

Анализ потенциала использования отработанных масел

Интернет-Доклад. Продолжение

УДК 620.9

Захаров С.В., Кожевников В.А.¹

Московский энергетический институт (технический университет)

¹ОАО «ВНИПИэнергопром»

Дата опубликования: сентябрь, 2008 г.

Адрес почты: energomagazine@mail.ru

<http://groups.google.com/group/energomagazine-/files?&sort=author>

<http://groups.google.com/group/energomagazine/files?hl=ru&upload=1>

Содержание

Состав выбросов	3
Регламенты	12
Мы тоже сжигаем масло потому, как умеем это делать	23
Эпилог	31

Интерес, вызванный опубликование доклада «Анализ потенциала использования отработанных масел для нужд теплоснабжения», позволяет дать больше полезной информации на эту тему.

Мы продолжили обзор рынка отработанных масел и технологий их применения, нормативно-правовой базы и экологических аспектов. Принципиально, здесь не рассматриваются способы утилизации отработанных масел посредством разложения потому, как эти технологии мало изучены, сохраняют высокую степень опасности и подвергают уничтожению ресурс не только как масло, но и как топливо. А ведь из него производят ещё полезные продукты медицинского назначения, материалы для строительных технологий, взрывчатые компоненты и многое другое.

Сфера применения масел очень широка, а вот сфера применения отработанных масел ещё шире!

Справка

Исходный доклад «Анализ потенциала использования отработанных масел для нужд теплоснабжения», УДК 620.9, представляет собой НИОКР энергоаудита. В Докладе представлены сведения об объёмах отработанных масел в нашей стране, сравнивается потенциал его использования с величиной тепловых потерь в системах централизованного теплоснабжения. Предложено шире использовать отработанное масло в системах децентрализованного теплоснабжения и в теплоэнергетических технологиях. Эффективность использования отработанного масла приведена на примерах внедрения отопительных теплогенераторов на 16 объектах разных регионов страны.

Для выявления разносторонних мнений обывателя, лица науки, представителя власти, промышленника или коммерсанта, в феврале 2008 года доклад был опубликован в Интернете с активными ссылками. На ведущих провайдерах были размещены почтовые сборники с подключением 4-х информационных RSS-лент, инициированы и использованы действующие форумы для обсуждения темы использования отработанных масел.

За полгода, таким образом, количество просмотров доклада превысило 200 тысяч раз, получено около 4500 откликов и сообщений.

В их числе: более 50 сообщений о нарушениях требований законодательства о хранении и утилизации отходов; о несчастных случаях при регенерации, хранении и утилизации масел – 15 со смертельным исходом.

Адекватно приняли участие в обсуждении темы более 2-х тысяч человек, представляющих 190 промышленных предприятий, структуры ТЭК, морские грузовые порты, агрохозяйства, ОАО «РЖД», автозаводы, десятки автоклубов и гаражных кооперативов, 47 институтов и лабораторий, включая США и ЕЭС.

Автор выражает благодарность всем участникам обсуждения темы использования отработанных масел. В этой статье выражено и Ваше мнение.

Состав выбросов

В последние годы десятки институтов и лабораторий в нашей стране и зарубежом провели масштабные исследования о составах выбросов продуктов сгорания отработанных масел. В качестве примера приведу данные, полученные в ходе эксперимента Институтом проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова, РАН, г.Москва, из доклада «О выделении диоксинов и полициклических ароматических углеводородов при использовании отработанных автомобильных масел в качестве топлива отопительных систем индивидуального пользования».

Температурой распада всех органических соединений, содержащихся в газовых выбросах, принято считать 7000 °С. Для сравнения, порядок температур:

- прогрева циклов переработки и подготовки масел – от 200 до 400 °С,
- испарительных циклов – от 400 до 800 °С,
- сжигания отработанных масел в малогабаритных печах и котлах малой мощности – от 1200 до 2000 °С,
- сжигания бензина в двигателе автомобиля – от 2000 до 2400 °С,
- сжигания мазутов в энергетических котлах – примерно 2500 °С.

Причём, сжигание отработанных масел в добавке к жидким видам топлива снижает, но не обеспечивает достаточного распада органических соединений, а сами процессы и на сегодня остаются мало изучены. Поэтому эксперимент, ход которого последовательно изложен в докладе, как и любой другой, содержал несколько задач.

Целью данной работы было изучение выбросов диоксинов и полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) при сжигании отработанных моторных масел в малогабаритных печах, позволяющих получить полезный эффект в виде тепла для отопления и технологических нужд. Усовершенствование этих установок является важным резервом уменьшения вредных выбросов, так как при обычных методах сжигания образуются высокотоксичные диоксины (полихлорированные дибензо-парадиоксины - ПХДД, дибензо-фураны - ПХДФ, бифенилы - ПХБ и полиароматические углеводороды - ПАУ, среди которых присутствует явный канцероген - бенз[а]пирен - БП). Известно, что компонентный состав сжигаемых отходов оказывает большое влияние на образование диоксинов и ПАУ.

Изучались выбросы следующих отопительных печей: печь фирмы Confoma Thermobile, модель DAB System (Голландия); печь фирмы LENAN (США), модель Lanair-110; печь Confoma Thermobile, модель AT-500. Печи AT-500 и Lanair-110 - открытого типа с испарением с поверхности. Печь DAB System имеет распылительную форсунку. В печи DAB System сжигалось синтетическое масло Mobile 1 SAE 5W40, в печи AT-500 - минеральное масло Teboil 15W40 (аналог отечественного M10Г2к), в печи Lanair-110 - минеральное масло CASTROL JTX3 15W40, синтетическое масло Mobile 1 5W50 и смесь различных масел.

При сжигании минерального и синтетического масел содержание ПХДД и ПХДФ в газовых выбросах довольно велико. Оно составляет 1-4 нг/м³. Для сравнения укажем, что по нормам, принятым в Голландии, содержание ПХДД и ПХДФ в газовых выбросах мусоросжигательных печей не должно превышать 0,1 нг/м³. Следует отметить, что форсуночная печь DAB System дает несколько меньший выброс ПХДД и ПХДФ, чем печи с испарением топлива с открытой поверхности, но не ниже названных норм. В странах ЕЭС нормы сжигания приняты едиными.

Состав ПХДД и ПХДФ в газовых продуктах сжигания отработанных масел в общем аналогичен их составу в продуктах сжигания других материалов, например, бытовых отходов. При сжигании минерального и синтетического масла наблюдаются заметные различия в составе ПХДД и ПХДФ. В случае минерального масла по сравнению с синтетическим значительно больше выход ГкХДД и меньше выход ПеХДД, ОХДД и ГкХДФ. При сжигании смеси различных масел значительно выше выход суммы ПеХДД, 123678- и 123789-ГкХДД, 2378-ТХДФ и суммы ТХДФ. При этом общий выход ПХДД и ПХДФ в единицах диоксиновых токсических эквивалентов выше, чем при сжигании минерального и синтетического масел (таб. 1).

Состав ПАУ в газовых продуктах сжигания (таб.2) непосредственно не коррелирует с выходом ПХДД и ПХДФ. Судя по составу ПАУ (главным образом, соотношению фенантрена и антрацена) в печи 1 имеет место недожигание топлива, так что ПАУ в газовых выбросах в значительной степени обусловлены переходом из их исходного топлива. Приведённые результаты это не единственный эксперимент, которому имеется огромное количество материалов подтверждения и разнообразия.

Таким образом, обычный режим сжигания отработанных моторных масел в малых отопительных печах, не обеспечивает в достаточной степени подавления образования диоксинов и ПАУ, вследствие чего требуется дополнительная очистка дымовых газов. Состав ПХДД, ПХДФ и ПАУ, образующихся в процессе сжигания отработанных моторных масел варьирует в зависимости от состава сжигаемого сырья, но в принципе, не отличается от их состава в газовых продуктах сжигания медицинских и бытовых отходов. По-видимому, определяющую роль в образовании диоксинов играет не состав сырья, а наличие в нем хлорсодержащих соединений. В составе ПАУ, в заданных условиях эксплуатации печей, характерно преобладание трех- и четырехциклических соединений.

Состав выбросов, обнаруженных в ходе эксперимента, приведён в таблицах 1 и 2, графы которых соответствуют:

- 1** - печь фирмы Confoma Thermobile, модель AT-500 (Голландия);
- 2-4** - печь фирмы LENAN (США), модель Lanair-110, смесь различных масел, минеральное масло CASTROL JTX3 15W40, синтетическое масло Mobile 1 SAE 5W40, соответственно графам 2,3,4;
- 5** - печь фирмы Confoma Thermobile, модель DAB System (Голландия).

