

агропромышленного комплекса, испытывающих повышенные механические и термические нагрузки, с упрочнением практически любых зон заготовок, к которым предъявляются особые эксплуатационные требования.

Показаны особенности получения деталей автотракторной техники из литых композиционных материалов.

#### **Список использованных источников**

1. Арзамасов Б.Н. *Материаловедение: Учебник для вузов / Б.Н. Арзамасов и [др.] под общ. ред. Арзамасов Б.Н. – изд. 8-е, М.: из-во МГТУ, 2008 – 648.*
2. *Композиционные материалы: Справ. /Под ред. Д.М. Карпиноса. – К.: Наук. Думка, 1985. – 292 с.*
3. Затуловский С.С., Кезик В.Я., Иванова Р.К. *Литые композиционные материалы. Киев. Тэхника. 1990. – 240 с.*
4. Калиниченко В.А., Андрушевич А.А. *Технологические подходы создания литых композиционных материалов на основе меди // Литейщик России, № 7, 2020. С. 38–41.*
5. *Композиционные материалы: Справ. / Под. ред. Д.М. Карпиноса. – К.: Наук, думка, 1985. – 292 с.*
6. А.А. Андрушевич, В.А. Калиниченко *Литейная технология изготовления деталей сельскохозяйственной техники из композиционных материалов. // Мат. МНПК «Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК» Минск 7–8 июня 2018 г. – Минск: БГАТУ, 2018. – 452 с. С. 225–228.*

**УДК 621.923**

### **СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ В МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ**

*Студент – Званский Н.Д., 43 тс, 3 курс, ФТС*

*Научные*

*руководители – Сергеев Л.Е., к.т.н., доцент*

*Шабуня В.В., ассистент*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** Описано устройство и приведена схема приготовления СОЖ кавитационно-эжекционным способом.

**Ключевые слова:** смазочно-охлаждающая жидкость (СОЖ), эмульсия, эжектор, кавитация.

Большинство технологических операций в металлообработке требуют применения водосмешиваемых смазочно-охлаждающих жидкостей

(СОЖ), в частности эмульсолов, полусинтетических и синтетических СОЖ. СОЖ представляет собой сложные системы, состоящие из двух взаимно нерастворимых или малорастворимых жидкостей, разделенных пленкой эмульгатора. Являющаяся дисперсной фазой жидкость распределена в другой жидкости (дисперсионная среда) в виде мелких капель. Наиболее распространенная эмульсия типа «масло в воде».

СОЖ должна обладать не только функциональными характеристиками (диспергирующим, моющим, смазывающим и охлаждающим действием), но и качественными показателями (вязкостью, дисперсностью, стабильностью, устойчивостью), которые зависят от способа приготовления СОЖ.

Одним из важнейших показателей качества СОЖ является ее дисперсность, которая характеризуется диаметром капель. При приготовлении (диспергировании) СОЖ размер капель (глобул) обычно колеблется в диапазоне значений от сотен микрон до очень крупных эмульсий. В процессе эксплуатации капли эмульсий могут увеличиваться в размерах, что приводит к образованию отдельных фаз.

Устойчивость СОЖ зависит от дисперсности системы. Дисперсная фаза эмульсий может находиться в следующих состояниях: диспергированном, коагулированном, коалесцированном и седиментированном состоянии. Это и объясняется агрегацией частиц дисперсной фазы СОЖ в процессе ее эксплуатации [1].

Эмульсии являются седиментационно неустойчивыми системами. Если дисперсионная фаза и дисперсионная среда отличаются по плотности, то возможна седиментация (оседание или всплывание) капелек дисперсной фазы, т.е. нарушение однородности концентрации. Агрегативная неустойчивость эмульсии проявляется в самопроизвольном слиянии капелек в дисперсной фазе – коалесценция. Этот процесс приводит к разрушению эмульсии и разделению ее на 2 жидких слоя.

