

# СТАНКИ И ИНСТРУМЕНТ

2  
1966

# Содержание

МАНУЙЛОВ Л. К. и ВОСКОБОЙНИКОВ Б. С. — Виброустойчивость протяжных станков и стойкость протяжек . . . . .	1
ЕСАЯН М. А. и ХАЧИЯН М. Г. — Оценка вибраций металлорежущих станков в производственных условиях . . . . .	5
ГОДОВИЧ Г. М. и ЧЕРПАКОВ Б. И. — Автоматическая подналадка бесцентрово-шлифовальных автоматов . . . . .	7
САФРАГАН Р. Э. — Опыт внедрения фрезерных станков с числовым программным управлением . . . . .	8
МОРДЕХАЙ В. М. — Переделка горизонтально-фрезерного станка для электрохимической обработки . . . . .	12
ЛЕБЕДЕВ А. М., НАЙДИС В. А. и ОРЛОВА Р. Т. — Тиристорные электроприводы подачи тяжелых токарных и карусельных станков . . . . .	13
КОРОБОЧКИН Б. Л. — Динамические характеристики дросселя с регулятором ВАКС Д. И. — Некоторые работы заводских технологических лабораторий САКУЛЕВИЧ Ф. Ю. — Устройство для диагонального фрезерования . . . . .	16
АЛЕНИН М. П. — Чистовое зубофрезерование жаропрочных сталей . . . . .	20
ГРИБКОВ Ю. П., АЗАРХ С. Н. и ШНЫКИН Л. П. — Обработка кромок наклонных отверстий . . . . .	22
МИТРОВИЧ В. П. и ФОМИЧЕВА М. К. — Влияние твердости на износостойкость чугунных корпусных деталей шлифовальных станков . . . . .	24
ШРАЙБМАН С. М. и ПОГОРЕЛОВ В. С. — Влияние закалки зубчатых колес с нагревом венца т.в.ч. на их точность . . . . .	28
ГЕЛЛЕР Ю. А. и БУСУРИНА И. А. — Повышение стабильности размеров инструмента и деталей путем термообработки . . . . .	29
ШУСТЕР Л. Ш. — Исследование шероховатости обработанной поверхности в связи с износом резца . . . . .	32
МАЛКИН Б. М. — Универсальный малогабаритный заточной станок . . . . .	33
ПОПОВ Г. С. и СУВОРОВ Б. Н. — Отрезные резцы с мелким порошком . . . . .	34
БЕДРИКОВЕЦКИЙ М. Л., ГРИЗОЦКИЙ М. Л. и КОКОШКИН Г. А. — Упрощенный метод определения угла наклона профиля червячных фрез для прямо-бочных шлицев . . . . .	36
ПРОСКУРЯКОВ Ю. Г. и РЫЖОВ И. С. — Чугунные шаржированные притиры	39
БЛИНОВ Ю. Е. и ТУГЕНГОЛЬД А. К. — Круговой оптический датчик . . . . .	40
<b>ИНОСТРАННАЯ ТЕХНИКА</b>	
АЛЛАН Х. КЭНДИ — Измерение цилиндрических косозубых колес с нечетным числом зубьев по двум роликам . . . . .	43
РОЧЕК В. — Сверло для обработки сплавов алюминия . . . . .	44
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	
Основные рекомендации Международной электротехнической комиссии по электрооборудованию металлорежущих станков . . . . .	45
Новая гамма консольно-фрезерных станков . . . . .	47
Новые станки . . . . .	47
<b>БИБЛИОГРАФИЯ</b>	
Рецензия . . . . .	47
Книги, журналы . . . . .	48

На первой странице обложки показана автоматическая линия мод. 1Л159, спроектированная СКБ-1 и изготовленная на станкозаводе им. Орджоникидзе. Линия предназначена для обработки наружного и внутреннего кронштейнов оси трактора. Ведущий конструктор линии Ф. В. Тарлавский. Краткое описание и техническая характеристика линии приведены на стр. 47.