Результаты данного эксперимента существенно отличаются от сертификационных показателей исследуемых печей тем, что концентрации выбросов, как оказалось, в Десятки раз превышают нормы, допустимые в стране производителя (соответственно, и в странах ЕЭС), тогда как, в нашей стране тематическая нормативная база основательно не разработана.

В тоже время, технологии, оборудование и методики экспериментов тоже устаревают и совершенствуются одновременно с техническим прогрессом. Результаты, полученные современными технологиями эксперимента, сейчас позволяют обнаруживать те продукты сгорания, которые были не видимы или видимы в слабых концентрациях, чего невозможно было достичь ранее.

Итак, очевидно, что методологии экспериментов и сертификационных испытаний дают разные результаты, и они должны совершенствоваться.

Таблица 1 – Состав ПХДД и ПХДФ в газовых выбросах

Соединение	Малогабаритные печи ($нг/м^3$)				
№ пробы	1	2	3	4	5
Шифр	006	093	095	102	190
2,3,7,8-ТХДД	166,1	46,3	40,3	118,6	23,9
1,2,3,7,8-ПеХДД	327,8	961,7	87,6	750,7	207,2
1,2,3,4,7,8-ГкХДД	540,4	<20	148,4	105,3	254,1
1,2,3,6,7,8-ГкХДД	1429,3	5725,1	1564,4	235,9	766,1
1,2,3,7,8,9-ГкХДД	327,0	3354,3	1348,3	<20	745,6
1,2,3,4,6,7,8-ГпХДД	5446,6	5373,3	6661,3	6315,5	4715,7
ОХДД	6079,1	6079,4	5929,4	10097,5	8755,3
2,3,7,8-ТХДФ	338,8	3294,9	<20	109,1	235,4
1,2,3,7,8-ПеХДФ	146,8	746,1	210,0	395,9	323,3
2,3,4,7,8-ПеХДФ	507,5	1150,5	320,9	698,4	288,8
1,2,3,4,7,8-ГкХДФ	2152,3	1160,1	2634,3	8775,2	754,3
1,2,3,6,7,8-ГкХДФ	682,3	10304,2	1387,5	4212,4	377,0
2,3,4,6,7,8-ГкХДФ	625,5	3663,7	529,1	1681,3	387,4
1,2,3,7,8,9-ГкХДФ	176,3	1181,9	196,7	1593,8	127,0
1,2,3,4,6,7,8-ГпХДФ	1753,8	4156,0	4516,2	7648,8	1821,4
1,2,3,4,7,8,9-ГпХДФ	162,2	95,2	<50	347,1	272,8
ОХДФ	2503,2	1801,3	1802,4	1680,4	2963,8
Сумма др. ТХДД	510,7	926,8	709,4	157,9	<25
Сумма др. ПеХДД	2382,5	4919,8	1133,4	1700,1	1100,5
Сумма др. ГкХДД	9009,8	19777,8	5805,9	65091,2	2959,2
Сумма др. ГпХДД	2849,6	3386,1	4405,6	6315,5	3139,9
Сумма др. ТХДФ	308,6	6447,5	180,7	50,0	1087,4
Сумма др. ПеХДФ	3602,5	8794,8	3246,8	3681,4	1640,9
Сумма др. ГкХДФ	577,4	3176,0	1928,3	22358,4	<30
Сумма др. ГпХДФ	305,3	713,3	1383,1	1504,4	781,6
дэ	1442,0	4112,2	1155,4	3031,4	811,4

Таблица 2 – Состав ПАУ в газовых выбросах

Соединение	Малогабаритные печи ($нг/м^3$)				
	1	2	3	4	5
Фенантрен	4486,4	8750,0	11294,1	21193,0	-
Антрацен	1659,7	75,7	1097,2	1268,0	131,9
Флуорантен	15256,2	4231,0	7134,6	12476,0	109,2
Пирен	8973,3	1827,6	4656,6	7853,2	-
Бенз[а]антрацен	1127,2	199,2	565,4	957,4	89,1
Хризен	2198,3	283,1	889,5	1762,0	80,5
Бенз[б]флуорантен	679,4	108,0	356,7	450,8	55,1
Бенз[к]флуорантен	295,6	26,6	146,7	341,1	10,9
Бенз[а]пирен	81,0	27,7	67,5	91,9	-
Бензо[ghi]пирулен	535,2	61,4	93,7	132,8	-
Индено[1,2,3-cd]пирен	805,6	-	-	-	-

Вообще, при сертификации оборудования и исследовании процессов сжигания или переработки отработанных масел, производятся пробы разных циклов и на предмет наличия опасных соединений ряда элементов. Стандартный список этих элементов одинаков как у нас в стране, так и зарубежом (таб. 3).

Таблица 3 – Состав элементов, образующих опасные соединения

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ba	Be	Zr	Mn	Ti	V	Cr	Ni	Co	Pb	Cu	Zn	Sn	Mo
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Li	Y	Yb	La	Nb	Sr	Ga	Ag	As	Sb	Bi	W	Ta	Ge
29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Tl	P	B	Fe	Mg	Ca	Na	K	Si	Al	Au	Hg	Sc	Ce

Согласитесь, состав соединений, которые могут образовывать эти элементы при нормальных атмосферных условиях или в режимах подогрева, «тлеющего огня», испарения и сжигания, сам по себе разнообразен и не менее опасен, чем диоксины и ПАУ.

По мнению немецких коллег сертификационного центра DIN, в недавнем времени количество веществ, содержащихся в циклах переработки и утилизации отработанных масел, насчитывало более 200 опасных соединений, но самое главное то, что число их растёт из года в год. Прежде всего, это связано с тем, что на свет появляются новые материалы, с которыми соприкасаются масла, изменяется консистенция самих масел и их включений, качественно изменяются технологии их применения. Например, в последнее десятилетие в диапазоне низкотемпературных циклов переработки и испарительных циклов утилизации чаще встречаются соединения фтора и фенолы, что может свидетельствовать о наличии пластиковых элементов конструкций оборудования и тары, с которым контактирует масло.

Масла – вещества химически агрессивные и при благоприятных условиях (температура, давление, концентрация, перемешивание, присадки и катализатор) вступают в контакт с другими материалами.

Помимо выше указанного «букета», продукты сгорания содержат окислы серы, углерода и азота, известные как SO_x , CO_x и NO_x , а также осадок в виде пыли, золы или сажи, состав которых также разнообразен.

Итак, что влияет на состав выбросов продуктов сгорания:

- исходный состав масел и примесей, их концентрации;
- состав материалов соприкасающихся с маслом на всех стадиях его использования, с которыми масло могло войти в контакт, смешиваться и образовать химическое соединение (тара хранения, перелива и перевозки, материал оборудования его производства, эксплуатации, переработки и утилизации, и пр.);
- технологичность процессов переработки и утилизации (свойства процессов химизации, горения, катализа, массообмена, перемешивания, температуры, давления, влажность, конструкции аппаратов, наличие электромагнитных полей, гравитационные условия, присутствие вирусов и микроорганизмов, и пр.);
- наличие циклов предварительной очистки и подготовки отработанного масла к утилизации, технологичность этих процессов.

Эти пункты можно добавить и расширить представление о них, например, происхождением масла (растительное, животное, минеральное, синтетическое или сложное соединение), или состоянием среды (атмосферы или иной) в которую происходит выброс и из которой осуществляется забор воздуха или компремирование, и т.д. Но не менее важным аспектом здесь являются условия эксплуатации самого оборудования переработки и утилизации, степень автоматизации технологического процесса и контроля состава продуктов, квалификация обслуживающего персонала, соблюдение мер безопасности и инструкций по уходу за оборудованием.

К сожалению, даже в наше время отсутствие достаточной информации на местах об опасности воздействия отработанных масел на человека и среду обитания, и несоблюдение мер безопасности при обращении с отработанными маслами, как и с прочими опасными отходами, часто приводит к смертельному исходу или развитию заболеваний. Выбросы продуктов сгорания не менее опасны для человека, как и само отработанное масло, пары которого оказывают нервно-паралитическое воздействие, развивают болезни сердечно-сосудистой системы и двигательного аппарата, вызывают кожные и онкологические заболевания, приводят к частичной

или полной потере зрения, ослабляют иммунитет, воздействуют на организм человека на генетическом уровне, и это не всё...

