

Перший огляд проводиться отоларингологом через 6 місяців після попереднього медичного огляду, проведеного при прийомі на роботу, пов'язану з дією шуму на організм людини.

Таким чином, в умовах будівництва і експлуатації автомобільних доріг чоловік стикається з одним з найбільш поширених несприятливих фізичних чинників навколишнього середовища - шумом, що набуває важливого соціально-гігієнічного значення відносно здоров'я осіб, що працюють на будівництві дорогих. Шум надає як місцевий негативний вплив на здоров'ї людини, що виражається в зниженні слуху аж до повної втрати останнього, так і загальна дія, що виявляється ураженням серцево-судинною і центральною нервовою систем. Виходячи з цього, необхідно строго дотримуватися частоти, що рекомендується, і якості медичного обстеження працівників, задіяних при будівництві і експлуатації автомобільних доріг.

Список літератури: 1. Артемонова В.Г., Шаталов Н.Н. Профессиональные болезни // М., «Медицина», 1996. – 567с. 2. Цибульник О.В. Стан безпеки праці та виробничого травматизму в Україні за 2000 рік // Інформаційний бюлетень з охорони праці. – 2001, №1. – с. 8 – 15. 3. Величко И.В., Величко В.И. Гигиена и безопасность труда на тракторах и автомобилях в сельском хозяйстве. Учебное пособие.// Львов: «Афиша», 2001.- 200с. 5. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. Введен 01.07.84. 5. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвук та інфразвук ДСН 3.3.6.037-99, Постанова вид 01.12.99, №37. 6. Безопасность производственных процессов: Справочник / Под редакцией С.В.Белова.- М.: Машиностроение, 1985.- 448с. 7. Закон України „Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності” від 23 вересня 1999 року № 1105-XIV зі змінами та доповненнями від 21 грудня 2000 року № 2180.

Надійшло у редколегію 8.03.2010

УДК 574 +665.765

Н.Л. БЕРЕЗУЦКАЯ, канд. техн. наук, ст. преп. каф. ОТ ХНУРЕ, г. Харьков

ОЦЕНКА НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

У статті надається оцінка негативного впливу мастильно - охолоджувальних рідин (МОР) на навколишнє середовище. Дається визначення екологічної небезпеки МОР методом біотестування на дафніях. Також для проведення аналізу, який порівнює вплив скидання забруднюючих речовин в різних областях України, наводиться формула розрахунку загального показника скидання.

In the article the estimation of the negative influencing is given lubricating - cool liquids (PESTILENCE) on an environment. Also for conducting of analysis which compares influencing of upcast of contaminating matters in the different areas of Ukraine, the formula of calculation of general index of upcast is pointed.

Актуальность работы

Ежегодно в биосферу попадает около 6 млн. т. нефтепродуктов, из них более половины приходится на отработанные смазочные материалы. Мировое производство смазочных материалов составило около 40 млн. т/год [1].

Современную экологическую ситуацию в Украине можно охарактеризовать как кризисную, которая сформировалась в течение длительного периода в результате пренебрежения объективными законами развития и воссоздания природно-ресурсного комплекса Украины. Исключительной особенностью экологической ситуации Украины является то, что экологически острые локальные ситуации углубляются региональными кризисами. Главными причинами, которые привели к современному состоянию окружающей среды, являются: устаревшая технология производства и оборудования, высокая энергоемкость и материалоемкость; высокий уровень концентрации промышленных объектов; неблагоприятная структура промышленного производства с высокой концентрацией экологически опасных производств; отсутствие надлежащих природоохранных систем (очистных сооружений, оборотных систем водоснабжения и т.п.). Ежегодно в Азовское море от разных промышленных и коммунальных предприятий городов поступает около 2,5 млрд.м³ сточных вод, в том числе 3,5 % без очистки [2]. Это приводит к негативным последствиям, которые сопровождаются выведением из строя городских очистных сооружений, загрязнением поверхностного слоя почвы (плодородность таких почв восстановить впоследствии невозможно), уничтожением флоры и фауны прудов и водоемов.

