

КАРПЕТА ИГОРЬ СЕРГЕЕВИЧ

**ВЛИЯНИЕ ТЕПЛООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ
МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ НА СТОЙКОСТЬ ТОКАРНЫХ
РЕЗЦОВ**

6N0712 – «Машиностроение»

АВТОРЕФЕРАТ
магистерской диссертации на соискание
академической степени магистра
техники и технологии

Республика Казахстан
Усть-Каменогорск, 2011

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

Научный руководитель:

- кандидат технических наук, доцент

Капаева С.Д.

Официальные оппоненты:

- кандидат технических наук, доцент

Муравьев О.П.

Ведущая организация: Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева

Защита состоится «28» января 2011 года в 9.00 часов на заседании государственной аттестационной комиссии при Восточно-Казахстанский Государственный Технический Университет 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-Казахстанский Государственный Технический Университет им. Д. Серикбаева

Автореферат разослан 21 января 2011г.

Секретарь Диссертационного совета

Капаева С.Д.

Диссертация состоит из введения, четырех разделов, заключения, изложенная на 65 страницах и содержит: 49 рисунков, 9 таблиц, список литературы из 30 наименований.

Ключевые слова: смазочно-охлаждающие технологические средства; износостойкость токарных резцов; температурное поле; смазочно-охлаждающая жидкость; водосмешиваемые СОЖ; коэффициент теплопроводности; шероховатость поверхности.

Актуальность исследования заключается в увеличении стойкости токарных резцов и качества обрабатываемых поверхностей за счет использования новых составов СОЖ. Решение данной проблемы является актуальной для машиностроительного производства

Цель исследования. Разработать новый состав смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) и исследовать ее по влиянию на стойкость токарных резцов.

Полученные результаты. 1) разработан ряд новых составов СОЖ; 2) с применением разработанной СОЖ стойкость токарных резцов повысилась; 3) получена требуемая шероховатость; 3) предложена для практического использования СОЖ ТМ-2.

Научная новизна работы. 1) Разработано несколько составов СОЖ и определены его наилучшие функциональные свойства. 2) Стойкость токарных резцов с использованием СОЖ – ТМ-2 повысилось в 1,5раза по сравнению с другими СОЖ.

Научная значимость исследований. 1) Проведены комплексные теоретические и практические исследования по разработке составов СОЖ для повышения износостойкости и улучшение шероховатости обработанной поверхности; 2) Получена математическая модель исследования влияния СОЖ ТМ-2 на температуру резания

Практическая значимость работы:

- возможность использования СОЖ из материалов, встречающихся в быту;
- применение этих СОЖ дает: увеличение стойкости токарных резцов, улучшение качества обработанной поверхности.

Сведения о публикациях. По теме диссертации опубликована 1 статья

Основная часть

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

Объект исследования. Токарные резцы с механическим креплением режущей пластины из твердого сплава различных марок.

Направление исследования. Исследование тепловых процессов в режущем инструменте. Разработка и выбор оптимального состава смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ), повышающего износостойкость токарных резцов и качество обработанной поверхности.

Разработка новых составов СОЖ для токарной обработки

Основными технологическими критериями для разработки новых составов водорастворимых СОЖ являются:

1. Уменьшение силы резания за счет повышения износостойкости инструментов и достижение заданного качества обработанной поверхности (шероховатости)

2. Уменьшение температуры в зоне резания за счет охлаждающего свойства жидкости.

Поэтому необходимо получить такой состав, который по своим охлаждающим способностям не уступает эмульсиям, а по смазочным способностям масляным СОЖ. Таким образом, как говорилось ранее, новая СОЖ должна сочетать в себе противоположные свойства - это пониженное поверхностное натяжения, т.е. хорошую смачиваемость, проницаемость в трещины металла и повышенную вязкость для создания наибольшего давления в жидкости междудвигающимися поверхностями наибольшего давления в жидкости междудвигающимися поверхностями.

Исследование влияния новых водорастворимых составов СОЖ на стойкость токарных резцов и шероховатость поверхности

Проведя опыты с различной комбинацией процентного соотношения составляющих разработанной СОЖ получены следующие результаты. Материал, используемый для экспериментов: Сталь 38ХА (легированная сталь).

