

2. R. Bell, Y. Koren, C. Volinsky (2007). The BellKor solution to the Netflix Prize.
3. Келли Дж. Общая топология. – М: Наука, 1968. 384 с.
4. Kirkpatrick S., Gelatt C.D., Vecchi M.P. Optimization by simulated annealing. Science. v. 220 (1983), pp 671–680.
5. Pantador, Iván and Bellogn, Alejandro and Vallet, David, Pontent-based recommendation in social tagging systems. ACM RecSys '10, pp. 237-240, 2010
6. Adomavicius G., Tuzhilin A. Toward the next generation of recommender systems: a survey of the state-of-the- art and possible extensions // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, vol. 17, no. 6, pp. 734-749, 2005.
7. Xiaoyuan Su, Taghi M., Khoshgoftaar A survey of collaborative filtering techniques // Advances in Artificial Intelligence Volume 2009, January 2009.
8. Burke R. Hybrid recommender systems: survey and experiments // User Modelling and User-Adapted Interaction, vol. 12, no. 4, pp. 331–370, 2002.
9. Baeza-Yates, R., Ribeiro-Neto, B. 1999. Modern Information Retrieval. Addison Wesley.
10. Andrew I. Schein, Alexandrin Popescul, Lyle H. Ungar, David M. Pennock. Methods and Metrics for Cold-Start Recommendations (2002). Proceedings of the 25th Annual International ACM SIGIR Conference
11. Miha Grchar and Dunja Mladenich and Marko Grobelnik Data sparsity issues in the collaborative filtering framework.Proceedings of the WebKDD'05 Proceedings of the 7th international conference on Knowledge Discovery on the Web: advances in Web Mining and Web Usage Analysis, pp58-76 Pages 58-76
12. Herlocker J.L., Konstan J.A., Terveen L.G., Riedl J.T. Evaluating collaborative filtering recommender systems//ACM Transactions on Information Systems, vol.22, no.1, pp. 5–53, 2004
13. Амелькин С.А. Оценка эффективности рекомендательных систем // Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции. 2012.
14. Deshpande M., Karypis G. Item-based top-N recommendation algorithms // ACM Transactions on Information Systems, vol. 22, no. 1, pp. 143–177, 2004.
15. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств., М: Радио и связь, 1982
16. Заде Л.А. Тени нечетких множеств //Проблемы передачи информации, т. 2, вып. 1, март N. 2., с 37-44
17. Маннинг К.Д., Рагхаван П., Шютце Х. Введение в информационный поиск // Вильямс. М.: 2011. 528 с
18. Evaluating Recommender System // Guy Shani and Asela Gunawardana / November 2009. URL: <http://research.microsoft.com/pubs/115396/evaluationmetrics.tr.pdf>

**Сравнительная характеристика экологичности
углеводородных растворителей и силиконового растворителя D₅
для процесса химической чистки.**

Чл.- корр. РАН д.т.н. проф. Систер В.Г., Грищенко А.А., к.б.н. доц. Миташова Н.И.,
к.х.н. Баланова Т.Е.*

Университет машиностроения
anna400371@mail.ru, mitanieko@mail.ru
*ОАО «ЦНИИБЫТ»
8(499)1860334

Аннотация. В статье изложены основные эколого-токсикологические характеристики нефтяного растворителя КВЛ и альтернативных – Солвон К-4 и силиконового D₅, используемых в настоящее время в химической чистке одежды. Отмечается наибольшая токсичность по фитотесту растворителя Солвон К-4.

Ключевые слова: Эколого-токсикологические характеристики, нефтяные растворители (УВР): КВЛ, Солвон К-4 и силиконовый D5.

Предприятие химической чистки – это технологически сложное, экологически небезопасное производство, использующее при оказании услуг населению канцерогеноопасный растворитель (ПХЭ), а также нефтяной растворитель КВЛ и новые альтернативные растворители: Солвон К-4 и силиконовый D5.

Таблица 1

Физико-химические и эколого-токсикологические характеристики растворителя КВЛ

Показатели	Значения	Показатели экотоксичности	Значения
Взрыво- и пожароопасность	t вспышки – 66 °С	ПДК для рабочей зоны	300 мг/м ³
Плотность КВЛ	при 20 °С – 0,77-0,8 г/см ³	ПДК для водоемов	0,05 мг/л
Растворимость в воде при 22 °С	0,001 %	Класс опасности отходов	3 (умеренно опасные)
Растворимость воды в КВЛ при 22 °С	0,0012 %	Воздействие на обитателей водоемов	придает запах рыбе при дозе 0,1 мг/л
Температура дистилляции под вакуумом	150-200 °С	Воздействие жидких отходов из водоотделителей на поверхностный сток	микробное загрязнение, ПАВ, усилители, дезинфектанты
Давление при вакуумной дистилляции	0,1-0,2 атм.	Переработка нефтешламов	сжигание, реже утилизация в виде масел и смазок
Допустимые добавки в КВЛ	бензол – не более 1%, полициклические углеводороды – не более 0,01%, галогеносодержащих – не более 0,01%	Токсичность нефтешламов	класс опасности 3 (умеренно опасные)
		Загрязнение почвы при попадании нефтешламов на рельеф в живую природу	класс опасности 3 (умеренно опасные)

