

ҒАБДЫСАЛЫҚ РИЗА

Анализ особенностей конструкции, работы бурового инструмента и составление программы обработки лапы трехшарошечного долота на станках с ЧПУ

6N0712 – Машиностроение

Автореферат
диссертации на соискание академической степени магистра

Республика Казахстан
Усть-Каменогорск, 2010

Работа выполнена на кафедре «Машиностроение и технология конструкционных материалов» ВКГТУ им. Д.Серикбаева

Научный руководитель:

- кандидат технических наук, профессор

Горбачев Л.А.

Официальные оппоненты:

- кандидат технических наук, доцент

Шеров К.Т.

Ведущая организация: Восточно-Казахстанский Государственный Технический Университет им. Д. Серикбаева

Защита состоится «23» июня 2010 года в 9.00 часов на заседании государственной аттестационной комиссии при Восточно-Казахстанском Государственном Техническом Университете им. Д. Серикбаева по адресу: 070012, г. Усть-Каменогорск, ул. Держинского 7/1, 5-2.
т.р. 8-7232-53-65-95.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Восточно-Казахстанского Государственного Технического Университета им. Д. Серикбаева

Технический секретарь ГАК

Капаева С.Д.

РЕФЕРАТ

Диссертация состоит из введения, трех разделов, заключения, одинадцати приложений, изложена на 87 страницах и содержит: 36 рисунков, 5 таблиц, список литературы из 37 наименований.

Ключевые слова: управляющая программа; числовое программное управление; программоноситель; программное обеспечение системы ЧПУ; устройства ЧПУ; аппаратное устройство ЧПУ; программное устройство ЧПУ; система числового программного управления; кадр управляющей программы; слово УП; адрес ЧПУ; номер кадра УП; формат кадра УП; главный кадр; абсолютный размер; размер в приращении; ускоренная обработка; покадровая работа; ручной ввод данных; редактирование УП; нулевая точка станка; исходная точка станка; точка начала обработки; нулевая точка детали; дискретность задания перемещения; коррекция инструмента; коррекция скорости подачи; коррекция скорости главного движения; интерполяция; алгоритм; микропроцессор; центр инструмента; шаг программирования; интерполятор системы ЧПУ станком; ось координат станка с ЧПУ.

Актуальность исследования. В настоящее время запуск в производства новых модификаций бурового инструмента предполагает кардинальное техническое перевооружение производства.

Характерными чертами современного этапа научно-технического прогресса в машиностроении является усложнение вновь создаваемых объектов новой техники, увеличение объема и повышения стоимости работы, выполняемых при их разработке и исполнении. Эти обстоятельства значительно повышают требования к организации и координации работ на машиностроительном предприятии, вызывает трудности в рациональном использовании материальных и трудовых ресурсов, что в ряде случаев приводит к большим непроизводительным потерям времени и средств.

Наиболее прогрессивным оборудованием, которое используется на современном машиностроительном предприятии, являются станки с числовым программным управлением (ЧПУ). Однако, это не означает, что перевод любой детали на станки с ЧПУ предполагает получение высокого экономического эффекта. Эффект использования станков с ЧПУ во многом определяется рациональной организацией производства изделий на этом оборудовании, совершенствованием систем автоматизации и механизации процессов производства, труда и управления.

Решить проблемы совершенствования организации производства на оборудовании с ЧПУ возможно с помощью методов, основанных на процессорной технике и с более усовершенствованным легким (обучаемым) языком программирования.

Следовательно, важной актуальной задачей является разработка метода организации производства изделий на оборудовании с ЧПУ с использованием управляющих программ механической обработки на станках с ЧПУ.

Цель исследования. Целью диссертационной работы является совершенствование системы организации производства изделий на оборудовании с ЧПУ.

Состояние изученности проблемы. Вопросами информации производственно-технологических, технико-экономических, управленческих процессов и организации производства занимались многие видные ученые и специалисты. Исследователи внесли значительный вклад в развитие системы организации производства, автоматизации, совершенствование проектно-технологических и производственных процессов по изготовлению высокотехнологичной техники, в том числе, бурового инструмента. Разработаны уникальные математические, лингвистические информационные модели построения информационного проектно-технологического, производственного и организационного алгоритма для функционирования систем организации производства, автоматизации проектных разработок и технологической подготовки производства.