Конечно, степень воздействия на человека самих отработанных масел, его паров, выбросов от сгорания, примесей, соединений и ингредиентов, попадающих из среды обитания, в некоторой мере зависит от физиологических особенностей индивидуального организма. Очевидно, что у каждого человека, соприкасающегося с маслами, есть своя приемлемая концентрация воздействия и предельная доза. Сравним хотя бы так: автолюбитель меняет 5-10 литров масла 2 раза в год, соприкасаясь с ним по полчаса, но вдыхает почти ежедневно; установил печь на отработке – соприкасается и с маслом и с продуктами сгорания, сжигая в день от 100 до 400 литров масла, если не больше; регенераторщик ежедневно соприкасается и с маслом и с его парами, выделяющимися в процессе переработки объёмами в десятки тонн... Кстати, последняя специальность, в профессиональном рейтинге, занимает место в первой десятке опасных профессий, влекущих самые тяжелые заболевания с последствиями от ядовитых отравлений; а вот профессиональные водители имеют 1 место в рейтингах опасных профессий по совокупности инцидентов вредного воздействия и травматизма.

Степень тяжести заболеваний и вред воздействия на человека от использования оборудования переработки и отжига отработанных масел индивидуального пользования в рейтингах не встречается, т.к. это мало изученная сфера деятельности человека. Однако, многие институты европейских стран ввели тематическую статистику прецедентов заболеваний и последствий, и когда эта статистика стала накапливать данные не о сотнях, а уже тысячах пострадавших, правительства стран ЕЭС были вынуждены ввести регламенты направлений и ограничения в сферах деятельности оборота почти всех видов масел. Тоже последовало и в ряде стран Африки.

Безусловно, использование теплогенераторов отжига отработанных масел должно сопровождаться технико-экономическим обоснованием, но не менее важным вопросом остаётся сам процесс выделения мест для размещения подобного оборудования. На что в большинстве стран введены запреты на использование

аппаратов отжига в черте городов и густонаселённых пунктов, а места разрешённого отжига оформляются специальным разрешением. Например, в Финляндии процедура разрешения места установки отжига отработанных масел и нефтепродуктов аналогична процедуре получения квот на утилизацию отходов.

На протяжении уже двух десятилетий действуют международные ассоциации и органы контроля за оборотом масел и технологий их применения, разрабатываются внутренние государственные программы, регламенты и стандарты. Приводить здесь примеры других стран бессмысленно по двум причинам:

- материал, разработанный институтами разных стран, огромен и содержит как положительный опыт, так и негативный, однако, этот материал часто противоречив и сугубо индивидуален для каждой страны или места использования технологии,
- материал, который может быть изложен, содержит экономические паритеты и приёмы, используемые промышленными группами, банками и прочими фирмами для управления рынками масел, сырья и топлива целых регионов, для компрометации конкурентов, для влияния на субъекты финансирования и т.д.

Хотя и следовало бы называть вещи своими именами, мы ведь не можем сравнивать «мерина» с «велосипедом» не называя их, но эта статья преследует иные цели – мы обсуждаем принципы управления рынком оборота масел и технологий. В нашей стране сегодня отсутствует инфраструктура контроля за этим рынком и нет государственных механизмов его регулирования, отсутствуют критерии и приоритеты в этой сфере деятельности, не доработаны технические регламенты, но имеется небольшая законодательная база, которая пока не эффективна.



Москва. 2008 год, 3 апреля. Сброс нефтесодержащих отходов в р. Яузу

Справка

Для определения, что признаётся отработанным маслом и как оно утилизируется, интересно ознакомиться с регламентом США, приведённым по ссылке http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=343.

Все основные стандарты Агентства по охране окружающей среды США (EPA) по обращению с отработанными маслами перечислены в Главе 40 Части 279 Свода федеральных нормативных документов США.

Достаточно указать, что для производства 1 литра нового высококачественно смазочного масла требуется 67,2 литров сырой нефти и только 1,6 литра отработанного масла, т.е. в 42 раза меньше сырья, не говоря уже о ресурсах трудовых и материальных затрат. При регенерации отработанного масла используется только треть энергии, используемой при переработке сырой нефти в смазочное масло. Однако, масла по составу, консистенции и назначению довольно разнообразны и подлежат классификации.

Классификаторы многих государств, ассоциаций и сообществ существенно отличаются друг от друга, имеют свои логотипы, обозначения, коды и маркировку. Помимо них ряд производителей масел, автомобилей и технологического оборудования имеют свои классификаторы. С примерами можно ознакомиться по ссылке <http://www.polo.ua/motor-oil.php>.

Не вдаваясь в международные классификаторы и их соответствия, в нашей стране определения приняты в соответствии с ГОСТ 21046-86 «Нефтепродукты отработанные», отдельные группы масел и жидкостей имеют свои стандарты.

Регламенты

В период СССР в стране действовали десятки инструкций и стандартов, регламентирующих оборот отработанных масел, в основном это были отраслевые документы. Опыт утрачен, со временем изменились политические и экономические устои, изменился менталитет граждан, технический прогресс диктует свои правила. На сегодня в стране сложилась ситуация, когда оборот масел стал бесконтролен – парадокс: ценный ресурс, в виде масла, топлива или продукта иного назначения, подлежит частичному учёту, а степень опасности его использования только частично документирована, регламенты оборота масел носят исключительно локальную географию, причём, имеют далеко не показательный пример. Формат и аспекты лицензирования деятельности предприятий в этой сфере недоработаны и разночтимы, что создаёт больше проблем обществу, чем приносит пользы.

Россия – страна огромных просторов, многонациональная, со своей историей, со своеобразной этикой и культурой, с неординарным менталитетом взглядов и поступков, география развития промышленности и расселения, которой, очень разная. Поэтому сложно дать единую оценку какой-либо сфере деятельности или рекомендовать одинаковые рецепты, тем более, что мы коснулись сферы взаимодействия человека, промышленности и среды обитания, в которой нет даже конкретной статистики.

Вернёмся к цифрам. В исходном докладе объём рынка отработанных масел был оценён в условном топливе, перешагнувшим барьер в 10,0 млн. тонн в год. Как подсказали коллеги, надо было отразить его в 8,0 млн. весовых тонн. Исправимся, пусть будет так, тогда эта величина приближается к 11,5 млн. тонн в условном топливе, а значит, представляет собой ещё более ценный ресурс, который несёт и больше опасности, чем можно было предположить. Значит, и тема становится более серьёзной, а задачи более актуальные. Напомним, что в расчёт приняты только моторные масла по классу до 50SAE, к которым можно отнести автомобильные марки, промышленные и гидравлические, трансмиссионные жидкости (см. Справку к разделу). Однако, изложенная тема затрагивает практически все группы масел, включая масла растительного и животного происхождения.

Объём отработанных масел, потенциально 8,0 млн. весовых тонн, оценивается в 100÷120 млрд. руб. на 01.07.2008 г., как ресурс годовой выработки в качестве сырья для последующего использования. Совокупный и экономически целесообразный доход, который мог бы принести этот ресурс, оценивается в 240÷300 млрд. руб. в год. Если учесть, что в нашей стране проживает и временно находится 180 млн. человек, то на душу населения приходится примерно 1,3÷1,7 тыс. руб. – сравните эти цифры с ценой канистры автомасла в Вашем регионе.

В тоже время, 1 тонна масла технического применения, как и отходы растительного производства, несёт тяжелые заболевания или смертельную опасность для 5-6 человек, т.е. примерно по 200 литров приходится на 1 человека. Тогда, 8,0 млн. весовых тонн, соответственно, способно погубить 44,5 млн. жизней, т.е. потенциально каждый четвёртый человек в нашей стране подвержен опасности... Не удивительно, что в наших водоёмах купаться нельзя, рыба передохла, дожди кислотные, грибы и ягоды отравленные, звери вывелись, птицы не прилетают, трава на полях уже не растёт, полевых мышей коты не ловят, дышать нечем, воду из под крана пить нельзя... Налицо техногенные нарушения.

Такое количество опасного продукта, вырабатываемого за год, подвергает опасности уничтожения или нанесения вреда здоровью жизням, сопоставимо с числом погибших во Второй Мировой войне!

