

М 4118361

Московское ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и
ордена Трудового Красного Знамени высшее техническое училище
имени Н.Э.Баумана

НА ДОМ
НЕ ВЫДАЕТСЯ

На правах рукописи

ОГАНЕСЯН Вардан Мисакович

У Д К 62Г.94Г.234

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И РАЗРАБОТКА ТОКАРНЫХ
АВТОМАТОВ С КРУГОВЫМ ОХВАТЫВАЮЩИМ СУПОРТОМ ПО КРИТЕ-
РИУ ТОЧНОСТИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Специальность 05.03.01 – Процессы и машины обработки
материалов резанием, автоматические линии

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва – 1983 г.

Московское ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и
ордена Трудового Красного Знамени высшее техническое училище
имени Н.Э.Баумана

На правах рукописи

ОГАНЕСЯН Вардан Мисакович

У Д К 62Г.94Г.234

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И РАЗРАБОТКА ТОКАРНЫХ
АВТОМАТОВ С КРУГОВЫМ ОХВАТЫВАЮЩИМ СУППОРТОМ ПО КРИТЕ-
РИЮ ТОЧНОСТИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

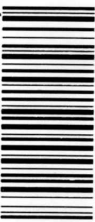
Специальность 05.03.01 - Процессы и машины обработки
материалов резанием, автоматические линии

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва - 1983 г.

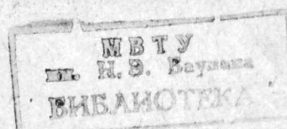
19411834

НБ МГУ им. Н.Э.Баумана



1411834

ОГАНЕСЯН В. М. Обоснование



Работа выполнена в Московском ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени высшем техническом училище им. Н.Э.Баумана.

Научные руководители - доктор технических наук, профессор

Шаумян Г.А.

- кандидат технических наук, доцент
Чернянский П.М.

Официальные оппоненты - доктор технических наук, профессор

Подураев В.Н.

- кандидат технических наук
Слипухов А.И.

Ведущее предприятие - НПО АРМСТАНОК

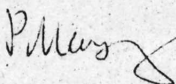
Защита диссертации состоится "_____" _____ 1984 г. на заседании специализированного совета К.053.15.15 в Московском высшем техническом училище им. Н.Э.Баумана по адресу: 107005, Москва Б-5, 2-я Бауманская ул., д.5.

Ваш отзыв на автореферат в одном экземпляре, заверенной печатью, просим направить по указанному адресу.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МВТУ им.Н.Э. Баумана.

Автореферат разослан "_____" _____ 1983 г.

Ученый секретарь Совета
кандидат технических наук,
доцент



МЕЩЕРЯКОВ Р.К.

Л - 100181 от 2.XII.83г. объем 1 п.л. тир. 100 экз. зак. 1471

Типография МВТУ им. Н.Э.Баумана

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы: В "Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981-1985 годы и на период до 1990 года" поставлены задачи повышения производительности выпускаемого оборудования в 1,3-1,6 раза, точности на 20-30%, увеличении его надежности и долговечности в эксплуатации.

Одним из направлений решения поставленных задач является создание станков-автоматов на основе прогрессивных методов и схем обработки. Развитие традиционных токарных прутковых автоматов в нашей стране и за рубежом проводится в основном по направлению повышения их технологических возможностей, увеличения числа поперечных суппортов. Однако увеличение числа суппортов, имеющих прямолинейное или качательное движение подачи, приводит к увеличению числа кулачков, передаточных и регулирующих механизмов, осложняет наладку станков, снижает их мобильность, что ограничивает широкое использование таких станков в серийном производстве.

Следует также отметить, что с увеличением количества поперечных суппортов возникают трудности по переводу этих станков на программное управление.

