

Ўзбекистон

# **K**ompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал  
**Композиционные материалы**

свидетельствующие об активирующем характере протекания процессов твердения портландцемента и хода гидратации составляющих портландцемента.

**Key words:** calcium monoaluminate, belite additives, portlandcement, sulfoclinker.

Results of physico-chemical studies of the effect of a mixture of calcium monoaluminate and anhydrite on the hardening of Portland cement as an additive of the mixture. The data testifying to the activating nature of the processes of hardening of Portland cement and the course of hydration of the components of Portland cement are given.

Атакузиева Д.Р.

Ассистент кафедры «Переработка нефтегазовых объектов», ТГТУ.

Алихонова З.С.

Доцент кафедры «Неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии» ТХТИ.

Уринов У.К.

Профессор декан факультет «Нефти и газа», ТГТУ.

УДК 620.193

## АНАЛИЗ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В МАШИНОСТРОЕНИИ

М.Х. Кучкарова, С.С. Негматов, С.Б. Юлчиева, К.С. Негматова, Х.Ю. Рахимов

**Введение.** При всех видах обработки металла в зоне контакта инструмента с обрабатываемой деталью действуют мощные силы трения и выделяется большое количество тепла. Это приводит к ухудшению качества обработки поверхности, ускоренному износу оснастки и оборудования, изменению свойств и структуры обрабатываемого металла из-за перегрева. Чтобы избежать негативных последствий, при токарной и других видах металлообработки рекомендуется использовать смазочные и охлаждающие жидкости. Смазочно-охлаждающие жидкости представляют собой многокомпонентную композицию, основным назначением которой является охлаждение и смазка инструментов и обрабатываемых деталей из черных и цветных металлов и сплавов. Они снижают трение и защищают инструменты и заготовки от перегрева и коррозии, эффективно удаляют абразивную пыль и мелкую стружку из рабочей зоны, предотвращают быстрый износ основных элементов оборудования [1].

### Объекты и методы исследования.

Основными техническими характеристиками смазывания и охлаждения являются плотность и вязкость, которые зависят от состава и определяют их смазывающие и охлаждающие качества. Также важным свойством охлаждающей жидкости является температура замерзания, которая определяет условия, в которых возможно использование смазочного материала. В зависимости от состава теплоноситель делится на две группы:

- масляный;

- смешиваемый с водой (синтетический и полусинтетический).

По форме выпуска различают концентраты и готовые к применению эмульсии. В особую группу входят аэрозоли, используемые на нестационарных рабочих местах [2].

Масляные смазочные и охлаждающие жидкости представляют собой чистые минеральные масла (вязкость 2-40 мм<sup>2</sup>/с при 50°С) или с добавками различных функциональных присадок (противозадирные, антифрикционные, противотуманные, антикоррозийные и т.д.) [3]. Они изготавливаются из нефтепродуктов и поэтому относятся к легковоспламеняющимся жидкостям. Они обладают отличными смазывающими свойствами, но имеют ряд недостатков: низкую холодопроизводительность, испаряемость и высокий уровень пожарной опасности. Масляные смазки и охлаждающие жидкости не требуют специальной подготовки, они доступны в готовом виде для использования.



Рис. 1. Смазочно-охлаждающая жидкость

Масляные охлаждающие жидкости характеризуются плотностью, вязкостью и температурой вспышки, которые являются основными критериями выбора определенной марки охлаждающей жидкости. Они традиционно используются в тяжелых условиях эксплуатации на металлорежущих станках - с низкой скоростью подачи и большой глубиной резания. Эмульгаторы на основе минеральных масел широко используются при хонинговании, развертывании и сверлении, а также в тех случаях, когда машинное уплотнение не позволяет использовать водосодержащие продукты [4].

При выборе между несколькими марками охлаждающей жидкости со схожими характеристиками специалисты рекомендуют отдавать предпочтение тем продуктам [5], которые:

- имеют более высокую прозрачность для лучшего обзора рабочей зоны;
- не образуют масляного тумана и безопасны для персонала;
- не содержат хлора и в то же время обладают высокими смазывающими свойствами и обеспечивают требуемое качество обработки.

Смешивающиеся с водой смазочные и охлаждающие жидкости в своем составе содержат различные органические и неорганические вещества, в том числе: спирты, воду, эмульгаторы, электролиты, биоцидные, ингибиторы коррозии, присадки для защиты от экстремальных давлений и др. [6].

