Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

УСТРОЙСТВО ВЕРТИКАЛЬНО-ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА FP-48SPN

Методические рекомендации
к практической работе по курсам «Технология конструкционных материалов», «Технологические процессы в машиностроении», для студентов направлений

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
23.03.01 «Нефтегазовое дело»

очная и заочная формы обучения

Энгельс 2024

УДК 621.7/9 (075.8)
ББК 34.1я73-1
А 86

А 86 Стекольников М.В., Коноплянкин С.В. Устройство вертикально-фрезерного станка FN-48SPN: Методические рекомендации к практической работе по курсам «Технология конструкционных материалов», «Технологические процессы в машиностроении», «Основы технологии материалов» – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2023. – 12 с.

Рецензенты:

Методические рекомендации посвящены изучению устройства вертикально-фрезерного станка FP-48SPN. Рассмотрена классификация фрезерных станков, их обозначение, основные виды работ, выполняемые на фрезерных станках, приспособления и режимы резания.

УДК 621.7/9 (075.8)
ББК 34.1я73-1

Одобрено редакционно-издательским советом
ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Брошюра издается в авторской редакции

Цель работы: изучить устройство вертикально-фрезерного станка FP-48SPN и методы обработки на фрезерных станках.

Материалы и оборудование: вертикально-фрезерный станок модели FP-48SPN, фрезы, приспособления для закрепления заготовок: прижимные планки, прихваты, поворотные машинные тиски, призмы; плакаты.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Классификация фрезерных станков

Фрезерные станки в единой системе классификации станков составляют шестую группу, поэтому обозначение (шифр) любого фрезерного станка начинается с цифры 6. Различают две основные группы фрезерных станков:

1) общего назначения или универсальные (вертикально-фрезерные, горизонтально-фрезерные, продольно-фрезерные);

2) специализированные (шлицефрезерные, шпоночно-фрезерные, карусельно-фрезерные, копировально-фрезерные, резьбофрезерные и др.).

По конструктивным особенностям эти станки подразделяются на консольные (стол расположен на подъёмном кронштейне – консоли), бесконсольные (стол перемещается на неподвижной станине в продольном и поперечном направлениях) и непрерывного действия (карусельные и барабанные).

В единичном, мелко- и среднесерийном производстве наиболее распространены консольные фрезерные станки. Универсальный консольный горизонтально-фрезерный станок имеет горизонтальный шпиндель, выдвижной хобот, на который устанавливают фрезу, поддерживающую оправку с фрезой. Консоль перемещается по направляющей стойке. На консоли расположены салазки и стол.

Наиболее распространенными типами фрезерных станков являются консольные универсальные горизонтально-, вертикально-фрезерные. На фрезерных станках можно обрабатывать наружные и внутренние поверхности различной конфигурации, прорезать прямые и винтовые канавки, нарезать наружные и внутренние резьбы, обрабатывать зубчатые колеса и т.п.

Для фрезерных станков характерны исполнительные движения фрезерования, состоящие из непрерывного вращательного движения инструмента, определяющего скорость резания, и прямолинейного, кругового или винтового движения подачи. При этом движение подачи сообщается заготовке, реже инструменту.

При обозначении модели станка первая цифра указывает номер группы – 6 (фрезерная), буква обозначает модернизацию станка, следующая цифра – тип станка, последняя цифра – номер стола (размер стола от 0 до 5), буква, которая может стоять после номера стола обозначает модификацию станка (6Н81Г; 6Р82; 6Н11; 6Н13).

Общая характеристика станка модели FP-48SPN

Вертикально-фрезерный станок называется так, потому что его шпиндель смонтирован перпендикулярно рабочей плоскости стола, т.е. расположен вертикально. Этот станок так же состоит из станины, в которой смонтирована коробка скоростей. Шпиндельная головка находится в верхней части станины, она может поворачиваться в вертикальной плоскости. Заготовка размещается на столе, который имеет продольное перемещение вдоль горизонтальных направляющих салазок, которые совершают поперечное перемещение по направляющим станины. Вертикальное перемещение получает шпиндельная головка.