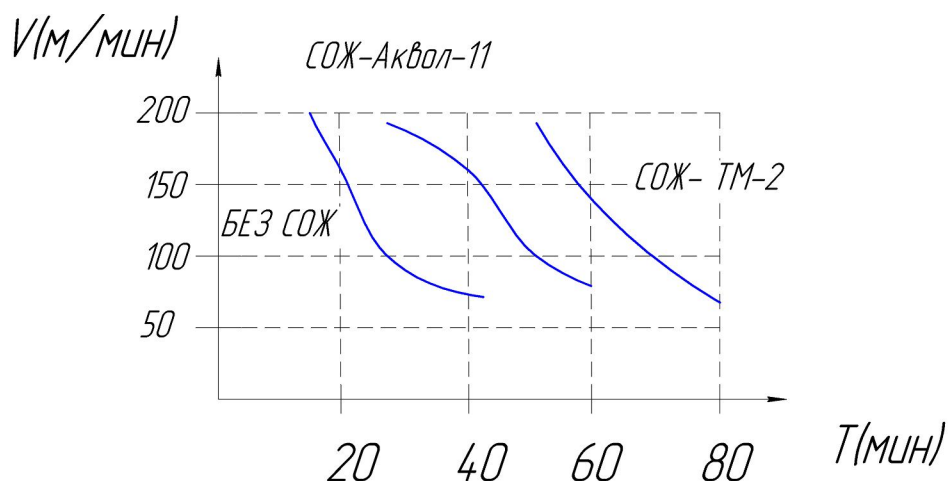


Рисунок 1 - График зависимости периода стойкости T (мин) от скорости резания V (м/мин). Обработка чистовая, Т30К4.

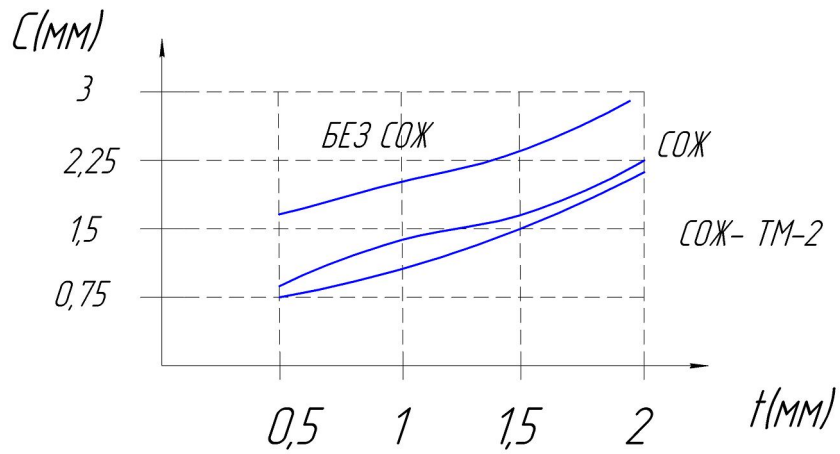


Рисунок 2- График зависимости длины контакта C (мм) от глубины резания t (мм). Обработка черновая, Т15К9, $n = 520$ об/мин, $S = 1,4$ мм/об.

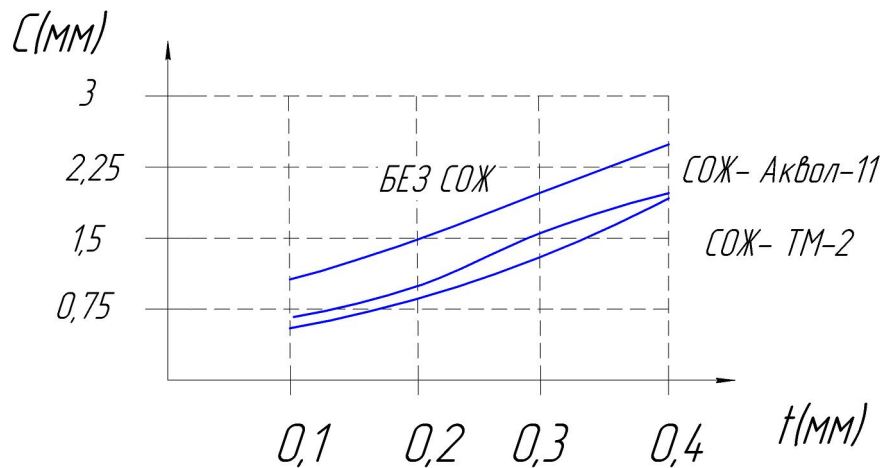


Рисунок 3- График зависимости длины контакта C (мм) от глубины резания t (мм). Обработка чистовая, Т30К4, $n = 800$ об/мин, $S = 0.7$ мм/об.

