

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. И. РАЗЗАКОВА

Кафедра «Технология машиностроения»



«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

Т.Э.Сартов

Протокол № 3 от 26 . 10 2023г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
кандидатского экзамена по специальной дисциплине

по направлению 05.02.08 Технология машиностроения

аспиранта кафедры Технология машиностроения

*Айнабекова Айнура Алмановна*

## Содержание

Данная программа основана на дисциплинах, рассматривающих теоретические основы машиностроительного производства, таких как: теоретические основы технологических процессов машиностроения, функциональное назначение машин, агрегатов и процессов, технологическое обеспечение точности изделий машин, качество поверхностного слоя и эксплуатационные свойства деталей машин.

### Перечень вопросов по дополнительной программе

#### 1. Общие вопросы

Развитие сварочной науки, роль кадрового потенциала, их подготовки и аттестации. Организация и управление качеством при механической обработке материалов. Структура и организация учебно-научных и производственных организаций. История развития обработки металлов резанием. Советская школа механической обработки, принципы соединения научных и практических целей. Роль науки о резании и технике в развитии производительных сил СССР.

Объем фундаментальных и прикладных знаний, необходимых для успешной работы в области обработки металлов резанием. Математические методы планирования эксперимента и обработка его результатов. Компьютерные технологии при обработке металлов резанием. Автоматизация эксперимента. Роботизация работ направленных на обработку металлов резанием.

Теоретические, теоретико-экспериментальные и экспериментальные исследования. Качество изделий машиностроения и его показатели. Методы определения показателей качества. Классификация технологических процессов.

#### 2. Теоретические основы обработки металлов резанием

Современное понятие о точности при обработке металлов резанием. Классификация металлорежущих станков. Группа фрезерных станков, их классификация. Разработка технологии обработки изделий на станках. Методы образования поверхностей. Станки сверлильно-расточной группы. Принадлежность к станкам сверлильно-расточной группы. Классификация технологических процессов и этапы проектирования единичного технологического процесса.

Влияния параметров режима резания и осевого биения режущих кромок сверл на точность размера и шероховатость поверхности отверстий обработанных сверлением. Характер влияния условий обработки и погрешностей заточки режущей части сверл на точность размера и шероховатость поверхности отверстий обработанных спиральными сверлами. Влияния параметров режима резания и условий обработки на точность размера и шероховатость поверхности отверстий обработанных спиральными сверлами. Методы, объединяющие взаимосвязанные последовательное проведение экспериментальных исследований и обработки их результатов.

Научные основы исследований получения эмпирических зависимостей величины нароста на режущих кромках сверл и температуры от скорости резания при сверлении. Установление скоростей резания меньше 6 м/мин, при возрастании пластичности обрабатываемой конструкционной стали в одновременном уменьшении ее прочности. определен характер зависимостей точности размера, перпендикулярности оси и шероховатости поверхности просверленных отверстий от параметров режима резания и

осевого биения режущих кромок сверл и при этом методами аппроксимации получены соответствующие эмпирические модели, отражающие влияние на точность размера перпендикулярность оси и шероховатость поверхности отверстий.

Свариваемость материалов. Показатели свариваемости. Особенности структуры зоны термического влияния в сварных соединениях. Фазовые и структурные превращения при сварке конструкционных сталей. Деформации и напряжения при неравномерном нагреве. Механизм возникновения напряженного состояния при сварке, наплавке и нанесении покрытий. Приближенная теория сварочных деформаций и напряжений. Методы математического и компьютерного моделирования процессов сварки, пайки, наплавки, напыления и резки.

### **3. Методы контроля качества просверленных отверстий**

Контроль качества допуска. Методы контроля шероховатости поверхности отверстий. Методы контроля перпендикулярности оси отверстия. Методы аппроксимации функциональных зависимостей. Методы статистического анализа экспериментальных данных. Методы корреляционного анализа наличия и тесноты связи между случайными переменными величинами. Методы регрессионного анализа статистических зависимостей.