Однако, в работах специалистов, посвященных информатизации производственных процессов, пока что не рассматривались такие узкоспециализированные направления организации производства, как обработка бурового инструмента на станках с ЧПУ.

Полученные в этом плане результаты, используемые при организации производства изделия на оборудовании с ЧПУ, позволят найти оптимальные пути повышения эффективности применяемых для разработки управляющих программ для оборудования с ЧПУ.

Область исследований: Исследование особенностей работы бурового инструмента с целью выявления требований к точности и производительности механообрабатывающего оборудования

Объект исследования. Технология и программируемые - технологические процедуры организации машиностроительного производства деталей и изделий на оборудовании с числовым программным управлением.

Метод исследований.

1. Проведение теоретических и экспериментальных исследований, проектно-технологических и производственных процессов механообрабатывающего производства с целью совершенствования организации производства изделий на станке с ЧПУ.
2. Комплексный анализ и обобщение научно-технической информации, анализ технико-экономических показателей станка с ЧПУ, а так же внедрение рекомендаций в производство.

Полученные результаты.

1. Анализ требований, предъявляемых к буровому инструменту, показал, что механообрабатывающее оборудование с нечисловыми системами этим требованиям по точности и производительности не соответствует.
2. Проведенный научно-методический анализ бурового инструмента выявил, что наиболее сложным и востребованным изделием является буровое долото, обрабатываемое на станках с нечисловыми системами.

3. Выполнен обоснованный выбор концепции разработки программ и соответствующего оборудования.
4. Разработана оригинальная программа на языке программирования SIMENS SINUMERIK, что в конечном итоге повысило точность, производительность, эффективность и безопасность металлообрабатывающих работ и позволило снизить трудоемкость и сложность обработки.
5. Эксплуатация разработанной программы выявила ее надежность и высокую технологичность.

Научная новизна работы. Выполнен сопоставительный анализ эффективности использования станков с нечисловыми системами и систем с ЧПУ по надежности, точности и эффективности. На основании результатов исследования разработана эффективная программа для обработки сложнопрофильных деталей бурового инструмента на станках с ЧПУ позволяет увеличить объем выпускаемой продукции и снизить трудоемкость металлообработки при обеспечении безопасности условий работы.

Научная значимость исследований.

- 1) Проведены комплексные теоретические и экспериментальные исследования по анализу видов программирования на станках с ЧПУ.
- 2) Разработана методика программирования на языке SIMENS SINUMERIK, как самая оптимальная и простая в использовании на станках с ЧПУ.
- 3) Выбран токарный обрабатывающий центр Monforts MNC 1000 для обработки цапфы лапы.

Практическая значимость работы:

разработка уникальной управляющей программы метода обработки детали на станках с ЧПУ.

- оценка надежности, точности, производительности и экономической эффективности обработки на станках с ЧПУ.

- сокращение общей трудоемкости производственного - технологического процесса изготовления изделий методом механической обработки, повышение качества продукции.

- внедрение в производство программы выявило ее высокую эффективность.

Сведения о публикациях. По теме диссертации опубликована 1 научная статья.

ВВЕДЕНИЕ

В мировой тенденции развития машиностроения идет интенсивный процесс перевооружения новейшими инновационными технологиями. Особая составляющая в этом процессе - станки и системы с ЧПУ. Предполагается, что за 2-3 года интенсивность технологического перевооружения может достигнуть пятикратного увеличения.

Уровень эффективности вообще, и инвестиционной в частности, в отечественной обрабатывающей промышленности не сопоставим с тем, которого достигли западные фирмы. Например, каждый год Китай вкладывает более 5 млрд. долларов на закупку новых станков для промышленности, причем 3,5 млрд. - стоимость собственного производства.

