

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР
ВИТЕБСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

№ гос. регистрации 43017911

Инв. № 5377492

"СОГЛАСОВАНО"

Зам. главного инженера
Витебского завода заточных
станков им. XXII съезда КПС

Л. П. АКУЛЕНКО

26 декабря 1974 г.

"УТВЕРЖДАЮ"

Директор по научной работе
Инженер К. Т. Н. ФОМЧЕНКО Б. Р.

25 декабря 1974 г.

О Т Ч Е Т

по научно-исследовательской работе

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ, ОШИБОК ДЕЛЕНИЯ
И НАСТРОЙКИ СТАНКА НА ТОЧНОСТЬ ЗУБОРЕЗНЫХ ГОЛОВОК

Выполнена по договору № 59 от 12 февраля 1973 года и допол-
нительному соглашению № I от 11 сентября 1974 года с Витебс-
ким заводом заточных станков им. XXII съезда КПС

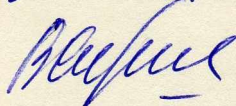
Начальник научно- исследо-
вательского сектора



И. Е. Правдивый

Декан факультета

к. т. н. доцент



В. К. Смелков

Заведующий кафедрой ДМ и ТММ

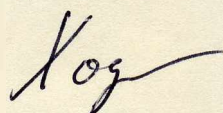
к. т. н. доцент



Б. А. Ким

Руководитель темы

к. т. н.



В. М. Ходьков

Витебск - 1974

Библиотека ВГТУ



Список исполнителей

1. Меницкий И.Д., м.н.с.

(аналитическое и экспериментальное исследование точности заточки зуборезных головок)

2. Ходьков В.М., с.н.с., к.т.н.

(разработка методики исследований, аналитическое и экспериментальное исследование точности заточки зуборезных головок, разработка предложений по повышению точности заточки).

Р е ф е р а т

Объем отчета 67

Иллюстраций 26

в том числе схем 18, чертежей 5,

фотографий 3.

Выполнено аналитическое исследование влияния погрешностей станка и зуборезных головок, ошибок деления и настройки станка на точность заточки зуборезных головок. Проведено также экспериментальное исследование точности заточки зуборезных головок.

Установлено, что при соответствии геометрической точности станка техническим условиям, радиальное и торцовое биение режущих кромок резцов определяется в основном неточностью исходного инструмента. Отклонение режущих кромок резцов от плоскости, проходящей через ось головки, зависит в основном от погрешности настройки угла наклона оси шпинделя. Метод контроля зуборезных головок с помощью линейки не соответствует ГОСТ II902-66 ÷ ГОСТ II906-66. С помощью линейки измеряется лишь часть действительного отклонения режущей кромки от плоскости, проходящей через ось головки.

При экспериментальном исследовании определена точность заточки зуборезных головок, стабильность положения шлифовальной бабки и колонны при работе станка, выявлены механизмы, лимитирующие точность заточки.

Разработаны предложения по повышению точности заточки зуборезных головок, которые будут использованы при создании новых заточных станков.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

I. Введение	6
2. Аналитический обзор	7
3. Теоретическое исследование влияния погрешностей станка и зуборезных головок, ошибок деления и настройки станка на точность заточки зуборезных головок	12
3.1. Требования к точности заточки зуборезных головок ..	12
3.2. Аналитическое определение влияния геометрических погрешностей и ошибок настройки станка на точность заточки зуборезных головок	12
3.2.1. Влияние осевого биения шпинделя	15
3.2.2. Влияние торцового биения шпинделя	22
3.2.3. Влияние радиального биения шпинделя	24
3.2.4. Влияние несоосности шпинделя оси наклона ..	27
3.2.5. Влияние погрешности вертикального положения оси наклона	29
3.2.6. Влияние погрешности настройки угла наклона	31
3.2.7. Влияние неточности угла (шага) между пазами делительного диска	33
3.2.8. Влияние неточности расстояния от оси наклона до опорного торца на шпинделе	35
3.3. Аналитическое определение влияния геометрических погрешностей зуборезной головки на точность заточки ..	36
3.3.1. Влияние радиального биения резцов	36
3.3.2. Влияние погрешности угла затылования	38
3.3.3. Влияние веерности режущих кромок	38
3.3.4. Влияние изменения высоты резца	41
3.3.5. Влияние изменения расчетного диаметра	41
4. Экспериментальное исследование точности заточки зуборезных головок и разработка мер по повышению точности заточки	45
4.1. Экспериментальное определение точности заточки зуборезных головок на полуавтомате мод. ЗА666	45
4.2. Выявление узлов и элементов станка, лимитирующих точность заточки зуборезных головок	45

4.2.1. Определение положения шлифовальной бабки относительно затачиваемых резцов в вертикальном направлении при осцилляции и перемещении бабки на деление.....	46
4.2.2. Определение положения колонны шлифовальной бабки в вертикальном направлении при осцилляции.....	46
4.3. Предложения по исправлению обнаруженных дефектов станка	51
5. Определение точности заточки зуборезных головок после конструктивной доработки отдельных узлов полуавтомата мод. ЗА666	51
6. Выводы	56
7. Предложения	60
8. Литература	61
9. Приложения	62

