

Министерство высшего и среднего специального образования БССР
Витебский технологический институт легкой промышленности

УДК 621.924.046

М гос. регистрации 73018079

Инв. №..... Б377491.....

"СОГЛАСОВАНО"

нач. конструкторской
лаборатории Витебского
завода им. С.М.Кирова
инж. ШЕВЧЕНКО В.М.

"30" декабря 1974 г.



О Т Ч Е Т

по научно-исследовательской
работе (окончательный этап)

Исследование влияния параметров наладки бесцентровошлифовальных
станков новой гаммы на геометрические параметры обрабатываемых
деталей

Выполнено по договору от 2-го января 1973 г. и дополнительному
соглашению от 2-го января 1974 г. с Витебским станкостроительным
заводом им. С.М.Кирова

№ темы ХД - 74 - 56

Начальник научно-исследова-
тельного сектора, инж.

И.Е.ПРАВДИВЫЙ/

Декан факультета

к.т.н. доцент

/А.Н. БЕЛОСЕЕВ/

Зав.кафедрой

к.т.н. доцент

/Е.И. МАХАРИНСКИЙ/

Руководитель темы

к.т.н. доцент

/Е.И. МАХАРИНСКИЙ/

Витебск - 1974 г.



Список исполнителей.

1. Дробашевский Г.С., главный инженер завода им.С.М.Кирова, к.т.н., и.о.доцента (постановка задач исследования, построение номограмм, обсуждение результатов, подготовка выводов).
2. Ильичева Г.П., ассистент (участие в экспериментах, обработка результатов, оформление отчета)
3. Колцева И.Д., ассистент (участие в экспериментах, обработка результатов, оформление отчета).
4. Корунная В.М., ст. лаборант (обработка результатов эксперимента, оформление отчета).
5. Купцов Б.П., доцент, к.т.н., доцент (участие в экспериментах, обработка результатов).
6. Махаринский Е.И., заведующий кафедрой, к.т.н., доцент (разработка теоретической части, методика проведения экспериментов, общее руководство).
7. Мороз П.Ф., ст. лаборант (подготовка оборудования к экспериментам, участие в экспериментах).
8. Стеканова О.А., лаборант (обработка результатов эксперимента, оформление отчета).

Отчета о научно-исследовательской работе по теме "Исследование влияния параметров наладки бесцентровошлифовальных станков новой гаммы на геометрические параметры обрабатываемых деталей" (заключительный этап) стр.86; Рис.33: схем-18, графиков-9, номограмм-4, фотографий-2.

В промежуточных отчетах Инв. № Б.304.492 и Б.322.875 отражены результаты исследования эффективности применения винтовых пар качения в узлах врезания и правки бесцентровошлифовальных станков. Обнаружены значительные преимущества станков с винтовыми парами качения по жесткости, чувствительности к малым перемещениям, закономерному дрейфу позиционирования и точности обработки.

В заключительном отчете приводятся результаты теоретического решения задачи об оптимальной наладке правящего устройства ведущего круга и номограммы для практического расчета параметров наладки правящего устройства и опорного ножа. Экспериментальная проверка показала, что наладка в соответствии с расчетом обеспечивает наличие естественного подпора и полного прилегания столба шлифуемых заготовок к ведущему кругу и как следствие увеличение геометрической точности деталей, шлифуемых методом "на проход". Даны рекомендации по правке шлифовального круга, по соотношению размеров заборной и калибрующей части при окончательном чистовом шлифовании.

Содержание.

	стр.
Введение	5-6
1. Определение параметров наладки правлящего устройства в первом приближении	7-18
2. Уточненное определение параметров наладки направляющего устройства	19-28
3. Методика построения номограмм для определения наладки направля- ющего устройства.	29-44
4. Экспериментальное определение возможного влияния некоторых параметров наладки станка на точность формы деталей шлифован- ных методом "на проход"	45-64
5. Влияние формы рабочей зоны шлифова- ния на некруглость деталей, шлифован- ных методом "на проход"	65-80
6. Выводы и рекомендации	81-85
Литература	86

Введение

Современное машиностроение предъявляет очень высокие требования к точности деталей машин. Многие из этих деталей проходят окончательную обработку на круглошлифовальных бесцентровых станках, которые обеспечивают высокую производительность, точность и легкую автоматизацию вспомогательных операций.

Одним из главных условий получения точных деталей на круглошлифовальных станках методом "на проход" является высокая точность формы ведущего круга в продольном и поперечном сечениях, которая обеспечивается правящим устройством.

Форма ведущего круга должна обеспечить правильность базирования заготовок в процессе шлифования:

- 1) сплошной контакт столба шлифуемых заготовок с ведущим кругом по всей его ширине;
- 2) наличие естественного осевого подпора в столбе заготовок.