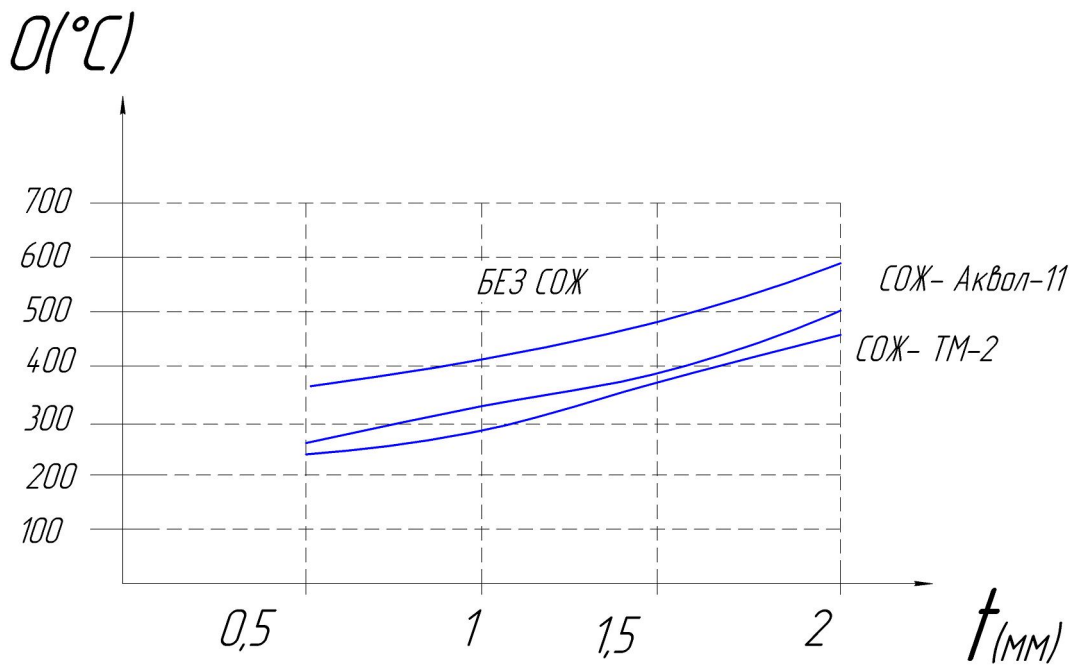


Рисунок 4- График зависимости температуры Θ (°C) от глубины резания t (мм). Обработка черновая, Т15К9, $n = 520$ об/мин, $S = 1,4$ мм/об.

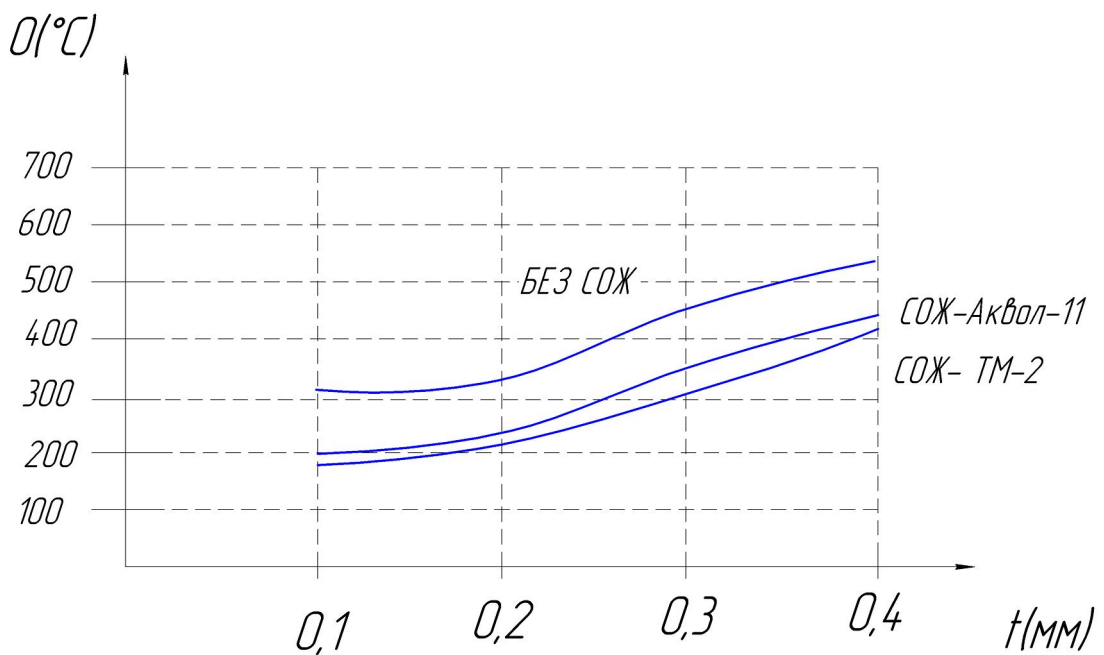


Рисунок 5 – График зависимости температуры Θ (°C) от глубины резания t (мм). Обработка чистовая, Т30К4, $n = 800$ об/мин, $S = 0.7$ мм/об.