Круговой охватывающий суппорт (КОС), предложенный проф. Г.А.Шаумяном, позволяет на основе применения прогрессивного метода попутного точения создавать более мобильные станки-автоматы принципиально новой конструкции с высокой точностью и производительностью обработки. Работоспособность и возможности автоматов с КОС были впервые подтверждены только лишь в диссертационной работе Э.В.Клюйко. Однако к настоящему времени, вопросы точности обработки и производительности автоматов этого типа в зависимости от параметров КОС не изучены, отсутствуют основы расчета и проектирования этих станков.

Цель работы: Целью настоящей работы является разработка основ проектирования автоматов с КОС, определение основных параметров КОС в стадии проектирования, оценка точности, производительности и эффективности новых автоматов.

Методы исследований: Теоретические и экспериментальные исследования базируются на основных положениях теории точности обработки, разработанных проф. А.П.Соколовским, проф. В.С.Кор-

саковым, и др., теории производительности проф. Г.А.Шаумяном и основ математической статистики.

Экспериментальные исследования выполнены в лабораторных и производственных условиях с использованием современной измерительной аппаратуры. При теоретическом анализе использовались ЭВМ "Наири" и ЕС 10-22. Основные положения по теоретическим исследованиям подтверждены экспериментально.

Научная новизна: Впервые, теоретически выявлена и обоснована совокупность факторов, влияющих на точность обработки и производительность токарных автоматов с КОС. Получена математическая модель, позволяющая рассчитать оптимальные параметры КОС и угла установки режущих инструментов, а также определять конструктивные и технологические требования к приводу кругового суппорта из условия обеспечения необходимой точности обработки и максимально возможной производительности.

Автор защищает следующие научные положения:

1. Закономерности влияния основных параметров КОС на точность обработки и производительность станка.

2. Методику расчета и проектирования станков-автоматов с КОС.

3. Эффективность и перспективы развития автоматов с КОС.

Практическая ценность. Экспериментальными исследованиями и эксплуатацией подтверждена эффективность и работоспособность автоматов с КОС, их высокая мобильность, точность и производительность. Даны рекомендации по проектированию автоматов с КОС. Разработана программа для определения основных параметров КОС на различных стадиях проектирования станка и подготовки технологического процесса. Предложена новая конструкция КОС с наладкой вне станка. Создан опытно-промышленный образец станка.

Реализация работы: Разработанные рекомендации, результаты расчетов и данные экспериментальных исследований на токарных автоматах с КОС переданы Ереванскому производственному объединению "Севани". Там же внедрен опытный образец станка с годовым экономическим эффектом 28,7 тыс.руб.

Апробация работы. Основные положения работы докладывались на заседаниях кафедр АМ-I МВТУ им.Н.Э.Баумана (1969-1983 гг.) и "Металлорежущие станки и инструменты" Ереванского политехнического института (1972 и 1983 гг.), на республиканской научно-

технической конференции молодых ученых, организованной закавказским филиалом ЭНИМС и Армянским республиканским правлением НТО Машпром 1974 г. и на техническом совете Ереванского производственного объединения "Севани" в 1981 году.

Публикация. Основные положения диссертации изложены в четырех печатных работах.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Содержит **103** страниц основного текста, **58** рисунков, **16** таблиц и **10** наименования списка литературы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность настоящей работы, определен объект исследований.

В первой главе рассмотрены особенности конструкций и тенденции развития токарных прутковых автоматов, проведен анализ точности обработки и производительности этих автоматов и поставлены задачи исследования.

Совершенствование прутковых автоматов шло по следующим основным направлениям: увеличение числа поперечных суппортов; усовершенствование конструкции суппортов с целью увеличения их жесткости; расширение технологических возможностей; повышение виброустойчивости, точности обработки и производительности; создание автоматов с программным управлением.

В последние годы рядом зарубежных фирм выпускаются токарные автоматы с программным управлением и проводится разработка гаммы отечественных автоматов новой конструкции с ЧПУ, оснащенных суппортом с револьверной головкой, заменяющим группу поперечных суппортов.

В настоящее время созданы станки-автоматы, где число поперечных суппортов доведено до 6-и. Вследствие этого: возросло количество приводных кулачков, передаточных и регулирующих механизмов; возникли трудности по переналадке станков, повышении кинематической точности и жесткости; снизилась их мобильность.