Преимуществами данного типа эмульгаторов являются низкая стоимость, простота приготовления рабочих эмульсий, низкая пожароопасность, хорошие охлаждающие свойства. Недостатки — вспенивание, высокая степень биозагрязнения микроорганизмами и затраты на утилизацию. Подача смешиваемых с водой эмульгаторов осуществляется в виде концентрата, который используется для приготовления рабочих эмульсий непосредственно на месте нанесения. При этом обязательным условием получения качественного продукта является правильное разбавление концентрата водой - его добавляют в воду и тщательно перемешивают [7].

В эту группу входят три основных типа теплоносителя с различной дисперсностью основного компонента [8]:

1. Эмульсия: крупнодисперсные продукты, полученные путем разбавления водными эмульгаторами, содержащими до 85 % минеральных масел. Благодаря смешиванию эмульгатора и воды в концентрации 5-30 %

образуется белая эмульсия с высокими смазывающими характеристиками.

2. Полусинтетические: концентрированные продукты с коллоидной степенью дисперсности, содержат до 50 % минеральных масел. Рабочий полупрозрачный раствор с концентрацией 1-10 % получают путем смешивания с водой. Он в равной степени характеризуется хорошими смазывающими и охлаждающими свойствами.

3. Синтетические: концентраты, не содержащие масел, имеют молекулярную степень дисперсности. Основные компоненты: поверхностно-активные вещества (ПАВ), вода, водорастворимые полимеры и добавки. Рабочий раствор в концентрации 1-10 % обладает высокими охлаждающими свойствами.

Водорастворимые смазочные и охлаждающие жидкости характеризуются превосходными охлаждающими свойствами и поэтому подходят для высокоскоростных режимов обработки металла. Кроме того, они позволяют получать рабочий раствор различной концентрации, что расширяет область применения данного типа эмульгаторов в металлообработке.

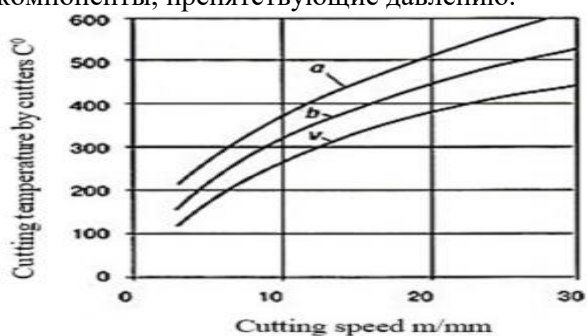
Например, ту же марку охлаждающей жидкости можно использовать для черновой обработки в концентрации 2-5 %, а при выполнении особо сложных операций (глубокая зенковка, сверление и т.д.) - в повышенных концентрациях до 8 %. Для операций шлифования обычно выбирают синтетическую охлаждающую жидкость с низкой концентрацией 1,5-2,5 %.

Рекомендуемые концентрации и применимость каждой марки охлаждающей жидкости для определенного типа обработки приведены в технической документации производителя. Точное соблюдение дозировок гарантирует стабильность готового раствора охлаждающей жидкости и позволяет добиться наиболее эффективной обработки металла.

**Полученные результаты и их обсуждение.** Основными областями применения смазочных и охлаждающих жидкостей являются токарная обработка и фрезерование металлов. Эмульгатор для металлообработки подбирается исходя из конкретных производственных условий: типа оборудования, используемого инструмента, выполняемых технологических операций, материала обрабатываемой детали, способа подачи рабочей эмульсии и т.д.

Однозначного ответа на вопрос о том, какая охлаждающая жидкость лучше подходит

для точения, нет. Её необходимо выбирать с учетом скоростного режима и свойств обрабатываемого металла. Для высокоскоростной токарной обработки необходимо использовать охлаждающую жидкость с улучшенными тепловыделяющими и антифрикционными характеристиками. Даже при обработке нержавеющей стали в составе концентрата охлаждающей жидкости, эмульгатора или эмульсии для токарных станков должны присутствовать специальные добавки для предотвращения коррозии инструментов и компонентов оборудования. В состав токарной эмульсии для обработки вязких металлов обязательно вводятся компоненты, препятствующие давлению.



**Рисунок 2. Охлаждающий эффект трех различных смазочно-охлаждающих жидкостей: а - сухая режущая жидкость; б - чистая смазочно-охлаждающая жидкость; в - смешивающаяся с водой смазочно-охлаждающая жидкость 10%**

Требования к смазочной и охлаждающей жидкости для фрезерных станков зависят от режима резания, материала инструмента и обрабатываемой детали. Например, при использовании фрез с твердосплавными пластинами они должны сочетать высокие смазывающие и низкие охлаждающие свойства (фрезерование - это прерывистый процесс, поэтому интенсивное охлаждение зоны резания приводит к образованию термических трещин на режущих кромках инструмента из-за резких перепадов температуры); при обработке деталей из алюминия и нержавеющей стали необходимо использовать смазочно-охлаждающую жидкость с добавками против экстремального давления для улучшения качества обработки поверхности.