Редакционная коллегия: АЛЕКСЕЕВ Г. А., АЧЕРКАН Н. С., БОБРИК П. И., ВЛАДИВЕВСКИЙ А. П., ВОРОНИЧЕВ Н. М., ДИКУШИН В. И., ИПОЛИТОВ Г. М., ИСАЕВ А. И., КАЛИНКОВ М. В., НИКИТИН Б. Д., НИКУЛИН Н. С., ПАВЛОВ А. А., РОМАНОВ К. Ф., ЧАРНКО Д. В., ШИРОКОВ В. А.

Гл. редактор А. Павлов

Издательство «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Адрес редакции: Москва К-12, ул. 25 Октября, д. 10. Тел. Б 1-41-32

Технический редактор Ф. П. Мельниченко

Корректор Р. Ф. Цветкова

Сдано в производство 6/ХП—1965 г.  
Формат бумаги 60 × 92<sup>1</sup>/<sub>8</sub>

Тираж 21280 экз.

6 п. л.

3 бум. л.

Подписано в печать 22/1—1966 г.  
9 уч.-изд. л. Зак. 5540.

Типография изд-ва «Московская правда», Потаповский пер., 3

“Библиотека Машиностроителя”  
www.lib-bkm.ru

Ф. Ю. Сакулевич

УДК 621.914.1

## Устройство для диагонального фрезерования

В СКБ-3 (Минск) создано и испытано в производственных условиях устройство МС52 (рис. 1), позволяющее выполнять на модернизированном зубофрезерном станке мод. 5Д32 диагональное фрезерование. Устройство, состоящее из удлиненного шпинделя 1, шлицевой втулки 2, корпуса 3, ползуна 4, синусной линейки 5, стойки 6, плиты 7, вкладыша 8, регулирующего винта 9 и основания 10, устанавливается на станке мод. 5Д32 следующим образом. К корпусу суппорта станка прикрепляют корпус 3 и вставляют в него втулку 18, шлице-

вую втулку 2, зубчатое колесо 17, шпиндель 1 и ползун 4. Затем устанавливают стойку 6 и прикрепляют ее при помощи основания 10 и кронштейна 21 к столу и к траверсе контрподдержки станка. К стойке крепится плита 7 с синусной линейкой 5. После этого в конус шпинделя устанавливают и закрепляют шомполом 19 фрезерную оправку 16, передний конец которой поддерживает съемный подшипник 14.

Перемещение шпинделя 1 вдоль своей оси осуществляется за счет поворота синусной линейки 5 на оси 23 на некоторый

угол  $\gamma$ . Настройка синусной линейки на этот угол производится при помощи регулировочного винта 9. После поворота синусной линейки на требуемый угол ее фиксируют от произвольного смещения зажимами 20 и 12, головки которых при повороте линейки перемещаются по радиусным Т-образным пазам в плите 7. При наладке станка на заданную величину вертикального перемещения суппорта плиту 7 при помощи винта 22 можно перемещать по плоскости стойки 6 вверх или вниз.

Тангенциальная подача фрезы осуществляется в процессе движения суппорта вдоль оси заготовки. При этом вкладыш 8, скользя по направляющим синусной линейки 5, перемещает влево или вправо посредством оси 13 ползун 4 с закрепленным в нем на подшипниках качения шпинделем 1. Направление осевого перемещения шпинделя зависит от направления подачи суппорта, т. е. от того, каким методом производится фрезерование — со встречной или попутной подачей. Вращение шпинделю 1 сообщается от ведущего колеса суппорта станка через ведомое колесо 17 и шлицевую втулку 2. Общий вид устройства МС52, смонтированного на станке мод. 5Д32, показан на рис. 2.

Установка и закрепление заготовки при зубофрезеровании, настройка гитар скоростей, деления и вертикальных подач, установка высоты и глубины фрезерования производится так же, как и при обычном методе обработки цилиндрических колес.

