовать кнопку с толкателем красного цвета.



Горизонтально-расточные станки с ручным управлением

На рис. 13.1 показан горизонтально-расточной станок с ручным управлением, предназначенный для обработки заготовок больших размеров и массы. Передняя стойка 3 установлена на основании 11. На направляющих стойки может перемещаться вверх-низ шпиндельная бабка 7 с расточным шпинделем 6 и

планшайбой 5. На направляющих основания 11 расположены салазки 10, а на них стол 9, который может перемещаться в продольном и поперечном направлениях относительно оси шпинделя и совершать круговое движение. На основании установлена задняя стойка 1 с люнетом 2, предназначенным для дополнительной опоры конца борштанги при растачивании длинных отверстий. На планшайбе в радиальных направляющих смонтирован суппорт 4, обеспечивающий обработку резцом плоских поверхностей и выточек. Управление станком осуществляется с пульта 8. Координаты перемещения шпиндельной бабки, люнета, задней стойки и стола отсчитываются по лимбам или с помощью навесных оптических устройств (с точностью до 0,01 мм).

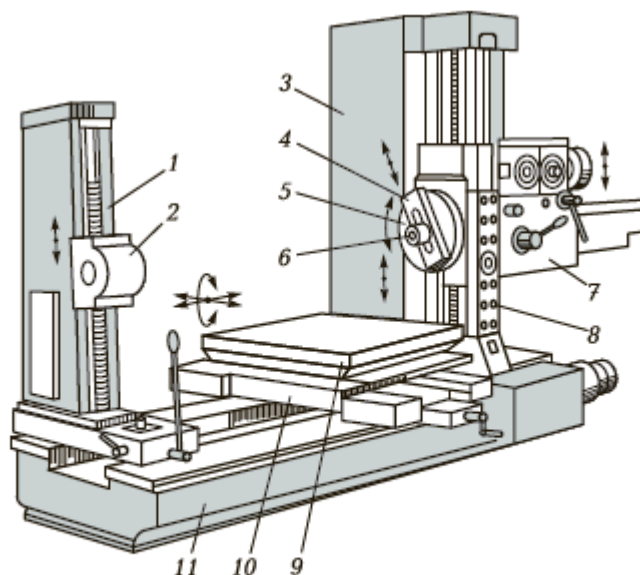


Рис. 13.1. Горизонтально-расточный станок с ручным управлением:

1, 3 — стойки; 2 — люнет; 4 — суппорт; 5 — планшайба; 6 — шпиндель; 7 — шпиндельная бабка; 8 — пульт; 9 — стол; 10 — салазки; 11 — основание

На рис. 13.3 показан горизонтально-расточный станок с УПИ. Станок предназначен для обработки заготовок из черных и цветных металлов, пластмасс и других материалов в условиях единичного и мелкосерийного производства.

На станке выполняют сверление, растачивание, фрезерование, нарезание резьбы метчиками. Станок имеет комплект токарных узлов: токарный патрон, задний центр, резцедержатель 6, поэтому возможна наружная токарная обработка заготовок деталей типа тел вращения и нарезание резьбы плашками. При этом длинномерные заготовки поддерживаются центром, установленным в задней бабке 3. При использовании планшайбы 5 с радиальным суппортом возможна токарная обработка торцовых поверхностей и кольцевых выточек.

Все узлы станка размещены на станине 12, на которой крепится неподвижная передняя стойка 8, а задняя стойка 1 может получать установочные перемещения по направляющим станины. По вертикальным направляющим задней стойки рукояткой 2 перемещают заднюю бабку (или люнет) в вертикальном направлении с помощью ходового винта.

Заготовки корпусных деталей крепят на поворотном столе 4, который имеет перемещения: поперечное – вдоль оси X; продольное – вдоль оси W; круговое – вокруг оси B.

Выдвижной шпиндель 7 получает вращение от коробки скоростей 9; переключение скоростей осуществляется вручную рукоятками, расположенными на ее передней стенке. Шпиндельная бабка (вместе с коробкой скоростей) имеет вертикальное перемещение по вертикальным направляющим передней стойки.