При выборе охлаждающей жидкости для сверлильного станка необходимо учитывать глубину отверстий: охлаждающая жидкость для глубокого сверления должна обладать повышенным тепловыделением и антифрикционными свойствами. Для улучшения качества обработки поверхности

отверстий в деталях из нержавеющей стали в состав охлаждающей жидкости входят компоненты, предотвращающие прилипание металла к сверлу. Одним из наиболее важных требований к охлаждающей жидкости при использовании твердосплавных сверл является содержание добавок, предотвращающих выгорание кобальта.

Эмульгатор заменяют по истечении срока годности продукта, а также в случаях, когда его качество, внешний вид и эксплуатационные характеристики значительно ухудшились за время использования.

Как показывает практика, масляные эмульгаторы имеют более длительный срок годности по сравнению с охлаждающей жидкостью на водной основе. Это связано с тем, что вода является хорошей средой для развития всевозможных микроорганизмов, что приводит к снижению кислотности рН и появлению неприятного запаха. Вредными факторами для смешивающихся с водой смазочных и охлаждающих жидкостей также являются повышенные температуры, загрязнение смазочными материалами и абразивами. Такая эмульсия теряет стабильность и свои свойства, становится более токсичной. Текущий мониторинг состояния охлаждающей жидкости позволяет своевременно выявлять несоответствия и вносить коррективы. Периодичность контроля устанавливается стандартами:

- для масляных охлаждающих жидкостей- 1 раз в месяц;
- для полусинтетических и синтетических охлаждающих жидкостей- 1 раз в 2 недели;
- для эмульсионной охлаждающей жидкости- 1 раз в неделю.

**Вывод.** Из приведенных выше аналитических исследований можно сделать следующий вывод:

1. Смазочно-охлаждающие жидкости с жирной смазкой экономически менее эффективны, но более эффективны, чем суть вытеснения. Период его замены составляет один раз в месяц.
2. Производство полусинтетических и синтетических смазочных материалов является недорогим и удобным в использовании.
3. Производство вод смазочных охлаждающих жидкостей обходится недорого, но некоторые его свойства очень быстро проявляются в этом типе смазочно-охлаждающих жидкостей, например, коррозия поверхности детали.
4. В зависимости от вида механической обработки (токарная, фрезерная) желательно выбирать смазочно-охлаждающие жидкости.