### **4. Разработка методов повышения качества изготовления отверстий быстрорежущими спиральными сверлами**

Разработка и обоснование условий обработки деталей из углеродистых конструкционных сталей быстрорежущими спиральными сверлами. Выбор и обоснование скорости резания для проведения исследований. Выбор и обоснование качества изготовления и заточки спиральных сверл. Результаты исследований влияния параметров режима резания и осевого биения режущих кромок на точности размера и шероховатости поверхности просверленных отверстий. Влияние параметров режима резания на точность размера просверленных отверстий. Влияние параметров режима резания и осевого биения режущих кромок сверл на шероховатость поверхности просверленных отверстий.

Влияние параметров режима резания и осевого биения режущих кромок сверл на перпендикулярность оси отверстий. Разработка эмпирической модели повышения качества поверхности отверстий. Эмпирическая зависимость технологического допуска от параметров режима резания. Эмпирическая зависимость технологического допуска от осевого биения режущих кромок и параметров режима резания. Эмпирическая зависимость шероховатости поверхности отверстий от осевого биения режущих кромок. Эмпирическая зависимость перпендикулярности оси отверстий относительно технологических баз от осевого биения режущих кромок и параметров режима резания. Эмпирическая модель эмпирическая модель отражающая влияние параметров режима резания и условий обработки сверлением на точность размера и шероховатость поверхности отверстий.

### **Рекомендуемая дополнительная литература**

1. Суслов А.Г., Горленко О.А. Экспериментально-статистический метод обеспечения качества поверхности деталей машин: Монография. – М.: Машиностроение-1, 2003. – 303 с.
2. Самсонов В.А., Сартов Т.Э., Сопоев М.К. Технологическое обеспечение качества изделий в машиностроении. Учебное пособие для выполнения выпускных

- квалификационных работ и магистерских диссертаций / КГТУ им. И. Раззакова. – ИЦ «Текник», 2016.-304с.
3. ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.
  4. ГОСТ 2.309-73 Обозначения шероховатости поверхностей.
  5. Маталин А.А. Технология механической обработки Л.: Машиностроение, 1977. - 464с. с илл
  6. Технологическая наследственность в машиностроительном производстве / А. М. Дальский, Б. М. Базров, А. С. Васильев и др.; Под ред. А. М. Дальского. – М.: Изд-во МАИ, 2000. – 364 с.
  7. Ящерицин П.И., Рыжов Э.В., Аверчиков В.И. Технологическая наследственность в машиностроении. Минск: Наука и техника, 1977. – 256 с.
  8. Лапшев Д.Д. Отделочно-управляющая обработка поверхностным пластическим деформированием. М.: Машиностроение, 1978. -152с.
  9. Маталин А.А. Технологические методы повышения долговечности деталей машин. Киев: Техника, 1971. - 144 с.
  10. Старосельский А.А., Гаркунов Д.Н. Долговечность трущихся деталей машин. М.: Машиностроение, 1967.- 394 с.
  11. Дьяченко П.Е. Влияние шероховатости поверхности на износ. - В сб. Качество поверхностей деталей машин. Л.: Машгиз, 1949. - С. 30-31.
  12. Исаев А.И. Процесс образование поверхностного слоя при обработке металлов резанием. М.: Машгиз, 1950.- 358 с
  13. Малкин А.Я. Скоростное точение закаленных сталей. М.: Оборонгиз, 1957.- 273 с.
  14. Яковлев Г.М. Технологические основы надежности и долговечности машин. Минск. Беларусь, 1964.- 245 с.
  15. Исаев А.И. Микрогеометрия поверхности при фрезеровании. - В сб. Чистота поверхности и современные методы ее измерения. М.: Оборонгиз, 1952.-С. 5-33.
  16. Технологические остаточные напряжения. Под ред. А.В. Подзей, М.: Машиностроение, 1973. -216 с.
  17. Корсаков В.С. Основы технологии машиностроения. М.: Высшая школа, 1974.-431 с.
  18. Ламм М.М. Гидродинамическая теория резание металлов и практика ее применение. Харьков: Издательство Харьковского университета, 1956. -246 с.
  19. Справочник технолога – машиностроителя. В 2-х т. Т.1 / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение-1, 2001. – 912 с., ил.
  20. ГОСТ 4010-77 Сверла спиральные с цилиндрическим хвостовиком
  21. ГОСТ 2034-80 Сверла спиральные. Технические условия
  22. ГОСТ 10903-77 Сверла спиральные с коническим хвостовиком
  23. Клаасен К.Б. Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике. - М.: Постмаркет, 2000. - 352 с.
  24. Бирюков С.В., Чередов А.И. Методы и средства измерений: Учебное пособие. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2001. - 88 с.
  25. Д.Ф. Тартаковский А.С. Ястребов. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учеб. для вузов. - М.: Высш. шк., 2001- 205с.
  26. Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: Учебное пособие. В 5 ч. / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев. - Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. - Ч. 1. - 104 с. - 100 экз. -ISBN 978-5-8265-0987-6.
  27. Мальков О.В., Литвиненко А.В. Измерение параметров шероховатости поверхности детали. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. -22 с.
  28. Рябов В.П., Позняк Е.С. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. - М.: МУГП. - 2009. - 157 с.