Вертикально-фрезерный станок FP-48SPN (рис. 1) предназначен для обработки деталей или корпусов из различных материалов в условиях мелкосерийного производства, а так же в ремонтных мастерских.

В данной модели предусмотрена тонкая подача шпинделя и регулировка глубины сверления. На станке можно выполнять сверление, фрезерование, нарезку резьбы и другие операции обработки осевым режущим инструментом.

Техническая характеристика станка:

Рабочая поверхность стола, мм …….	240x800
Число скоростей вращения шпинделя…….	6
Пределы чисел оборотов шпинделя в минуту……	80-1250
Максимальный диаметр сверления, мм……	45
Угол наклона фрезерной головки, град…….	±90
Ход стола, мм	
поперечный…….	205
продольный…….	585
Ход шпинделя, мм …….	130
Вылет шпинделя, мм…….	260
Максимальное расстояние от шпинделя до стола, мм	425
Одно деление нониуса, мм…….	0,02
Т-образный паз стола, мм……..	16
Мощность главного электродвигателя, кВт……	1,5

Основные узлы станка и органы управления (рис. 1):
1 - электродвигатель главного привода; 2 - фрезерная головка с коробкой передач; 3 - пульт управления; 4 - ручка переключения диапазона скоростей шпинделя; 5 - ручка переключения скорости вращения шпинделя; 6 – шпиндель; 7 - ручка зажима подачи шпинделя; 8 - защитный экран; 9 – стол; 10 - маховик ручной поперечной подачи стола; 11 - маховик ручной продольной подачи; 12 - ручка перемещения фрезерной головки; 13 - ручка подачи шпинделя; 14 - маховичок микроподачи шпинделя; 15 - маховичок выбора скорости подачи шпинделя; 16 - стойка станка; 17 - основание.

Движения в станке:

Движение резания (главное движение) – вращение шпинделя с фрезой.

Движение подач – перемещение стола с обрабатываемой деталью в продольном и поперечном направлениях.