Последнее особенно важно при шлифовании коротких деталей типа подшипниковых колец.

Если налаживать правящее устройство ведущего круга согласно общепринятым рекомендациям [1], то оба условия точного шлифования методом "на проход" не соблюдаются, особенно на станках с широкими кругами.

Уточнение этих рекомендаций имеется в работах [2, 3]. Однако авторы данных работ не дали полного решения вопроса.

Правка согласно рекомендациям Одесского СКБ специальных-машин станков [3] обеспечивает только сплошное касание заготовок с ведущим кругом по всей его ширине. Но так как при этом его диаметр на входе получается меньшим, чем на выходе деталей из зоны шлифования, то, как это отмечалось в работе [2], столб коротких заготовок разрывается в середине зоны шлифования. При этом детали теряют устойчивость.

Рекомендации В.П.Филькина 2 очень сложны для практического использования. Так он рекомендует вычислять параметры настройки правящего устройства по формулам

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{\sqrt{(P')^2 + (K')^2} - \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha \cdot \sqrt{(P')^2 - (K')^2} + 1} ;$$

$$h_n = \frac{p'q' + m'\kappa'}{[(p')^2 + (\kappa')^2] \sin \alpha + \sqrt{(p')^2 + (\kappa')^2} \cos \alpha};$$

где

$$\kappa' = \frac{(z_2^2 - z_3^2)(X_1 - X_3)^2 - (z_1^2 - z_3^2)(X_3 - X_2)^2}{2 z_3 (X_1 - X_3)(X_2 - X_1)(X_3 - X_2)};$$

$$p' = - \frac{z_1^2 (X_3 - X_2) + z_2^2 (X_1 - X_3) + z_3^2 (X_2 - X_1)}{(X_1 - X_3)(X_2 - X_1)(X_3 - X_2)};$$

$$q' = - p' X_3;$$

$$m' = z_3 - \kappa' X_3;$$

Основная сложность заключается не столько в громоздкости расчетных формул, сколько в том что в них входят параметры формы круга (3 пары чисел X и z), которые следует вычислить заранее, по еще более сложным формулам.

Целью настоящей работы является получение относительно простых и удобных для практики зависимостей, позволяющих вычислить параметры оптимальной наладки правящего устройства ведущего круга станков новой гаммы моделей ЗМ182, ЗМ184, ЗШ182, ЗШ184 и ЗМ185.

Кроме того запланированы экспериментальные исследования, цель которых оптимизировать наладку станка для получения деталей с максимальной точностью формы.

На рис. I показано взаимное положение осей ведущего круга X, Y, Z и оси столба заготовок O, O_1 . Вокруг оси Y ось ведущего круга OX поворачивается на угол α . Угол γ — это угол разворота бабки ведущего круга вокруг вертикальной оси или угол между проекциями осей OX и O_1O_1 на горизонтальную плоскость.

В системе координат X, Y, Z уравнение оси заготовок O_1O_1 имеет вид

$$Y = Y_0 - X \frac{\operatorname{tg} \gamma}{\cos \alpha} \quad (1)$$

$$Z = Z_0 + X \operatorname{tg} \alpha$$

где Y_0 и Z_0 — начальные координаты оси заготовок.

Расстояние между осями X и O_1O_1 в плоскости, перпендикулярной OX , будет a_x

$$a_x^2 = \left(Y_0 - X \frac{\operatorname{tg} \gamma}{\cos \alpha} \right)^2 + (Z_0 + X \operatorname{tg} \alpha)^2 \quad (2)$$

Раскрывая скобки, получим

$$a_x^2 = a_0^2 \left[1 - 2 \frac{X}{a_0} \left(\operatorname{tg} \gamma \frac{\cos \alpha}{\cos \alpha} \frac{\beta_0}{\cos \alpha} - \operatorname{tg} \alpha \sin \beta_0 \right) + \frac{X^2}{a_0^2} \left(\frac{\operatorname{tg}^2 \gamma}{\cos^2 \alpha} + \operatorname{tg}^2 \alpha \right) \right] \quad (3)$$

$$\operatorname{tg} \beta_0 = \frac{Z_0}{Y_0}; \quad a_0^2 = X_0^2 + Y_0^2;$$

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. В. И. Муцялко. Бесцентровое шлифование. Ленинград. 1967.
2. В. П. Филькин, И. Б. Колтунов. Прогрессивные методы бесцентрового шлифования. М., 1971.
3. И. Ж. Рабинович, Б. М. Тетельбойм. Определение параметров профиля ведущего круга бесцентровошлифовальных станков. "Вестник машиностроения" №6, 1962.
4. Отчет по ХД - 39 - 72

