

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

Кафедра КМСІТ

КОВЛЯШЕНКО ЮЛІЯ ЮРІЇВНА

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБРОБКИ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ
ДЕТАЛЕЙ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ БАЗИ ЗНАНЬ ПРО РОБОТУ
ПІДПРИЄМСТВ ВАЖКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ**

Спеціальність – Металорізальні верстати та системи

Краматорск – 2017

Общая характеристика работы

Актуальность темы.

Модернизация тяжелого машиностроения представляет собой системный фактор, определяющий экономическое положение Украины в ближайшем будущем. Решая задачу коренной перестройки промышленности на базе модернизации машиностроения (в первую очередь тяжелого), которая предусматривает новый технологический уклад и оборудование, Украина может стать конкурентоспособной на мировом рынке, производя современные станки для переоснащения машиностроительных предприятий Украины. В структуре производства предприятия тяжелого машиностроения все более возрастает доля деталей – тел вращения для современных машин. Для развития этого производства в настоящее время является необходимым анализ использования тяжелых станков для изготовления деталей современных машин с применением новых инструментов с целью определения требуемых технических характеристик при проектировании новых моделей.

С учетом выше изложенного, повышение эффективности обработки крупногабаритных деталей на основе анализа базы про работу предприятий тяжелого машиностроения является актуальной научно-технической задачей. Ее решение позволит существенно повысить производительность, точность и надежность изготовления деталей тяжелого машиностроения.

Связь работы с научными программами, планами, темами. Работа выполнена в соответствии с научной тематикой кафедры «Компьютеризованные мехатронные системы, инструменты и технологии» Донбасской государственной машиностроительной академии Дк-01-2014 «Підвищення надійності та продуктивності комп'ютеризованих мехатронних верстатoinструментальних систем важкого машинобудування» (0114U002757).

Цель и задачи исследований. Цель работы – повышение эффективности обработки деталей тяжелого машиностроения путем создания тяжелых станков

рациональной конструкции . Для достижения поставленной цели в работе необходимо решить такие задачи:

- Проанализировать особенности предприятий тяжелого машиностроения, номенклатуру обрабатываемых деталей, технологические процессы их изготовления, применяемое оборудование
- Создать базу знаний о прецедентах обработки деталей тяжелого машиностроения.
- Разработать концепцию структурно-параметрического синтеза тяжелых станков на основании созданной базы знаний.

Объект исследования - технологическая система тяжелого металлообрабатывающего станка .

Предмет исследования—закономерности создания тяжелых станков при обработке деталей тяжелого машиностроения .

Методология и методы исследований

Методологической основой работы является комплексный подход к изучению процесса обработки деталей на тяжелых станках, их условий и особенностей, закономерностей процессов.

Теоретические исследования базируются на основных положениях теории резания материалов, теории проектирования металлорежущего оборудования, квалиметрии, теорий надежности, исследовании операций, принятия решений, теории вероятности и математической статистики.

Экспериментальные исследования базируются на теориях регрессионного и корреляционного анализов, математической статистики с использованием методик форсированных, ускоренных, длительных испытаний, моментных наблюдений, информационного банка, эвристических методов.

Работа выполнялась с помощью современных средств вычислительной техники.

Научная новизна полученных результатов

Впервые разработана информационная модель детали на основании базы знаний о работе тяжелого металлорежущего оборудования, применение которой позволяет определять рациональные параметры тяжелых токарных станков на основании классификационных признаков обрабатываемых деталей.

Практическое значение полученных результатов

- Сформирован программно-математический комплекс для проектирования компоновки металлорежущих станков на основании статистического исследования параметров механообработки на предприятиях тяжелого машиностроения.
- Создана база знаний из прецедентов условий механической обработки на предприятиях тяжелого машиностроения.
- Обоснованы критерии и принципы создания и функционирования новых тяжелых станков с ЧПУ.

Апробация результатов работы

Основные положения и результаты работы докладывались и обсуждались на международной научно-технической конференции «Тяжелое машиностроение. Проблемы и перспективы развития» (г. Краматорск), 2016 г.

Публикации. Результаты работы опубликованы в сборнике «Надежность режущего инструмента и оптимизация технологических систем» № 39, 2016 г.