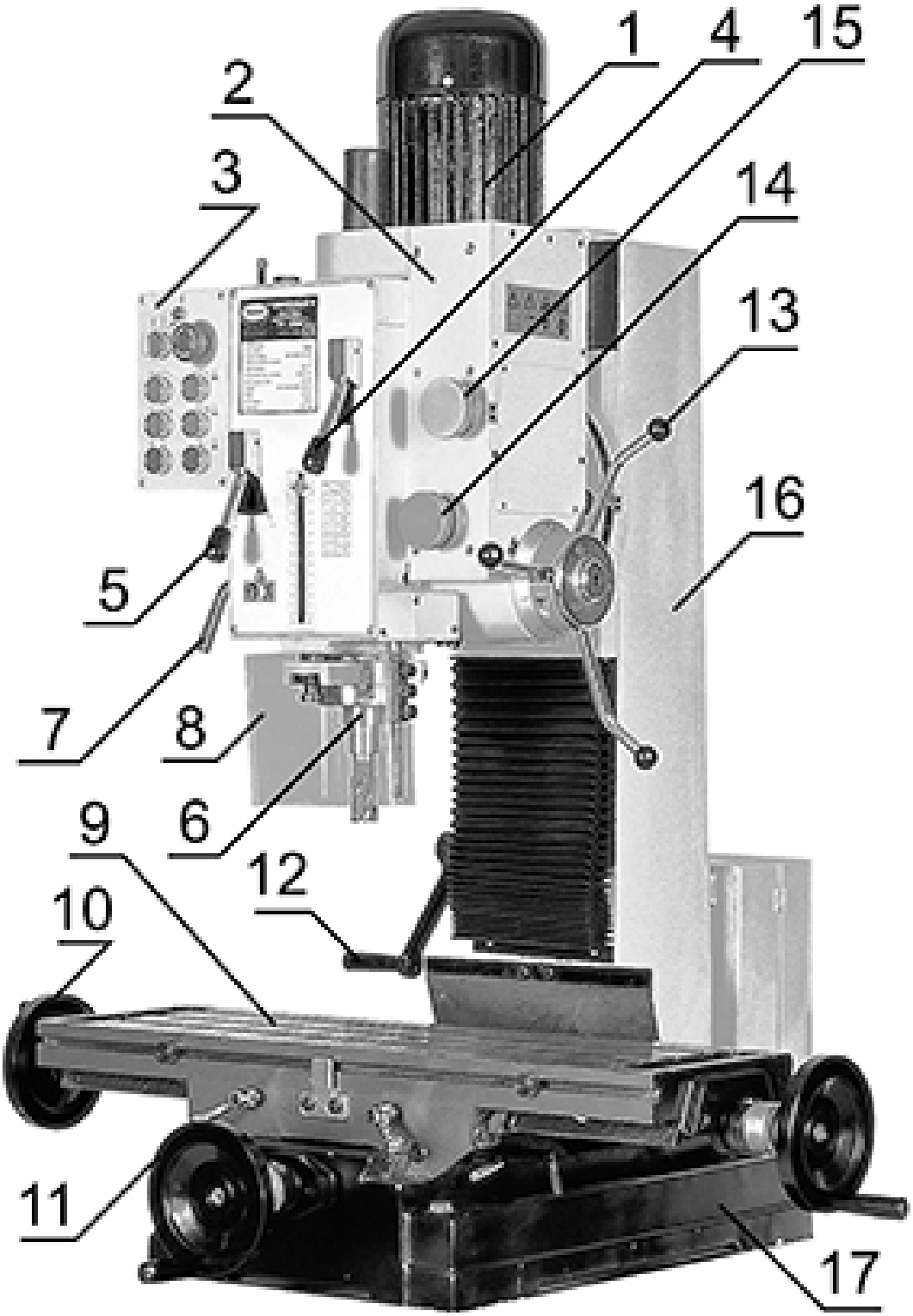

Рис. 1. Общий вид вертикально-фрезерного станка модели FP-48SPN

Корпусные детали станка FP – 48 SPN, стол 9 и основание 17 изготовлены из чугуна, что придаёт станку жёсткость и устойчивость к вибрациям. Главный привод фрезерного станка обеспечивается асинхронным двигателем 1, который соединён с коробкой передач. Фрезерная головка 2 с коробкой передач сконструирована так, что может наклоняться вправо и влево, на стойке фрезерного станка, для работы шпинделя под углом. Стойка фрезерного станка установлена на основании 17, составной частью которого является крестообразный подвижный стол. Продольная подача стола производится вручную с помощью маховика 11. Поперечная подача стола производится вручную с помощью маховика 10.

Основные виды работ, выполняемые на фрезерных станках

Фрезерование применяют при обработке самых разнообразных плоских и фасонных поверхностей. Рассмотрим основные виды фрезерных работ.

Фрезерование горизонтальных поверхностей производят на горизонтально-фрезерных станках различными цилиндрическими фрезами (рис. 2, а), а на вертикально-фрезерных станках торцевыми головками и торцевыми фрезами (рис. 2, б).