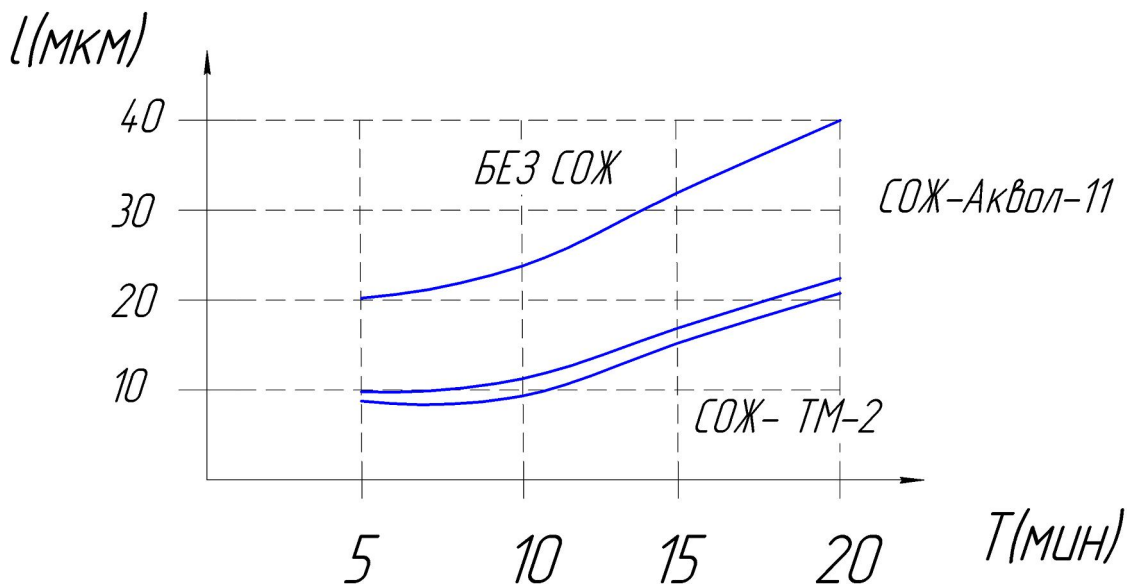


Рисунок 6- График зависимости температурного удлинения вершины резца l (мкм) от времени точения T (мин). Обработка черновая, Т15К9, $n = 520$ об/мин, $S = 1,4$ мм/об.

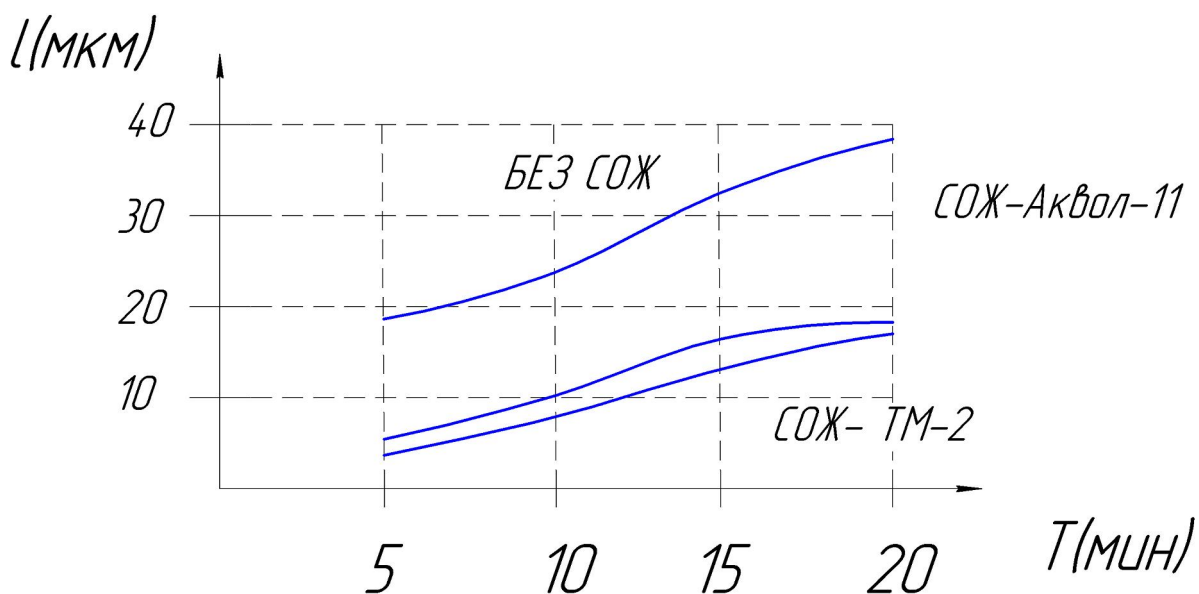


Рисунок 7- График зависимости относительного удлинения пластины резца t (мкм) от времени обработки T (мин). Обработка чистовая, Т30К4, $n = 800$ об/мин, $S = 0.7$ мм/об.