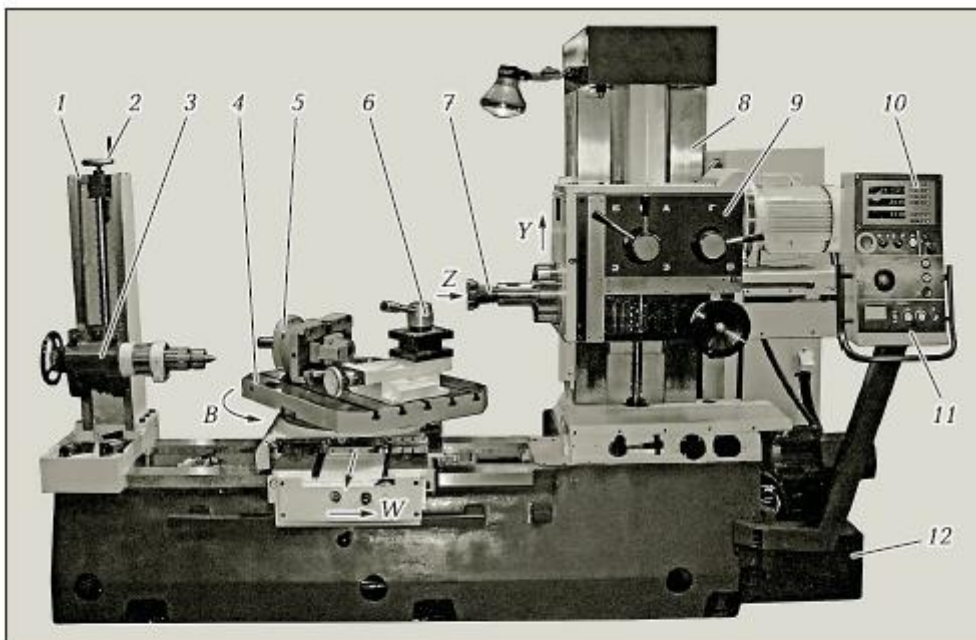


Рис. 13.3. Горизонтально-расточный станок с устройством цифровой индикации:

1 — задняя стойка; 2 — рукоятка вертикального перемещения задней бабки; 3 — задняя бабка; 4 — поворотный стол; 5 — планшайба с радиальным суппортом; 6 — резцедержатель; 7 — выдвижной шпиндель; 8 — передняя стойка; 9 — коробка скоростей; 10 — устройство цифровой индикации; 11 — пульт управления; 12 — станина

2620В станок горизонтально-расточный универсальный. Назначение и область применения

Начало серийного производства станка 1973 год. В настоящее время станок не производится.

Станок универсальный горизонтально-расточный **2620В** предназначен для обработки корпусных деталей из черных и цветных металлов, имеющих точные отверстия, связанные между собой точными межосевыми расстояниями.

Наибольший вес обрабатываемой детали (при равномерно распределенной нагрузке на стол станка) 3000 кг.

На станках может производиться: сверление, растачивание, зенкерование, развертывание отверстий, обтачивание торцов радиальным суппортом, фрезерование торцовыми фрезами и нарезание внутренней резьбы расточным шпинделем, а также нарезание резьбы радиальным суппортом при продольном движении стола.

Особенности конструкции станка 2620В

Станок модели 2620В предназначен для обработки корпусных деталей, имеет неподвижную переднюю стойку, поворотный стол с продольным и поперечным перемещением относительно оси шпинделя и планшайбу с радиальным суппортом.

На станке можно производить сверление, зенкерование, растачивание и развертывание отверстий, связанных между собой точными координатами, обтачивание торцов, протачивание канавок и выступов радиальным суппортом при подаче стола, а также непрерывным фрезерованием с обходом по прямолинейному контуру при помощи переключателя на пульте управления. Станок характеризуется повышенной жесткостью и виброустойчивостью шпиндельной системы. Выдвижной

расточной шпиндель с твердой азотированной поверхностью перемещается в стальных закаленных направляющих втулках большой длины, что повышает его жесткость, виброустойчивость и обеспечивает длительное сохранение точности. Шпиндель смонтирован на прецизионных подшипниках качения. Скорость шпинделя переключается однорукояточным селективным механизмом со специальным устройством, автоматически защищающим торцы зубьев от износа во время переключения.