Основными вредными и экологически опасными факторами СОЖ являются: высокие концентрации: микроорганизмов; масел; поверхностно-активных веществ; различных механических примесей, в виде металлических грубодисперсных фракций, грязь и др., токсичных газообразных и растворенных соединений.

Для выхода из сложившейся ситуации фирмы-разработчики СОЖ предлагают СОЖ нового поколения, в которых используются химические средства защиты от биоповреждения и, тем самым, уменьшения их воздействия на окружающую среду. Основной тенденцией отечественных и зарубежных исследований является увеличение роли синтетических и полусинтетических составов, обладающих повышенной биостойкостью, не содержащих экологически опасных компонентов и удовлетворяющих современным требованиям к физико-химическим и эксплуатационным свойствам, в том числе и в условиях длительного непрерывного автоматического производства.

Применение химических веществ, для повышения биостойкости СОЖ подавляет развитие микроорганизмов, но, согласно действию закона о физико-химическом единстве живого вещества (Закон В.И. Вернадского), может отрицательно влиять и на другие биологические объекты окружающей среды при сбросах отработанных СОЖ. Согласно закону академика В.И. Вернадского «все живое вещество Земли физико-химически едино». Поэтому любые физико-химические агенты смертельные для одних организмов, не могут не оказывать вредное влияние на другие организмы. Вся разница состоит лишь в степени устойчивости вида к агенту [3].

Цель работы.

Необходимость данной работы необходима для уменьшения риска негативного влияния СОЖ на окружающую среду, а также для разработки новых и совершенствования существующих средств очистки масло эмульсионных сточных вод.

Основная часть

Прежде чем давать оценку негативного влияния смазочно охлаждающих жидкостей (СОЖ) на окружающую среду, необходимо было определить экологическую опасность смазочно-охлаждающих жидкостей методом биотестирования на дафниях

1 Определение экологической опасности смазочно-охлаждающих жидкостей методом биотестирования на дафниях

Экологическая опасность СОЖ определяется по величине их токсичного воздействия на природу. Величину токсичности и последствия сброса их в водоем и на биологические очистные сооружения, без предварительной очистки, предлагается оценивать по реакции живых организмов (гидробионтов).

В лабораторных условиях были исследованы СОЖ типа „Тенол ПЛ-2АС“ (№1), эмульсол ЕГТ (№2), Аквол-6 (3), которые были отобраны непосредственно из рабочего технологического оборудования процесса обработки металлических деталей. Показатели СОЖ, отобранных для эксперимента, приведены в табл. 1.

После отстаивания в течение 24 часов осадок составляет от 5 до 7 % объема СОЖ. Коррозия металла для всех трех исследуемых СОЖ отсутствовала.

Таблица 3.1. Показатели СОЖ отобранных для проведения эксперимента

№	Тип СОЖ	Наименование показателей				
		Цвет	Запах балл	Взвешенные вещества с размером более $10^{-3}\mu\text{м}$	Масло на поверхности	рН
1	Тенол ПЛ-2АС	Светло-коричневый, (серый оттенок)	1-2	Отсутствуют	Отсутствует	8
2	Эмульсол ЕГТ	Светло-коричневый (серый оттенок)	2-3	Отсутствуют	Отсутствует	8
3	Аквол-6	Светло-коричневый	2-3	Отсутствуют	Отсутствует	8

Исследования СОЖ выполнялись в соответствии с РД 211.1.7.049-96 [4]. Методика исследования построена на биотестировании с помощью *Daphnia magna* Straus (дафнии) (глава 2). В соответствие с методикой, был сделан отбор тест - объекта - дафний в возрасте до 24 часов. Методика биотестирования основывается на установлении разницы между количеством погибших дафний в водном анализируемом растворе и воде, не содержащей СОЖ (контрольная проба). Критерием острой летальной токсичности водных растворов является гибель 50 и более процентов дафний в опыте сравнительно с контролем при длительности биотестирования до 96 часов.

На основании результатов опытов определялось среднее арифметическое значение погибших дафний в опыте (%).

