

ОТЧЕТ
о выполнении индивидуального учебного плана работы
за первое полугодие 2018/2019 уч. года
аспиранта очной формы обучения
по образовательной программе высшего образования – программе подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре 15.06.01 – Машиностроение
(05.02.07 – Технология и оборудование механической и физико-технической
обработки)
Хижняка Николая Андреевича

1. Учебная работа:

В соответствии с учебным планом сдана дисциплина: «Научные основы технологий изготовления и сборки изделий» – «зачтено».

2. Научная работа:

Подготовка диссертации по теме: «Повышение эффективности процессов токарной обработки конструктивно-сложных поверхностей деталей инструментами с регулируемой геометрией и жесткостью».

№ п/п	Глава/Раздел диссертации	Название главы/раздела	% готовности
1	Введение		100%
2	Глава 1	Состояние технологии механической обработки в области процессов токарной обработки конструктивно-сложных поверхностей деталей класса тела вращения	90%
	1.1	Историческая справка: достижения отечественной и зарубежной металлообработки в области токарной обработки деталей класса Тела вращения различной конструктивной сложности	90%
	1.2	Обзор конструкций деталей класса Тела вращения	100%
	1.3	Обзор технологических возможностей инструментальных материалов и способов обработки конструктивно-сложных поверхностей деталей	100%
	1.4	Технологическое оборудование, оснастка и контрольные средства измерений	100%
	1.5	Выводы по главе. Постановка цели и задач диссертационного исследования. Объект и предмет исследования.	80%
3	Глава 2	Разработка конструкций СМП для обработки прерывистых поверхностей деталей класса Тела вращения	70%
	2.1	Формирование обобщенной модели деталей класса Тела вращения, содержащей в своей конструкции элементы прерывистости	80%
	2.2	Анализ динамических особенностей, возникающих в процессе точения (расточивания) прерывистых поверхностей	60%
	2.3	Формирование модели токарной обработки прерывистых поверхностей деталей класса Тела вращения	50%
	2.4	Известные условия, методы и способы повышения стойкости режущих элементов при прерывистом резании	70%

	2.5	Разработка конструкций токарных инструментов с регулируемой геометрией режущего элемента и жесткостью	100%
--	-----	---	------

Предполагается разработка глав 3 и 4.

2.2 Обзор литературных источников по теме диссертации.

