

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТОКАРНЫХ СТАНКОВ С ЧПУ

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Токарные станки с ЧПУ и многоцелевые токарные станки бывают горизонтальными и вертикальными, одно-, двух- и многошпиндельными. Их револьверные головки могут быть одно- и двухсторонними, оснащаются как неподвижными, так и вращающимися инструментами. Инструменты могут быть расположены на суппорте в ряд. Многие станки имеют противопшпindel. Как правило, на станках выполняются не только токарная обработка, но и сверление поперечных отверстий, фрезерование, шлифование.

Анализ технических характеристик станков выполнен на основе рекламных и информационных материалов изготовителей, распространяемых, в основном, через Интернет.

Основными параметрами станков являются наибольший диаметр обрабатываемой поверхности заготовки D и наибольшая частота вращения шпинделя n_{MAX} , от которой зависит их производительность. Повышение частоты n_{MAX} связано со значительными техническими трудностями, вызванными необходимостью применять высокоскоростные регулируемые электродвигатели и подшипники, охлаждение опор шпинделя, смазочные материалы с особыми свойствами. Поэтому станки горизонтального типа изготавливают с разными максимальными частотами вращения шпинделя (табл. 1).

Таблица 1

Частота вращения шпинделя n_{MAX} , об/мин	2500	3500	4200	5000	6000	7500	10000
Частота применения в новых станках m , %	9	18	30	20	18	3	2

По применению наибольшей частоты вращения шпинделя станки вертикального типа распределяются согласно табл. 2.

Таблица 2

Частота вращения шпинделя n_{MAX} , об/мин	2500	3500	4200	5000	6000	6500–7500	7500–8000
Частота применения в новых станках m , %	9	7	29	13	13	13	17

Следовательно, более 40% анализируемых моделей станков горизонтального типа (всего более 150 моделей) и более 50% станков вертикального типа имеют главные приводы с наибольшей частотой вращения 5000 об/мин и более высокой.

С увеличением наибольшего диаметра обрабатываемой поверхности D (мм) возрастает припуск на заготовке, глубина и сила резания, а также требуемая мощность на шпинделе P (кВт). Для $150 \text{ мм} \leq D \leq 400 \text{ мм}$ получена приближенная зависимость $P \approx 0,045 D$. Наибольший диаметр обработки связан с диаметром кулачкового патрона:

$$D = 127 + 0,9D_{\text{п}}$$

(коэффициент корреляции 0,86).

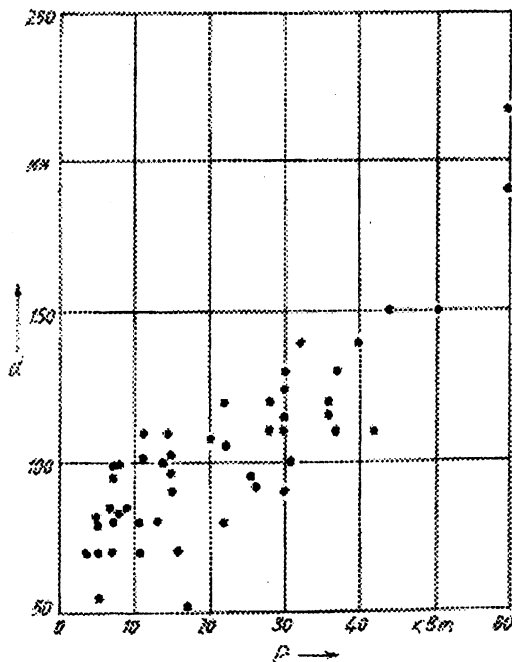


Рис. 1. Зависимость между мощностью на шпинделе и диаметром его передней шейки

Производительность станков значительно возрастает при увеличении скорости быстрого хода суппорта. Применяя в качестве тягового механизма пе-

редачу винт-гайка качения с большим шагом, достигают скорости быстрого хода $V_B = 40$ м/мин, а для приводов подачи с линейными двигателями характерна скорость 60 м/мин и большая. Применяемость приводов со скоростями быстрого хода:
по оси X (табл. 3);

Таблица 3

V_B , м/мин	15	20	24	30
Частота применения, %	20	30	20	30

по оси Z (табл. 4).

Таблица 4

V_B , м/мин	20	24	30	40
Частота применения, %	18	34	38	10

С мощностью привода главного движения Р связаны размеры деталей привода и, следовательно, масса станка: $M = 0,4P$ (масса М в тоннах; коэффициент корреляции 0,956). По мощности главного привода можно найти интервал, в котором должно находиться минимальное значение диаметра d посадочного отверстия переднего подшипника (рис. 1), что необходимо для формирования переднего конца шпинделя [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Металлорежущие станки: Учебник для машиностроительных вузов / Под ред. В.Э.Пуша. — М.: Машиностроение, 1986. — 575 с. 2. Бушуев В.В. Основы конструирования станков. — М.: Станкин, 1992. — 520 с.

УДК 621.9.04

В.Г. Куптель

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРМЕТРОВ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ВИБРАЦИОННОГО ТОЧЕНИЯ

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Основными факторами, оказывающими значительное влияние на конструктивные параметры режущих инструментов вибрационного точения, яв-