Числовое программное управление или ЧПУ - это современная система управления станками любого вида. Станки ЧПУ показывают максимальную эффективность и пользуются устойчивым спросом во всех, без исключения, странах мира. Это один из наиболее востребованных технологичных товаров на сегодняшний день, программы ЧПУ обслуживают громадное количество станков на территории нашей планеты. Системы ЧПУ используются повсюду - в Индии, Китае, Бразилии. Нет ни одного более или менее развитого государства, предприятия которого не применяли бы в своей работе станки ЧПУ. В ЧПУ обработка данных происходит намного быстрее, чем в системах управления прошлого поколения. Это и есть основное конкурентное преимущество, которым обладают системы ЧПУ. За счет более высокой оперативности, растет и продуктивность той работы, которую могут выполнять станки ЧПУ. В наше время практически все современные и развивающиеся заводы установили в своих цехах станки ЧПУ и работают, используя новые технологии. С помощью ЧПУ, обработка любых материалов становится простым занятием, которое требует гораздо меньших ресурсных затрат, чем это было ранее. Большая часть обрабатывающих станков, которые работают в различных отраслях промышленности, изначально включают в себя системы ЧПУ.

Горнодобывающая промышленность и нефтегазовая добыча являются одной из основных направленностей основы экономики Казахстана и оборудование, применяемое в этой сфере, все сложнее и многопрофильнее. Это означает, что сложность обработки изделий возрастает.

Свыше 90 % объёма бурения горнодобывающей и нефтегазовой промышленности осуществляют буровым инструментом - долотом. Особо сложным в плане изготовления является трехшарошечное буровое долото с твердосплавным оснащением (Ш-244,5. ОК-ПВ ГОСТ 20692-2003). Оно состоит из трех цилиндрических шарошек, смонтированных на подшипниках качения на цапфах лапы; при этом наружные поверхности шарошки имеют пародоразрушающие элементы — запрессованные твёрдосплавные комбинации зубьев.

В качестве объекта исследований с учетом сложности технологии механической обработки была выбрана обработка самого сложного

составного элемента–лапы (сталь14ХНЗМА-Ш). В диссертации в качестве примера приведен выбор станка и составление программы на обработку цапфы лапы.

На основании выполненного анализа принято целесообразным для обработки цапфы лапы применять в производстве токарный станок с ЧПУ MONFORTS MNS 1000.

Исходя из вышеизложенного, целью исследований является разработка эффективной программы обработки, которая позволит повысить производительность и снизить трудоемкость, повысить прибыльность работы предприятий при обеспечении безопасных условий работ.

Предмет исследований – точность, надежность, высокая производительность и экономическая эффективность использования станков с ЧПУ для обработки детали бурового инструмента.

Основная часть

В введении обоснована актуальность исследований, сформулирована цель работы, представлены научная новизна и практическая значимость результатов, приведены основные положения, выносимые на защиту, структура и объем диссертации.

В соответствии с целью работы, требовалась постановка задачи с решением их в следующей последовательности:

Достижение сформулированной выше цели предполагает решение следующих проблем:

1. Анализ особенностей конструкции и работы бурового долота и составление общей идентификации бурового инструмента.
2. Выбор бурового инструмента - трехшарошечного долота и определение объекта обработки на станках с ЧПУ.
3. Анализ систем ЧПУ и характеристик особенностей станков с ЧПУ.
4. Выбор типа станка и систем ЧПУ в соответствии с видом обрабатываемой детали.
5. Выбор оптимального двигателя привода исполнительного механизма и систем ЧПУ, обеспечивающий требуемую дискретность.
6. Разработка управляющей программы обработки на станках с ЧПУ с запуском (внедрением) в производство, с последующим анализом ее эффективности.
7. Оценка производительности, точности, надежности и экономической эффективности в системе организации производства изделий на станках с ЧПУ.

Исследование в направлении особенностей конструкции и работы бурового долота и составление общей идентификации бурового инструмента.

Среди рассмотренных долот особо сложным в изготовлении и обработке является трехшарошечное буровое долото с твердосплавным оснащением Ш-244,5. ОК-ПВ ГОСТ 20692-2003.

Токарный обрабатывающий центр MONFORTS MNC 1000

Цапфа лапы относится к детали типа вала, и для ее обработки требуется токарный станок с высокой точностью, надежностью и с характеристиками обработки, для повышения эффективности производства.

Исходя из требуемых характеристик и экономического анализа, целесообразно выбрать токарный обрабатывающий центр Monforts MNC 1000.