1. Андреев Г.С. Контактные напряжения при периодическом резании // Вестник машиностроения. – 1969. - №8. – с. 63-66.
2. Андреев Г.С. Работоспособность режущего инструмента при прерывистом резании // Вестник машиностроения. – 1973. - №5. – с. 72-75.
3. Беспалов Б.Л., Глейзер Л.А., Колесов И.М. и др. Технология машиностроения (специальная часть). – М.: Машиностроение, 1973. – 448 с.
4. Соколовский А.П. Основы технологии машиностроения. Т2. – 1939.
5. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения: Учеб. Для машиностроит. спец. вузов. – 3-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2001. – 591 с.: ил.
6. Дальский А.М., Барсукова Т.М., Бухаркин Л.Н., Гаврилюк В.С. Технология конструкционных материалов. - 5 изд. - М.: Машиностроение, 2003. – 512 с.
7. Жуков Э.Л., Козарь И.И., Плавник С.Л. Основы технологии машиностроения. Учебное пособие. СПб: Изд-во Политехн, ун-та 2005. 118 с.
8. Лоскутов В.В. Шлифование металлов. 4-е изд. перераб. Москва — Свердловск, Машгиз, 1962. 280 стр.
9. Рябов, С. А. Выбор оборудования для реализации технологических процессов в условиях различной серийности производства: учеб. пособие /С. А. Рябов, С. А. Костенков, Н. А. Лугачева ; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2008. – 127 с.
10. Ловыгин А.А., Теверовский Л.В. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система, 2015.
11. Зорев Н.Н., Краймер Г.С. Высокопроизводительная обработка стали твердосплавными резцами при прерывистом резании. – М.: Машгиз, 1961. – 79 с.
12. Зорев Н.Н. Обработка стали твердосплавным инструментом в условиях прерывистого резания // Вестник машиностроения. – 1963. - №2. – с.15-18.
13. Жарков И.Г. Вибрации при обработке лезвийным инструментом. – Л.: Машиностроение, 1986. – 184 с.
14. Зорев Н.Н. Обработка стали твердосплавными инструментом в условиях прерывистого резания с большими сечениями среза // Вестник машиностроения. – 1963. - №2. – с. 62-67.
15. Беляев С.К., Боровский Г.В., Волосова М.А. и др. Инструмент для современных технологий: Справочник / Под ред. А.Р. Маслова. – М.: ИТО, 2005. – 248 с.
16. Грановский Г.И. Обработка результатов экспериментальных исследований резания металлов. – М.: Машиностроение, 1982. – 112 с.
17. Клименко С.А., Мельничук П.П., Муковоз Ю.А. Точение износостойких защитных покрытий. – Киев: Техника, 1997. – 146 с.
18. Сахаров Г.Н., Арбузов О.Б., Боровой Ю.Л. и др. Металлорежущие инструменты. – М.: Машиностроение, 1989. – 328 с.
19. <http://www.hembrug.com/hard-turning/hard-turning-compared-to-grinding/> (дата обращения 20.11.17)
20. Типовые технологические процессы обработки деталей лезвийным инструментом из композита: Метод. реком. – М.: НИИмаш, 1980. – 120 с.
21. Технологическое оснащение процессов изготовления конструктивно сложных деталей: Монография / / Е.А. Кудряшов, С.Г. Емельянов, Е.И. Яцун, Е.В. Павлов; – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 268 с.
22. Кудряшов Е.А., Смирнов И.М. К вопросу выбора предпочтительной марки инструментального материала. «Известия Юго-Западного государственного университета». Курск: изд-во ЮЗГУ, 2014. №1(52). С.81-85.
23. Кудряшов Е.А., Смирнов И.М., Хижняк Н.А. О возможности точения резцом с устройством демпфирования поверхности сборочной единицы, состоящей из разнородных конструкций материалов. «Известия Волгоградского государственного технического

университета. Серия «Прогрессивные технологии в машиностроении». Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, №9(204), 2017, С.40-44.

24. Кудряшов Е.А., Смирнов И.М., Хижняк Н.А. Точение поверхностей сборочных единиц, состоящих из сочетания разнородных материалов. «Вестник МГТУ «Станкин». М.: Изд-во МГТУ Станкин. №3(42), 2017. С.48-51.

25. Кудряшов Е.А., Смирнов И.М., Павлов Е.В., Яцун Е.И. Совершенствование инструментального обеспечения процессов точения конструктивно сложных поверхностей. «СТИН. Станки. Инструмент». М.: Машиностроение. №9, 2017. С.23-28.

26. Кудряшов Е.А., Смирнов И.М. Применение метода управления режущей частью инструмента для повышения эффективности процесса прерывистого резания. «Известия ЮЗГУ. Серия: Техника и технологии. Курск: изд-во ЮЗГУ, 2013. №4. С.23-28.

27. Основы технологии машиностроения: учебник / Е.А. Кудряшов, И.М. Смирнов, Е.И. Яцун; под ред. д-ра техн. наук, проф. Е.А. Кудряшова. – Старый Оскол: ТНТ, 2017. – 432 с.

28. Смирнов И.М. Создание системы и разработка процесса безударного резания инструментом из хрупких сверхтвердых композитов. Дис. докт. наук. 2016, 256с.

29. Смирнов И.М. Инструментальное обеспечение процессов механической обработки конструктивно сложных деталей машин. М.: Изд-во «Триумф», 2014, 128 с.

30. Смирнов И.М. Повышение эффективности процессов механической обработки конструктивно сложных деталей машин. М.: Изд-во Триумф, 2012, 224 с.

31. Смирнов И.М. Кудряшов Е.А., Яцун Е.И. Выбор инструментального обеспечения процессов чистовой обработки конструктивно сложных поверхностей деталей. «Научные технологии в машиностроении». – М.: Машиностроение, 2014. - №12 (42). – С.10-14

32. Махаринский Е.И., Горохов В.А. Основы технологии машиностроения: Учебник. – Минск: Высшая школа, 1997. – 423 с.

33. Технология машиностроения (специальная часть): Учебник / А.А. Гусев, Е.Р. Ковальчук, И.М. Колесов и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 480 с.