В ходе эксперимента было установлено, что одной из основных причин гибели и угнетения жизненной активности дафний является образование масляной пленки на поверхности рассматриваемых СОЖ после разбавления. Во многих случаях, при разбавлении в 100-300 раз, в первые сутки дафнии жизнеспособны и ак-

тивны, однако с течением времени, при отстаивании, на поверхности образуется масляная пленка, и они начинают гибнуть. Пленка на поверхности образуется из-за наличия в СОЖ поверхностно-активных веществ и масел. Даже если эмульсия по составу не содержит масла, то при ее эксплуатации, через некоторое время они в ней появляются, попадая из технологического оборудования и систем трубопроводов [5].

Полученные результаты исследований были проанализированы на достоверность с помощью F критерия и оценки дисперсий. Полученные значения биотестирования СОЖ были представлены в виде графических зависимостей с помощью программы Excel 2003. Кривые линии были аппроксимированы с помощью трендов и получены их математические зависимости в логарифмической форме. Отклонения были проанализированы в виде R^2 и показали хороший результат, который представлен на графике (рис. 1).

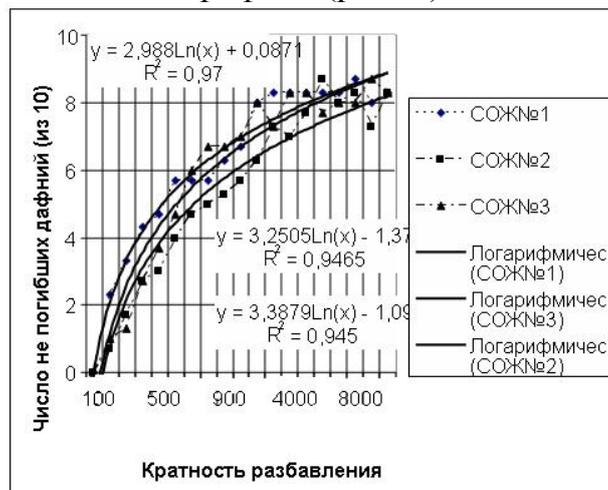


Рис. 1 Зависимость числа погибших дафний от кратности разбавления СОЖ.

По результатам эксперимента по биотестированию СОЖ можно сделать следующие выводы:

1. Уменьшение риска негативного влияния СОЖ на окружающую среду может быть достигнуто путем создания и внедрения на производстве экологически безопасных СОЖ и разработкой новейших средств очистки масло эмульсионных сточных вод, что является наиболее выполнимым в ближайшее время и нуждается в меньших затратах на создание технологии;

2. Разработка и совершенствование средств очистки масло эмульсионных сточных вод должны основываться на оценке степени экологической опасности СОЖ;

3. Оценка экологической опасности СОЖ должна учитывать не только анализ ведущих компонентов смеси по нормативам ПДК, но и результаты натуральных исследований токсичности и других отдаленных эффектов влияния на живые составляющие окружающей природной среды.

2 Анализ опасности СОЖ для природы в Украине

Машиностроительный и металлургический комплексы Украины являются основными в использовании СОЖ в технологических операциях на производстве.

В настоящее время в Украине работают 2676 предприятий машиностроения и металлообработки [6] (без учета предприятий мед. техники), на которых используется в среднем 267600 м³ СОЖ (показатель усредненный и примерный, так как ни одно предприятие не предоставляет истинных объемов СОЖ, которые используют). В результате проведенного биотестирования (экспериментальных исследований) усредненный показатель допустимой степени разбавления, рассматриваемых СОЖ перед сбросом их в окружающую среду, можно принять равным более 700. Общее количество чистой воды необходимое для разбавления образовавшейся СОЖ до безопасного состояния составит $267600 \times 700 = 187320000$ м³, экономические затраты составят 6 млрд. 22 млн. грн. или \$124.380480 млн. Согласно [7] потребление чистой воды всей промышленностью составляет 4768 млн. м³.

Такое количество чистой воды для разбавления СОЖ использовать просто нереально, поэтому идет нелегальный сброс неочищенных СОЖ, что вносит свой вклад в увеличение заболеваемости и смертности населения (Приложение Н).

