

## **БИОСТОЙКИЕ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Производственные циклы в бюджетобразующих отраслях, в первую очередь, металлообработке, невозможно осуществить без смазочно-охлаждающих технологических сред (СОТС). Так, оценка расхода СОТС в США составляет около 230 млн. л/год, в странах СНГ (до 1991 г.) – 205 млн. л/год, во Франции – 70 млн. т., в ФРГ – 110 млн. л/год [1,2]. Трибоматериалы, например, смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ), постоянно контактируют с внешней средой, вследствие чего наблюдается интенсивное их биоповреждение и последующая непригодность по санитарно-гигиеническим нормам (выделение сероводорода, неприемлемый запах и т.д.). Считается, что около четверти всех дерматитов у рабочих связано с контактом с СОТС, пораженными патогенными микроорганизмами, что в свою очередь приводит к финансовым издержкам на преодоление нетрудоспособности персонала. В этой связи проблема биостойкости сред триботехнического характера в настоящее время является весьма актуальной.

Экономические аспекты использования СОТС тесно связаны со сроком эксплуатации смазочных сред. Согласно Постановлению Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21 ноября 2012 г. № 182 о санитарных нормы и правилах для организаций, осуществляющих механическую обработку металлов «... Замена водных технологических сред и СОЖ должна производиться не реже одного раза в две недели в летний период и одного раза в месяц в другие периоды года, масляных технологических сред – не реже одного раза в три месяца...» [3]. Следовательно, увеличение срока службы сред приведет к росту прибыли, повышению рентабельности производственного цикла.

В работе приведен анализ основных отечественных и зарубежных производителей СОТС на предмет изготовления ими водных биостойких продуктов триботехнического назначения.

В первую очередь внимания заслуживает продукция известного немецкого концерна «FUCHS», основанного в 1931 году, являющегося крупнейшим производителем смазочных материалов [4]. СОЖ данной компании созданы как для универсального применения, так и специализированные, для конкретного вида металлообработки. Несмотря на серьезность данного бренда, СОТС не позиционируются как биостойкие. Так, линейка продуктов «ECOCOOL», например «ECOCOOL 2510 N» – «... водосмешиваемая смазочно-охлаждающая жидкость, образующая стабильную эмульсию с длительным сроком службы».

Швейцарская компания «BLASER Swissslube AG», занимается изготовлением трибоматериалов на протяжении 50-и лет [5]. Ее заказчиками являются представители автомобильной, авиационной, промышленности, станкостроения, производства медицинской техники. Среди продуктов компании можно выделить серию СОЖ под маркой «Blasocut», изготовленных на основе минеральных масел, не содержащих хлор. Они характеризуются высокой стойкостью, высокой производительностью резания, уни-

версальностью, качеством обрабатываемых поверхностей. Заявляется, что данные СОЖ в полной мере соответствуют требованиям охраны здоровья и защиты окружающей среды. Они обладают хорошей переносимостью кожей ( $LD50 > 15000$  мг /кг) и не содержат канцерогенных веществ. Утверждается, что жидкости «Blasocub» характеризуются натуральной и стабильной микробиологической флорой.

Компания «Cimcool Industrial Products» (штаб-квартира в Нидерландах) также является известным производителем жидкостей для металлообработки [6]. Линейка СОТС компании включает в себя следующие категории: смазочные вещества на основе растительных масел; водорастворимые смазочные вещества; синтетические вещества для использования в легких режимах обработки. В Интернете продукты представлены весьма голословно, по принципу «компания в рекламе не нуждается»: например, «... Эти абсолютно прозрачные жидкости практически не оказывают воздействие на здоровье оператора и поставляются в модификациях, обеспечивающих различные уровни смазываемости».

Несомненно, при разработке продуктов ключевыми элементами являются вопросы экологии, охраны здоровья и безопасности, а также стремление к экономии общих затрат. Заявляется «неагрессивность» СОЖ, низкое тумано- и пенообразование, что обеспечивают чистоту рабочего места. Утверждается, что линейка продуктов «Cimtech» прекрасно подходит для удовлетворения экологических требований, гарантируя более чистый технологический процесс.