Управление станком осуществляется с центрального пульта, жестко закрепленного на станине, и вспомогательного переносного пульта управления. Центральный ручной привод используется для тонких установочных перемещений всех подвижных органов и быстрого осевого перемещения шпинделя. Привод подачи широкого диапазона 1 :800 от электродвигателя постоянного тока позволяет изменять подачу во всем диапазоне без переключения каких-либо муфт или зубчатых колес. Величина и направление подачи регулируются переключениями с пульта при помощи электромагнитных муфт.

При работе на тяжелых обдирочных режимах стол и бабка, фиксируются однорукояточными зажимами. При чистовой обработке фиксация стола и бабки, а также точное их перемещение по направляющим осуществляется специальными упругими устройствами, исключающими необходимость применения зажимов. Координаты перемещений шпиндельной бабки, люнета, задней стойки и стола в поперечном направлении, а также при повороте стола на 90° отсчитываются при помощи навесных оптических устройств с ценой деления 0,01 мм и точностью установки координат. $\pm 0,025$ мм на длине 100 мм и $\pm 0,07$ мм на длине 1000 мм. Применение оптических устройств значительно повышает точность установки подвижных органов, уменьшает утомляемость зрения рабочего и сокращает вспомогательное время.

Со станком потребителю может поставляться: устройство для повторной установки по координатам, резьбонарезное приспособление и вращающаяся опора люнета.

Точность обработки изделий на горизонтально-расточном станке 2620В:

Некруглость отверстия диаметром 150 мм, расточенного чистовым резцом, закрепленным в шпинделе, 0,02 мм;

Нецилиндричность отверстия диаметром 150мм — 0,02 мм на длине 200 мм и 0,03 мм на длине 300 мм;

Непараллельность осей отверстий, расточенных при подаче шпинделя 0,03 мм на длине 300 мм;

Погрешность установки координат при перемещении на 100 мм — 0,05 мм, на 1000 мм — 0,08 мм;

Класс точности станка Н. Шероховатость обработанной поверхности V 6.

Модификации горизонтально-расточного станка 2620В

2620В - имеет радиальный суппорт на встроенной планшайбе и нормальный выдвижной шпиндель диаметром 90 мм и отличается большей универсальностью. Он, преимущественно, предназначается для работ, требующих применения радиального суппорта при обтачивании торцовых поверхностей и при консольном растачивании отверстий больших диаметров.

2620Е - имеет основные данные такие же, как и станок модели 2620В. Станок модели 2620Е предназначен для работ, выполняемых преимущественно с применением радиального суппорта. Использование планшайбы позволяет обтачивать торцы, и наружные поверхности, растачивать большие отверстия, нарезать резьбу шпинделем. На станке можно также нарезать резьбу радиальным суппортом с подачей стола.