Парк оборудования для химической чистки в России представлен, в основном, машинами немецких и итальянских фирм. Это оборудование, несмотря на определенное совершенствование, еще недостаточно экологично, что может приводить к сверхнормативным выбросам и сбросам растворителей в окружающую среду.

Среди углеводородных растворителей (УВР) наиболее распространенным является растворитель КВЛ.

В качестве показателей экологических рисков и экотоксичности выбраны три основные природные среды: воздух, вода, отходы.

По экотоксичности КВЛ в водоеме представляется как токсикант 2-го класса опасности; при попадании на рельеф живой природы он – 3-го класса опасности. В воздушной среде его считают 4-ым классом опасности (малоопасные, ПДК – 300 мг/м³).

В таблице 1 представлены физико-химические и эколого-токсикологические характе-

ристики нефтяного растворителя КВЛ.

Выводы к таблице 1: Экологические аспекты переработки пожароопасных КВЛ-шламов не проработаны, не изучен их химический состав, не разработаны удельные нормативы образования шламов и экологическое воздействие на окружающую среду. Эти вопросы требуют дальнейшего изучения.

Таблица 2

**Физико-химические и санитарно-гигиенические характеристики
растворителя Солвон К-4 (дибутоксиметан)**

Показатели	Значения	Показатели	Значения	Показатели	Значения
Растворимость в воде	Нерастворим	Пожароопасность по ГОСТ.12.1.044	Пожароопасен	Химическая формула	1.1.(мети-лен-бутоксидивитан)
Растворимость в органических растворителях	Полностью растворим	t °С вспышки по ГОСТ.P51330.0	62,5-69	Способ получения	Путем кислотного катализа в воде (1 ч. формальдегид и 2 ч. бутанола)
pH	До 8,5	t воспламенения °С	220	Химическое название	Дибутоксиметан
Температура плавления °С	58,1	t °С кипения	180-188	Массовая доля вещества	Более 90%
Давление паров при 20 °С Па	0,13	Попадание в организм при вдыхании	Безвреден	ПДК в рабочей зоне	Не нормируется
Плотность при 20 °С в г/см ³	0,835	Попадание в глаза	Безвреден	Класс опасности	Не установлен
Органолептические свойства	Жидкость б/цв, прозрачная	Отравление	Редко	Горючесть	Горючая жидкость
Запах (в баллах)	Характерный неприятный запах, 3 балла	Помощь при отравлении	Не требуется	Гигиенический норматив	Не установлен

В настоящее время в мире начато использование альтернативного нефтяного растворителя Солвон К-4 (дибутоксиметан).

Для нового растворителя Солвон К-4:

- гигиенический норматив для воздушной и водной сред не установлен;
- класс опасности в почве не установлен;
- класс опасности в водоемах-4 (малоопасные);
- ПДК в рабочей зоне- 6000 мг/м³ (с.с).

Среди недостатков Солвон К-4:

- горючесть (температура вспышки 66 °С);
- угнетение растительного покрова почвы;
- согласно российскому водному законодательству, недопустим спуск растворителя в горколлектор (ПДК не установлена).

В таблице 2 представлены физико-химические и санитарно-гигиенические характеристики растворителя Солвон К-4, в таблице 3 – эколого-токсикологические показатели растворителя Солвон К-4 в природных средах (воздух, вода, отходы). По отходам- шламам: спо-

собы переработки и утилизации не разработаны; ПДК не установлена, нормы удельного образования отходов отсутствуют. Способ уничтожения как у УВР – сжигание.

Отмечалось, при попадании растворителя на рельеф наблюдается засорение почв и угнетение растительного покрова. Обращает на себя внимание резкий неприятный запах, присутствующий на предприятии при обработке изделий в К-4 и у потребителей при получении изделия после чистки в К-4. Биотестирование почв и отходов до настоящего времени исследователями ни на Западе, ни в России не проводилось.