34. Технология машиностроения: Учебник / Л.В. Лебедев, В.У. Мнацаканян, А.А. Погодин и др. – М.: Академия, 2006. – 528 с.

35. Технология обработки конструкционных материалов / Под ред. П.Г. Петрухи. – М.: Высш. шк., 1991. – 512 с.

36. ОК(Общероссийский классификатор) 021-95 Технологический классификатор деталей машиностроения и приборостроения (ОТКД) (с Изменением N 1) Изд-во стандартов, 2004. - 181 с.

37. Обрабатываемость закаленных сталей (дата обращения 17.10.2017)
http://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/knowledge/materials/workpiece_materials/iso_h_hardened_steel/pages/default.aspx

38. Краткий справочник металлиста / Под ред. А.Е. Древаля, Е.А. Скороходова. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2005. – 960 с.

39. Маслов А.Р. Резание металлов в современном машиностроении: Справочник. – М.: ИТО, 2008. – 300 с.

40. Обработка материалов резанием: Справочник технолога / Под ред. А.А. Панова. – М.: Машиностроение, 2004. – 768 с.

41. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Сулова, А.Г. Косиловой и др. – М.: Машиностроение, 2003. – 718 с.

42. Сулов А.Г. Технология машиностроения: учебник/А,Г, Сулов, - М, : Кнорус, 2013. - 336

43. Боровский Г.В., Григорьев С.Н., Маслов А.Р. Справочник инструментальщика / Под ред. А.Р. Маслова. – М.: Машиностроение, 2007. – 464 с.

44. Гречишников В.А., Григорьев С.Н., Схиртладзе А.Г. Режущие инструменты: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.А. Гречишникова. – Старый Оскол.: ТНТ, 2008. – 388 с.
45. Драгун А.П. Режущий инструмент. – Л.: Лениздат, 1986. – 271 с.
46. Кожевников Д.В., Гречишников В.А., Кирсанов С.В. и др. Режущий инструмент: Учебник / Под ред. С.В.Кирсанова. – М.: Машиностроение, 2004. – 512 с.
47. Применение новых инструментальных материалов и режущего инструмента на его основе: Метод. рекомендации / Боровский Г.В., Беляев С.К., Семенченко Д.И. и др. – М.: ВНИИТЭМР, 1990. – 100 с.
48. Разумов – Раздолов К. Инструментальное производство в России. – М.: Информтехника, 2005. – 41 с.
49. Бетанели А.И. Прочность и надежность режущего инструмента. - Тбилиси: Сабчота Сакартвело, 1973. – 304 с.
50. Григорьев С.Н., Кохомский М.В., Маслов А.Р. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник / Под ред. А.Р. Маслова. – М.: Машиностроение, 2006. – 544 с.
51. Инструментальные системы автоматизированного производства: Учебник / Р.И. Гжиров, В.А. Гречишников, В.Г. Логашев и др. – СПб.: Политехника, 1993. – 399 с.
52. Лоладзе Т.Н. Прочность и износостойкость режущего инструмента. – М.: Машиностроение, 1982. – 320 с.
53. Хаэт Г.Л. Прочность режущего инструмента. – М.: Машиностроение, 1975. – 168 с.
54. Боровский Г.В. Инструментальное производство в России. – М.: ВНИИинструмент, 2008. – 160 с.
55. Инструмент для станков с ЧПУ, многоцелевых танков с ГПС / И.Л. Федюшин, Я.А. Музыкант, А.И. Мещеряков и др. – М.: Машиностроение, 1990. – 272 с.
56. Overby A. CNC Machining Handbook New York: McGraw Hill, 2011. – 274 p.
57. Резание металлов: Учебник / Е.Н. Трембач, Г.А. Мелентьев, А.Г. Схиртладзе и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 512 с.
58. Evgeniy Alekseevich Kudryashov, Igor Mikhailovich Smirnov. Tool Guarantee of Intermittent Cutting Processes. MANUFACTURING TECHNOLOGY. 2017, Vol.17, no.6, pp. 887-892.
59. Danai K. Machine tool monitoring and control //The Mechanical Systems Design Handbook: Modeling, Measurement, and Control. – 2017.
60. Gutnichenko O., Agic A., Ståhl J. E. Modeling of Force Build-up Process and Optimization of Tool Geometry when Intermittent Turning //Procedia CIRP. – 2017. – Vol. 58. – С. 393-398.
61. Carou D., Rubio E. M., Davim J. P. Discontinuous cutting: failure mechanisms, tool materials and temperature study-a review //Reviews on Advanced Materials Science. – 2014. – Vol. 38. – №. 2.
62. Bach, P., Poláček, M., Chvojka, P., Drobílek, J. (2014). Dynamic Forces in Unstable Cutting during Turning Operation. Manufacturing Technology. Vol. 14, No. 1, pp. 3-8. ISSN 1213-2489.
63. KUNDRAK, J., RACZKOVI, L., GYANI, K., DESZPOTH, I. (2014). A method for planning the cutting ability of CBN tools. Manufacturing Technology. Vol. 14, No. 2, pp. 206-213. ISSN 1213-2489.
64. Stahl J. E. Metal cutting – Theories and models. Lund, Lund University, 2012. 580 p.
65. De Vos P. Applied metal cutting physics – Best practice. Fagersta, SECO Tools AB, 2016. 163 p.
66. Altintas Y. Manufacturing automation: metal cutting mechanics, machine tool vibrations, and CNC design. New York, Cambridge University Press, 2012. 366 p.