Фотографии, полученные при помощи микроскопа МИС-11

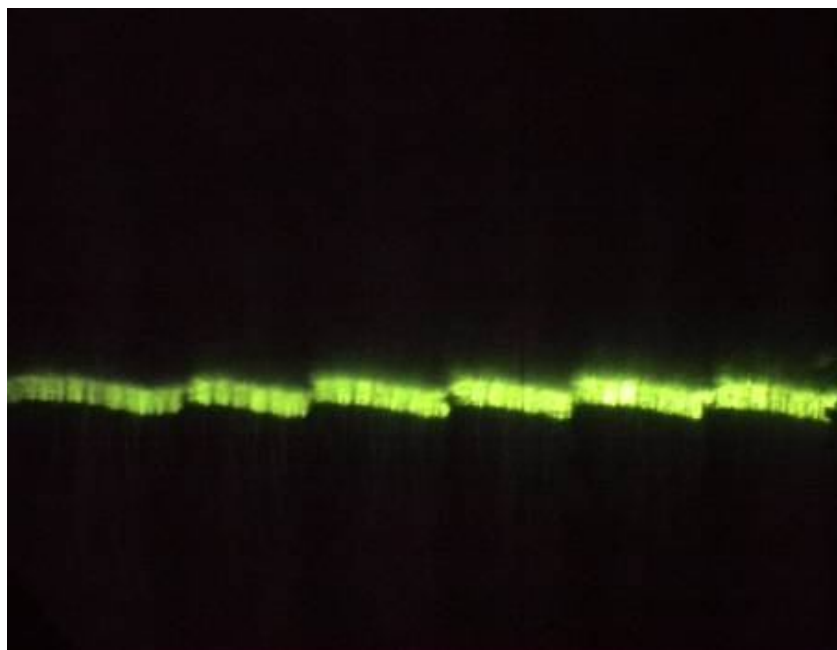


Рисунок 8 – Шероховатость поверхности стали с применением СОЖ - Аквол-11 при черновой обработке.

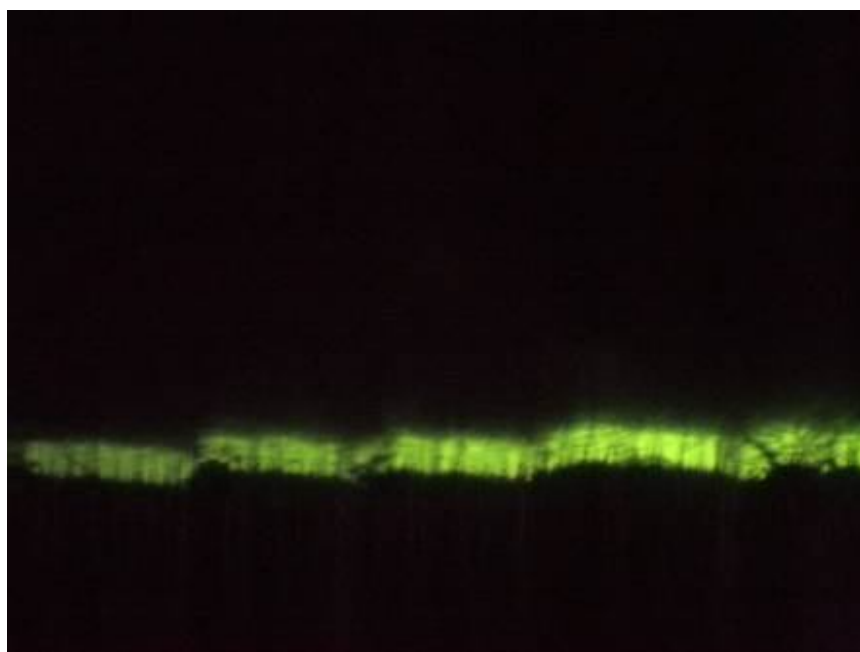


Рисунок 9 – Шероховатость поверхности стали с применением СОЖ – ТМ-2 при черновой обработке.