Выводы к таблице 2 и 3: Предприятия химической чистки, использующие в качестве растворителя Солвон К-4, подвергаются экологическим рискам из-за малой изученности и возможности попадания в горколлектор и в водоемы этого растворителя при отсутствии разработанных способов очистки сточных вод. Имеется необходимость проведения научных исследований по определению его биотоксичности, класса опасности при сбросе «контактных вод» от оборудования и образующихся токсичных шламов.

Таблица 3

Эколого-токсикологические показатели растворителя Солвон К-4 в природных средах

Эко-токсичность	Миграция в ОС	ПДК в воздухе	Min дозы токсического воздействия на организм	Отдаленные последствия влияния на организм	Поражаемые органы
Воздух	1. биоразлагаемость на 90% 2. окисление, гидролиз без образования опасных вторичных продуктов	6000 мг/м ³ доза с.с.	Отсутствуют (не установлены)	отсутствуют (канцерогенность, кумулятивность, воспроизводство)	не установлены
Вода	загрязняет водоемы, токсичен для гидробионтов	для водоемов хоз.питьевого и культ. бытового назначения ГН –	не установлены	класс опасности 4 (малоопасные)	в воде не изменяет цвет, прозрачность, не образует пленки, имеет специфический запах

В химической чистке России появился относительно новый растворитель декаметилциклопентасилоксан, в производстве, – силиконовый D₅.

Растворитель на основе силоксана успешно используется в текстильной промышленности, обеспечивая хорошую степень очистки и оптимальные свойства обработки.

Что же такое декаметилциклопентасилоксан? Это не имеющая запаха, бесцветная силоксановая жидкость, которая при производстве средств личной гигиены используется в качестве переносчика компонентов, обеспечивая их легкое равномерное распределение. При химической чистке изделий D₅ также выступает в качестве компонента, который переносит чистящее средство внутрь изделия и выполаскивает загрязнения и жир с задержанным моющим веществом.

D₅ не агрессивен по отношению к коже, меху и текстилю, что способствует сохранению

цвета изделий и их первоначальной формы. В отличие от других растворителей, декаметилциклопентасилоксан испаряется при более высокой температуре.

По имеющимся данным, D₅ регламентируется как экологически чистый и является альтернативой традиционным растворителям.

Основные показатели: удельный вес – 0,95; температура вспышки – 77 °С; температура кипения – 210°С.

Подходит для использования в машинах, работающих на нефтяных растворителях.

Очень важное преимущество – возможность его применения в машинах как с дистилляцией, так и с фильтрацией растворителя. В машинах с фильтрацией загрязненного D₅ можно использовать картриджи или диски, а также фильтр с углем или порошково-глинистой загрузкой.

Нами были проведено биотестирование «контактных вод» (фитотест) на всхожесть зерен пшеницы. Всхожесть зерен пшеницы на исходной и «контактной воде» в присутствии D₅ была значительно выше (80,0-86,7%), чем в «контактной воде» в присутствии Солвон К-4 (20,0-26,7%).

Таким образом, данные фитотеста могут свидетельствовать о токсичности Солвона К-4 для живой природы по сравнению с силиконовым D₅. Применение альтернативных растворителей Солвон К-4 и силиконового D₅ требует проведения серьезных научных исследований.

Литература

1. Семинар Koblenz & partner на выставке «Клинэкспо» //«Химчистка и прачечная», апрель-июнь 2013, 2(61), с.44
2. Методические рекомендации МР 2.1.7.2297-07. Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности.

Очистка сточных вод АЗС от нефтепродуктов

Чл.- корр. РАН д.т.н. проф. Систер В.Г., к.б.н. доц. Миташова Н.И., Кольцова Е.С.

Университет машиностроения
8(903)-141-98-90, mitanieko@mail.ru
8(910)-453-26-31

Аннотация. На сточных водах АЗС г. Вязьмы и г. Троицка рассмотрена возможность экспериментальной очистки и доочистки от нефтепродуктов и других загрязнений. Разработана технологическая линия очистки, проведены исследования с использованием барботажной флотации, АУ АГ-3, цеолита и нетканых материалов; биотестирование сточных вод.

Ключевые слова: АЗС, очистка сточных вод, доочистка, нефтепродукты, нетканые фильтры, сорбенты

Автозаправочные станции, автотранспортные предприятия, использующие в своей производственной деятельности нефтепродукты, обычно имеют открытые площадки и достаточно развитую дорожную сеть, с которой отводятся дождевые сточные воды, загрязнённые взвешенными веществами (песчаными и глинистыми частицами) и отходами нефтепродуктов: бензин, дизельное топливо, масла и др. Эти сточные воды представляют опасность для окружающей среды и перед сбросом должны быть очищены до экологических нормативов, которые в РФ являются одними из самых жёстких в мире.