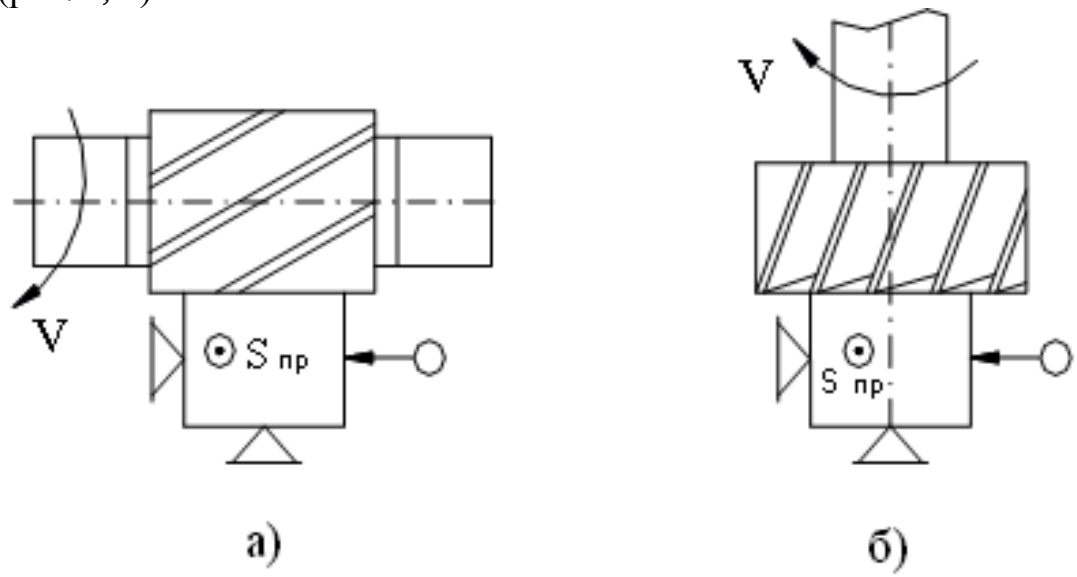

Рис. 2. Схемы фрезерования горизонтальных поверхностей

Фрезерование вертикальных поверхностей осуществляется на горизонтально-фрезерных и продольно-фрезерных станках торцевыми фрезерными головками (рис. 3, а), а на вертикально-фрезерных станках – боковыми зубьями концевой фрезы (рис. 3, б).

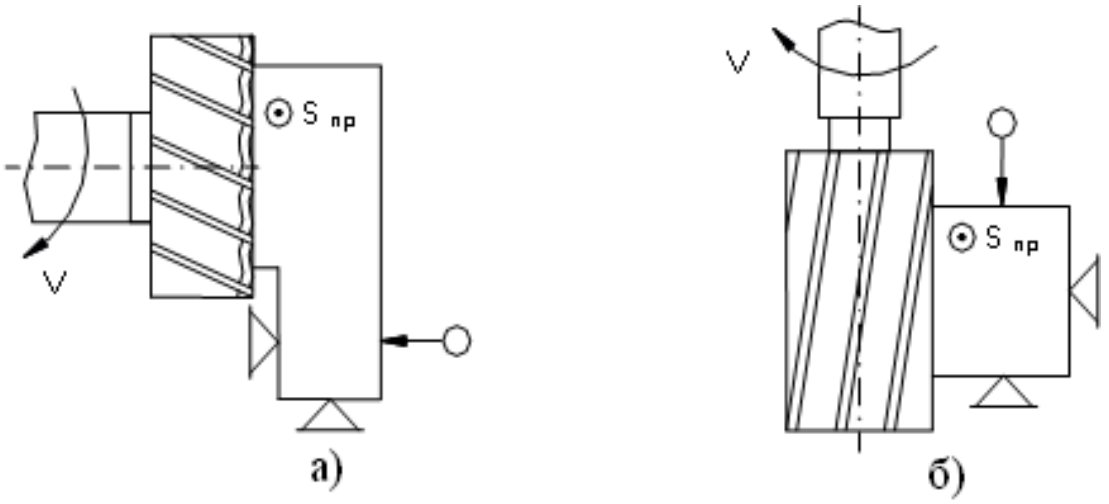

Рис. 3. Схемы фрезерования вертикальных поверхностей

Фрезерование наклонных поверхностей производят одноугловой фрезой (рис. 4, а) на горизонтально-фрезерном станке либо торцевой фрезерной головкой на вертикально-фрезерном станке со шпинделем, установленным под углом (рис. 4, б).