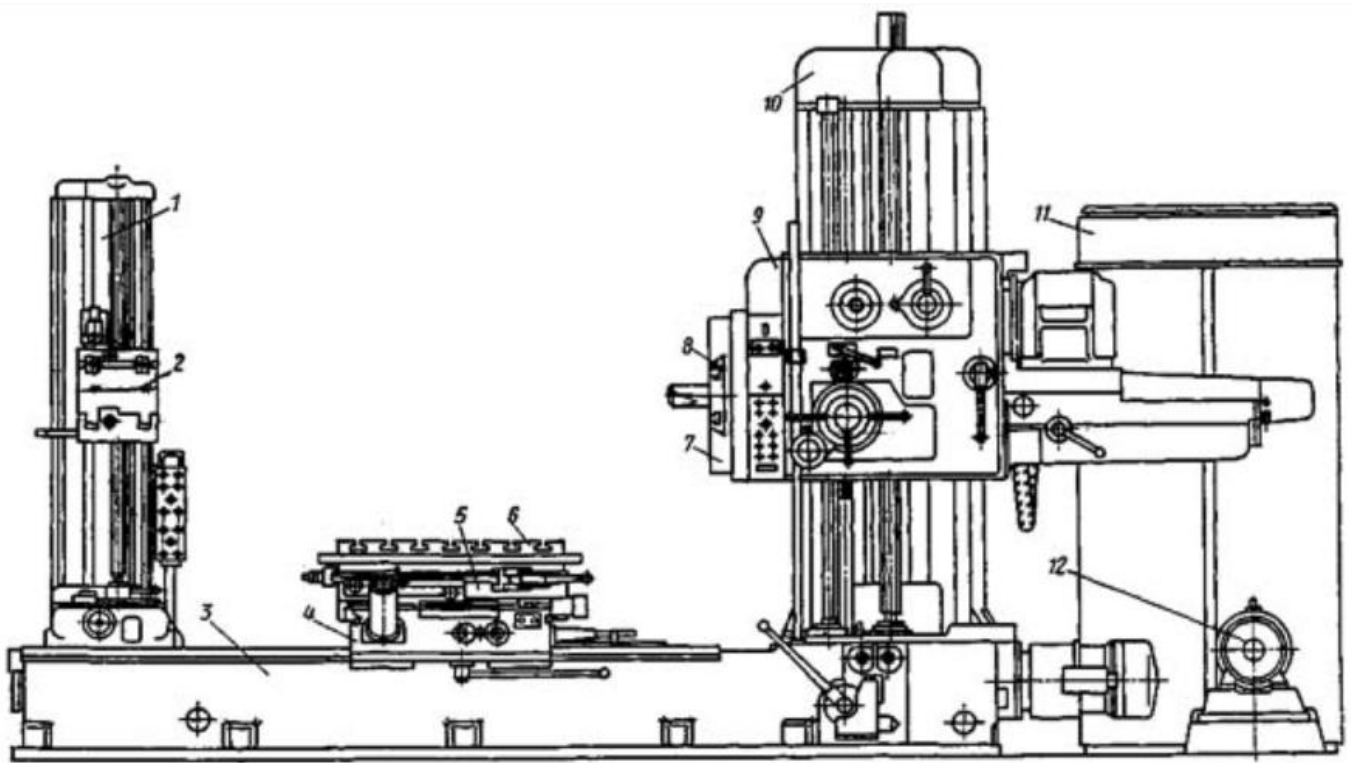
2622В - имеет усиленный выдвижной шпиндель диаметром 110 мм и конус отверстия шпинделя — Морзе № 6. Частота вращения выдвижного шпинделя в минуту 12,54...1600. Масса станка 12250 кг. Остальные элементы характеристики станка 2622В одинаковы со станком 2620В.

2622Г - выполняется без задней стойки с укороченной станиной, благодаря этому уменьшаются габариты и масса станка.

2622Д - предназначен для обработки крупногабаритных деталей массой до 4000 кг. Размеры рабочей поверхности стола 1250X1600 мм. Наибольшее продольное и поперечное перемещения стола 1250 мм.

2622К - предназначен для обработки особо крупных неподвижно установленных чугунных и стальных корпусных деталей. Станок имеет устройство, позволяющее быстро и надежно осуществлять транспортировку и установку станка относительно детали. Дополнительно к расточному шпинделю диаметром 110 мм станок имеет полый фрезерный шпиндель с наружным диаметром 175 мм и снабжен навесной планшайбой диаметром 350 мм. Наибольшее продольное перемещение стойки вместе со шпиндельной бабкой 400 мм. Наибольшее вертикальное перемещение шпиндельной бабки 1800 мм, перемещение стойки по станине 2000 мм. Поворот стойки относительно вертикальной оси $\pm 20^\circ$.

2622П - обладает повышенной точностью, жесткостью и виброустойчивостью шпиндельной системы. Применяется для расточных работ, не требующих применения радиального суппорта и фрезерных работ. На станке можно также нарезать резьбу подачей шпинделя.