По данным экологического атласа, водные ресурсы Харьковской области по средним многолетним показателям составляют 3,41 км³/год, из них местные - 1,66 км³/год. В маловодные годы этот показатель уменьшается в двое. По обеспечению водой Харьковская область занимает 24 место среди областей Украины. Водоснабжение населения области местными водными ресурсами имеет уровень чрезвычайно низкий (<1 тыс. м³ на 1 человека). Одновременно с этим значительное число промышленных предприятий работают используя питьевую воду для технологических процессов.

Значительной проблемой для г. Харькова является загрязнение подземных вод верхнемелового водоносного горизонта, запасы которого в объеме около 50 тыс. м³/сутки уже не могут быть использованы в хозяйственно-питьевом водоснабжении. Учитывая тот факт, что практически все предприятия, использующие СОЖ на производстве, не имеют для них очистных или других систем, то понятно, что эти предприятия могут быть источником загрязнения подземных вод города и области.

Ежегодно предприятиями Харьковской области (по данным статистической отчетности по форме 2-ТП (водхоз)), в 2003 г. было взято из всех источников водоснабжения 485,4 млн. м³ свежей воды. По данным, взятым из Интернета с государственных сайтов, в Харьковской области находится 317 предприятий, которые используют СОЖ в технологических процессах [8]. По приведенному выше алгоритму расчета, приняв среднее количество СОЖ за год 100 м³, можно определить, что эти предприятия используют в год до 31700 м³ питьевой воды, а на их разбавление, делающее их экологически безопасными, необходимо 21,19 млн. м³ чистой воды. Основное использование воды хозяйственно питьевое – 185 млн. м³ воды в год и промышленное водопользование – 70,3 млн. м³. Следовательно, на разбавление до безопасного состояния для сброса, необходимо более 30% от всего объема воды используемого на предприятиях области. В условиях чрезвычайно низкого обеспечения водой региона, такое огромное количество воды использовать для разбавления представляет не только экономическую, а и экологическую опасность.

Для проведения сравнительного анализа влияния сброса загрязняющих веществ по административно-территориальными единицам и отдельным хозяйственным объектам Харьковской области используют обобщенный показатель сброса (ОПС) [9]. ОПС вычисляется по формуле 1:

$$ОПС = \max_j \sum_{i=1}^{n_j} \frac{m_i}{ПДК_i} \quad (1)$$

где $j = 1, \dots, 5$ - группы веществ с одинаковым лимитирующим показателем вредности; m_i - количество в сбросе i -го загрязняющего вещества; $ПДК_i$ - предельно допустимая концентрация (ПДК) i -го загрязняющего вещества для водных объектов рыбохозяйственного использования. ОПС является комплексным показателем, который удобно применять для сравнительного анализа объемов влияния разных водопользователей на поверхностные водные объекты. По своему физическому содержанию ОПС показывает, какое количество чистой (дистиллированной) воды необходимо потратить для разбавления сброса всех загрязняющих веществ до безопасной (предельно допустимой) концентрации с учетом синергизма разных загрязняющих веществ с одинаковым вредным действием, без учета процессов самоочистки. Этот показатель нами был практически получен при проведении эксперимента с биотестированием.

В табл. 5 выделены те вещества и показатели, которые характерны для технологических растворов типа СОЖ.

Таблица 3.5 . Перечень загрязняющих веществ, сбрасываемых в поверхностные воды в Харьковской области в 2003 году, с учетом их использования в СОЖ

№	Загрязняющее вещество	Суммарный сброс по ОПС 5 тыс. м ³	СОЖ
1	2	3	4
1	Нефтепродукты	3456520,0	Масло-эмульсионные
2	Медь	2620500,0	Отработавшие свой ресурс

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
3	Хром ⁶⁺	1835100,0	Отработавшие свой ресурс
4	БПК ₅	1830713,8	Бактерии
5	Бихроматное окисление	829353,5	Отработавшие свой ресурс
6	Железо общее	696342,0	
7	Сульфаты	622788,0	Масло- эмульсионные СОЖ
8	СПАВ	353686,0	
9	Хлориды	100272,8	
10	Хром ³⁺	51920,0	Отработавшие свой ресурс
11	Алюминий	17460,0	
12	Никель	3680,0	
13	Цинк	2990,0	
14	Натрий	1118,2	

15	Кальций	310,2	
16	Свинец	39,0	

Таким образом, из анализируемых показателей, приведенных в экологическом атласе и определяющих очень высокие ОПС в сбросных водах, 16 характерны для СОЖ, что составляет около 67%. Это свидетельствует о высоком негативном влиянии рассматриваемых вод на природную среду.