Анализ серийных автоматов показал, что главными факторами влияющими на точность обработки являются низкая жесткость

поперечных суппортов и точность позиционирования режущих инструментов. При этом точность обработки достигает значений $0,035-0,2$ мм, при шероховатости — $R_a = 1,25 \div 2,5$ мкм и более, $R_z = 10 \div 80$ мкм, конусность — $15 \div 30$ мкм на длине $l = 50$ мм и овальность $25 \div 40$ мкм. Эти станки имеют высокую технологическую производительность и низкую фактическую производительность применительно к серийному производству.

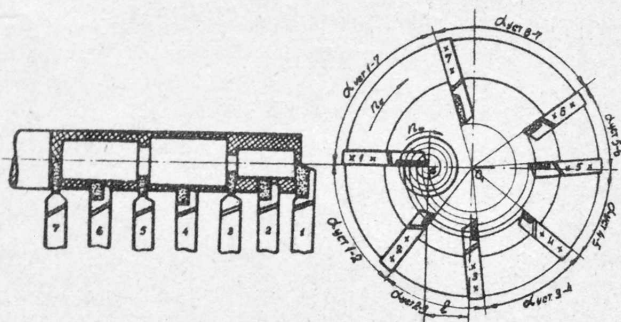


Рис. I. Схема установки режущих инструментов.

Отличительной особенностью автоматов предлагаемой конструкции является наличие одного КОС (Рис. I), вместо обычной суппортной группы из нескольких суппортов. Режущие инструменты закреплены на КОС в последовательности соответствующей технологическим операциям на обработку детали. Круговой суппорт установлен относительно оси шпинделя с некоторым эксцентриситетом, что позволяет вводить и выводить резцы из зоны резания. Направление вращения кругового суппорта совпадает с направлением вращения шпинделя. Операции подрезки и отрезки проводятся на станке методом попутного точения. При точении продольных поверхностей КОС неподвижен и обработка ведется как на обычных станках.

Такое выполнение автомата обеспечивает по сравнению с аналогичными многосуппортными автоматами следующее: простоту кинематической схемы и конструкции станка; повышение жесткости СПИД (~ 10 раз); расширение технологических возможностей

автомата; более высокую точность обработки и производительность; повышение мобильности и простоту перевода на ЧПУ.

Сравнительный анализ токарных автоматов продольного точения позволил поставить следующие задачи работы:

1. Разработать методику расчета основных параметров станков-автоматов с КОС.
2. Определить влияние основных параметров КОС на точность обработки и производительность.
3. Разработать методику оптимального размещения режущих инструментов на КОС.
4. Разработать и создать работоспособную конструкцию нового автомата.
5. Провести экспериментальные исследования основных технических характеристик автомата, определить эффективность и перспективы развития автоматов с КОС.

Во второй главе исследовано влияние основных параметров КОС на точность обработки, определены условия оптимального размещения режущих инструментов на КОС, проведено обоснование основных конструктивных параметров КОС и разработан алгоритм и программа для расчета параметров крутового суппорта из условия обеспечения максимальной точности обработки и производительности.

В станках-автоматах продольного точения с поперечными суппортами точность обработки на диаметр $\Delta d_{уст}$ в зависимости от точности позиционирования режущего инструмента $\Delta y_{уст}$ определяется $\Delta d_{уст} = 2\Delta y_{уст}$, а на автоматах с КОС зависит от трех факторов: диаметра обработки d ; величины эксцентриситета КОС e и погрешности угла останова режущего инструмента $\Delta\alpha$ и определяется зависимостью:

$$\Delta d_{уст} = \sqrt{4e(2e+d)(1-\cos\Delta\alpha)+d^2}-d \quad (I)$$

Анализ показал, что основным фактором, влияющим на точность обработки, является величина эксцентриситета КОС. Углы установки режущих инструментов на КОС зависят от основных параметров станка и технологического процесса обрабатываемой детали.