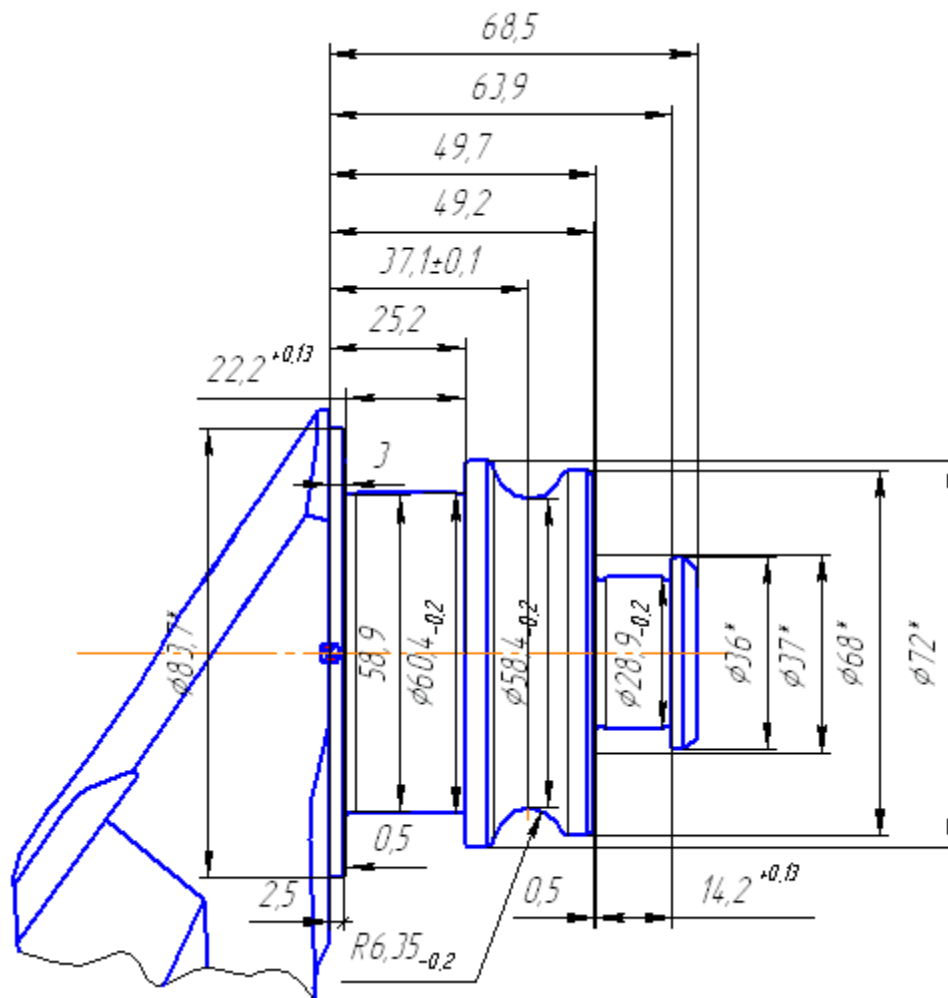


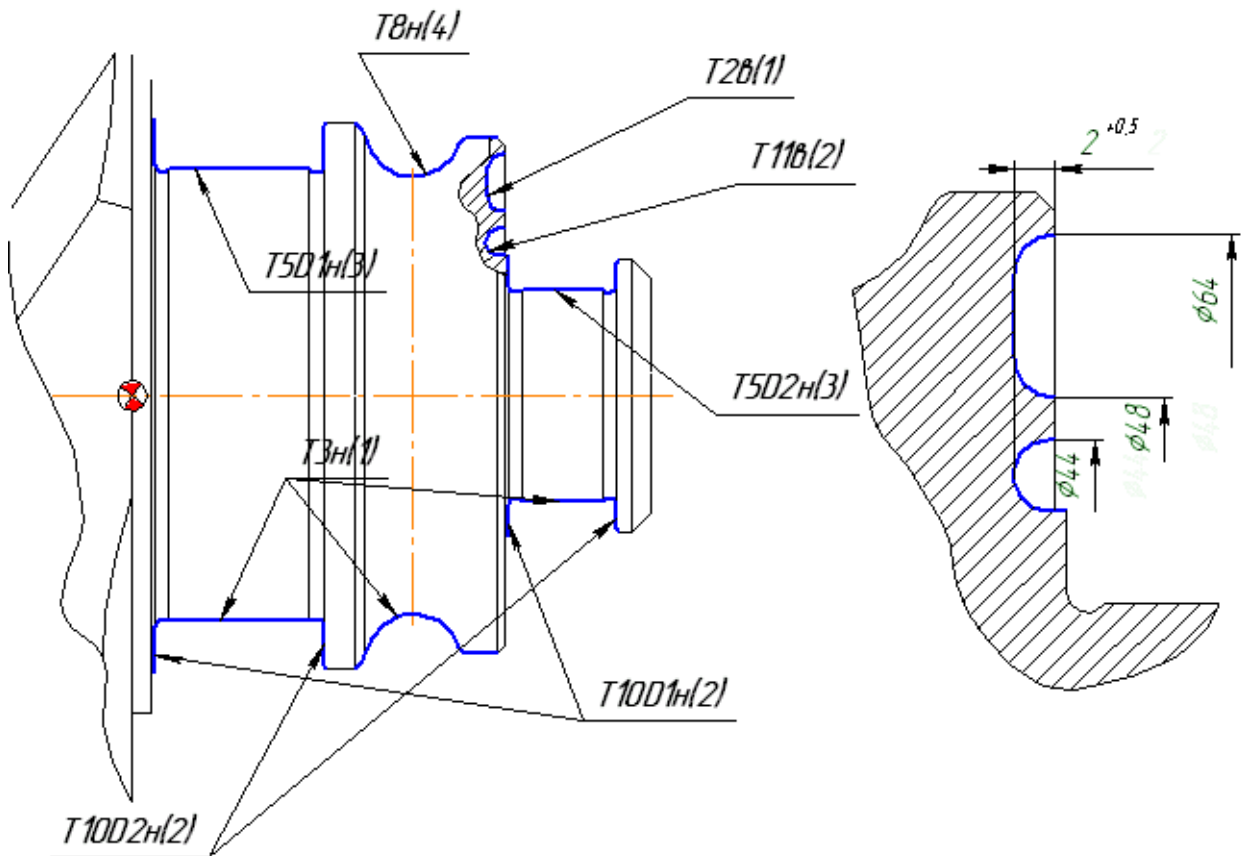
Рисунок 1. Цапфа - опора лапы

Программа обработки

; NIJ.GOLV.R.G.70.001
 N10 G4 F2
 N20 WAITM (1,1,2)
 N25 DIAMON
 N30 LIMS=600
 N40 G18 G0 G54 X600 Z130
 ; RASTOCHKA DOROJEK
 N100 T3D1 M8
 N110 G54 G95 S600 X450 Z50 M4
 N120 G0 X100
 N130 X75 Z11.575
 N140 G1 X68 F0.08; B.ROLIK
 N141 G4S5
 N142 G1 X61 F0.08
 N150 G1 X75 F3
 N160 Z7.4

N170 G1 X61 F0.08
N180 G1 X75 F3
N190 Z3.4; Z3.2; NIZ.B.ROLIKA
N200 G1 X61 F0.08
N210 G1 X75 F3
N220 Z15.8

.....
.....



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация содержит новые научно обоснованные результаты, использование которых обеспечивает решение сложной, крупной прикладной проблемы разработки технологии обработки сложнопрофильных деталей бурового инструмента на станках с ЧПУ, что вносит существенный вклад в теорию и практику обработки на станках с ЧПУ.

Основные научные результаты, практические выводы и рекомендации, полученные при выполнении комплекса теоретических и экспериментальных исследований, заключаются в следующем:

1. Разработанные научно-методические основы системного и комплексного анализа бурового оборудования показали, что самым сложным и востребованным изделием является буровое долото, обрабатываемое на обычных металлорежущих станках с не удовлетворительными показателями качества.
2. Исследования, проведенные на действующем производстве, выявили несоответствие механообрабатывающих станков с нечисловыми системами производственным и технологическим требованиям.
3. Разработана оригинальная программа на языке программирования SIMENS SINUMERIK, что в конечном итоге повышает точность, производительность, эффективность и безопасность металлообрабатывающих работ и позволяет снизить трудоемкость и сложность обработки.
4. Выбранный вид оборудования – токарный обрабатывающий токарный обрабатывающий центр Monforts мод. MNC 1000 позволил совместить 5 операций, выполняемых на обычных станках.
5. Сопоставительный анализ оценки погрешностей станков с ЧПУ и станков с нечисловыми системами выявил их большую производительность и меньшие погрешности в процессе эксплуатации.
6. Анализ, выполненный работниками АО «ВКМЗ» показал, что производительность обработки при этом возросла в 1,5 раза.