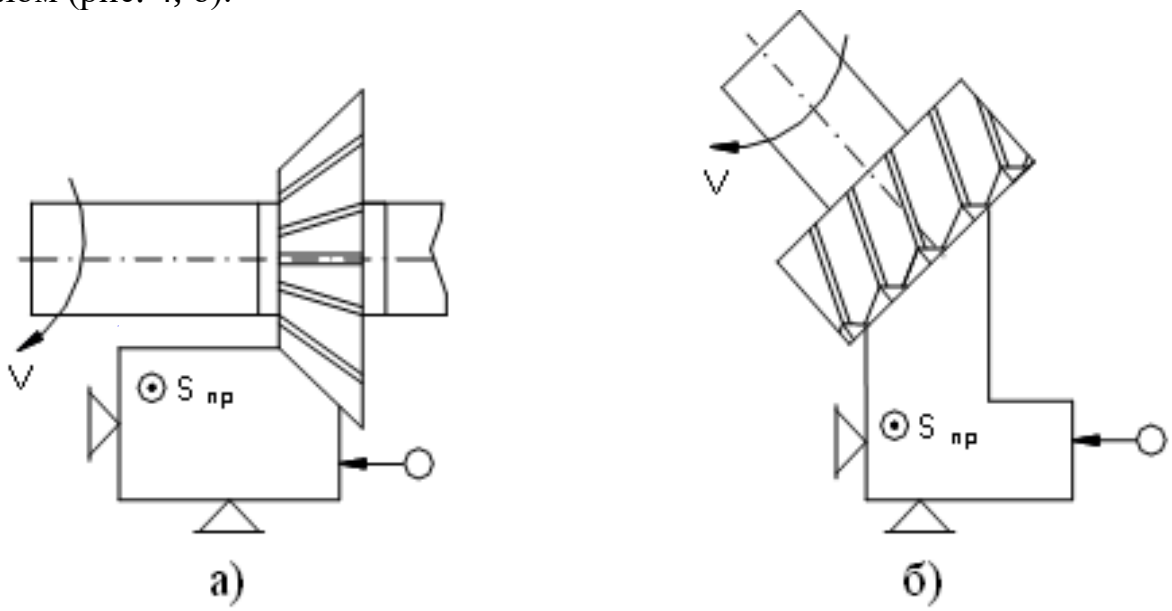

Рис. 4. Схемы фрезерования наклонных поверхностей

Фрезерование пазов: угловых (рис. 5, а), прямоугольных (рис. 5, б), Т-образных (рис. 5, в), типа ласточкин хвост (рис. 5, г), фасонных (рис. 5, д), шпоночных (рис. 5, е) производят на горизонтально - и вертикально-фрезерных станках.