В работе получены зависимости:

— угла входа режущего инструмента в рабочую зону

а) при входе вершиной резца

$$\alpha_{\theta_k} = \arccos \left[1 - \frac{C_e^2 (1 - C_n)^2}{2(1 + C_e C_n)} \right]; \quad (2)$$

б) при входе задней гранью резца

$$\alpha_{\theta_k} = \arccos [(1 + C_e C_n) \cos \alpha - C_e] - \alpha; \quad (3)$$

в) при входе последней точкой задней грани

$$\alpha_{\theta_k} = \arccos \left[1 - \frac{C_e^2 (1 - C_{n\text{фук}})^2}{2(1 + C_e C_{n\text{фук}})} \right]; \quad (4)$$

- угла, занимаемого режущим инструментом

$$\alpha_u = \arccos \operatorname{ctg} (C_n + C_h / C_d + \operatorname{tg} \alpha); \quad (5)$$

- угла, занимаемого резцедержателем

$$\alpha_g' = \arccos \operatorname{ctg} \left(\frac{\ell + e + d/2}{a} \right); \quad (6)$$

$$\alpha_g'' = \arccos \operatorname{ctg} \left(\frac{\ell + e + d/2}{H + \alpha} \right); \quad (7)$$

- коэффициента величины фиктивного диаметра обработки

$$C_{n\text{фук}} = \sqrt{\frac{1}{C_n^2} + \left(\frac{\operatorname{tg} \alpha}{C_n} + \frac{1}{C_e} + C_n \right)^2} - \frac{1}{C_e}; \quad (8)$$

а также условия определения углов установки режущих инструментов в зависимости от особенности технологического процесса обработки деталей (от трансформации углов резания в допустимых пределах, от положения установки отрезных и подрезных резцов, от минимально допустимых углов установки резцов и резцедержателей, от последовательности обрабатываемых размеров детали и от условия последовательности выхода и входа режущих инструментов).

Получено также условие оптимального размещения режущих инструментов на КОС для обеспечения максимально возможной производительности.

На основании полученных зависимостей и условий составлены блок-схема алгоритма и программа расчета углов установки режущих инструментов и величины эксцентриситета КОС с учетом обеспечения максимальной производительности.

Теоретический анализ показал преимущество станка с регулируемым эксцентриситетом КОС. Станки подобного типа позволяют обеспечивать максимальную производительность независимо от

конфигурации обрабатываемой детали.

В работе приводятся номограммы для определения точности обработки и углов установки режущих инструментов в производственных условиях.

Третья глава посвящена экспериментальным исследованиям изучения точности и производительности токарного автомата с КОС. Определены задачи экспериментального исследования для выявления эффективного применения нового автомата с КОС. Дается описание установки, а также общая методика проведения исследований.

Выполнены следующие экспериментальные исследования: точность останова КОС; влияние технологических факторов на шероховатость обрабатываемой поверхности; точности обработки; цикловой производительности.

Исследование точности останова КОС проводилось для двух случаев. 1 - при постоянной скорости вращения КОС $n_c = 5$ об/мин., изменяется угол установки режущего инструмента $\alpha_{уст.} = 15^\circ; 30^\circ; 60^\circ; 120^\circ; 180^\circ; 300^\circ; 360^\circ$. Результаты исследования показали, что при $n_c = const$ изменение углов установки режущих инструментов не влияет на точность останова и отклоняется в пределах $\Delta\alpha_{уст} = \pm 9'$.

2 - при переменной скорости вращения КОС и постоянном угле установки режущего инструмента. Число оборотов КОС были изменены в пределах $n_c = 0,5 \div 15$ об/мин., при углах установки режущего инструмента $\alpha_{уст.} = 15^\circ; 30^\circ; 60^\circ; 120^\circ; 180^\circ; 300^\circ; 360^\circ$. В этом случае точность останова также отклоняется в пределах $\Delta\alpha_{уст} = \pm 9'$.