Расположение составных частей расточного станка 2620В

Перечень составных частей горизонтально-расточного станка 2620В:

1. задняя стойка
2. люнет
3. станина
4. продольные салазки стола
5. поперечные салазки стола
6. поворотный стол
7. планшайба
8. радиальный суппорт
9. шпиндельная бабка
10. передняя стойка
11. шкаф электрооборудования
12. электромашинный агрегат

Конструктивные особенности сверлильно-расточных станков с ЧПУ

Сверлильные и расточные станки с ЧПУ используют при обработке сверлами, зенкерами, развертками, расточным инструментом отверстий в деталях без применения разметки и кондукторов.

Конструктивной особенностью этих станков является их высокая жесткость и точность. При позиционировании исполнительных органов станка точность достигает (0,25...0,05) мм; число управляемых координат три, в том числе одновременно управляемых две; дискретность задания перемещений 0,01 мм.

Столы сверлильных станков с ЧПУ имеют крестовую форму. Их устанавливают на опоры качения. Перемещение салазок и стола осуществляется с помощью передачи «винт — гайка качения». Для привода столов используют или электродвигатели постоянного тока, или шаговые двигатели с гидроусилителями крутящих моментов. Главный привод состоит из одно- или двухскоростного асинхронного электродвигателя и коробки скоростей. Каждый станок комплектуют поворотным столом и резьбонарезным патроном.

Расточные станки с ЧПУ изготавливают двух конструктивных видов: горизонтально-расточные и координатно-расточные. Наиболее широко используют горизонтально-расточные станки, не имеющие задних стоек и оснащенные поворотным столом. Они позволяют обрабатывать заготовку с двух сторон (при повороте стола на 180), а также взаимно перпендикулярные и наклонные отверстия с четырех сторон заготовки; обеспечивают высокопроизводительную обработку соосных отверстий. Станки оснащены выдвижным шпинделем диаметром 65...320 мм. Окончательную обработку отверстий на расточных станках с ЧПУ производят развертками, что позволяет повысить точность и качество обработки и не требует настройки инструмента на размер. В расточных станках с ЧПУ чаще применяют каленые направляющие качения, которые обеспечивают малые и стабильные силы трения, а также длительное сохранение начальной точности прямолинейных перемещений исполнительных органов. С целью повышения жесткости узлы станка, остающиеся в процессе обработки неподвижными, дополнительно фиксируют на направляющих с помощью специальных зажимов.

Точность расточных станков с ЧПУ соответствует классам П и В. Приводом главного движения чаще служит регулируемый двигатель постоянного тока в сочетании с коробкой скоростей, реже — асинхронный двигатель с многоступенчатой коробкой скоростей. Приводом подачи, как правило, служит регулируемый двигатель постоянного тока или высоко моментный электродвигатель. Для расточных станков системы ЧПУ позволяют программировать по прямоугольному циклу и под углом 45 к осям координат. Обеспечивая высокие скорости вспомогательных перемещений (до 5 м/мин), УЧПУ позволяют с панели управления вводить коррекции положения инструмента и подач, осуществлять управление в режиме ручного ввода данных. При выходе исполнительного органа в заданное положение ступенчатое или плавное торможение приводов подач обеспечивает точность позиционирования 0,01 мм.

2P135Ф2 станок вертикально-сверлильный с ЧПУ. Назначение и область применения

Вертикальный сверлильный станок **2P135Ф2** с шестишпиндельной револьверной головкой, с крестовым столом и числовым программным управлением (ЧПУ) предназначен для сверления, рассверливания, зенкования, развертывания,

нарезания резьбы и фрезерования в мелкосерийном и серийном производстве различных отраслей промышленности.

Сверлильный станок **2P135Ф2** применяют при обработке корпусных деталей и деталей типа «фланец», «крышка», «плита», «рычаг», «кронштейн».

Электросхема и ЧПУ позволяют осуществить на станке следующие технологические операции:

- Сверление;
- Подрезка торца (цекование);
- Расточка;
- Нарезание резьб;
- Глубокое сверление;
- Фрезерование.