67. Seguy, Sébastien and Arnaud, Lionel and Insperger, Tamás Chatter in interrupted turning with geometrical defects: an industrial case study. (2014) The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, vol. 75 (n° 1-4). pp. 45-56.
68. Bayly, P.V. & E. Halley, J & Mann, Brian & Davies, Matt. (2003). Stability of Interrupted Cutting by Temporal Finite Element Analysis. Journal of Manufacturing Science and Engineering-transactions of The Asme - J MANUF SCI ENG. 125. . doi: 10.1115/1.1556860.
69. Siddhpura, Milind & Paurobally, Roshun. (2012). A review of chatter vibration research in turning. International Journal of Machine Tools and Manufacture. 60. 27-47. doi:10.1016/j.ijmachtools.2012.05.007.
70. Сплавы твердые спеченные. Марки. ГОСТ 3882-74. 13с.
71. http://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/knowledge/materials/cutting_tool_materials/coated_cemented_carbide/pages/default.aspx
72. Адашкин А.М. Материаловедение (металлообработка). 6-е изд. стер. – М. Издательский центр «Академия», 2009. – 288 с.
73. Режущий инструмент, оснащенный СТМ. ЗАО «Завод Композит» Спб., 2017, 77с.
74. Власов В.И. Процессы и режимы резания конструкционных материалов: Справочник. – М.: ИТО, 2007. – 189 с.
75. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов: Справочник / В.И.Баранчиков, А.В. Жаринов, Н.Д.Юдина и др. / Под ред. В.И.Баранчикова. – М.: Машиностроение, 1990. – 400 с.
76. Режимы резания труднообрабатываемых материалов: Справочник / Я.Л. Гуревич, М.В. Горохов, В.И.Захаров и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 240 с.
77. Симонян М.М. Исследование динамики силового и теплового воздействия на твердосплавный инструмент при прерывистом резании // Вестник машиностроения. – 2004. - №12. – с. 54-55.
78. PCBN TECHNICAL GUIDE VERSION IV.: SECO TOOLS, 2009. - 237с.
79. Kennametal Master Catalog — PCBN/PCD Inserts. 2013. - 66с.
80. Точение материалов высокой твердости пластинами из CBN Sandvik Coromant 2012, 44с.
81. <http://superprecision.com/hardtturning.html> (дата обращения 21.11.17)
82. SECOMAX™ PCD. SECO TOOLS 2007. - 16с.

2.3 Задачи исследования.