Шведская компания «Statoil Lubricants» предлагает полный ассортимент высокотехнологичных и эффективных продуктов для металлообрабатывающей отрасли [7]. В зависимости от применяемой технологии и оборудования существуют два вида металлообработки: операции резания (снятия стружки) и пластическая деформация. Технология снятия стружки состоит из таких процессов как шлифование, токарная обработка и фрезерование, протяжка, сверление и др. Биостойкость синтетических смазочно-охлаждающих жидкостей этой фирмы достигается за счет отсутствия растительных масел. Они состоят из специальных жидкостей и присадок, обеспечивающих защиту от коррозии, смазку и стойкость к биологическому поражению.

Более 60 лет «Master Chemical Corporation» (Великобритания) производит смазочно-охлаждающие жидкости для всех видов операций резания и шлифования [8]. Продукты линейки «TRIM» удовлетворяют требованиям автомобильной, аэрокосмической и медицинской промышленности. Синтетические, полусинтетические и эмульсионные СОЖ обеспечивают длительный срок службы самой жидкости и инструмента, высокое качество поверхности деталей и экономию. Однако, биопротекторные характеристики СОЖ не указаны.

Рассмотрим решения в области металлообработки корпорации «Castrol» (ФРГ) [9]. Компания уделяет самое пристальное внимание проблемам безопасности своей продукции. В Паспортах безопасности на каждый продукт СОЖ (линейки продуктов «Ahusol») указывается значительное количество показателей (вредное при вдыхании и при глотании, опасность серьезного повреждения глаз, раздражает респираторную систему, раздражает кожу, токсичное для водных организмов, может вызывать долгосрочное опасное воздействие на водную окружающую среду и др.). Тем не менее, интересующие авторов статьи проблемы пролонгирования действия смазочных жидкостей вследствие повышения их биостойкости не определены.

В противоположность ведущим зарубежным производителям СОТС, ряд компаний стран СНГ делает акцент на важности биопротекторных свойств технологических сред. Среди крупных производителей СОТС Российской Федерации можно выделить

ЗАО НПО «Промэкология» (г. Омск) [10]. СОЖ «Биосил» обладает биостойкостью, предназначена для применения в виде 1-10%-ных водных растворов в качестве технологической среды на операциях лезвийной и абразивной обработки углеродистых и легированных сталей, сплавов цветных металлов и алюминия в индивидуальных станках и централизованных системах.

Компания ООО «ФИЛТЭК» из Нижегородской области, г. Дзержинск [11] позиционирует на рынке СОЖ как устойчивые к биоповреждениям. Концентрат полусинтетической жидкости ПТВ-МС на основе органических производных и неорганических кислот, минерального масла, воды и ингибиторов коррозии металлов предназначен для операций лезвийной и абразивной обработки черных металлов и алюминиевых сплавов. 3-5%-ный водный раствор данной СОЖ заявлен как биостойкий. Утверждается, что СОЖ «ПТВ-МС» имеет положительные заключения по результатам испытаний и рекомендована к применению на Ярославском заводе «Автодизель», ОАО «АК Рубин», ОАО «Ярославский завод топливной аппаратуры», др.

ЧП «Славнефтехим» предлагает концентрат полусинтетической СОЖ, предназначенный для приготовления водных эмульсий для обработки черных, легированных, цветных металлов [12]. Кроме заявленных высоких смазочных, антикоррозионных свойств, СОЖ «HYDROWAY» позиционируется как биостойкая, с длительным сроком службы.

Украинская компания «БАРКОР-ОЙЛ» с 1991 года является разработчиком, производителем и поставщиком смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ), эмульсолов для механической обработки металлов и др. [13]. Среди марок этой фирмы синтетическая смазочно-охлаждающая жидкость для механической обработки «УНИЗОР-М» имеет характеристику «защищена от загнивания».

Среди отечественных производителей СОЖ можно выделить ООО «СЕРВО-ВИТ», с 1992 года занимающееся разработкой, производством смазочно-охлаждающих жидкостей и оборудования для их приготовления [14]. Водосмешиваемые, содержащие и не содержащие минеральное масло СОЖ для металлообработки соответствуют современным технологическим и медицинским нормам, не наносят вред окружающей среде. Однако, судя по характеристикам, продукты данной фирмы («Виттол», др.) не являются биостойкими.

Отечественная компания ЧПУП «ТЕХНОПРОМОЙЛ» выпускает смазочно-охлаждающей жидкости [15]. Концентраты СОЖ марок «НГЛ», «НГТ», «Универсал» представлены без биопротекторных характеристик. 3-4% водные эмульсии СОЖ подходят для операций плоского, круглого и фасонного шлифования, лезвийной обработки черных и цветных металлов.