Следует отметить, что в рассмотренных двух случаях отклонение останова имеет случайный характер и подчиняется нормальному закону распределения. Одновременно эксперименты показали, что точность останова при различных числах оборотов КОС имеет систематические ошибки, т.е. существует определенный перебег, величина которого также изменяется при изменении числа оборотов КОС. Поэтому приведены исследования определения величины перебега при переменной скорости вращения $n_c = 0,5 \div 15$ об/мин., применяя следующие способы останова КОС: от электродвигателя привода КОС; электромагнитной муфтой; торможением электродвигателя; реверсом электродвигателя привода КОС.

На основании результатов экспериментов построен график изменения величины перебега в зависимости от скорости вращения КОС, и для них получены следующие эмпирические формулы расчета при останове: от электродвигателя - $\Delta = 1,3n_c + 1,5$; от электромагнитной муфты - $\Delta = 0,6n_c + 0,2$; торможением - $\Delta = 0,5n_c + 0,1$; и реверсом электродвигателя $\Delta = 0,3n_c + 0,1$.

Величина перебега находится в линейной зависимости от скорости вращения КОС и способа его останова. Полученные формулы при числах оборотов КОС $n_c = 0,5 \div 15$ об/мин. обеспечивают точность расчета в пределах менее 1%, что позволяет при расчетах точности обработки получить погрешность менее 0,06 мм на диаметр.

Исследования влияния технологических факторов на шероховатость поверхности обработки. Учитывая, что подобные экспериментальные исследования проведены многократно при различных методах обработки для различных типов станков и изучены глубоко, в данной работе рассмотрены только вопросы влияния диаметра обработки, величины подачи, глубины резания, скорости резания и формы режущего инструмента на шероховатость обработки, чтобы оценить особенности новой конструкции автомата с КОС.

Эксперименты по выявлению влияния диаметра обработки на шероховатость обработки проводились, при диапазоне диаметров $d = 12 \div 18$ мм с постоянными режимами резания: скорость резания $V = 180$ м/мин; продольная подача $S_{пр.} = 0,1$ мм/об; глубина резания $t = 0,5$ мм. Для выявления влияния подачи опыты проводились для продольной и торцевой поверхности, при величинах подачи $S_{пр.} = 0,05 \div 0,5$ мм/об. и $S_{кр.} = 0,02 \div 0,07$ мм/об. и постоянных условиях режимов резания: глубина резания $t = 0,5$ мм; радиусом закругления вершины резца $r = 0,5$ мм; скорость резания $V = 180$ м/мин. Влияние глубины резания на шероховатость обрабатываемой поверхности определялось при диаметре обработки $d = 18$ мм со скоростью резания $V = 180$ м/мин при продольной подаче $S_{пр} = 0,1$ мм/об. Глубина резания изменялась в пределах $t = 0,5 \div 5$ мм.

Эксперименты влияния скорости резания проводились при постоянных значениях глубины резания $t = 0,1$ мм; продольной подачи $S_{пр} = 0,1$ мм/об и круговой подачи $S_{кр} = 0,04$ мм/об., для

скоростей резания в пределах $V = 50 \div 250$ м/мин. Эксперименты по влиянию формы режущего инструмента проводились при глубине резания $t = 0,1$ мм, продольной подачи $S_{пр.} = 0,1$ мм/об. круговой подачи $S_{кр.} = 0,04$ мм/об., диаметра обработки $d = 18$ мм и скорости резания $V = 180$ м/мин., изменяя радиус вершины резца в пределах $r = 0,5 \div 3$ мм.

Для всех экспериментов применялась автоматная калиброванная сталь А20, проходные и подрезные резцы с твердосплавной пластинкой из Т15К6 заточенные на универсально-заточном станке мод. ЗВ642 алмазным кругом типа АСП12-Т02-100-58 (ГОСТ 6415-68) с геометрическими параметрами $\varphi = 80^\circ$; $\lambda = 10^\circ$; $\chi = 0^\circ$; $\alpha = 30^\circ$. Измерения шероховатости обработанных поверхностей проводились профилографом блочной системы Г-113, П-34. Результаты экспериментов подтвердили ранее полученные взаимосвязи шероховатости обработанной поверхности и технологических факторов.