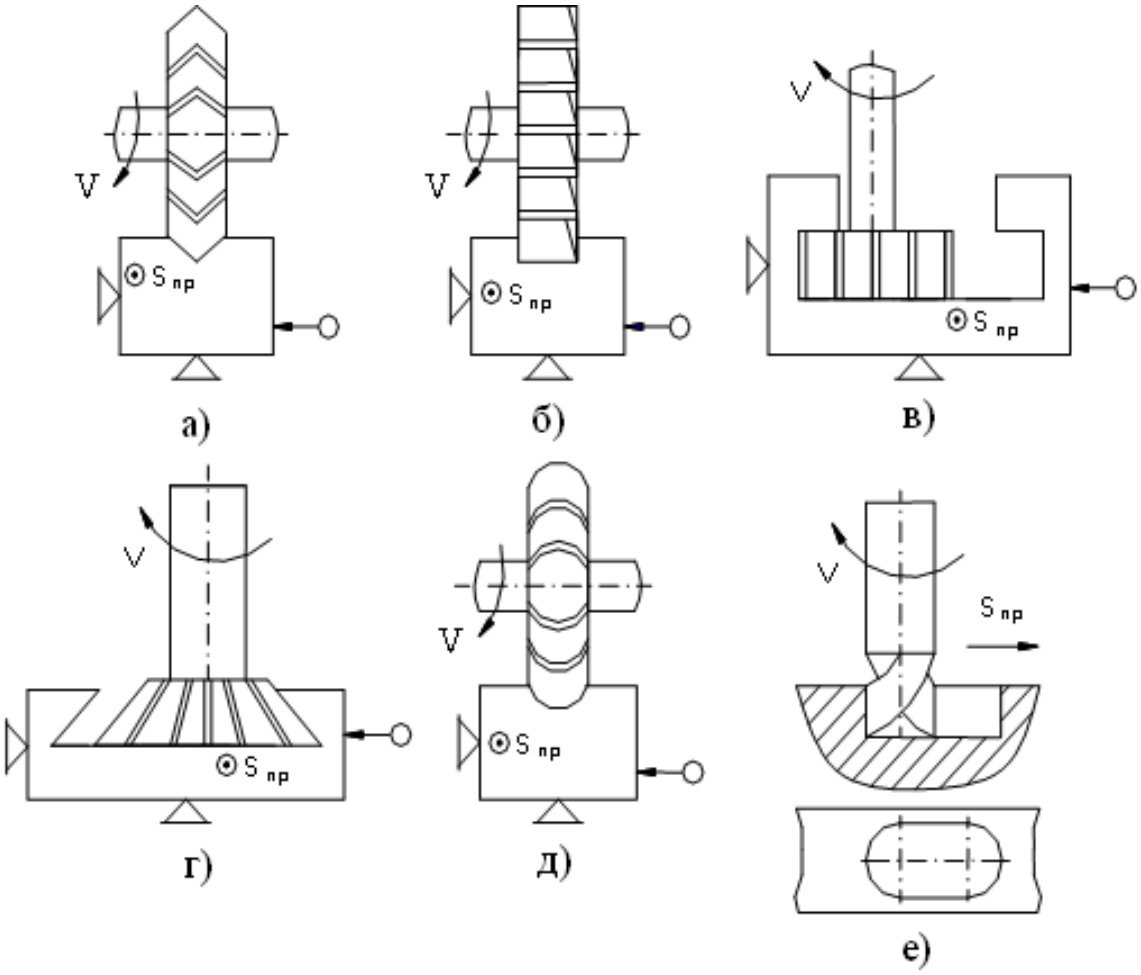

Рис. 5. Схемы фрезерования пазов

Фрезерование комбинированных поверхностей выполняют комплектами фрез (наборными фрезами) (рис. 6) на продольно-фрезерных и иногда на горизонтально-фрезерных станках.

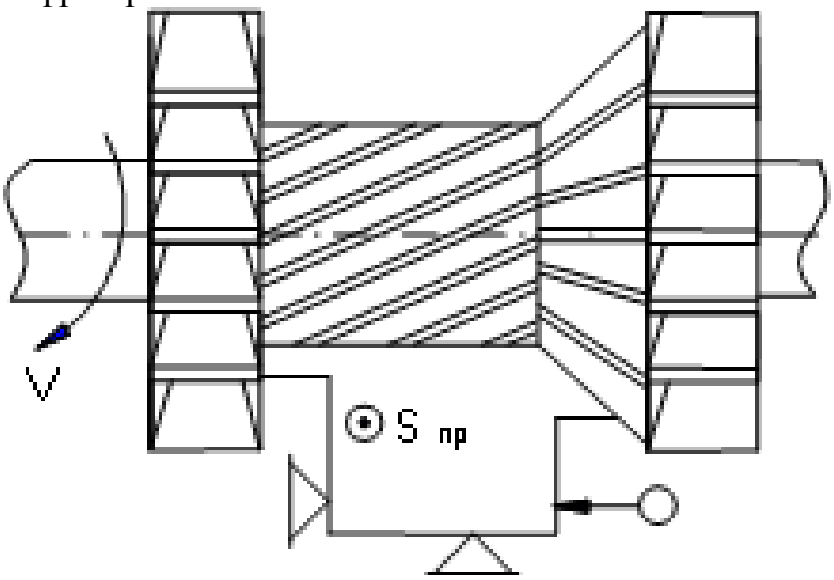

Рис. 6. Схема фрезерования комбинированных поверхностей

Фрезерование фасонных поверхностей производят фасонными фрезами соответствующего профиля (рис.7).