Для полного использования длины рабочей части червячной фрезы и во избежание погрешности зубьев нарезаемого колеса фреза должна устанавливаться в точно ориентированном положении относительно межосевого перпендикуляра, которое может быть определено по следующим формулам:

$$x = \left( \frac{mz_{\kappa}}{2} + h'_{\kappa} \right) \sin(\beta + \alpha_{\partial}) + \left[ h'_{\phi} \operatorname{tg} \alpha_{\partial} + \left( \frac{mz_{\kappa}}{2} + h'_{\kappa} \right) \sin(\beta - \alpha_{\partial}) \right] + \frac{m}{2};$$

$$M = R_{\text{оп}} + x + a + H,$$

где  $x$  — расстояние от межосевого перпендикуляра до торца рабочей части фрезы [4];  $h'_{\kappa}$  — высота головки зуба нарезаемого колеса;  $z_{\kappa}$  — число зубьев колеса;  $\alpha_{\partial}$  — угол зацепления;  $m$  — модуль;  $h'_{\phi}$  — высота головки зуба фрезы;  $R_{\text{оп}}$  — радиус оправки для установки заготовки;  $a$  — ширина буртика фрезы;  $H$  — ширина пластинки 15 на рис. 1;  $\beta$  — угол, определяемый по формуле

$$\cos \beta = \frac{R_{\kappa \partial} \cos \alpha_{\partial}}{R_{\kappa e}} = \frac{mz_{\kappa} \cos \alpha_{\partial}}{mz_{\kappa} + \frac{h'_{\kappa}}{2}} = \frac{\cos \alpha_{\partial}}{1 + \frac{mz_{\kappa} h'_{\kappa}}{2}};$$

$R_{\kappa \partial}$  — радиус делительной окружности колеса;  $R_{\kappa e}$  — радиус наружной окружности колеса.

Для определения размера  $M$  на фрезерной оправке 16 устанавливается и зажимается гайкой 11 пластинка 15, которая снимается перед началом резания.

Практика показывает, что при эксплуатации инструмента (с модулем 3–5 мм) нормальной длины наиболее рациональная длина, на которую можно передвигать фрезу, обеспечивая полное прорезание впадины зубьев колеса, составляет

$$L'_{p,ч} = (4 \div 4,5) t_n,$$

где  $t_n$  — шаг зубьев фрезы.

Исходя из возможной длины  $L'_{p,ч}$  передвижки фрезы мож-

но определить угол  $\gamma$  наклона синусной линейки 5 (рис. 1), позволяющий осуществлять тангенциальную подачу:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{(4 \div 4,5) t_n \cos \omega}{L_{p,ч} \pm (4 \div 4,5) t_n \sin \omega},$$

где  $\omega$  — угол подъема винтовой линии фрезы;  $L_{p,ч}$  — длина рабочей части фрезы.