29. Ранеев Г.Г., Тарасенко А.П. Методы и средства измерений. - М.: Академия. - 2006. - 336 с.
30. ГОСТ 868-82 Нутрометры индикаторные с ценой деления 0,01 мм  
Технические условия.
31. ГОСТ 6507-90 Микрометры Технические условия
32. Рагрин Н.А. Математическая обработка экспериментальных данных/КГТУ им. И. Раззакова; - Б.: ИЦ «Текник», 2013. - 82 с.
33. Грановский Г.И., Грановский В.Г. Резание металлов. - М.: Высшая школа, 1985. - 304 с.
34. Рагрин Н. А. Математическая модель стойкостной зависимости при сверлении // Технология машиностроения. - М., 2014. - № 1. - С.49-54.
35. Лукомский, Я.И. Теория корреляции и ее применение к анализу производства. М.: Машиностроение, 1961. - 375 с.
36. ГОСТ 8.736-2011 Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения, приложение Б
37. Рагрин Н. А. Айнабекова А.А., Озгонбеков А.О. Разработка путей и методов повышения качества отверстий при сверлении // Технология машиностроения. - М.: Технология машиностроения, 2018, № 6. - С. 10-15.
38. Рагрин Н.А., Айнабекова А.А. Закономерности повышения качества поверхности отверстий обработанных сверлением // Вестник КРСУ. 2017, Том 17, № 1. - С. 92-94.
39. Рагрин Н.А., Айнабекова А.А., Родин И.А. Методы повышения качества отверстий, обработанных спиральными сверлами. // Вестник КРСУ. 2018, Том 18, № 12 - С. 65-68.
40. Рагрин Н.А. Обработка материалов и инструменты: Учебник - Бишкек: Текник, 2012. - 156 с.
41. Древаль А.Е. Рагрин Н.А. Самсонов В.А. Формирование отказов спиральных сверл в условиях автоматизированного производства: Электронное научно-техническое издание// МГТУ им. Баумана. - Москва. №10.2011.
42. Справочник технолога - машиностроителя. В 2-х т. Т.2 / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение-1, 2001. - 944 с., ил.
43. Бобров В.Ф. Основы теории резания металлов. - М.: Машиностроение, 1975. - 344 с.
44. Рагрин Н.А., Айнабекова А.А., Нарыжный С.В. Влияние скорости резания на наличие и высоту нароста при сверлении быстрорежущими спиральными сверлами // Известия КГТУ им. И. Раззакова. - Бишкек. - 2013. №29.- С.137-141.
45. Задарожный Е., Сабуров В., Рагрин Н. Исследование наростобразования на режущих кромках быстрорежущих спиральных сверл. Материалы международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Инновация - вектор для молодежи».- Бишкек, КРСУ им. И. Раззакова, Известия КГТУ, № 31, 2014. - С. 155-157.
46. Анализ способов определения скорости резания, соответствующей максимальной стойкости спиральных сверл Рагрин Н.А., Айнабекова А. А. Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. 2013. № 29. С. 144-147.
47. Сторожев М.В., Попов Е.А. Теория обработки металлов давлением. Учебник для вузов. Изд. 4-е, перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1977. - 423 с. С ил.
48. Рагрин Н. А., Айнабекова А. А., Дыйканбаева У. М. Научные основы повышения качества поверхности обработанной быстрорежущими спиральными сверлами // Технология машиностроения. - М., 2017. - № 5. - С. 13-16.