Вероятно, не зря некоторые страны Европы приняли законы, обязывающие граждан сдавать отработанные масла, а если гражданин укрывает или забыл о наличии у себя 200 литров масел – он преследуется законом и будет наказан.

В странах Африки несколько иначе построено законодательство, предусматривающее бонусную систему расчётов: сдаёшь отработку или «жмых фиников» на 10 кг – уже получаешь талон или квитанцию, на что можно отовариться выпечкой или молочными продуктами, получить скидку на товары промышленного производства, или расплатиться за электроэнергию и за воду.

Известно, что промышленники и банки готовы вкладывать деньги в сектор переработки масел и их утилизации, т.к. бизнес целесообразен и высоко rentabelen, но при условии, если администрации городов или регионов обеспечат

централизованный сбор. Если во многих странах с меньшей территорией и меньшим населением процесс централизованного сбора отработанных масел организован, то в нашей стране пока эта процедура не прижилась. В ряде городов России программы централизованного сбора реализованы, но запланированных объёмов не достигли. Объёмы сбора масел за 5 лет упали в несколько раз, его учёт теряет своё назначение, «отработка» утекает в «теневой» сектор. Причин сложившейся ситуации много: нет пунктов шаговой доступности, нет информации об этих программах вообще, нет желания сдавать ценный продукт бесплатно, безнаказанность и пр. По мнению обывателя – всё просто: зачем сдавать продукт, который, отфильтровав, завтра мне же продадут в другой упаковке, сам могу очистить, для себя, или найду другое применение. А вот другое применение становится уже небезопасным...

Когда речь идёт о технологиях переработки и утилизации отработанных масел, то в первую очередь акцент придаётся экономической эффективности и экологической безопасности. Ведь не преследуется цель сжечь его любым способом, а ставится задача максимально полезно и безопасно использовать этот потенциал. Здесь мы сталкиваемся с новыми проблемами, среди которых та же неосведомлённость о технологиях и технике, на которые следовало бы взглянуть иначе. Приведу некоторые Интернет-ресурсы, помогающие разобраться в проблематике вопроса, содержащие массу полезной информации:

<http://www.otrabotka.net>
<http://www.oilteco.ru>
<http://www.ecokom.net>
<http://www.ecoguild.ru>
<http://ecoportal.ru>

<http://www.otrabotka.com>
<http://www.ecoindustry.ru>
<http://www.newchemistry.ru>
<http://www.integral.ru>
<http://www.naveki.ru>

Стране, нуждающейся в качественной продукции и надёжных производителях, следовало бы иметь не только регламенты или правила обращения с отработанными маслами, но и систему надлежащей сертификации оборудования. Цивилизованный мир сам создал уже эти ограничения, которые препятствуют использованию устаревших технологий. На примере теплогенераторов отжига отработанных масел многие предприятия установили приоритеты требований к ним:

- оборудование должно иметь тепловой КПД не ниже 90%,
- оборудование не должно иметь температуру дымовых выбросов выше 200°C,

- оборудование может иметь выбросы вредных веществ в соответствии со стандартами ЕЭС (в России такие стандарты не доработаны),
- оборудование должно подтвердить сертификационные и паспортные показатели в течение 72-часовых испытаний при сжигании смешанных в равных долях масел, на которые распространяется гарантия производителя, после чего подписывается акт сдачи-приёмки и производится завершающая оплата за установку (по техническим условиям это требование соответствует приёмочным испытаниям котлоагрегатов в РФ).

Помимо этого, имеются и индивидуальные требования к поставкам оборудования, комплектации, монтажу, документации и т.д.

Поставляемое сегодня в страну импортное оборудование отжига отработанных масел, специализированные малогабаритные печи и котлы индивидуального пользования, в подавляющем большинстве своём имеет КПД ниже 80%, и только единичные модели способны выдержать 12-ти часовые испытания на КПД в диапазоне 80÷85 %, т.е. фактически в страну, как всегда, попадает то, что уже списано, снято с производства или запрещено к использованию в других странах. Открываем инструкции многих иностранных производителей – они не соответствуют техническим требованиям и условиям эксплуатации в нашей стране по ряду причин, и редко кто удосуживается сначала запросить сертификационный пакет (хотя бы страны производителя) и техническую документацию, заверенную заводом-производителем, прежде чем осуществить закупку. Если в отечественных котлах производитель добивается поднять КПД, снизить температуры дымовых газов и концентрации выбросов, а аудиторские службы и инспекции этого требуют, то как можно закупать и эксплуатировать оборудование, где в инструкциях на трубы дымовые указано, что «рабочий диапазон дымовых газов от 400 до 800 °С», КПД в диапазоне 45÷75 %, выбросы канцерогенов явные, что можно воспринимать и по запаху, и по цвету, и по консистенции дымовых газов, но наши люди умудряются ещё и оправдаться протоколами о выбросах, выполненными газоанализаторами промышленного и коммунального назначения на CO_x и NO_x !? – сравните состав с таблицами 1, 2 и 3. Это уже не смешно... Тут тепло надо снимать уже с дымовой

трубы, а выбросы гасить отдельными процессами утилизации. Выше приведённые примеры о выбросах, тепловых и топливных потерях – это, к сожалению, не единичные случаи. Глядя на красивые импортные упаковки и потворствуя безнаказанности, наш народ научился пользоваться «самоварами» местного изготовления для отжига отработанных масел. Причём, это уже не «керосинки» по ёмкости, а встречаются и отопительные печи для дома, бани и теплиц, сооружённые не на забаву, но и не задумываясь о своём здоровье, детей, соседях и последствиях, и куда там до экологии! Чем ближе к земле выбросы, тем опаснее их воздействие.

Из опыта эксплуатации жидко-топливных котлоагрегатов ряд наблюдений за их поведением приводится и в учебной литературе, которые указывают: при увеличении тепловой мощности единичного котлоагрегата вдвое, концентрация выбросов способна снижаться на 10%, что достигается посредством роста температур горения и конструктивно-габаритными формами. При снижении температуры дымовых газов падает активность летучих органических соединений и растёт способность их улавливать, гасить и т.д. В технологиях дожигания используется иной принцип действия, преследующий цели извлечения энергии высшей или полной теплоты сгорания. Но мы не задаёмся здесь целью описывать конструкции горелок, котлов и все технологии горения.

Для сравнения, современные промышленные печи отечественного производства имеют на выработке $85\div 90$ % КПД на печном топливе. Последние разработки отечественных котлоагрегатов 2007-2008 годов, предназначенных для отжига отработанных масел и тяжёлых нефтепродуктов, после 72-часовых испытаний уверенно держат КПД $92\div 94$ % и выше, при отжиге смешанных жидких топлив температуры дымовых газов не превышают 230°C . Конструкции могут быть укомплектованы утилизационными контурами, конденсирующими и разлагающими выбросы.

На личном опыте обследования объектов коммунального теплоснабжения и технологических печей промышленного назначения добавлю, что большинство котлоагрегатов в стране работает в диапазоне $80\div 90$ % КПД. Тем не менее, принимаются все доступные меры к его повышению и преодолению барьера 90%, а

если КПД котлоагрегата ниже 80% и уже ничего не помогает, то такому оборудованию светит полный останов и списание.

О чём это говорит: стандарты сертификации оборудования в стране надо менять, чтобы сами стандарты стали барьером для производства и ввоза в страну металлолома. Повысив планку отсева менее эффективного оборудования, эта мера позволит выровнять условия рынка нашей страны для отечественных и для иностранных производителей, с одной стороны. С другой стороны, эта мера позволит выделить финансовые средства и определить льготы, направленные на оздоровление энергетического оборудования, а значит на оздоровление экономики и экологии. В цивилизованном мире приняты отраслевые регламенты, которые выстраивают систему ограничений и финансовых льгот. Например, эксплуатируешь менее эффективное оборудование – подвергаешься штрафам и дополнительному налогообложению, средства которые направляются на поддержку производителей высокоэффективного оборудования и потребителей, которые его внедряют, последние получают дополнительные льготы и государственные субсидии за счёт снижающихся затрат, привлекаемых на экологические цели. Т.е. схема по цепочке финансирует производителя новой техники. Есть и другие механизмы консолидированного финансирования, но каждая бизнес-схема их привлечения, как правило, разрабатывается под конкретные задачи и при наличии определённых правительственных гарантий и утверждённых государственных стандартов (структуры штрафов, сертификационные планки, нормативы выбросов, тарифные регуляторы, фондовые и корпоративные механизмы рынка, и пр.).