Список научных трудов

1 Габдысалык Р. Программа для изготовления лап бурового долота на обрабатывающем центре MONFORTS MNS 1000//Материалы IX республиканской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых преподавателей «Творчество молодых - инновационному развитию Казахстана»: ВКГТУ им. Д. Серикбаева, Усть-Каменогорск, 2010г., 61-62с.

GABDYSSALYK RIZA

The analysis of features designs, works of the chisel tool and drawing up of the program of processing of a paw tricone chisels on machine tools with numerical program control

6N0712 - Mechanical engineering

The auto abstract

The dissertations on competition of an academic degree magister

Republic of Kazakhstan
Ust-Kamenogorsk, 2010

Report

The dissertation consists of the introduction, four sections, the conclusion, and two appendices, is stated on 86 pages and contains: 49 drawings, 13 tables, and the list of the literature from 37 names.

Keywords: the operating program; numerical programmed control; data carrier; system CHPU software; devices CHPU; hardware device CHPU; program device CHPU; system of numerical programmed control; a shot of the operating program; word CP; NPC address; number of shot CP; a format of shot CP; the main shot; the absolute size; the size in an increment; the accelerated processing; time-lapse work; manual data input; editing CP; a zero point of the machine tool; a machine tool starting point; a point of the beginning of processing; a zero point of a detail; step-type behavior of the task of moving; tool correction; correction of speed of giving; correction of speed of the main movement; interpolation; algorithm; the microprocessor; the tool centre; a programming step; axis unit systems NPC the machine tool; an axis of co-ordinates of the machine tool with NPC.

Research urgency. Now start in manufactures of new updating of the chisel tool assumes cardinal modernization of manufacture.

Characteristic features of the present stage of scientific and technical progress in mechanical engineering is complication of again created objects of new technics, increase in volume and increase of the working costs, carried out at their working out and execution. These circumstances considerably raise requirements to the organization and coordination of works at the machine-building enterprise, causes difficulties in rational use material and a manpower that in some cases leads to the big unproductive losses of time and means.

The most progressive equipment which is used at the modern machine-building enterprise, machine tools with numerical programmed control (NPC) are. However, it does not mean that transfer of any detail into machine tools with ЧПУ assumes reception of high economic benefit. The effect of use of machine tools with NPC is in many respects defined by the rational organization of manufacture of products on this equipment, perfection of systems of automation and mechanizations of processes of manufacture, work and management.

To solve problems of perfection of the organization of manufacture on the equipment with NPC it is possible by means of the methods based on the processor technics and with more advanced easy (trained) programming language.

Hence, the important actual problem is working out of a method of the organization of manufacture of products on the equipment with NPC with use of operating programs of machining on machine tools with NPC.

Research objective. The purpose of dissertational work is perfection of system of the organization of manufacture of products on the equipment with NPC.

Condition of a level of scrutiny of a problem. And the manufacture organizations were engaged in questions of the information of industrial-technological, technical and economic, administrative processes many visible scientists and experts. Researchers have brought the considerable contribution to

development of system of the organization of manufacture, automation, perfection design-technological and productions on manufacturing of hi-tech technics, including, the chisel tool. Unique mathematical, linguistic information models of construction of information design-technological, industrial and organizational algorithm are developed for functioning of systems of the organization of manufacture, automation of design workings out and technological preparation of manufacture.

However, in works of the experts devoted to information of productions, such highly specialized directions of the organization of manufacture, as processing of the chisel tool on machine tools with NPC meanwhile were not considered.

The results received in this plan used at the organization of manufacture of a product on the equipment with NPC, will allow finding optimum ways of increase of efficiency of operating programs applied to working out for the equipment with NPC

Area of researches: Research of features of work of the chisel tool for the purpose of revealing of requirements to accuracy and productivity machine work the equipment

Object of research. Technology and programmed - technological procedures of the organization of machine-building manufacture of details and products on the equipment with numerical programmed control.