Структура и объем работы. Магистерская работа состоит из введения, 3 глав основной части, заключения, списка использованных источников – 72 наименований (26 стр.) и 2 приложений. Содержит 87 страниц, в том числе 52 рисунков, 13 таблиц.

В первом разделе дан анализ современного состояния проблемы повышения эффективности использования металлорежущего оборудования с программным управлением. Рассмотрены технологические возможности станков с программным управлением, выпускаемых отечественными предприятиями и зарубежными фирмами. Выявлено несоответствие между технологическими

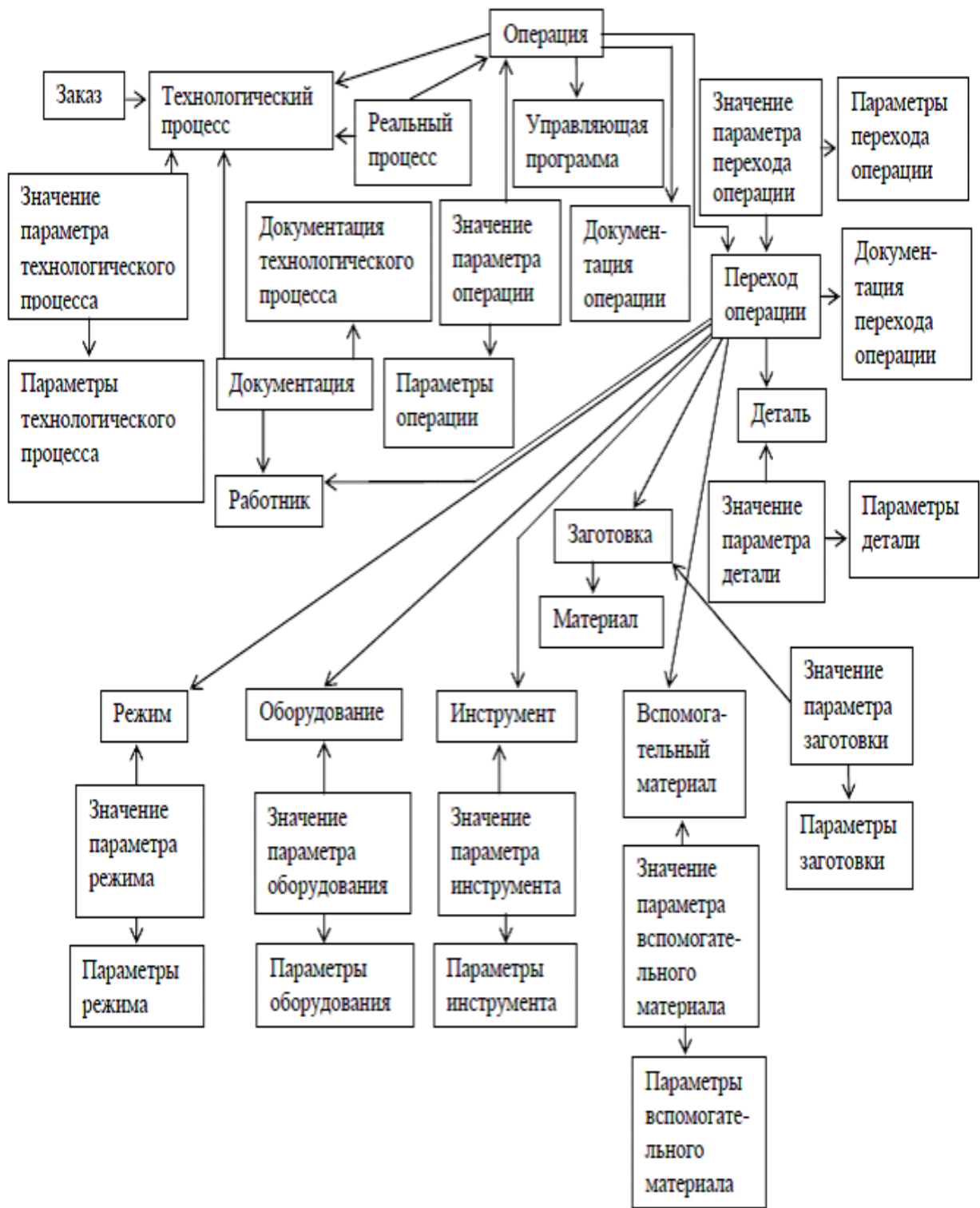
возможностями станков с программным управлением и производственными условиями их эксплуатации, что существенно снижает эффективность эксплуатации оборудования в производстве.