Размерность частиц дисперсной фазы и однородность эмульсии зависит от технологии ее приготовления, интенсивности и продолжительности работы применяемых смесительных устройств, температуры диспергируемой жидкости и ее концентрации [1]. В связи с этим разработка современных способов получения (смешения) СОЖ является актуальной задачей, так как при смешении с водой СОЖ должна образовывать устойчивую однородную мелкодисперсную эмульсию с повышенной биологической стабильностью, соответствующую санитарно-гигиеническим требованиям.

Диспергирование компонентов СОЖ может быть достигнуто различными способами: механическое перемешивание, коллоидное дробление, барботирование, гомогенизация.

В процессе проведенного анализа установлено [2, 3,4], что наиболее эффективным способом приготовления эмульсий является кавитационное диспергирование компонентов СОЖ.

В качестве приготовления СОЖ предлагается кавитационно – эжекционный способ, позволяющий путем рационально организованной циркуляции компонентов СОЖ, состоящей из грубодисперсной водной фазы эмульсолов и отходов жирового производства получить средний размер масляных частиц 1–3 мкм, что повышает эффективность действия СОЖ [5]. Внешний вид установки представлен на рисунке 1.

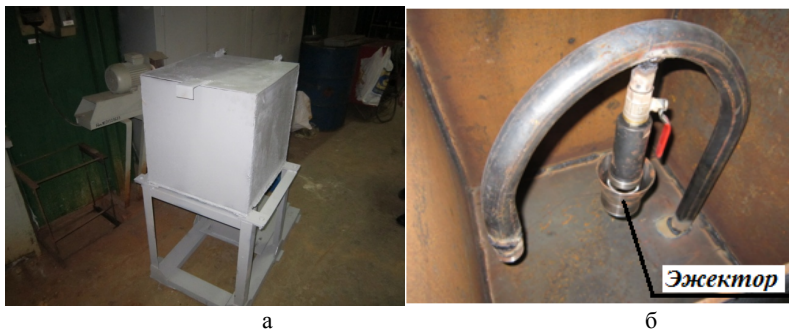
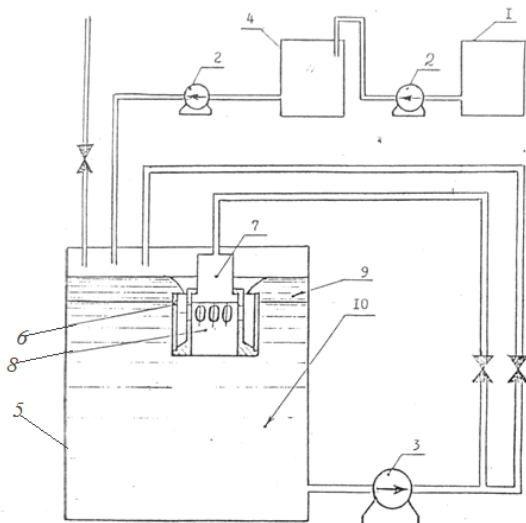


Рисунок 1 – Фотография установки: а – общий вид; б – эжектор

Установка состоит из следующих составных частей: бак, эжектор, насос, эл.двигатель и рама. Рама представляет собой сварное основание, на котором крепятся все узлы установки. Бак предназначен для хранения и приготовления СОЖ. Диспергирование СОЖ осуществляется с помощью эжектора, который установлен внутри бака. Эжектор по своей конструкции является источником кавитации, в котором активный поток (высоконапорный) является несущей средой (например, жидкость), а пассивный поток (эжектируемая среда) – необходимые для получения СОЖ. Насосный агрегат состоит из электродвигателя, насоса и муфты и предназначен для подачи СОЖ в бак. Электрическая система служит для питания привода насосного агрегата. Управление осуществляется с пульта.