1. В В Е Д Е Н И Е

Витебским заводом заточных станков им. XXII съезда КПСС с 1971 года выпускает серийно полуавтомат заточной для зуборезных головок мод. Заббб по документации, разработанной Витебским СКБ ЭШ и ЭС (специальным конструкторским бюро зубообрабатывающих, шлифовальных и заточных станков). Конструктивно станок выполнен широкоуниверсальным, пригодным для заточки зуборезного инструмента с расположением резцов на торце и на периферии корпуса головки (зуборезных головок для конических колес с круговыми зубьями, круговых протяжек, дисковых фрез для нарезания прямозубых конических колес). Для поворота и перемещения шпинделя изделия в трех координатных плоскостях (для настройки головки) выполнено большое количество шарниров направляющих в бабке изделия. Поэтому конструктивное выполнение и качество изготовления бабки изделия играют решающую роль в получении весьма высокой точности заточки головок, регламентируемой ГОСТ 11906-66.

Анализ данных приемочных испытаний станка и отзывов потребителей показывает, что станок не всегда обеспечивает требований, предъявляемых к качеству заточки.

Кроме приемочных испытаний исследования станка мод. Заббб заводом не проводились, поэтому характеризовать степень влияния отдельных механизмов или их взаимодействие на качество заточки не представляется возможным.

Целью настоящей работы является определение влияния на точность заточки зуборезных головок геометрических точностей станка и головок, ошибок деления и настройки станка, изменения размеров головок; определение параметров и механизмов, лимитирующих точность заточки.

2. Аналитический обзор (состояние вопроса)

На отечественных заводах зуборезные головки диаметром до 500 мм затачивают в сборе на специальных заточных станках. Резцы головок диаметром свыше 500 мм в связи с отсутствием соответствующих заточных станков затачивают отдельно, в специальных приспособлениях на плоскошлифовальных станках. Некоторые иностранные фирмы выпускают специальные станки для заточки резцов зуборезных головок, напр., Орликон (*Oerlikon*), Швейцария; Сампутенсили (*Samputensili*), Италия. В этом случае резцы с головки снимаются, а после заточки опять устанавливаются и регулируются подкладными клиньями, что является трудоемким процессом. Для заточки зуборезных головок в сборе известны на мировом рынке станки фирмы Глисон (*Gleason*), США, принцип работы которых аналогичен станкам отечественного производства, т.е. последовательный съем настроенного предварительно припуска с каждого одноименного зуба начерно, а затем — начисто. Известны заточные станки фирмы Глисон с горизонтальной и вертикальной осью вращения шпинделя изделия.

Заточные станки для зуборезных головок изготавливаются с автоматическим циклом работы, с заранее устанавливаемой величиной припуска, сошлифовываемого с зуба за цикл. Заточка производится конической поверхностью осциллирующего шлифовального круга, движущегося в горизонтальной (в некоторых станках фирмы Глисон — в вертикальной) плоскости с непрерывной подачей на съем припуска от кулака. Для обеспечения чистовой заточки используется чистовой кулак, который подводится под опорный ролик взамен чернового. Точность заточенной головки в значительной степени зависит от постоянства положения рабочей поверхности шлифовального круга, т.е. шлифовальный круг должен закончить съем припуска с каждого зуба в одной и той же плоскости, контролируемой алмазом и служащей базой для настройки станка (с помощью соответствующих шаблонов).

Принципиально настройка станка заключается в правильной установке плоскости передней поверхности заточенного резца в плоскость, контролируемую алмазом, т.е. в совмещении этих плоскостей. При настройке станка на заточку (переточку) затупленных зуборезных головок, подлежащий удалению припуск еще не снят с резца, поэтому настройка производится с учетом припуска специальным шаблоном, учитывающим постоянную величину припуска не-

8. Литература

1. ГОСТ II902-66. Головки зуборезные для конических колес с круговыми зубьями, М., 1966.
2. Кедринский В.Н., Писманик К.М. Станки для обработки конических зубчатых колес. Изд. "Машиностроение", М., 1967.
3. Калашников С.Н. Зуборезные резцовые головки. Изд. "Машиностроение", М., 1972.
4. Технический проект полуавтомата для заточки резцовых зуборезных головок модели ЗА666. Витебское СКБ ЗШ и ЗС. 1965.
5. Методический план по теме М09-73. "Исследование и отработка конструкции полуавтомата для заточки зуборезных головок модели ЗА666." Витебское СКБ ЗШ и ЗС. 1973.
6. Балашов Б.Н. Точность зуборезных головок для конических колес с круговыми зубьями. Научно-технический сборник "Металлорежущий и контрольно-измерительный инструмент", выпуск I, М., НИИМАН, 1969.
7. Иноземцев Г.Г. и Силкин В.П. Динамика зубонарезания резцовыми головками. Сб. докладов конференции "Усовершенствование зубообрабатывающего инструмента" М., 1969.
8. Отчет по теме "Разработка новых конструкций, методов проектирования и исследования режущих свойств специальных инструментов" Саратовский политехнический институт. 1971.