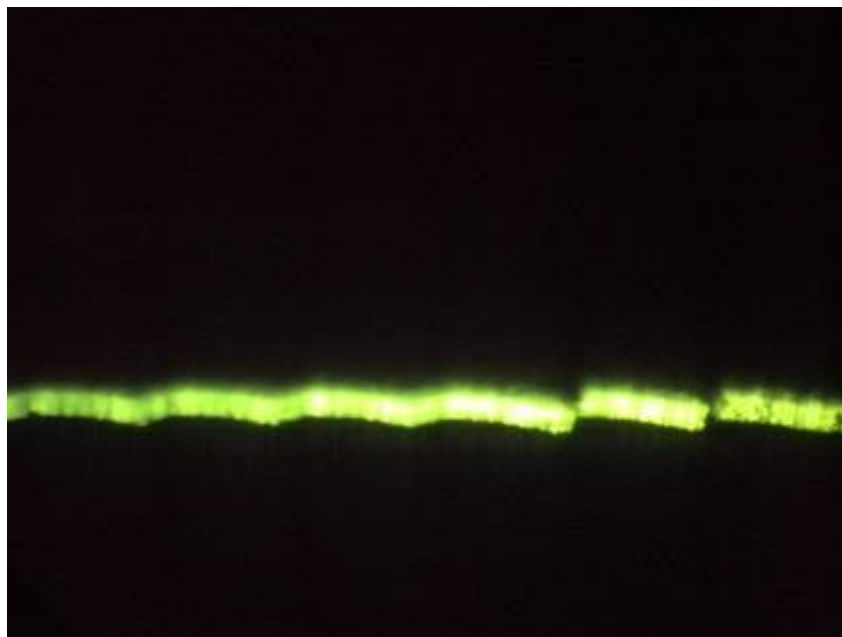


Рисунок 10 – Шероховатость поверхности стали с применением СОЖ – Аквол-11 при чистовой обработке

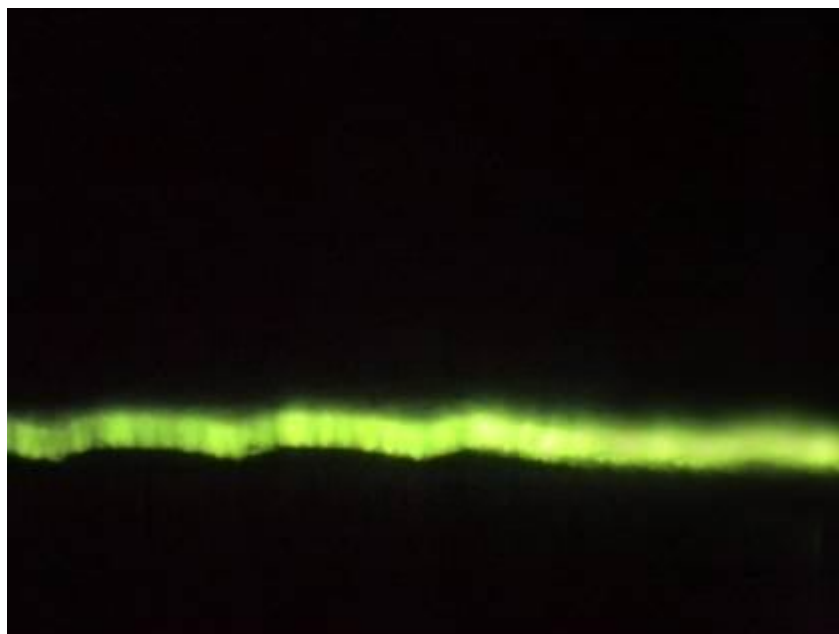


Рисунок 11 – Шероховатость поверхности стали с применением СОЖ – ТМ-2 при чистовой обработке.

По результатам исследования, показанных на графиках и фотографиях, видно, что лучший результат по улучшению шероховатости обработанной поверхности дает второй состав состоящий (%):

Поливиниламид	2,0
Поливинилакрил	8,0
МР-1	10,0
Спирт этиловый	15,0
Вода	остальное

Для дальнейшего исследования влияния полимерной смазочно-охлаждающей жидкости на износостойкость токарных резцов принят выбранный наилучший состав СОЖ названный «СОЖ ТМ-2».

Уравнение математической матрицы многофакторного эксперимента (зависимость изменения температуры от процентного содержания составляющих СОЖ)

$$Y = 273,8 + 2,5x_1 - 5,75x_2 + 1,98x_3 - 2,4x_4$$

Заключение

Краткие выводы по результатам диссертационных исследований.

1 Изучение различных составов СОЖ на основе водорастворимых полимеров показало, что их можно применить для увеличения производительности, повышение стойкости токарных резцов, а так же улучшения шероховатости поверхности.

2 Разработан ряд новых составов водорастворимых полимерных СОЖ и определен рациональный состав СОЖ с полимерами ТМ-2, который является наиболее эффективным для обработки легированных и конструкционных сталей с заданными режимами резания.

3 Получена математическая модель исследования влияния СОЖ ТМ-2 на температуру резания. Данная СОЖ ТМ-2 уменьшила температуру в зоне резания в сравнении с известной СОЖ Аквол -11 на 20 %.

4 С использованием полимерной СОЖ ТМ-2 с лучшим охлаждающим свойством повысилась стойкость токарных резцов в 1,5 раза и качество обработанной поверхности до Ra= 0,8 (мкм).

Оценка технико-экономической эффективности внедрения.

Экономический эффект от внедрения СОЖ ТМ-2 в машиностроительное производство составляет 560000 тенге в год для одного предприятия.

Разработка рекомендаций и исходных по конкретному использованию результатов.