1 – бак с компонентами СОЖ, 2 – насос, 3 – насос, 4 – мерный бак,  
 5 – бак для СОЖ, 6 – эжектор, 7 – гидродинамический генератор,  
 8 – эжекционная камера, 9 и 10 – слои масляной фазы и воды, соответственно  
 в начальный и конечный момент времени

Рисунок 2 – Схема приготовления СОЖ кавитационно-эжекционным способом

Схема приготовления СОЖ кавитационно-эжекционным способом представлена на рисунке 2. В бак заливают в заданном соотношении, в процентах, отходы масложировой промышленности – 35, калия гидроокись (КОН) – 1,5–2,5, триэтаноламиновое мыло олеиновой кислоты – 5, силиконовую жидкость ПМС 200А – 0,1, вода – остальное. Отходы масложировой промышленности в начальный момент образует плавающий (масляный) слой 9. При включении насоса 3 из нижней части отбирается вода и под давлением 1–1,5 МПа прокачивается через гидродинамический генератор 7 излучающий высокоскоростную струю воды ( $Re=8-12 \cdot 10^4$ ). На выходе из генератора установлена эжекционная камера 8. Эжектор 6 во время работы погружают в бак 5 вертикально на глубину, на которой эжекционная камера через заборник сообщается со слоем 9. Под действием разрежения масляный слой из поверхностного слоя поступает в камеру, где смешивается с осевой генерирующей струей под воздействием колебаний волн интенсивностью 0,02–0,1 МПа и частотой 1–2 кГц в условиях пониженного давления и кавитации. Для получения однородной эмульсии необходимо пропустить компоненты СОЖ через эжекционную камеру несколько раз.

Таким образом, предложена конструкция кавитационно-эжекционной установки предназначенная для приготовления СОЖ. Данный способ

позволяет получить качественные мелкодисперсные СОЖ, которые обладают высокой однородностью и стойкостью к расслоению, за счет применения в качестве смесителя эжектора с кавитацией.

#### **Список использованных источников**

1. Бульжев, Е.М. Математическое моделирование и исследование технологии и техники применения смазочно-охлаждающих жидкостей в машиностроении и металлургии / Е.М. Бульжев, А.Ю. Богданов, В.В. Богданов, П.А. Вельмисов, П.К. Маценко. – Ульяновск : УЛГТУ, 2001. – 126 с.
2. Спиридонов, Е.К. Рабочий процесс и характеристики гидродинамических кавитационных эмульгаторов / Е.К. Спиридонов, Л.С. Прохасько // Вестник ПГТУ. Сер. аэрокосмическая техника. – Пермь, 2000. №5. С. 93–98.
3. Промтов М.А. Перспективы применения кавитационных технологий для интенсификации химико-технологических процессов // Вестник ТГТУ. – 2008 – Том 14. – №4. – С. 861–869.
4. Федоткин И.М. Использование кавитации в технологических процессах / И.М. Федоткин, А.Ф. Немчин. – К.: Вища шк., 1984. – 68 с.
5. Акулович Л.М. Создание СОТС для финишной абразивной обработки с использованием отходов масложирового производства / Л.М. Акулович, Л.Е. Сергеев, В.В. Шабуня // Технологические тенденции повышения промышленной экологической безопасности, охраны окружающей среды, рациональной и эффективной жизнедеятельности человека : тезисы докладов междунац. науч.-практ. конф. (Минск, 15–16 мая. 2013г.) – Минск: ГУ «БелИСА», 2013. – 611с. – С. 31–35.

#### **УДК 331.45**

### **ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВНЫХ ЭТАПАХ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ ТИПА «ВАЛ»**

*Студент – Илькевич Д.В., 41 тс, ФТС*

*Научные*

*руководители – Галенюк Г.А., ст. преподаватель;*

*Жилич С.В., ст. преподаватель*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** Описаны основные этапы обработки детали типа «Вал» и представлена техника безопасности перед началом работы на токарном станке.

**Ключевые слова:** токарная обработка, виды обработки. техника безопасности.