49. Рагрин Н.А., Айнабекова А.А., Дыйканбаева У.М. Разработка и обоснование закономерностей повышения показателей качества отверстий, обработанных сверлением // Известия КГТУ. - Бишкек, 2018. - № 2(46). - С. 77-89.

50. Лоладзе Т.Н. Прочность и износостойкость режущего инструмента. - М.: Машиностроение, 1982. - 320 с.

51. Рагрин Н.А. Самсонов В.А. Айнабекова А.А. Определение закономерностей влияния погрешностей заточки спиральных сверл на их стойкость // Технология машиностроения. – М., 2015. - № 7. - С. 27-31.

52. Айнабекова А.А., Самсонов В.А. Анализ зависимости стойкости быстрорежущих спиральных от качества заточки // Известия КГТУ. - Бишкек, 2015. - № 1(34). - С. 159-164.

53. Рагрин Н.А. Айнабекова А.А. Разработка математической модели повышения показателей качества отверстий, обработанных сверлением // Научная мысль. – М.: Научная мысль, 2018. - № 1. – С. 49-61.

54. Рагрин Н.А. Айнабекова А.А. Разработка закономерностей влияния погрешностей заточки спиральных сверл на качество просверленных отверстий // Технология машиностроения. – М.: Технология машиностроения, 2018, № 8. - С. 40-47.

55. Рагрин Н.А., Айнабекова А.А., Бакыт уулу Саламат. Повышение стойкости сверл и качества отверстий. // Вестник КРСУ. 2020, Том 20, № 4 - С. 47-50.

56. Рагрин Н.А., Дыйканбаева У.М., Айнабекова А.А., Курганова Д.М. Повышение качества поверхностного слоя отверстий // Вестник КРСУ.- Бишкек: Издательство КРСУ, 2021. № 12(21) - С. 112-118.

57. Рагрин Н. А., Дыйканбаева У.Д., Айнабекова А. А., Курганова Д.М. Повышение качества поверхностного слоя отверстий при обработке сверлением//Машиноведение. - Бишкек: ИМАНАН КР, 2021. № 2 (14) – С. 76-82.

58. Рагрин Н.А., Дыйканбаева У.М., Айнабекова А.А., Курганова Д.М. Разработка модели упрочнения поверхностного слоя отверстий сверлением// Технология машиностроения. – М.: Технология машиностроения, 2022, № 6 (240). - С. 11-15.

59. Рагрин Н.А., Айнабекова А.А., Доргоев Б. Б. Разработка и обоснование закономерностей повышения качества обработки отверстий спиральными сверлами // Вестник КРСУ. 2022, Том 22, № 8 - С. 127-132.

60. Муслимов А.П., Пахомов П.И. Основы теории, методы и устройства автоматического контроля качества технологического процесса. Бишкек, КРСУ, 2007. – 66 стр.

61. Свидетельство объекта авторского права № 3073 Повышение стойкости сверл заточкой задних поверхностей режущих лезвий (Рукопись статьи) Рагрин Николай Алексеевич, Айнабекова Айнура Алмановна, Самсонов Владимир Алексеевич. Зарегистрировано в Государственном реестре Кыргызской Республики объектов авторского права 28.12. 2016.- 3с.

62. Патент КР на полезную модель № 265. Сверло/ Рагрин Н. А., Айнабекова А. А.