Потому как, применяемое топливо, в виде отработанных масел, и продукты их сгорания являются опасными веществами, малогабаритные печи подлежат учёту и регистрации, на которые должны распространяться Правила техники безопасности, устройства и эксплуатации наравне с другими жидко-топливными котлоагрегатами. Модельный ряд оборудования такого класса (в России отдельно не классифицирован) подлежит регистрации государственным реестром.

Стране нужны современные технологии, также как и современные экологические стандарты, технические регламенты, и, в первую очередь, открытая

информация и инфраструктура, наделённая не только надзорным правом, но и полномочиями для принятия мер в сфере переработки и утилизации отработанных масел. Иначе, нашу страну заполонят «буржуйки на отработке», к месту сказать, что в Роспатенте хранятся десятки отечественных и иностранных разработок, но далеко не все из них могут быть применимы по экологическим соображениям.

Нашему рынку требуются не монополизирующие структуры по сбору отработанных масел и управлению этим сектором экономики, а развитая инфраструктура для их сбора, переработки, вторичного использования и утилизации. Это не только мнение автора и коллег, но и обывателя: достаточно заглянуть в Интернет и найдёте сотни сайтов и форумов, на которых люди пытаются найти выход из создавшегося положения. Как видим, практика «теневой экономики» и «закрытой информации» столкнулась с противостоянием гражданского населения страны. Когда в этом секторе появится государственный аппарат управления и его инфраструктура, а информация о деятельности будет открыта, население подтянется, если схема сотрудничества будет для него приемлема и интересна. Главное «не нарубить дров», как всегда. Чтоб не быть голословным, приведу Интернет-ресурсы, интересные на мой взгляд:

<http://volkswagen.msk.ru/forum/index.php?showtopic=83077&st=0&#entry1038451>

<http://www.niva4x4.ru/viewtopic.php?p=417679#417679>

<http://www.e30club.ru/forum/index.php?topic=15020.msg199466>

<http://www.shkolaremonta.ru/showthread.php?t=169>

<http://forum.c-o-k.ru/post52067.html>

<http://forum.krasnoturinsk.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1057059875>

<http://u-antona.vrn.ru/forum/archive/index.php/t-18509.html>

<http://www.vologda-online.ru/forum/?thread=433>

<http://www.ecoindustry.ru/phorum/print.html&f=6&t=114&archive=1&page=2>

<http://www.ecoindustry.ru/phorum/viewtopic.html&f=6&t=3287#1217918830>

<http://www.smallcar.ru/talk/viewtopic.php?t=4126&view=next>

<http://www.kirishi.ru/forum/viewtopic.php?t=2527&start=60#57712>

<http://www.biznet.ru/topic11553s0.html>

<http://autokadabra.ru/clubs/freestyle/Ecology/5314/>

<http://mondeoclub.ru/forum/index.php?s=5b3af3f2c00d8964ece48874ec72b12c&showtopic=48614&pid=840296&st=0&#entry840296>

http://www.nn.ru/community/auto/main/index.php?do=read&thread=327033&topic_id=6092749&archive=1

Сегодня ни один институт страны, ни одна бизнес-структура не даст точной информации о том, в каком количестве и как утилизируются отработанные масла, каков выход готового продукта переработки, где они находят свой конечный пункт

назначения и т.д. Ни одна попытка изучить общественное мнение о том, как происходит утилизация масел частным сектором и промышленными предприятиями, и как она должна происходить, ни дала позитивного результата для анализа. Мнения разошлись, ответы противоречат друг другу и данным об экологической обстановке в регионах. В общих чертах, общение с представителями промышленных структур и форумы граждан свидетельствуют об отсутствии или недостатке информации в этой сфере деятельности человека. В частном секторе только четвертая часть отработки находит вторичное применение, перерабатывается или утилизируется посредством сжигания, а три четверти исчезает из поля зрения, но не бесследно... В промышленном секторе наоборот, только четверть теряется, большей частью которой залиты железнодорожные пути и автомобильные трассы. Если уравнивать объёмы потребления масел частного и промышленного секторов, то получим, что опасный ресурс весом в 4,0 млн. тонн ежегодно выпадает из экономики страны с нанесением материального, экологического и эволюционного ущерба. Результативность использования другой части, тоже весом в 4,0 млн. тонн, остаётся не оценённой, потому например, как и сам факт переработки или вторичного использования ни о чём пока не свидетельствует.

На примере московского региона, где образуется только автомобильной отработки по оценкам разных источников от 150 до 200 тысяч весовых тонн в год, централизованному сбору подлежит по официальным данным до 15 тысяч тонн, т.е. менее 10% в год. Промышленные предприятия, как правило, сдают отработанные масла на ТЭЦ, на НПЗ или иным лицензированным переработчикам и утилизаторам, но есть и такие, кто возвращает отработку изначальному производителю масел в зачёт новых поставок, либо выполняют самостоятельно регенерацию.

Наиболее опасным и неконтролируемым сектором использования масел и их утилизации является частный, это признано и в нашей стране и в любой другой. Работать с таким сектором можно и нужно посредством рекламы и пропаганды, т.е. организовано как информативно, так и технически. Системный подход возможен аналогичным по структуре и принципам политики энергосбережения, тем более, что в этом секторе можно снизить потребление новых автомасел втрое и более раз. Та

же участь может ожидать сектор потребления индустриальных масел, переход от масляных трансформаторов к сухим с лучшими электротехническими показателями избавит потребителей от одного из самых опасных масел, и т.д., можно пройтись по всем секторам. Однако, на сегодня такая политика пока противоречит не только экономике сбытовых компаний и производителей масел, но и мешает налоговой системе из-за снижения поступлений в бюджеты разных уровней, а точнее, из-за отсутствия гибких механизмов взаимодействия и регулирования сборов, пошлин или акцизов и предоставления льгот в этой сфере экономики. Но с другой стороны, если бы в экономику страны вернулись те же потерянные тонны масел, вероятно и бюджет бы «поправился», и производители стали бы выпускать более качественные продукты. Даже крупные бизнес-структуры сегодня не в состоянии самостоятельно развязать весь узел проблем в этой сфере.

Вероятно, в нашей стране необходимо создать на базе нескольких специализированных институтов координационный совет или ассоциацию по контролю оборота масел при Министерстве природных ресурсов РФ, которому частично уже переданы функции надзорных структур, наделённых полномочиями создания банка данных открытого доступа по маслам, технологиям и оборудованию, организации инфраструктур, разработки нормативно-правовой документации, введения реестров производителей оборудования и предприятий по переработке и утилизации масел, и другие функции, способствующие реанимации этого сектора экономики, сертификационной и лицензионной деятельности, развитию системы экологической и эволюционной безопасности, внедрению передовых технологий и т.д. Пример других стран в этом плане позитивен, чему способствует организация региональных и местных (локальных) эколого-энергетических обследований. При отсутствии собственных регламентов, временно можно принять и европейские стандарты. Ведь пока, без организации аппарата управления в этой сфере, любые попытки институтов отсекались, проекты нормативов в этом секторе экономики снимались с регистрации, технические разработки блокировались, тендеры проваливались... Последняя попытка Минтопэнерго РФ (приказ №311 от 25.09.98г.) была успешно провалена в правительственных коридорах и завела всех в тупик.

Справка

Проблемы, поднятые здесь, сопряжены с проблемами в топливно-энергетическом секторе страны. Ограничения в потреблении разных видов топлива в стране и в мире обоснованы не только физическим истощением запасов природных ресурсов и ростом тарифов как на исходный ресурс, так на тепло и электроэнергию. Стоимость топливно-энергетических ресурсов перекладывается на стоимость продукции потребления. Само производство продукции в нашей стране довольно энергоёмко, и по ряду отраслей в несколько раз превышает энергоёмкость аналогичной продукции других стран, что снижает её инвестиционную привлекательность и конкурентоспособность. Поэтому нами вполне обосновано отражены требования к КПД оборудования, технологиям и экологическим показателям. Жидко-топливные источники энергии позволяют децентрализовать энергоснабжение потребителей, что существенно сокращает потери топливно-энергетических ресурсов в транспортных сетях и разгружает энергосистемы целых районов и регионов. Но это оборудование подлежит серьёзной модернизации, а новые современные технологии позволяют осуществить этот этап. Приведём некоторые данные, сведённые в 2007 г.