На основании экспериментальных исследований разработана инженерная методика применения СОЖ ТМ-2. Результаты исследований могут быть использованы в машиностроительном производстве при обработке точением легированной стали - Сталь 38ХА, $n = 800$ (об/мин), $S = 0.7$ (мм/об), $t=0,3$ (мм).

Список научных трудов

1 Карпета И.С. Исследование влияния составов жидкостного охлаждения на коэффициент теплопроводности. // Сборник трудов 10-й Республиканской студенческой научно-технической конференции «Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана»- Усть-Каменогорск, 2010г., 47-48с

КАРПЕТА ИГОРЬ СЕРГЕЕВИЧ

**МЕХАНИКАЛЫҚ ӨНДЕУ КЕЗІНДЕ ЖОҢҒЫ КЕСКІШТЕРІ
ТҰРАҚТЫЛЫҒЫНА ЖЫЛУ АЛМАСУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ӘСЕРІ**

6N0712 – «Машинажасау»

Техника және технология магистрі академиялық
дәрежесіне ізденушісінің

АВТОРЕФЕРАТЫ

Қазақстан Республикасы
Өскемен, 2011

ӘОЖ 621.9.075

Магистрлік диссертация Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік техникалық университетінде орындалы

Ғылыми жетекші

Техника ғылымдарының кандидаты – Капаева С.Д.

Ресми оппонент

Техника ғылымдарының кандидаты – Муравьев О.П.

Диссертациялық жұмысты қорғау 2011 жылдың 28 қаңтарында сағат 9-00 Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік техникалық университетінде, 6N0712 «Машинажасау» мамандығы бойынша диссертациялық кенес отырысында өтеді.

Мекен-жайы: 070012, Қазақстан Республикасы, Шығыс Қазақстан облысы, Өскемен қаласы, Держинский көшесі, 7/1, 5-2 дәрісханасы.

Диссертациялық жұмыспен Д.Серікбаев атындағы ШҚМТУ-нің кітапханасында танысуға болады.

Реферат 2011 жылдың 21 қаңтарында жіберілді

Диссертант

И.С. Карпета

Диссертацияның құрылымы және жұмыс көлемі кіріспеден, 4 бөлімнен, нәтижеден, баяндалған 65 беттен және: 49 сурет, 9 кесте, 30 әдебиет тізімінен тұрады.

Кілттік сөздер: майлау-салқындатушы технологиялық заттар; жоңғы кескіштер тұрақтылығы; температуралық өріс; майлау-салқындатушы сұйықтық (МСС); сумен қосылатын МСС; жылу өткізгіштік коэффициенті; беттің кедір-бұдырлығы.

Зерттеу өзектілігі жоңғы кескіштер тұрақтылығын арттыру және МСС жаңа құрылымдық түрлерін қолдануда өңделетін беттердің сапасын жақсарту. Осы мәселені шешу машина жасау өндірісіне өзекті келеді.

Зерттеу мақсаты. Майлау-салқындату сұйықтығының (МСС) жаңа құрылымдық түрлерін жасау және оның жоңғы кескіштер тұрақтылығына әсерін зерттеу.

Алынған нәтижелер. 1) Майлау-салқындату сұйықтығының (МСС) жаңа құрылымдық түрлері жасалды; 2) жасалған майлау-салқындату сұйықтығын қолданғанда жоңғы кескіштер тұрақтылығы артты; 3) қажетті кедір-бұдырлық алынды; 4) ТМ-2 МСС практикада қолдануға ұсынылды.

Жұмыс ғылыми жаңалығы. 1) Майлау-салқындату сұйықтығының (МСС) бірнеше жаңа құрылымдық түрлері жасалды және оның функционалды қасиеттері анықталды 2) Басқа майлау-салқындату сұйықтықтарымен салыстырғанда ТМ-2 МСС қолданысымен жоңғы кескіштер тұрақтылығы 1,5 есе артты.

Зерттеудің ғылыми маңызы. 1) Тозуға төзімділікті артыру және өңделген беттің кебір-бұдырығын жақсарту мақсатында, майлау-салқындату сұйықтығының (МСС) құрылымдық түрлерін жасау үшін теориялық және тәжірибелік, яғни кешендік зерттеулер жүргізілген. 2) Кесу температурасына ТМ-2 МСС әсерін зерттеу математикалық моделі алынды.

Жұмыстың практикалық маңызы:

- Тұрмыста қолданатын материалдардан МСС жасау мүмкіндігі;
- бұл МСС қолданғанда: жоңғы кескіштер тұрақтылығы артады, өңделген беттің кебір-бұдырығын жақсартады.

Жарияланым туралы мағұлматтар. Диссертация тақырыбы бойынша 1 мақала жарияланған.