**1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов**

<b>Э.А. Пирматов, А.Н. Шодиев, А.А. Саидахмедов, Ф.М. Пармонов, У.Г. Амиров.</b> Физико-химическое исследование продуктов гидролитического разложения промышленных растворов молибдата натрия.....	3
<b>Д.Р. Атакузиева, З.С. Алихонова, У.К. Уринов.</b> Влияние смеси сульфатоалюмината кальция и $\beta$ двухкальциевого силиката на твердение портландцемента.....	7
<b>М.Х. Кучкарова, С.С. Негматов, С.Б. Юлчиева, К.С. Негматова, Х.Ю. Рахимов.</b> Анализ смазочноохлаждающих жидкостей, используемых в машиностроении.....	10
<b>Н.Т.Турабов, Ж.Н. Тоджиев, Ш.С.Назиров.</b> 2,7-динитрозо-1,8-диоксианфталин-3,6-дисульфокислота как аналитический реагент для спектрофотометрического определения меди(II).....	13
<b>А.Т. Бозоров, М.У. Каримов, А.Т. Джалилов, С.У. Соатов.</b> Паст малекуляр массали кремний (IV) оксидини маҳаллий хом ашёлар асосида синтез қилиш ва техник хоссаларини ўрганиш.....	16
<b>М.Т. Қаршиев, О.Т. Каримов, Ф.Н. Нурқулов.</b> Антипиренлар билан модификацияланган целлюлоза асосидаги материалларни сканерли электрон-микроскоп ва элемент анализларини тадқиқ этиш.....	19
<b>Ж.Э. Рахмонқулов, Ф.Б. Эшқурбонов, Ж.Б. Нормуротов, М.А. Жураев.</b> Тўқимачилик саноати оқова сувларини тозалаш учун самарали комплекс ҳосил қилувчи ионит синтези ва тадқиқоти.....	22
<b>Д.У. Хайриева, Г.А. Нуралиева.</b> Баъзи 3d-металларининг глицин ва оксамид билан аралаш лигандли комплекс бирикмаларини синтези ва тадқиқоти.....	25
<b>У.Н. Рузиев, С.Н. Расулова, В.П. Гуро, М.А. Ибрагимова, С.Н. Ким, У.Р. Эрназаров.</b> Анодное растворение вольфрама в растворах электролита на основе редкого кали.....	29
<b>М.К. Худжаев, Г.Ф. Пирназаров, А.Г. Кадиров.</b> Определение силы реакции связи композитной клиновой пары... ..	34
<b>Н.А. Исмаилова, А.С. Сидиков, Б.Т. Тураев.</b> Механизм защитного действия ингибированного покрытия.....	35
<b>М.М. Jurayev, S.Y. Xushvaqto, Z.R. Masharipova.</b> Polivinilxlorid plastikat asosida olingan yangi sulfokationitning sorbsion xossalari.....	39
<b>А.М. Эминов, И.Р. Байжанов, М.Т. Боймуродова, Д.С. Джабберганов, З. Курязов, А. Хакимов, М. Носиров.</b> Синтез муллитовых кристаллов с применением микрокремнезема.....	42
<b>Г.Б. Сидрасулиева, И.А. Бахромова, Ш.М. Ўринова, Н.Т. Каттаев, Х.И. Акбаров.</b> O-g-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> композит фотокатализатори синтези ва физик-кимёвий хоссалари.....	47
<b>А.К. Nomozov, Kh.S. Beknazarov, A.T. Dzhaliylov.</b> Synthesis and investigation of characteristics of corrosion inhibitor IKMM-1 ST20 steel in 1 M HCl solution.....	51
<b>В.А. Normurodov, X.X. Turayev, M.E. Toshiyev, A.T. Djaliylov, F.N. Nurqulov.</b> Sintez qilingan polisulfid tiokol kauchuklarning fizik-kimyoviy xossalari o'rganish.....	54
<b>Ф.А. Khamdamova, O.S. Maksumova.</b> Synthesis of monomer compounds based on acrylamide.....	57
<b>С.А. Ахмаджанов, А.М. Искендеров, Э.У. Тешабаева, Ш.С. Аминов.</b> Структуры и адсорбционные свойства монтмориллонита Каракалпакистана.....	60
<b>В.Т. Berdiyarov, Sh.T. Hojiyev, J.B. Ismailov, M.M. Gapparova.</b> Rux ferritini elementar oltinugurt bilan tiklash jarayonining termodinamik jihatlari.....	65

**2. Физико-механика и трибология композиционных материалов**

<b>Ш.Н. Джалилов, Ш.В. Рахманов, К.С. Негматова, Н.А. Икромов, Б.М. Тожибоев, С.С. Негматов, Ш.Ю. Рахимов, Р.Х. Пирматов.</b> Исследование физико-механических свойств и долговечности разработанных композиционных полимер-полимерных связующих клеев при длительном действии повышенной температуры....	69
<b>С.А. Турсунбаев, Н.Д. Тураходжаев, Ш.Ў. Худойкулов, Р.С. Зокиров, Ш.Н. Турахужаева.</b> Алюминий қотишмасини литий фтор бирикмаси билан легирилганда унинг оқувчанлик хоссасига таъсири.....	72
<b>Г.Т. Нуралиев, П.Ж. Тожиёв, Х.Х. Тураев, А.Т. Джалилов.</b> Изучение физико-механических свойств модифицированных полиэтиленовых композиций.....	74

**3. Разработка и технология получения композиционных материалов**

<b>М.Б. Мухитдинов, Ш.В. Рахманов, Ш.А. Алиқобулов, Б.М. Тожибоев, Н.А. Икромов, Н.С. Абед, С.С. Негматов, Ш.А. Бозорбоев, Ё.С. Раджабов.</b> Исследование и разработка оптимальных рецептуры композиционных полимерных материалов для покрытия рабочей поверхности форм в производстве архитектурно-художественных строительных конструкций.....	78
<b>К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, М.Н. Негматова, Ш.Н. Расулова, И.А. Набиева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, М.А. Бабаджанова, Ф.А. Лапасова.</b> Исследование процесса крашения белковых волокон композиционными красителями на основе солей поливалентных металлов.....	81
<b>Х.К. Эшкабилов, Ш.А. Бердиев, С.С. Негматов.</b> Комбинированная технология газового азотирования с последующим оксидированием в парах воды мало- и среднеуглеродистых сталей.....	85
<b>Х.А. Абдурахимов.</b> Оптимизация процесса получения коагулянта из обожженного каолина Ангрэнского месторождения.....	89
<b>М.К. Худжаев, А. Маткаримов, С. Хожаматов.</b> Динамика неосесимметричного композитного клина.....	93