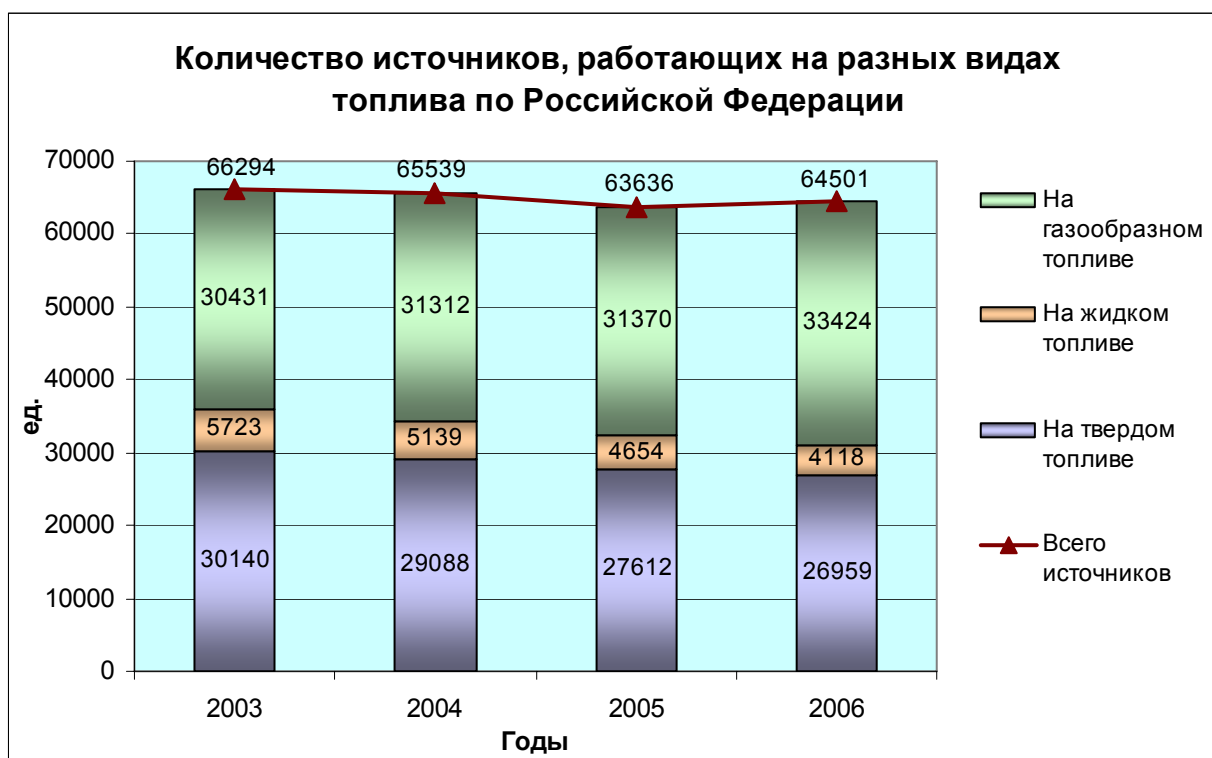


Рисунок 1 – Динамика изменения состава котельных в стране

На рисунке 1 отражена динамика изменения состава котельных в стране, которая свидетельствует о сокращении жидко-топливных котельных, в основном по причине износа физического и морального. Но это не даёт право внедрять низкоэффективное оборудование, и поэтому повышение технологичности жидко-топливных котлоагрегатов является одной из важных задач поставленных перед промышленностью. Помимо этого, ниже представленные сведения, кроме ТЭЦ, указывают на качество управления и эксплуатации котельного хозяйства и состояние котельного парка в коммунальной энергетике (таб. 4):

Таблица 4 – Показатели структур теплоснабжения по формам собственности

Потери теплоэнергии и расход топлива в 2006 году по формам собственности по всем поселениям	Потери тепловой энергии, тыс. Гкал	Удельный вес потерь теплоэнергии в общем количестве поданного в сеть тепла, %	Расход топлива на источниках (в пересчете на условное топливо)			
			расход на всю произведенную теплоэнергию, тыс. тонн у.т.		расход на единицу теплоэнергии, кг у.т. на Гкал	
			по норме	фактически	по норме	фактически
1) Государственная собственность	15 957,3	6,9	25 866,4	25 448,5	174,1	171,3
2) Муниципальная собственность	36 307,7	11,5	36 715,7	36 402,6	182,1	180,5
3) Собственность общественных объединений (организаций)	107,1	6,6	269,9	266,6	173,8	171,6
4) Частная собственность	39 337,3	8,7	54 525,8	54 307,5	166,9	166,3
5) Смешанная российская собственность	25 423,3	10,6	41 194,6	40 691,0	203,5	201,0
6) Совместная российская и иностранная собственность	3 183,6	6,0	20 000,1	17 443,6	313,5	273,4
Всего по РФ	120316,2	9,3	178572,5	174559,9	189,0	184,8

Сравним коэффициенты полезного использования топлива на источниках теплоснабжения по формам собственности: 1) 83,4%, 2) 79,2%, 3) 83,3%, 4) 85,9%, 5) 71,1%, 6) 52,3%, и в среднем по РФ – 77,3%. Всего вырабатывается тепла около 1,3 млрд. Гкал в год (кроме ТЭЦ), на выработку потребляется более 240 млн. тонн в условном топливе. Согласитесь, здесь есть над чем задуматься.

Мы тоже сжигаем масло потому, как умеем это делать

Как говорят: «на ловца и зверь бежит», в Париже мне довелось встретиться с руководителем аппарата управления одного машиностроительного концерна. Тем для частной беседы было много, но когда мы коснулись использования отработанных масел, он сказал: «Мы тоже сжигаем масло потому, как умеем это делать». Тут дискуссия приняла иной оттенок...

20 лет назад его компания была оштрафована судами трёх стран за небезопасное использование опасных отходов производства. Дело было на заводе, расположенном на юге США: произошёл слив 50 тонн масла в почву из сошедшей с рельсов цистерны, служившей накопителем масел. Первоначальный ущерб был оценён в 500 тыс. долл. Суд штата передал дело в европейский суд по месту регистрации компании. После чего начались инспекции на предприятиях, которые вышли и на третий регион производства: выявлены ещё нарушения. Сумма штрафных санкций трёх стран достигла 11,0 млн. долларов и превысила расходы концерна на закупку масел, в год потребление их было в пределах 5,5-6,0 тысяч тонн. Сумма штрафов, превышающая один процент годового оборота концерна, тогда оказалась значительной, и этот урок им пошёл на пользу.

Менеджмент компании поставил задачу: сократить объёмы закупки масел вдвое, для того, чтобы не накапливать отходы. Что было предпринято:

- концерн разместил заказы в трёх институтах разных стран, стоимостью 2,5 млн. долл. на условиях авторского надзора и солидарной ответственности, на разработку проектов по безопасному использованию масел;
- на возмещение ущерба и ликвидацию последствий выплачено 1,5 млн. долл., а на предупреждение ситуаций и экологические меры своих подразделений концерна потрачено ещё 1,0 млн. долл.
- в течение 2-х лет производились работы по реализации проектов и монтажу необходимого оборудования, на что потрачено 5,5 млн. долл.
- прочие расходы составили ещё 1,0 млн. долл.

Структура штрафов в законодательстве многих государств позволяет зачитывать капиталовложения на устранение последствий и причин нарушений.

В концерне была принята концепция реструктуризации оборота масел. Первоначальное потребление масел распределялось примерно так: 20% - турбогенераторная техника, 10% - компрессорная и холодильная техника, 50% - станочно-прессовое оборудование и гидравлические системы, 10% - транспортная техника (автомобильный, железнодорожный, подъёмно-погрузочные машины и механизмы), 10% - другое оборудование.

В объёме всех масел, дорогие и качественные масла занимали 1800-2000 тонн в год, т.е. третью часть, а в структуре затрат – более 40%. Более подробного распределения групп потребления масел не рассматривалось. Первоначально, вторичному применению подлежало не более 25% масел в 2-4 циклах. Накопившись, отработка более ценных масел сдавалась на нефтехимические предприятия для переработки, другая часть сжигалась, примерно в равных долях.

В основе реструктуризации оборота масел были приняты принципы систем качества (СМК) и технологии вторичного использования масел. Примерная схема реструктуризации оборота масел достаточно проста и определяет жизненный цикл масел, приведена ниже. Следует заметить, что это базовая схема, которая по ситуации видоизменялась и адаптировалась по мере необходимости.