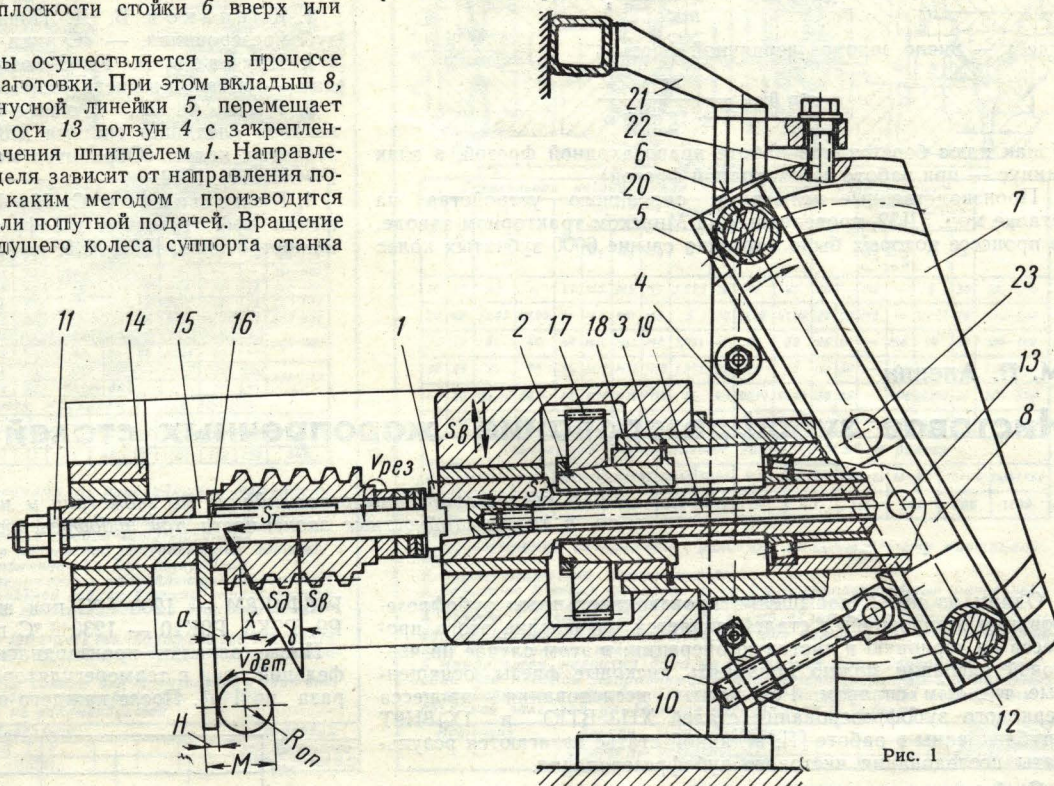


Рис. 1

При определении угла  $\gamma$  знак плюс берется в случае работы левозаходной фрезой, а знак минус — при работе правозаходной фрезой.

Наличие тангенциальной подачи  $s_T$  фрезы приводит к искажению зуба по направлению. Поэтому при настройке станка мод. 5Д32 с устройством МС52 для диагонального зубофрезерования это дополнительное движение фрезы должно компенсироваться дополнительным поворотом заготовки, который обеспечивается включением в работу цепи дифференциала или внесением соответствующей коррекции в цепь деления.

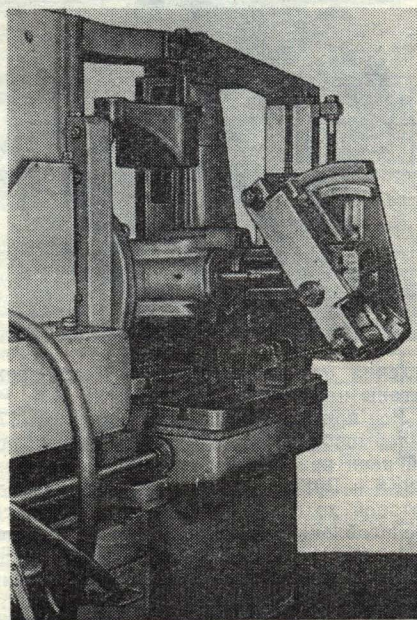


Рис. 2

Более точная кинематическая связь получается при включении в работу цепи дифференциала. Передаточное отношение  $x_{диф}$  этой цепи в случае нарезания прямозубых цилиндрических колес с диагональной подачей фрезы при использовании описанного устройства определяется по уравнению

$$x_{диф} = \frac{7,95775 \sin \theta}{m\kappa},$$

где  $\kappa$  — число заходов червячной фрезы;

$$\sin \theta = \frac{\operatorname{tg} \gamma}{1 \pm \operatorname{tg} \gamma \operatorname{tg} \omega}$$

(знак плюс берется при работе правозаходной фрезой, а знак минус — при работе левозаходной фрезой).

Производственные испытания описанного устройства на станке мод. 5Д32, проведенные на Минском тракторном заводе, в процессе которых было нарезано свыше 6000 зубчатых колес

( $z_{\kappa} = 38$ ,  $m = 4,5$  мм,  $B = 23$  мм), показали его надежность, жесткость системы и возможность получения деталей с заданной точностью путем корректировки угла наклона синусной линейки.

## Литература

1. Клепиков В. Д. Повышение эффективности процесса зубофрезерования. — «Станки и инструмент», 1958, № 12.
2. Шуняев Б. К. Зубофрезерование методом двух подач. — «Станки и инструмент», 1961, № 3.
3. Рык Ф. В., Довнарлович З. Н. Гидрокопировальная следящая система для диагонального фрезерования зубчатых колес. «Обработка металлов резанием». Вып. 51. М., ГОСИНТИ, 1962.
4. Калашников С. Н., Новиков Н. С. Пути повышения эффективности зубофрезерования. — «Технология машиностроения», 1961, № 5.