Эколого-токсикологические проблемы, которые возникают в результате использования СОЖ на производстве показаны на рис. 3.2.

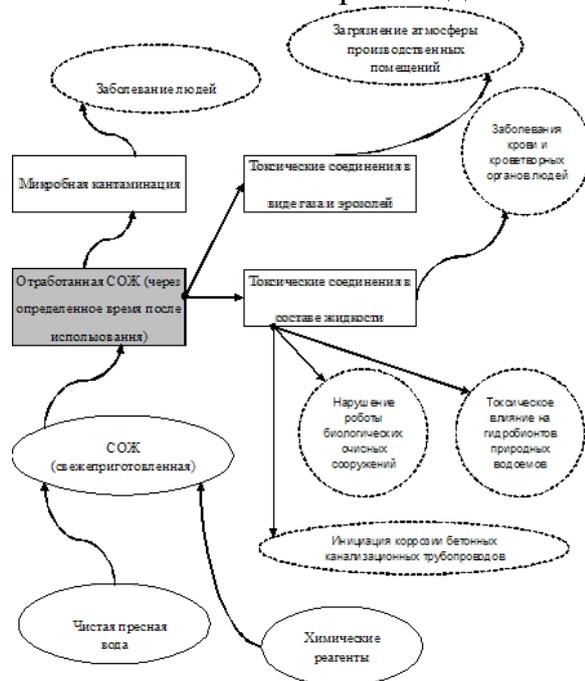


Рис. 3.2 Схема эколого-токсикологических проблем, которые возникают в результате использования СОЖ на производстве

Выводы

1. Экспериментально установлено, что смазочно-охлаждающие жидкости представляют большую экологическую опасность для гидробионтов; Установлены основные эколого-токсикологические проблемы, которые возникают в результате использования СОЖ на производстве

2. Кратность разбавления смазочно-охлаждающих жидкостей должна определяться для каждого конкретного случая с помощью биотестирования;

3. Установлено, что усредненный показатель кратности разбавления СОЖ чистой водой составляет около 700, что определяет значительный экологический ущерб и экономические потери, связанные с большими расходами чистой воды, особенно в условиях дефицита питьевой воды в Украине.

Список литературы: 1. Кухаренко А.А., Дадашев М.Н., Фукс И.Г. Смазочные материалы и охрана окружающей среды: //Экология промышленного производства, 2005. Вып. 3, Москва. - 47 – 49 с. 2. Осипов А.А. Загрязнение нефтепродуктами акватории и донных отложений Азовского моря // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. - 2005. № 6, Москва.- 60 – 63 с. 3. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник.-М.: Мысль, 1990.-637 с. 4. «Методика биотестирования на *Daphnia magna* Straus (далее – дафнии). КНД 211.1.4.046-95 Биотестирование и определение токсичности обратных вод, которые отводятся в водные объекты.» методичні вказівки по контролю токсичності промислових стічних вод на різних етапах технологічного процесу. РД 211.1.7.049-96, Київ, 1997. 5. Березуцький В.В., Васьковець Л.А., Семенкова А.Л., Березуцька Н.Л. Екологічна небезпека промислових водних технологічних розчинів// Вісник Національного Технічного Університету «ХПІ», № 11, 2007. - 88-97 с. 6. <http://bg.meta.ua/catalog.php?q=&t=10000&rgn=0&c=1> Промышленные предприятия Украины. 7. Національна доповідь України про гармонізацію життєдіяльності суспільства у навколишньому природному середовищі. Київ, 2004. 8. <http://bg.meta.ua/catalog.php?q=&t=10000&rgn=21&c=1> Промышленные предприятия Харьковской области. 9. Екологічний атлас Харківський області – Х.: УкрНДІП, 2005 – 80 с.

Поступила в редколлегию 01.03.2010