В производство были включены функции контроля качества масел почти на всех узловых этапах его эксплуатации. Технологии переработки также продуманы и практичны, назначение которых восстановление отработанных масел до характеристик требуемых той или иной группой оборудования, чему способствует сортировка масел и своевременная отбраковка с каждого уровня использования масел на более низкий, если восстановлению уже не подлежат. Контроль качества масел построен на принципах ценовой значимости и эксплуатационной ответственности оборудования по назначению.

Предполагаемый срок окупаемости экологических проектов составил от 5 до 7 лет. Но самое интересное, что наиболее эффективным рычагом были приёмы систем качества, что мы понимаем под административным ресурсом, условно беззатратным интеллектом. Экономия была ощутима сразу, проекты окупились за 4 года, а на 7-м году с момента начала событий стали приносить прибыль.

Результатом реализации концепции за 4 года стали следующие показатели распределения финансовых затрат, в % к общему объёму потребления масел:

Таблица 5 – Распределение финансовых затрат на закупку масел

Назначение закупки масел (было)	Осталось	Допзакупка	Экономия
Турбогенераторная техника (20%)	20%	Нет	Нет
Станочно-прессовое оборудование и гидравлические системы (50%)	12%	4%	34%
Компрессорная и холодильная техника (10%)	2%	2%	6%
Транспортная техника (10%)	2%	2%	6%
Другое оборудование (10%)	2%	2%	6%
Итого (100%)	38%	10%	52%

Приоритетом в закупке остаются более качественные масла, характеристики которых чуть выше требуемых оборудованием. Их доля уже не превышает 38% затрат. Дополнительная закупка других масел осуществляется по мере необходимости. К завершению срока окупаемости, как видим, объём закупки масел уменьшился в 2 раза, а сокращение расходов на приобретение их составило примерно в 1,5 раза, т.к. доля дорогих и более качественных масел некоторое время оставалась почти без изменения. Отношение показателей приведено уже в удельных величинах. В последующие годы объём закупок ещё снизился, а период допзакупок увеличился. К 7-му году среднегодовые затраты снизились ещё 1,5 раза, после чего весь комплекс мер позволил получать прибыль, на которую концерн осуществил модернизацию технологий и замену оборудования – период 1995-1998 гг.

На рисунке 2 приведена базовая схема оборота масел, принятая концерном.

Требования к качеству новых масел, их потребительским свойствам, предъявляются теперь более жёсткие. Это позволяет увеличивать межремонтные циклы и периоды замены масел на оборудовании. Удельные расходы на приобретение масел снижаются посредством комплекса организационных и технических мер. Некоторые моменты, на которые стоит обратить внимание:

- склады масел рассчитаны на недельный запас потребления (а не на год), склады механизированы, складской учёт масел систематизирован;
- смешивание масел после слива запрещено, сортировка обязательна (каждая партия имеет свою маркировку и индивидуальную карту учёта, или паспорт);

- хранить масло на рабочих местах запрещено, допускается запас масел и жидкостей на рабочем месте для технологических нужд в объёме не более одной сменной выработки (для сравнения, на наших предприятиях даже в инструкциях записывают о складском запасе масел в пределах недельного объёма потребления, разрешённого для хранения на рабочем месте, а по факту этот объём будет составлять не менее месячного или полугодового, – наверно, поэтому выгодно продавать в нашей стране масло, если мы не ведём учет его потребления);
- своевременной замене масел способствует система транспортной логистики предприятий (установки восстановления, переработки и утилизации не работают круглый год, а имеют системные графики загрузки);
- если оборудование не задействовано в производственном плане более месяца, чаще от 3 до 6 месяцев, масло сливается и передаётся на склад, либо используется на другом действующем оборудовании, но складской учёт обязателен в любом случае (оборудование, с которого слито масло, консервируется, что предотвращает его коррозию, утечки и сохраняет полезные свойства масел, как следствие, достигается эффект экономии на закупке масел и на ремонте оборудования), у нас же оборудование может находиться под напряжением и в «горячем резерве» неделями в ожидании загрузки!;
- лабораторный анализ масел производится строго по данным складского учёта, изредка в случае производственной необходимости; отдельные масла для оборудования ответственного назначения имеют системные график проверки; лабораторным анализом контролируются узловые процессы оборота масел – входной контроль, переработка, передача масла на вторичное использование и под протокол на утилизацию, проверка на взаимозаменяемость масел и жидкостей (отжиг, реализация на сторону, включение в состав строительных или иных компонентов, когда функция масла, как такового, исчерпана на производстве);
- подразделения концерна перерабатывают и утилизируют не все масла, пока, часть сдают нефтехимическим предприятиям, их доля составляет 10÷15%;
- для оценки эффективности работы структуры оборота масел и своей деятельности, специализированные службы ведут статистику и архив деятельности;

- лабораторный анализ ранжирован по назначению масел, целесообразности применения, способам испытаний и контроля качества, т.е. лишние процедуры с маслом не производятся.

Структура затрат, как видим, изменилась кардинально. Оборот масел принял системный и управляемый вид. Для сравнения, сейчас концерн использует жизненные циклы масел 5-8 раз, в нашей стране предприятия применяют их 2-4 раза, в лучшем случае. Заметим, что вместе с сокращением объёмов закупки и с организацией управляемого оборота масел, проблемы сбора масел нет, и вместе с этим отпадают и другие проблемы, а преимущества очевидны.

Надо сказать, что внутренние стандарты качества СМК разработаны в соответствии систем «6 Sigma» и TQM. Система менеджмента, производство и продукция концерна сертифицированы по ISO.

Принцип базовой схемы адаптирован для предприятий индивидуально с учётом разнообразия масел и стадий их использования. Каждая из групп базовой схемы делится на подгруппы с характерными качественными показателями, подгруппы также дифференцируются, что повышает эффективность использования данного метода. Концерн применяет собственную электронную сетку, в программу которой службы вносят свои заявки на восстановление, характеристики масел, результаты анализа, факт наличия и потребности в закупке, а главный офис реагирует на индикаторы, отслеживает ситуацию, строит прогноз поставок, контролирует деятельность лабораторий и комплексных служб. Эта структура в чём-то напоминает корпоративную электронную биржу топлива и услуг.

Так как базовая схема и технологии совершенствуются, концерн сейчас ставит задачи замены оборудования на более эффективное и безопасное, прежде всего для рециклинга и отжига, отработавшее свой ресурс за 5-7 лет. Кстати, это уже не первая замена технологий. К оборудованию переработки предъявлены более высокие требования по экологичности и безопасности технологических процессов. На какое оборудование отжига ориентирован сейчас концерн:

- котлы с конденсационным циклом, позволяющие развивать КПД до 98% на выработке тепла, обеспеченные системой самоочистки, с эффектом глубокой

утилизации топлива при конденсировании осадка из дымовых газов, мощностью от 0,05 до 0,4 Гкал/ч;

- установки высокотемпературного отжига для технологических нужд, с температурами горения до 7000°C и выше, мощностью от 0,5 до 4,0 Гкал/ч;
- генераторы энергетические и реакторного типа, с каталитическим горением, для производства пара высоких температур и высоких давлений, тепловой мощности до 5,0 Гкал/ч и электрической – до 4,0 МВт.

Куда, спросите, такие установки – ответ прост. Реализовав процедуры базовой схемы, всё-таки, на выходе остаётся изнасилованный продукт, потерявший свои потребительские свойства, но ещё сохранивший высокую калорийность. Так сдавать ли его на нефтехимические предприятия за бесценок, или максимально полезно использовать его тепловой ресурс до конца, что в десятки раз выгоднее. Выход один – сжигать, причём, сжигать максимально безопасно на температурах распада летучих органических соединений и при условии максимально полезного использования механической и тепловой энергии выработки!

Из перечисленных собеседником фирм, у нас известны технологии утилизации RGF Environmental Group, TurboSonic Technologies Inc. и Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. Выбор оборудования – процесс индивидуальный, обоснованный технико-экономическими и технологическими приоритетами концерна, но во главе, всё-таки, поставлена безопасность в широком понимании.