Принцип работы и особенности конструкции станка

Наличие на станке шестишпиндельной револьверной головки для автоматической смены инструмента, крестового стола с программным управлением позволяет осуществлять координатную обработку деталей типа крышек, фланцев, панелей без предварительной разметки и применения кондукторов.

Вертикально-сверлильный станок **2P135Ф2** имеет большие диапазоны частоты вращения шпинделя и подач, которые полностью обеспечивают выбор нормативных режимов резания при обработке различных конструкционных материалов.

Станки **2P135Ф2** обеспечивают точность межосевых расстояний обрабатываемых отверстий до 0,10—0,15 мм и могут работать в автоматическом цикле (в этом режиме выполняется многооперационная обработка деталей с большим числом отверстий).

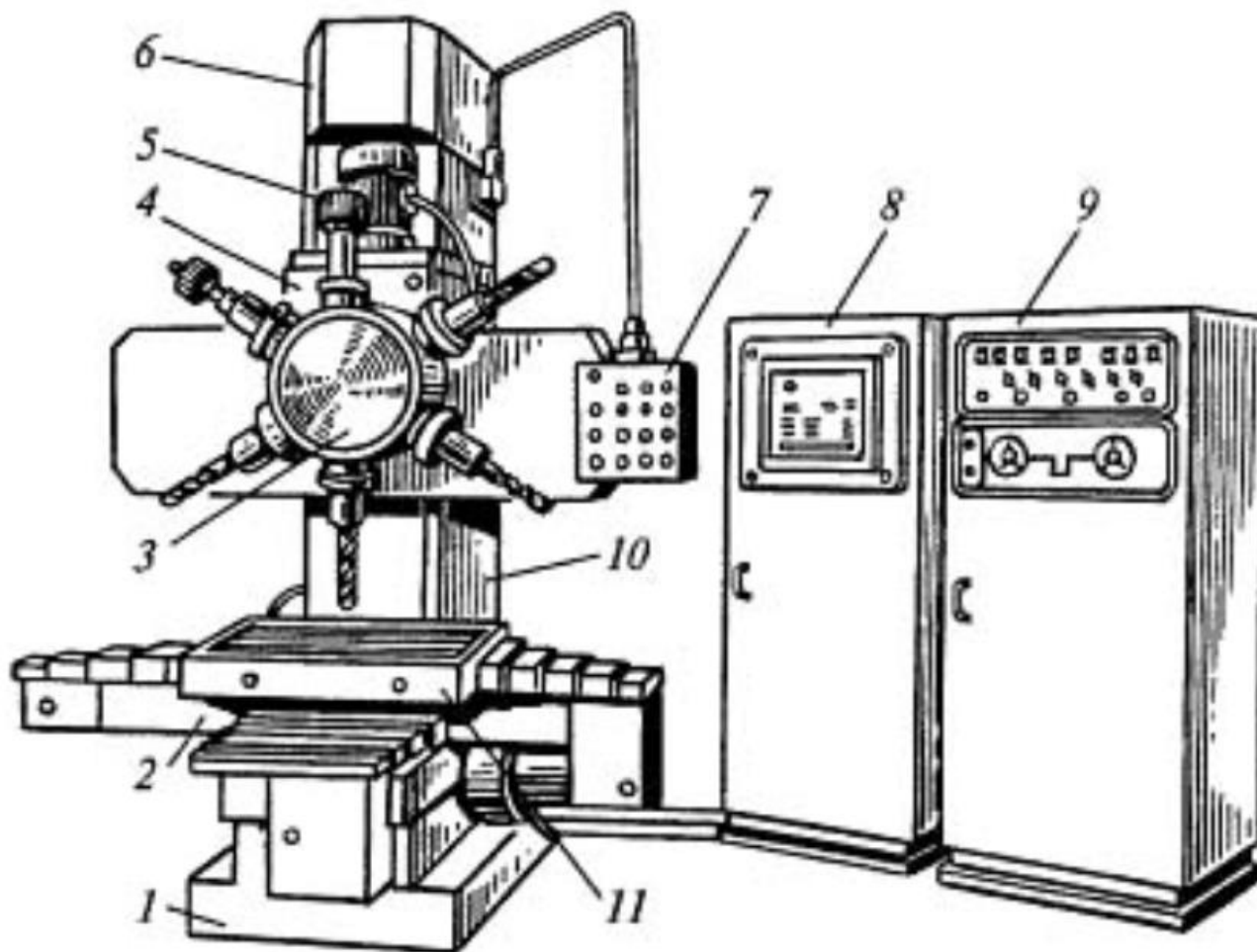
Конструкция станка **2P135Ф2**. На основании станка смонтирована колонна, по прямоугольным вертикальным направляющим которой перемещается шпиндельная бабка (суппорт), несущий револьверную головку. На колонне жестко смонтированы коробка скоростей и редуктора подач. Крестовый стол имеет основание, по которому перемещаются в поперечном направлении салазки, несущие собственно стол.