Негізгі бөлім

Кіріспеде зерттеулердің өзектілігі негізділген, жұмыс мақсаты тұжырымдалған, нәтижелердің ғылыми жаңалығы және практикалық маңыздылығын келтірілген, диссертация көлемі, құрылымы және қорғаудағы негізгі жайлары көрсетілген.

Зерттеу объектісі. Түрлі маркалы қатты қорытпадан жасалған кескіш тілімшесі механикалық бекітілетін жоңғы кескіштері.

Зерттеу бағыты. Кесуші құрал сайманда жылу процестерін зерттеу. Майлау-салқындату сұйықтығының (МСС) ұтымды құрылымын жасау және таңдау, жоңғы кескіштер тұрақтылығын арттыру және өңделген беттің кебір-бұдырығын жақсарту.

Майлау-салқындату сұйықтығының (МСС) жаңа құрылымдық түрлерін жасау.

Сумен қосылатын МСС жаңа құрылымдық түрлерін жасаудағы негізгі технологиялық критерилер:

1. Құрал-сайманның тұрақтылығын арттыру арқылы кесу күштерін азайту және өңделген беттің қажетті сапасына жету (кедір-бұдырлық).
2. Сұйықтықтың салқындату қасиетіне сай жону аймағында температураны азайты.

Сондықтан, майлық қасиеті майлы майлау-салқындату сұйықтығынан, ал салқындату қасиеті эмульсиядан кем емес жаңа құрылым алу керек. Бұдан шығатыны, жаңа МСС өзінде қарамақайшы қасиеттер үйлестіреді – тартылу бетінің төмендеуі, яғни жақсы ұстасушылық, металдың жарықтарынын толтыруы және қозғалыстағы беттер арасында сұйықтықта жоғары қысым пайда болу үшін тұтқырлықтың жоғарлауы.

KARPETA IGOR SERGEYEVICH

**EFFECT OF THE HEAT PROCESSES ON THE LIFE OF LATHE BITS AT
MACHINING**

6N0712 – «Mechanical Engineering»

ABSTRACT

The dissertations on competition of an academic degree magister technical and
technology

Republic of Kazakhstan
Ust-Kamenogorsk, 2011

The Theses consists of an introduction, 5 chapters, a conclusion, 65 text pages and contains 49 drawings, 9 tables, a list of biography with 30 titles.

Main Concepts: lubricant- cooling agents; resistance of the lathe bits; temperature field; lubricoolant; water mixable lubricoolants; heat-conduction coefficient; surface roughness.

Actuality of Research consists in the improving of lathe bits resistance and of machining areas qualities because of new compositional lubricoolants using. Solving of this problem is very actual for engineering industry.

Objective of Research consists in developing of new compositional lubricoolant and in studying its effect on the resistance of the lathe bits.

Achieved Results: 1) the new compositional lubricoolants have been developed; 2) the resistance of the lathe bits has been improved using of developed lubricoolant; 3) the relevant surface roughness has been obtained; 4) the lubricoolant TM-2 has been suggested for practical use.

Novelty of Research: 1) a number of lubricoolant compositions have been developed and its best functional properties have been determined; 2) the lathe bits resistance has been improved because of using lubricoolant TM-2 one and a half times as much as compared with other lubricoolants.

Scientific Value: 1) integrated theoretical and practical studies of new compositional lubricoolants developing for improving of surface roughness and lathe bits resistance have been carried out; 2) numerical scheme for study of lubricoolant TM-2 effect on the cutting temperature has been obtained.

Practical Value of Research:

- capability for getting of the lubricoolant from domestic materials;
- lubricoolant using makes it possible to improve the lathe bits resistance and machining areas qualities.

Information about published articles: one article on topic has been published

Main part

There have been given in the introduction the actuality of the research, the objective of research, the novelty of research and the practical value of results, as well as essential statements for defense of the thesis, a structure and a content.

Subject of Research: inserted carbide lathe bits (tools) of various sorts.

Research guidelines. Studying of heat processes in cutting tools. Developing and deterring of optimal lubricoolant composition that makes possible improving of the lathe bits resistance and machining areas qualities.

Developing of new compositional lubricoolants for turn process

The main engineering criteria for developing of new compositional water mixable lobricoolants are:

1. cutting tool force abatement because of tool resistance improving and getting of defined quality of as-machined surface (surface roughness)
2. temperature reduction in the cutting area because of coolants.

Therefore it's necessary to get a composition that has equal cooling properties as an emulsion and equal lubricating properties as an oil lubricoolant.

Thus, as stated above, the new lubricoolant is to have the opposite properties: reduced surface tension, i.e. good wettability, metal penetrability and hyperviskosity for generating of maximal hydraulic pressure between the moving areas.

Studies of new water-soluble lubricoolant effect on the lathe bits resistance and surface roughness

After the experimentation using a various combination of components of developed lubricoolant in percent, we have got the followings. The material used for experiment: steel 38XA(alloy steel).