Method of researches.

1. Carrying out theoretical and experimental researches, design-technological and productions machine work manufactures for the purpose of perfection of the organisation of manufacture of products on the machine tool with NPC.

2. The complex analysis and generalisation of the scientific and technical information, the analysis of technical and economic indicators of the machine tool with NPC, and as introduction of recommendations in manufacture.

The received results.

1. The analysis of the requirements shown to the chisel tool, has shown that machine work the equipment with non-numerical systems on accuracy and productivity does not correspond to these requirements.

2. The carried out scientifically-methodical analysis of the chisel tool has shown that the most difficult and demanded product is the chisel processed on machine tools with non-numerical systems.

3. The well-founded choice of the concept of working out of programs and the corresponding equipment is executed.

4. The original program in programming language SIMENS SINUMERIK is developed that finally has raised accuracy, productivity, efficiency and safety of metal cutting works and has allowed to lower labor input and complexity of processing.

5. Operation of the developed program has revealed its reliability and high adaptability to manufacture.

Scientific novelty of work. The developed program for processing figurine details of the chisel tool on machine tools with ЧИП, allows to increase output and to lower labor input machine work at safety of working conditions.

The scientific importance of researches.

1) are spent complex theoretical and experimental researches under the analysis of kinds of programming on machine tools with NPC.

2) the programming technique in language SIMENS SINUMERIK, as the most optimum and simple in use on machine tools with ЧПУ Is developed.

3) turning processing centre Monforts MNC 1000 for processing of a pin of a paw is chosen.

The practical importance of work:

Working out of the unique operating program of a method of processing of a detail on machine tools with NPC.

- An estimation of reliability, accuracy, productivity and economic efficiency of processing on machine tools with NPC.

- Reduction of the general labor input industrial - technological process of manufacturing of products by a machining method, production improvement of quality.

- Introduction in program manufacture has revealed its high efficiency.

Data on publications. On a dissertation theme 1 scientific article is published.

ҒАБДЫСАЛЫҚ РИЗА

Бұрғы аспабының жұмысы, конструкциялық ерекшеліктерін талдау және үшшарошқалы долотоның табанын СПБ білдегінде өңдеу программасын құрастыру.

6N0712 - машина жасау

магистр академиялық дәрежесін іздену диссертацияна
Автореферат

Республика Қазақстан
Өскемен, 2010

РЕФЕРАТ

Диссертация кіріспеден, үш тараудан, қортындыдан және 87 бектен тұратын он бір қосымшадан тұрады. Құрамында 37 сурет, 5 кесте және 36 әдебиет тізімі бар.

Кілт сөздер: басқару программасы; сандық программалық басқару (СПБ); программа сақтаушы; СПБ жүйесін программалық қамтамасыз ету; СПБ құрамы; СПБ жиынтығының құрамы; СПБ программалық құрамы; сандық программалық басқару жүйесі; басқару программасының (БП) кадры; БП сөзі; БП адресі; БП кадр нөмірі; БП формат кадры; бас кадр; абсолюттік мөлшер; өсу мөлшері; тездетіп өңдеу; кадрлық жұмыс; мәліметтерді қолмен еңгізу; БП түзету; білдектің нөлдік нүктесі; білдектің бастапқы нүктесі; өңдеу басталатын нүкте; бөлшектің нөлдік нүктесі; дискретті орналастыру тапсырмасы; аспапты түзету; беру жылдамдығын түзету; бастапқы қозғалыс жылдамдығын түзету; интерполяция; СПБ білдегі жүйесінің интерполяциясы; СПБ білдегінің координаттар өсі.

Зерттеу маңыздылығы. Қазіргі заманда өндірісте бұрғы аспаптарының жаңа мадификациясын шығару толықтай техникалық құрал – жабдықты жаңартуға әкеледі.

Машина жасауда ғылыми техникалық прогресстің жетілуі және дамуы келесі кезеңдерге байсанысты: техниканың жаңа түрлерінің күрделене түсуі, шығару көлемінің және жұмыс құнының өсуі. Бұл кезеңдер машина жасау өндірісіндегі жұмысты ұйымдастыру және үйлестіру талаптарын жоғарлатады, материалды және жұмыс қорын қолдануда қыйындықтар туғызады, ал бұл өз кезегінде үлкен уақыт және қор шығындарына әкеліп соғады.