Последний в свою очередь может перемещаться в продольном направлении по направляющим салазок. Перемещение салазок и стола осуществляют от редукторов.

Система числового программного управления. Станок модели 2P135Ф2 оснащен устройством числового программного управления "**Координата С70-3**", станок модели 2P135Ф2-1 устройством ЧПУ **2П32-3**, которые обеспечивают одновременное перемещение стола по осям X и Y при позиционировании управления перемещением по оси (от координаты), дает возможность управлять поворотом револьверной головки, выбирать величину рабочей подачи и частоты вращения шпинделя. Устройство имеет цифровую индикацию, предусмотрен ввод коррекций на длину инструмента.

Точность позиционирования стола и суппорта составляет 0,05 мм, дискретность программирования и цифровой индикации равна 0,05 мм. Число управляемых координат: всего — три; одновременно — две.

Класс точности станка — Н по ГОСТ 8—77. Категория качества — высшая.



Расположение основных узлов станка 2р135ф2

Обозначение основных частей сверлильного станка 2Р135Ф2

1. Основание станка
2. Салазки стола
3. Револьверная головка
4. Шпиндельная бабка (суппорт)
5. Коробка скоростей
6. Редуктор подач
7. Подвесной пульт управления
8. Шкаф с аппаратурой управления электрооборудованием
9. Шкаф с аппаратурой ЧПУ
10. Колонна
11. Крестовый стол

На основании (станине) 1 станка размещены салазки 2 крестового стола, имеющего телескопическую защиту направляющих. По вертикальным направляющим колонны перемещается шпиндельная бабка, на которой смонтирована шестишпиндельная револьверная головка, позволяющая осуществлять

автоматическую смену инструмента по управляющей программе. Для ускорения ручной замены инструмента в револьверной головке предусмотрено специальное выпрессовочное устройство. Управлять станком можно с подвесного пульта.

Движения в станке

Главное движение - вращение шпинделя с инструментом

Перемещение по осям станка:

Ось X - продольная подача - продольное перемещение стола по направляющим салазок

Ось Y - поперечная подача - поперечное перемещение салазок по направляющим станины

Ось Z - вертикальная подача - вертикальное перемещение шпиндельной бабки (суппорта) по направляющим стойки

Вспомогательные движения - ускоренное перемещение суппорта, периодический поворот револьверной головки, точные и ускоренные перемещения стола и салазок (движение позиционирования).

Для управления перемещениями стола (координаты X и Y) от программы, записанной на перфоленту, станки оборудуются различными устройствами ЧПУ (одно из наиболее распространенных — УЧПУ «Координата С-70»). Подача по координате Z осуществляется в режиме циклового управления. Для координатных перемещений стола может быть также использован ручной ввод данных на пульте ЧПУ. Наличие цифровой индикации позволяет вести визуальное наблюдение за положением стола, а также контролировать правильность записи программы на перфоленте.

В станках предусмотрена обратная связь по положению рабочих органов на каждом из двух управляемых от перфоленты перемещений. В качестве датчиков обратной связи используются круговые электроконтактные кодовые преобразователи. Перемещения револьверной головки на быстрых и рабочих ходах в обоих направлениях ограничиваются настраиваемыми кулачками, воздействующими на переключатели (электроупоры).