На станках-автоматах с КОС, изменения диаметра обработки и глубины резания также существенно не влияют на шероховатость обработанной поверхности, а уменьшение величины подачи, увеличение скорости резания и радиуса вершины режущего инструмента приводит к улучшению шероховатости обработанной поверхности.

Одновременно, результаты исследования показали, что шероховатость обработанной поверхности ниже чем на обычных станках и достигается до $R_a = 1 \div 2,5$ мкм и $R_z = 2,5 \div 10$ мкм, что объясняется высокой жесткостью КОС.

Особенно резкое улучшение заметно на торцевых поверхностях, где шероховатость обработанной поверхности достигает до

$R_a = 1 \div 1,8$ мкм и $R_z = 2,5 \div 7$ мкм, лучше чем на продольных поверхностях, что объясняется ведением обработки торцевых поверхностей методом попутного точения.

Исследование точности обработки. При проведении данного эксперимента, на станке КОС при разных способах останова КОС обрабатывались по 50 деталей конкретной конфигурации.

После обработки измерялись наружный диаметр, овальность и конусность обработанных деталей. Проверялись шероховатость продольных и торцевых поверхностей случайно выбраны 20 деталей при каждом способе останова КОС.

Результаты измерения показали, что точность обработки от-

клоняется при останове КОС: от электродвигателя на $\Delta d \leq 10$ мкм; электромагнитной муфты - на $\Delta d \leq 8$ мкм; торможения электродвигателя - на $\Delta d \leq 5$ мкм; реверсом электродвигателя - на $\Delta d \leq 6$ мкм. При этом шероховатость на продольной поверхности составляет $\Delta R_a = 0,7$ мкм и $\Delta R_z = 2,5$ мкм, а на торцевых - $\Delta R_a = 0,8$ мкм и $\Delta R_z = 1,6$ мкм.

Таким образом, обработка на станках-автоматах с КОС позволяет получить довольно высокую точность и меньшую шероховатость, что соответствует $5 \div 6$ качеству СТ/СЭВ 145-75. Шероховатость на торцевых поверхностях после отрезки получается настолько малым, что не требует подрезания при отсутствии особых требований к торцевым поверхностям.

Исследование цикловой производительности. Для проведения данного эксперимента были выбраны детали шести разных конфигураций наиболее часто обрабатываемых на обычных автоматах продольного точения в автоматном цехе Ереванского производственного объединения "Севани". При одинаковых условиях обработки - скорости резания, величины подачи, геометрии режущих инструментов и его материала, материала обрабатываемых деталей были обработаны партии деталей на автомате модели 1А118 и на экспериментальной установке.

Как показали результаты исследования, производительность на станках-автоматах с КОС выше по сравнению с обычными автоматами в $\varphi = 1,2 \div 1,9$ раза, при этом наибольшее значение роста производительности достигается при обработке деталей, для которых производятся преимущественно подрезные операции.

Максимальная точность и производительность на станках-автоматах с КОС может быть достигнута при регулируемом эксцентриситете КОС.

В четвертой главе обоснованы технологические возможности, дана оценка систем управления, точности обработки и фактической производительности токарных автоматов с КОС.

На экспериментальной установке максимальное количество режущих инструментов достигнуто до 9, вместо 6-ти устанавливаемых на обычных станках. Увеличение эксцентриситета КОС позволяет значительно увеличить количество установленных режущих инструментов.

Конструктивная особенность и компоновка КОС открывает воз-

возможность свободного доступа к заготовке в направлении торцевой поверхности шпинделя, то есть возможность применения унифицированных и специальных приспособлений (сверлильных, фрезерных головок, захватывающих устройств и т.д.), позволяет совмещать продольную подачу с круговой, осуществлять обработку фасонных поверхностей без применения фасонных резцов.