Қазіргі машина жасау өндірісінде заман талаптарына сай жабдықтар арасында кең көлемде сандық программалық басқару (СПБ) білдектері қолданыс тапқан. Бірақ кез келген бөлшекті СПБ білдегінде өңдеу жоғары экономикалық әсер әкеле бермеуі мүмкін. Экономикалық әсер өндірісті бұл жабдықта тиімді ұйымдастырғанда, автоматтандыру жүйесін және механикалық өндіріс үрдістерін, басқарылуын, жұмысын жетілдіргенге байланысты болады.

СПБ білдектерінде өндірісті ұйымдастыруды жетілдіру проблемасын шешу процесорлық техниканы қолдану және программалауды жетілген тез үйреншікті тілде жазу арқылы шешіледі.

Яғни, СПБ жабдықтары өндірісін ұйымдастыру әдісін әзірлеу және механикалық басқару программасын СПБ білдектерінде жазу маңызды міндет болып табылады.

Зерттеу мақсаты. Диссертациялық жұмыстың мақсаты бұйымдарды СПБ жабдықтарында өңдеу өндірісін ұйымдастыруды жетілдіру.

Зерреу проблемасының қалыптасқан жағдайы. Өндіріс – техникалық, техника – экономикалық басқару үрдістері және өндірісті ұйымдастыры бағыттарымен көптеген ғалымдар айналысқан. Олар өндірісті ұйымдастыру жүйесіне, автоматтандыруға, жоғарғы технолгиялық

техниканы жобалау және өндіріс үрдісіне, сонымен қатар бұрғылау аспаптарын жетілдіруге үлкен үлес қосқан.

Бірақ ғалымдардың өндірісті жетілдіру және ұйымдастыру жұмыстарында спецификалық бағдар - бұрғылау аспаптары СПБ білдектерінде өңдеу қаралмаған.

Бұл бағытта жүргізілген зерттеулер нәтижесі СПБ жабдықтарын қолдану көлемін кеңейтуге және басқару программаларын пайдалану эффектісін арттыруға қолайлы әдіс көрсетеді.

Зерттеу аумағы. Бұрғырау аспабының жұмысын зерттеу нәтижесінде метал өңдеу жабдықтарына қойылатын дәлдік және өндіруші талаптар белгіленді.

Зерттеу объектісі. Сандық программалық басқару жабдықтарында бұйымдарды, бөлшектерді өңдеу технологиясы және программаланатын – машина жасау өндірісінің технологиялық үрдісі.

Зерттеу әдісі.

1. Механикалық өңдеу өндірісін жақсартуда СПБ жабдықтарында бұйымдарды өңдеуді жетілдіру мақсатында теориялық және эксперименттік зерттеулер.
2. Жан – жақты ғылыми – техникалық ақпаратты, СПБ білдектерінде техника – экономикалық көрсеткіштерді талдау және өндірісте нәтижелерді қолдану.

Алынған нәтижелер.

1. Сандық емес механикалық өңдеу жабдықтарда бұрғылау аспаптарына өңдеуде қойылатын талаптарға сай емес.
2. Жүргізілген ғылыми – техникалық талдауға сай, бұрғылау аспаптарының арасында механикалық өңдеуге қиын берілетін бұйым - үш шарошқалы бұрғылау долотосы олып табылатыны анықталды.
3. Программалау тілін және сәйкес жабдықтарды таңдау жүргізілген.
4. SIMENS SINUMERIK тілінде оригиналды программа жазылды және оның дәлдікті, шығару көлемін ұлғайтқаны анықталды.
5. Өндірісте қолданыста программаның жоғары технологиялығы және сенімділігі анықталды.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы. СПБ білдегінің және сандық емес білдектерді сенімділікке, дәлдікке және эффектіге талдау жүргізілді. Осы жұмыс нәтижесінде қиын профилді бұрғы аспаптарын СПБ білдектерінде өңдеу программасы жазылды, шығару көлемінің өсуі және жұмыс көлемінің азайуына әкелді.