В особенностях и преимуществах СОЖ известного отечественного производителя вспомогательных материалов для машиностроительного, авиастроительного, строительного, нефтедобывающего и нефтехимического комплексов ОАО «Завод горного воска» [16], наоборот, указывается, что жидкости могут «... работать 6-8 и более месяцев без замены, без применения специальных бактерицидов», что противоречит нормам Постановления Минздрава РБ [3].

ГНУ «Институт химии новых материалов Национальной академии наук Беларуси» выпускает не только смазочно-охлаждающие жидкости, но и препараты для их защиты. СОЖ-ЛХ-2 на основе синтезированного канифолемаleineвого алдукта, содержит антимикробные, противозадирные и антикоррозионные присадки [17]. Водорастворимые производные полигуанидина являются эффективными биоцидами, которые подходят для биозащиты технологических сред [18].

На кафедре физикохимии материалов и производственных технологий (ранее – кафедра технологии важнейших отраслей промышленности) Белорусского государственного экономического университета на протяжении ряда лет ведется работа по созданию низкоразмерных новых материалов для целей промышленности, здравоохранения и сельского хозяйства. Созданы наноструктурные липидные матрицы для функциональных продуктов [19,20]. На их основе разработаны методы получения технологических сред с дисперсными биоцидами, а также созданы биостойкие экспериментальные образцы сред триботехнического назначения [21].

Таким образом, замена экстенсивных технологий материалообработки с огромным расходом СОТС на интенсивные, более функциональные, в которых расход сред сведен к минимуму, позволит существенно снизить издержки производства. Ключевым направлением является создание технологий изготовления и последующее применение биостойких смазочных технологических сред.

#### *Список использованных источников*

1. Кокорин В.Н., Титов Ю.А. Применение смазочно-охлаждающих технологических жидкостей в производстве прокатки листового материала.– Ульяновск : УлГТУ, 2004. – 55 с.

2. Верещака А.С., Лиерат Ф., Дюбнер Л. Анализ основных аспектов проблемы экологически безопасного резания. Междунар. науч.-техн. сб: резание и инструмент в технологических системах.– Харьков, ХГПУ, 2000, Вып. 57.- С. 29 – 34.

3. Санитарные нормы и правила «Санитарно-эпидемиологические требования для организаций, осуществляющих механическую обработку металлов»// Министерство здравоохранения Республики Беларусь [Электронный ресурс].- 2012.- Режим доступа: [http://minzdrav.gov.by/.../000127\\_216450\\_PostMZ\\_N182\\_2012.doc](http://minzdrav.gov.by/.../000127_216450_PostMZ_N182_2012.doc).- Дата доступа: 5.02.2014.

4. Смазочно-охлаждающие жидкости// FUCHS, Lubricants, Technology, People [Электронный ресурс].- 2014.- Режим доступа: [http://www.fuchs-oil.ru/catalog/?SECTION\\_ID=366&list=yes](http://www.fuchs-oil.ru/catalog/?SECTION_ID=366&list=yes).- Дата доступа: 5.02.2014.

5. Liquidtool// BLASER Swissslube AG [Электронный ресурс].- 2014.- Режим доступа: <http://www.blaser.com>.- Дата доступа: 5.02.2014.

6. Продукция, Cimtech // Cimcool Fluid Technology [Электронный ресурс].- 2014.- Режим доступа: [http://www.cimcool.net/ru\\_RU/cimtech.html](http://www.cimcool.net/ru_RU/cimtech.html).- Дата доступа: 6.02.2014.

7. Product Data Sheet, Metalworking fluids // STATOIL [Электронный ресурс].- 2014.- Режим доступа: [http://www.statoillubricants.com/en\\_EN/pg1334073951926/business/ProductData/ProductDataSheets.html](http://www.statoillubricants.com/en_EN/pg1334073951926/business/ProductData/ProductDataSheets.html).- Дата доступа: 5.02.2014.

8. Эмульсионные СОЖ// Master Chemical Corporation [Электронный ресурс].- 1998-2014.- Режим доступа: [http://www.masterchemical.com/ru\\_ru/trim/show\\_category\\_2.php-catid=C2C](http://www.masterchemical.com/ru_ru/trim/show_category_2.php-catid=C2C).- Дата доступа: 7.02.2014.