Применение КОС значительно упрощает систему управления станком, ввиду отсутствия кулачков и передаточных механизмов. Упрощается конструкция и кинематическая схема станка, что дает возможность простого перехода к станкам-автоматам со стандартными системами программного управления, без высокого требования дискретности поворота КОС.

В отличие от обычных автоматов на станках-автоматах с КОС доминирующими факторами влияющими на точность обработки является биение шпинделя и погрешность настройки режущих инструментов на размер.

Оценка времени внецикловых потерь показала, что на станках с КОС, время наладки и переналадки значительно сокращается. Применение повторных комплектов режущих инструментов позволяет увеличить время между переналадками станка.

Предложены конструкции КОС позволяющие упростить наладку режущих инструментов на размер, а также установить режущие инструменты на суппорте вне станка.

Простая конструкция станков-автоматов с КОС обеспечивает более высокую надежность и работоспособность по сравнению с многосуппортными автоматами и тем самым уменьшает затраты времени на их ремонт.

ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

1. Разработаны основы расчета и проектирования станков-автоматов с КОС и показаны преимущества этих станков перед одношпиндельными токарными автоматами.

2. Точность обработки в зависимости от позиционирования режущих инструментов на автоматах с КОС на два порядка выше, чем на существующих станках, и составляет $0,1 \div 0,25$ мкм.

3. Составлена блок-схема и программа определения проектных и эксплуатационных параметров КОС на ЭВМ, что значительно

сокращает время создания и наладки станков.

4. Получены эмпирические зависимости величины выбега КОС от его скорости вращения, что позволяет определить углы установки путевых переключателей при различных способах останова КОС: торможением; электромагнитной муфтой; остановом и реверсом электродвигателя.

5. Экспериментально установлено, что на автоматах с КОС характер влияния технологических факторов на качество обработки не изменяется, но абсолютные показатели существенно выше, чем на серийных автоматах: шероховатость обработанных поверхностей составляет $R_a = 1 + 2,5$ мкм и $R_z = 2,5 + 10$ мкм, а точность обработки на диаметр до 10 мкм.

6. Теоретическое и экспериментальное исследование производительности станков-автоматов с КОС показало, что при обработке типовых деталей исследуемый автомат обеспечивает увеличение цикловой производительности в 1,2 + 1,9 раза. Максимальный рост цикловой производительности обеспечивается при большом объеме работ с поперечной подачей режущего инструмента.

7. Установлено, что для сокращения внецикловых потерь целесообразно применение резцовых головок с регулировкой режущих инструментов в радиальном направлении, съемных резцовых головок, КОС с регулируемым эксцентриситетом.

8. Автоматы продольного точения с КОС по сравнению с существующими упрощают использование стандартных систем ЧПУ.

9. По результатам исследования создан автомат с КОС и внедрен на Ереванском производственном объединении "Севани" с экономическим эффектом 28,7.тыс.руб. в год, подтвержденной его гибкостью и более широкими технологическими возможностями.

Основное содержание диссертации опубликовано
в следующих работах:

1. Оганесян В.М. Исследование точности обработки на токарном автомате с круговым обрабатывающим суппортом – Вопросы повышения качества и надежности станкостроения. Тезисы докладов Республиканской научно-технической конференции молодых ученых. Ереван, 1974, с. 31–32.
2. Шаумян Г.А., Оганесян В.М. О применении новых конструкций суппортов и систем управления на токарных автоматах фасонно-продольного точения – Вопросы повышения качества и на-

дежности станкостроения. Тезисы докладов Республиканской научно-технической конференции молодых ученых. Ереван, 1974, с. 32-33.

3. Оганесян В.М. Влияние точности остонова кругового суппорта на точность обработки – Межвузовский сборник научных трудов. Серия XVI: Машиностроение – Ереван, 1976, выпуск I, с. 92-98.
4. Оганесян В.М. Углы установки режущих инструментов на токарном автомате с круговым охватывающим суппортом – Межвузовский сборник научных трудов. Серия XVI Машиностроение – Ереван, 1980, выпуск III, с. 13-20.

С. Оганесян