Во втором разделе изложена методика исследований.

Анализ деталей и рекомендуемые параметры черновых станков

D _{max}	Распределение деталей, %								Рекомендуемые параметры	
	Длина деталей, мм				Вес деталей, т				L _{max}	Q _{max}
	До 6000	6000-8000	8000-10000	10000-15000	До 25	25-40	40-63	63-100		
1250	26	1.2	4	-	31	-	-	-	6300-10000	25
1600	24	18.7	6	0.8	19	23	4.5	-	6000	50
									10000	40
2000	8.5	7.5	3.5	0.8	10	4	4	0.5	6000	25
									10000	68
2500	4.2	-	-	-	4	-	-	-	-	-

Структура информационной базы знаний обработки на тяжелых станках



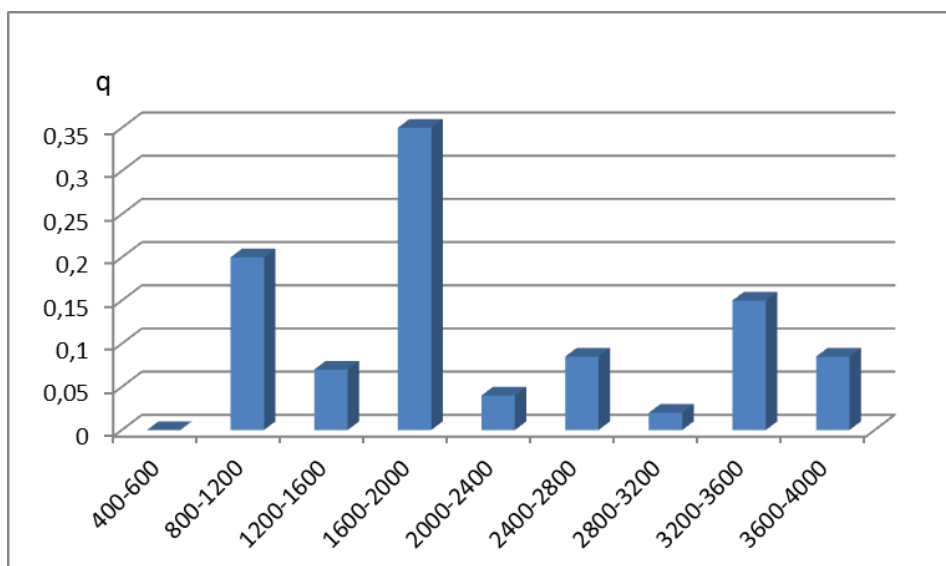
Механическая обработка деталей типа тел вращения



Распределение деталей БЗ по назначению

Характеристика деталей	Номенклатура деталей, %
Валки опорные горячей прокатки	39
Валки рабочие горячей прокатки	11
Валки опорные холодной прокатки	18
Кузнечно-прессовое оборудование	1,5
Гидротехническое оборудование	1
Энергетическое оборудование	26
Запчасти металлургического оборудования	1,2
Запчасти кузнечно-прессового оборудования	0,3
Поковки с предварительной мехобработкой	2

Предельные и наиболее применяемые диаметры заготовок на тяжелых токарных станках



Третий раздел посвящен исследованию конструктивно — технологической сложности детали и обоснованию экономически целесообразной сложности деталей для изготовления на металлорежущем оборудовании с программным управлением. Разработана математическая модель сложности детали на основе формализации ее конструктивно -геометрических и технологических характеристик. Установлена взаимосвязь между сложностью детали и числом формообразующих координат станка, требуемых для ее обработки.

Получено уравнение для расчета граничного значения сложности детали, которое определяет область эффективного использования станков с программным или ручным управлением. Предложенный подход подтвержден конкретными примерами.