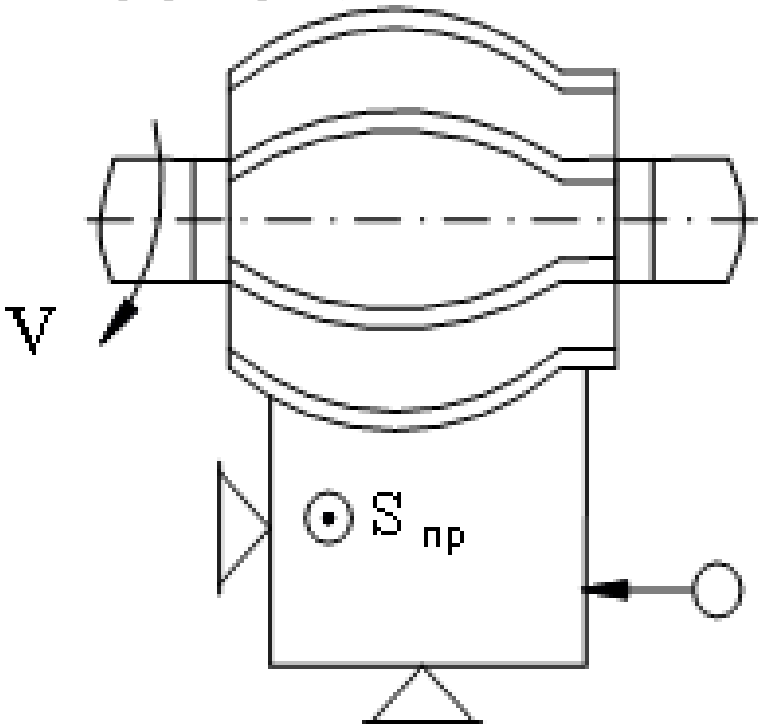

Рис. 7. Схема фрезерования фасонных поверхностей

Фрезерование зубчатых колес производят модульными дисковыми фрезами (рис. 8, а) на горизонтальных, а также модульными пальцевыми фрезами (рис. 8, б) на вертикально- фрезерных станках.