9. CASTROL ALUSOL XT// CASTROL Industrie [Электронный ресурс].- 2014.- Режим доступа: <http://www.castrol.com/castrol/productdetailmin.docategoryId=9001628&contentId=7003356>.- Дата доступа: 5.02.2014.

10. Водосмешиваемые смазочно-охлаждающие жидкости// ЗАО НПО «Промэкология» [Электронный ресурс].- 2014.- Режим доступа: <http://www.smazprom.ru>.- Дата доступа: 7.02.2014.

11. Жидкость смазочно-охлаждающая ПГВ-МС // ООО «ФИЛТЭК» [Электронный ресурс].- 2012-2014.- Режим доступа: <http://filteknn.ru/zhidkost-smazochno-ohlazhdayuschaya>.- Дата доступа: 7.02.2014.

12. Смазочно-охлаждающие жидкости// СЛАВнефтехим [Электронный ресурс].- 2012-2013.- Режим доступа: <http://www.slavoil.com/ru/products/241>.- Дата доступа: 8.02.2014.

13. УНИЗОР-М концентрат СОЖ// БАРКОР. Смазочно-охлаждающие и консервационные жидкости для металлообработки [Электронный ресурс].- 2014.- Режим доступа: <http://barkor-oil.uaprom.net/pl1221449-unizor-kontsentrat-sozh.html>.- Дата доступа: 5.02.2014.

14. Продукты// Производство смазочно-охлаждающих жидкостей «СЕРВОВИТ» [Электронный ресурс].- 2007.- Режим доступа: <http://servovit.com/index.php?categoryid=6>. = Дата доступа: 6.02.2014.

15. Продукция// Производитель смазочно-охлаждающих жидкостей ЧПУП «ТЕХНОПРОМОЙЛ» [Электронный ресурс].- 2012-2014.- Режим доступа: <http://www.texl.by/info.html>.- Дата доступа: 6.02.2014.

16. Смазочно-охлаждающие технологические средства// Завод горного воска [Электронный ресурс].- 2014.- Режим доступа: <http://www.zgw.by/node/53>.- Дата доступа: 6.02.2014.

17. Жидкость смазочно-охлаждающая СОЖ-ЛХ-2// Институт химии новых материалов Национальной академии наук Беларуси [Электронный ресурс].- 2014.- Режим доступа: [http://ixnm.by/c.eco?q=work:l:selected\\_work:v:62](http://ixnm.by/c.eco?q=work:l:selected_work:v:62).- Дата доступа: 6.02.2014.

18. Гуанидинсодержащие водорастворимые полимерные биошиды// Институт химии новых материалов Национальной академии наук Беларуси [Электронный ресурс].- 2014.- Режим доступа: [http://ixnm.by/c.eco?q=work:l:selected\\_work:v:164](http://ixnm.by/c.eco?q=work:l:selected_work:v:164).- Дата доступа: 6.02.2014.

19. Михаловский И.С., Мельникова Г.Б., Тарасевич В.А., Самойлов М.В. Триглицеридные наноструктуры и их пространственно-временная динамика/ Наносистемы, наноматериалы, нанотехнологии. Сборник научных трудов // Киев: ИМФ им. Г.В.Курдюмова.- 2010.- Т. 8.- № 4.- С. 861 – 868.

20. Михаловский И.С., Самойлов М.В., Тарасевич В.А., Кохно Н.П. Липидные низкоразмерные системы: возможные направления их коммерческого использования. Научные труды БГЭУ.- Мн.: БГЭУ, 2013, С. 349 - 355.

21. Михаловский И.С., Тарасевич В.А., Агабеков В.Е., Волнянко Е.Н., Самойлов М.В. Дисперсные субстанции из триглицеридов и производных полигексаметиленгуанидина для защиты смазочных материалов от биоповреждений/ Международная научно-техническая конференция «Полимерные композиты и трибология» (Поликомтриб-2013), г. Гомель, 24-27 июня 2013 г./ Гомель: ИММС, 2013, С. 100.

*Молохович Марина Викторовна, магистр экономических наук  
УО «Белорусский государственный экономический университет»  
Минск (Беларусь)*

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ КОРПОРАТИВНЫХ СТРУКТУР**

Создание крупных корпоративных структур на основе интеграции является одной из важнейших тенденций развития мировой экономики. Данный процесс динамично осуществляется в различных отраслях народного хозяйства экономически развитых стран и является одним из главных факторов их устойчивого экономического положения и успешной конкурентной борьбы на рынке. Широкое распространение  
318