ВЫВОДЫ

1. В результате проведенных исследований решена актуальная научно-техническая проблема, имеющая важное промышленное значение, заключающаяся в разработке технологических основ проектирования нового металлорежущего оборудования с программным управлением, специализированного на изготовлении широко распространенных в производстве потребителей групп деталей экономически целесообразной сложности и оперативного выбора рационального оборудования из существующего типажа станков для определенных производственных условий.

2. В ходе выполнения дипломного проекта проанализированы существующие конструкции, компоновочные схемы, технические характеристики тяжелых многоцелевых станков современных производителей, проработаны технические характеристики проектируемого тяжёлого многоцелевого станка.

3. На основании статистического исследования предприятий были установлены необходимые конструктивные параметры тяжелых токарных станков, связанные с размерами обрабатываемых деталей и режимами резания, и обоснована целесообразность создания станков по модульному принципу.

4. Существующая конструкция тяжелых станков не обеспечивает многооперационную обработку деталей. Необходимо создать многоцелевой тяжелый станок для того, чтобы увеличить производительность, качество обработки и уменьшить ее себестоимость. На таком станке необходимо применять сменные модули для шлифования, фрезерования, сверления и т.п.

АННОТАЦИЯ

Магистерская работа: 87 стр., 52 рис., 13 табл.

Магистерская работа состоит из 3 разделов: Раздел 1. Пути повышения эффективности тяжелого металлорежущего оборудования. Раздел 2. Методы исследования и моделирования работы тяжелого металлорежущего оборудования. Раздел 3. Формирование групп деталей типа тел вращения в зависимости от сложности.

В первом разделе рассмотрен анализ условий обработки крупногабаритных деталей и конструктивных параметров металлорежущего оборудования, а также методы оптимизации процесса обработки.

Во втором разделе проведен сбор статистической информации о деталях, технологических операциях и режимах резания и создан банк данных про условия обработки крупногабаритных деталей на предприятиях тяжелого машиностроения.

В третьем разделе представлены методические основы группирования деталей с применением кластерного анализа.

ТЯЖЕЛЫЙ ТОКАРНЫЙ СТАНОК, КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ,
МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ, РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ, МОДУЛЬ,
ТОЧНОСТЬ, МОДЕЛИРОВАНИЕ.

ANNOTATION

Master's thesis: 86 pages, 52 Figure 13 Table...

Master's thesis consists of 3 sections: Section 1: Ways to increase the efficiency of heavy metal-cutting equipment. Section 2. Methods of research and simulation of heavy metal-cutting equipment. Section 3 Formation of groups of parts such as bodies of rotation depending on the complexity.

The first section describes the analysis of the processing conditions of large parts and structural parameters of metal-cutting equipment, as well as methods to optimize the treatment process.

In the second section, held the collection of statistical information about the details, technology operations and cutting conditions and set up a data bank about the conditions of processing of large parts at the enterprises of heavy engineering.

The third section presents the methodological basis of grouping pieces using cluster analysis.

HEAVY LATHE, CLUSTER ANALYSIS, CUTTING EQUIPMENT,
CUTTING, MODULE, ACCURACY, SIMULATION.

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота: 87 стор., 52 рис., 13 табл.

Магістерська робота складається з 3 розділів: Розділ 1. Шляхи підвищення ефективності важкого металорізального обладнання. Розділ 2. Методи дослідження і моделювання роботи важкого металорізального обладнання. Розділ 3. Формування груп деталей типу тіл обертання в залежності від складності.

У першому розділі розглянуто аналіз умов обробки великогабаритних деталей і конструктивних параметрів металорізального обладнання, а також методи оптимізації процесу обробки.

У другому розділі проведено збір статистичної інформації про деталі, технологічних операціях і режимах різання і створений банк даних про умови обробки великогабаритних деталей на підприємствах важкого машинобудування.

У третьому розділі представлені методичні основи групування деталей із застосуванням кластерного аналізу.

ВАЖКИЙ ТОКАРНИЙ ВЕРСТАТ, КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ, МЕТАЛОРИЗАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ, РЕЖИМИ РІЗАННЯ, МОДУЛЬ, ТОЧНІСТЬ, МОДЕЛЮВАННЯ.