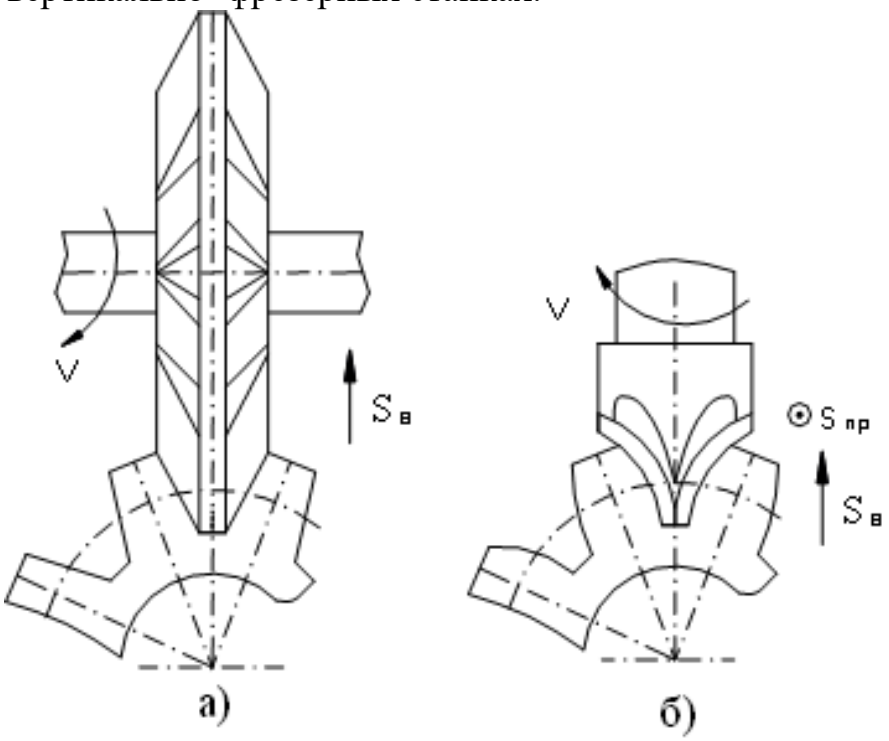

Рис. 8. Схема фрезерования зубчатых колес

Приспособления, применяемые на фрезерных станках

При простейших способах закрепления заготовки используют: прижимные планки, прихваты, простые и поворотные машинные тиски, призмы. Для крепления заготовок, которые требуют особой установки, используют простые и универсальные угольники, делительные головки. Для крепления режущего инструмента используют оправки и цанги.

Режимы резания при фрезеровании

Главное движение при фрезеровании – вращение фрезы. Движение подачи – поступательное или вращательное перемещение заготовки. Скорость резания v , м/с – окружная скорость наиболее удаленной от оси вращения точки режущей кромки фрезы:

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000},$$

где D – диаметр фрезы, мм;

n – частота вращения фрезы, об/мин.

Подача S – величина перемещения обрабатываемой заготовки относительно фрезы. Подача у обычных фрезерных станков бывает горизонтальная и вертикальная. Различают три вида подачи: подача на один зуб фрезы – S_z, мм/зуб; подача на один оборот фрезы – S_o, мм/об; минутная подача $S_м$, мм/с, или скорость подачи. Между ними существует соотношение $S_м = S_0 \cdot n = S_z \cdot z \cdot n$, где z – число зубьев фрезы.

Глубиной резания t, мм, называется расстояние между обрабатываемой и обработанной поверхностями, измеренное перпендикулярно подаче. Ширина фрезеруемой поверхности, B, мм – ширина обрабатываемой поверхности в направлении, параллельном оси фрезы.

Последовательность выполнения работы

1. Изучить инструкцию по технике безопасности.
2. Ознакомиться с конструкцией и органами управления вертикально-фрезерного станка. Изучить основные виды работ, выполняемых на нем. Выполнить схемы фрезерования.
3. Составить отчет о работе.

Содержание отчёта

1. Схематически зарисуйте и опишите процесс фрезерования.
2. Запишите основные узлы вертикально-фрезерного станка FP-48SPN и их назначение.

Контрольные вопросы

1. Классификация и маркировка фрезерных станков.
2. Основные узлы станка модели FP-48SPN и их назначение.
3. Классификация движений в станке.
4. Основные виды работ, выполняемых на фрезерных станках.
5. Основные приспособления, применяемые при выполнении работ на фрезерных станках.
6. Режимы резания при фрезеровании

ЛИТЕРАТУРА

1. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов. / А.М. Дальский, Т.М. Барсуков, Л.Н. Бухаркин и др. − М.: Машиностроение, 2008 − 560 с.
2. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. − М.: Высшая школа, 2008. – 876 с.

Стекольников Максим Владимирович

Коноплянкин Сергей Владимирович

УСТРОЙСТВО ВЕРТИКАЛЬНО-ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА FP-48SPN

Ответственный за выпуск
Оригинал-макет

Подписано в печать _____
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Печать RISO.
Объем _____ Тираж _____ Заказ № _____

413100, Россия, Саратовская область, г. Энгельс, пл. Свободы, 17
ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.