Если следовать принципам системы качества TQM, и это уже реальность, то можно предположить: отобрать у масла не только все циклы его потребительских свойств и низшую теплоту сгорания, но и высшую теплоту сгорания, энергию распада веществ, механическую энергию расширяющегося газа, тепло дымовых газов, из осадка извлечь полезные элементы, а остатки и сажу пустить в другие технологии... Даже на удобрение лесопосадок ничего не останется, куда уж до слива в водоёмы или в канализацию, – тут самим не хватает!

Согласитесь, с такими запросами к технике и к ресурсу, обеспечивающим максимально полезное использование ресурса и как масло, и как топливо, и как иной продукт, и практически абсолютную безвредность их применения и

утилизации, современные предприятия никак не удивишь отстойниками из негорючих материалов, гипернейлоновыми фильтрами, центрифугами с космической аэродинамикой, трёх-ходовыми котлами с супер-горелками и, тем более, «буржуйками на отработке», на которые мы «западаем» в поисках решения своих проблем. Поэтому не удивительно, что полмира списывает и снимает с производства устаревшее оборудование, а наш народ принимает его как новинку, б/у за «хай-тек», внедряет и радуется тому, что дешевле приобрёл металлолом. Но хотелось бы видеть в нашей стране, не утратившей сильнейший научный и инженерный потенциал специалистов теплотехнологий, современные разработки отечественного производства, обеспечивающие технологический прорыв.

За прошедшие 20 лет структура концерна изменилась. Сами службы уже переросли в специализированные фирмы по комплексному обслуживанию масло-топливных хозяйств и принимают заказы от сторонних предприятий, причём технологическую модернизацию производят за собственный счёт, на хозрасчёте. Годовой оборот этих служб концерна за последний год перешагнул отметку в 14,0 млн. евро. Структура оборота масел включена в экологический стандарт концерна, сам стандарт гораздо шире и охватывает почти все аспекты деятельности концерна при обращении с опасными отходами. Сейчас в группу концерна входят десятки подразделений, треть из них промышленные заводы, но корпоративная этика распространяется на всех. Где экономически целесообразно, действует свод правил по обращению с опасными отходами, предупреждающий расточительность и взыскания штрафов. Если бы своевременно схема не была предпринята и реализована, то сейчас совокупные затраты оценивались бы значительно выше: на 01.01.2008г. удельные расходы на закупку масел снизились в 4,5 раза (по отдельным видам масел и смазок – до 6 раз) в сравнении с показателями на 01.01.1990г. и приблизились к 0,1% производственных расходов.

А всё начиналось с цистерны, сошедшей с рельсов...

Входной контроль качества масел; новое масло поступает на склад (приём извне, отбраковка)					Контроль качества реагентов, присадок и других включений	
1	Турбогенераторы	Специфическое оборудование				
Очистка, восстановление свойств, сортировка, складирование, возврат обратно к первоначальному использованию, отбраковка						
2	Другие турбины и стенды испытаний изделия	Компрессорное оборудование специального назначения	Холодильная и лабораторная техника		Трансформаторное оборудование	Отработка более низкого качества
	Очистка, восстановление свойств, сортировка, складирование, возврат обратно к первоначальному использованию, отбраковка					
3	Станки специальные, печи технологические и гидросистемы повышенных давлений	Компрессоры общепромышленного назначения	Другая холодильная техника и системы кондиционирования	Автомобильный транспорт		Отработка более низкого качества
	Очистка, восстановление свойств, сортировка, складирование, возврат обратно к первоначальному использованию, отбраковка					
	На этой же стадии осуществляется приём на переработку и утилизацию отработанных масел сторонних предприятий, сопровождается теми же процедурами входного контроля, очистки, восстановления, сортировки, складирования и отбраковки					
4	Другие станки, пресса и гидросистемы	Регенерация и рециклинг. Переработка в масла и смазки иного назначения. Выделение олифных масел и образующих красок, подготовка суспензий, растворов промывочных, охлаждающих, гальванических и пр.		Другой транспорт (ж/д, конвейерный, крановый и пр.)	Средства малой механизации, подъёмные и пр.	Сушильные камеры, установки прогрева и отопления (сжигание)
	Очистка, восстановление свойств, сортировка, складирование, возврат обратно к первоначальному использованию, отбраковка					
5	Котлы-утилизаторы и пароперегреватели (на технологические нужды, отопление и вентиляцию, ГВС)		Производство смазок, строительных компонентов	Производство печного топлива	Сдача на НПЗ и химзаводы	Сбор золы и сажи для строительных технологий
	На этой же стадии осуществляется реализация готовой продукции в виде масел, растворов, смазок, энергии, топлива, сажи и пр.					

Рисунок 2 – Базовая схема концерна

Эпилог

Традиция «маслом полы мазать» у нас в стране повелась со времён монголо-татарского нашествия: животным жиром пропитывали факелы, смазывали себя, коней, оружие, полы перед входом в храмы и многое другое. Десятки классиков и историков описывали эти события в своих рассказах. Кстати, древние мастера закаляли оружие и прочие металлоизделия в растительном масле, у нас же, вместо антикора для автомобилей используют отработку с повышенной кислотностью. Маслом у нас мажут не только полы, но и заборы, и кровлю, и всё что придётся, поливают сорняки, поджигают дрова и т.д. Причём, полы мажут не только на предприятиях, но и на вокзалах, на даче, в больницах, в санаториях, в школах и даже в детских садах, по всей стране... Только почему-то уже не различают животные жиры, растительные масла и моторные.

Многие промышленные и транспортные предприятия до сих пор используют трубные системы маслосборников, размещённые под полами, представляющие собой канализацию с резервуаром. Не задумываясь о сортировке и дальнейшем применении, в них сливается масло вместе с технологическими растворами, гальваническими отходами, промывкой, и просто с половой грязью, водой и мусором. Эти системы за полвека разрушились и сгнили, яды теперь отравляют почву и всё вокруг, растекаясь и просачиваясь. В лучшем случае, если 1 раз в год из резервуаров содержимое будет выкачано. Кстати, в цивилизованном мире подобные системы запрещены к эксплуатации уже лет 25-30. У нас же, каждый год приглашались инспекторы и подписывались акты об их допуске в эксплуатацию (пожарник, СЭС, технадзор и представитель местной администрации), тем самым, создавая круговую поруку безответственности, не представляя себе даже о каком опасном очаге заражения и, в тоже время, Клондайке, идёт речь в подписанных ими бумагах. Если и обслуживали это хозяйство, то чаще люди с серьёзными отклонениями в состоянии здоровья, и не в первом уже поколении.

Вероятно, неопределённая ситуация с использованием и утилизацией отработанных масел в нашей стране сложилась от нищеты, собственной глупости, безысходности, от недоработки законодательства, отсутствия информации,

инфраструктуры и современных технических регламентов в этом секторе экономики.

Если вести речь о сжигании масел, то следует сказать, что сжечь можно всё, а полезное тепло отдают любые продукты, имеющие достаточную калорийность, будь то горелое масло «от Биг-Мака», или колбаса, или зерновые, и т.д. (например, молочные продукты, см. ссылку <http://hudeemtut.ru/htmldocs/tables/moloko1.shtml>). Но ведь это не значит, что их надо сжигать бессмысленно!

В заключение. Методы оценки воздействия опасных веществ на окружающую среду и человека так же разнообразны, как и методы формирования нормативов. Для сведения, представим нормы сжигания стран ЕЭС в ПДВ:

Таблица 6 – Нормативы предельно-допустимых выбросов в атмосферный воздух

Вещество	Предельный выброс (мг/мЗ)
Ртуть	0,05
Кадмий +Таллий	Всего 0,05
Sb, As, Pb, Cr, Co, Mn, Ni, V	Всего 0,5
CO	50
SO ₂	50
NO _x	200
HCl	10
HF	10
Частицы (пыль)	10
Диоксины	0,1 нг токсического эквивалента (ТЭ) /куб.м

- источник информации: <http://www.ecoaccord.org/pop/2003/0102.htm>.

Нормативы являются не только инструментом для контроля за выбросами и снижения их концентраций, но и инструментом для определения приоритетных направлений развития техники и технологий государств, определяющим финансово-экономические механизмы взаимодействия как внутренние, так и внешние. Поэтому нормативы разных стран и отдельных регионов могут отличаться по сути, если имеют правовое обоснование. В тоже время, государство не обсуждает технологии сжигания, а контролирует выбросы из трубы, независимо от того, что сжигается.

Наверняка, будет интересен другой опыт и результат экспериментов, проведённых в США: <http://www.onixtour.com.ua/arts/burning.htm>. Но мы на этом остановимся.