1) создание классификации геометрических параметров и вариантов исполнения режущей кромки режущей пластины (готовность – 70%; проанализированы существующие решения ведущих производителей металлорежущего инструмента, установлены общие закономерности, установлены наиболее подходящие варианты исполнения режущей кромки для условий прерывистого течения);

2) установление математических зависимостей, связывающих геометрические параметры универсальной режущей пластины с формируемыми показателями шероховатости и точности обработки поверхностей вращения (готовность – 30%; работа с математическим аппаратом и уже разработанными моделями других ученых, установлены основные направления);

3) разработка формы передней поверхности режущей пластины для условий прерывистого течения (готовность – 60%; разработана модель, подана заявка на получение патента на полезную модель);

4) разработка методики адаптации геометрических параметров универсальной режущей пластины к обработке конкретной детали и конкретным условиям обработки (готовность – 40%; работа с математическим аппаратом; подготовлена трехмерная среда симуляции обработки);

5) разработка конструкции демпфирующего инструмента для условий прерывистого резания (готовность – 90%; получен патент на полезную модель «Резец с устройством демпфирования» №178436);

6) разработка типового технологического процесса с адаптацией геометрических параметров универсальной режущей пластины к конкретным условиям прерывистого резания конструктивно сложных деталей (готовность – 30%; разработана маршрутная карта технологического процесса, управляющая программа для станка с ЧПУ, разработан ряд технологических рекомендаций).

3. Публикации:

За первое полугодие 2018/2019 учебного года первоначальные результаты диссертационной работы были представлены на конференции: 1) XI Всероссийская конференция молодых ученых и специалистов «Будущее машиностроения России». МГТУ им. Н.Э. Баумана (г. Москва) 24-27 сентября 2018г. По результатам представления доклада получено свидетельство.

Опубликованы работы в журналах, входящих в **Scopus**:

1) Kudryashov E.A. Smirnov I.M., Stepanov Yu.S., Khizhnyak N.A. Improving Cutter Performance in Turning Complex Profiles // Russian Engineering Research. 2018. V. 38. No. 12. pp. 1003–1008.

в журналах из перечня рекомендуемых изданий **ВАК**:

2) Кудряшов Е.А., Смирнов И.М., Степанов Ю.С., Хижняк Н.А. Улучшение работоспособности резцов при точении сложных профилей // «Вестник машиностроения», М: Инновац. машиностр., №9, 2018, С. 77–82.

3) Кудряшов Е.А., Смирнов И.М., Яцун Е.И., Хижняк Н.А. Разработка инструмента с элементами стабилизации процесса точения при обработке сложных поверхностей // «Вестник машиностроения», М: Инновац. машиностр., №11, 2018, С. 84–88.

4) Кудряшов Е.А., Смирнов И.М., Хижняк Н.А. Повышение эффективности сборного инструмента с режущими пластинами улучшенного профиля передней поверхности // «Вестник машиностроения», М: Инновац. машиностр., №12, 2018, С. 83–86.

в журналах, индексируемых **РИНЦ**:

4) Кудряшов Е.А., Хижняк Н.А. Обеспечение работоспособности сменных многогранных пластин при обработке точением поверхностей сложного профиля // сб. докл. XI Всероссийской межд. конф. «Будущее машиностроения России», М: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018, С. 50–55.

27.12.2018г. подана заявка на получение патента на полезную модель: Кудряшов Е.А., Смирнов И.М., Хижняк Н.А. «Сменная режущая пластина».

К публикации готовится статья в журнале, входящем в Scopus:

Kudryashov E.A. Smirnov I.M., Yatsun E.I., Khizhnyak N.A. Development of a tool with elements of stabilizing the process of turning when machining complex surfaces // Russian Engineering Research. 2019. V. 39. No. 2.

Педагогическая практика и другие виды работы:

– принимал участие в заседаниях кафедры «Машиностроительные технологии и оборудование»;

– прошел педагогическую практику на кафедре «Машиностроительные технологии и оборудование». Провел курс обучения по дисциплинам «Трёхмерное параметрическое моделирование» и «Проектирование техпроцессов на станках с ЧПУ». Практика зачтена с оценкой «отлично».

Аспирант

_____ Хижняк Н.А.

Научный руководитель, д.т.н., профессор

_____ Смирнов И.М.

Отчет заслушан на заседании кафедры «МТиО» протокол № ___ от «___» ___ 2019г.

Оценка научно-исследовательской деятельности аспиранта _____

(зачёт/ незачёт)

Решение кафедры: аттестовать и ходатайствовать о дальнейшем назначении стипендии.

Заведующий кафедрой «МТиО», к.т.н., доцент

_____ Чевычелов С.А.