

КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КЫРГЫЗСТАНА

В статье указаны основные приоритетные направления фундаментальных экологических исследований, в том числе комплексные программы, а также экспериментально-теоретические и прикладные результаты осуществления природоохранных мероприятий в котлоагрегатах средней и малой мощности.

Экологические проблемы в наше время становятся глобальными и все более важными для человечества. В связи с этим необходимо развернуть широкий фронт экологических исследований, которые привели бы нас к фундаментальной оценке нормального функционирования экологических систем и процесса антропогенного воздействия на состояние жизнеобеспечения планеты. Эти исследования позволяют сделать выводы о последствиях тех или иных искусственных воздействий на состояние экологических систем и найти те допустимые критические изменения, при которых биосфера еще способна выйти из состояния квазиустойчивого равновесия. Такие оценки крайне нужны для суждений о возможных резервах биосферы в условиях индустриальной деятельности, поэтому ученые должны дать предложения о безотходных технологиях, замкнутых циклах промышленных производств, мероприятиях по восстановлению уже нарушенных компонентов окружающей среды. В научном плане эти вопросы, конечно, очень сложны, и решить их можно будет только усилиями всего сообщества ученых и специалистов. При этом необходимо определить основные приоритетные направления фундаментальных экологических исследований; философские, социальные и правовые проблемы; взаимодействие человека и природы; теоретические основы экологии человека, её физиологических и биомедицинских аспектов; экологическое образование; теории эволюции биосферы и её составляющих; исследования биологических систем; экологические и биосферные функции почв, охрана и повышение их плодородия; энерго- и массообмен в биосфере; мониторинг окружающей среды; геоэкологические исследования литосферы, океана и атмосферы; исследование и прогноз экологических воздействий стихийных бедствий; экологизация промышленного производства, транспорта и сельского хозяйства; экологические проблемы энергетики; экологические проблемы в области химических разработок; экологизация водопользования и экологические аспекты водных ресурсов; разработка экономического механизма и организационно-правовых основ управления природопользования, моделирование экологических процессов: разработка методов и средств геоэкоинформатики; региональные экологические проблемы [1-4].

В связи с вышеизложенным в республике разработана комплексная программа по проблемам [3]: геодинамические процессы горно-складчатых регионов как основе прогноза стихийно-разрушительных явлений; создание теоретических основ прогноза катастрофических оползней и обвалов в сейсмоактивных горных районах и разработка методов и средств мониторинга склоновых процессов; исследование природно-техногенных катастроф, разработка методов их прогноза и предотвращения при освоении месторождений полезных ископаемых Кыргызстана; изучение сейсмических катастроф; техника и технология ликвидации последствий природно-техногенных катастроф в горных районах; современные экологические процессы горных районов; разработка методов мониторинга и предотвращения загрязнений внешней среды; компьютерная поддержка, автоматизации исследований и математического моделирования экологических процессов; социально-экономические и юридические аспекты природных и природно-техногенных катастроф.

В настоящей работе были рассмотрены проблемы охраны атмосферного воздуха с целью снижения выбросов дымовых газов котельных установок средней и малой мощности.

Проведены теоретические и экспериментальные работы по снижению эмиссии газовых выбросов на основе приготовления и сжигания водотопливных эмульсий в промышленных котлоагрегатах средней и малой мощности. В частности на рис.1 и 2 приведены сборный вид установки и принципиальная технологическая схема приготовления и сжигания водотопливных эмульсий в котлоагрегатах типа ГМ-50, ДКВР-6.5/13, Б-25-15ГМ.

В результате проведенных исследований были найдены составы компонентов газовой фазы (моль/кг), образующихся в системах: топливо (ж) - воздух (А) и топливо (ж) – вода - воздух (Б) при $t=1000-1800^{\circ}\text{C}$ альфа-фактора: 1,02; $C_{\text{H}_2\text{O}}=10\%$.

В расчетах по определению концентраций вредных веществ в приземном слое атмосферы до и после проведения природоохранных мероприятий (табл. 2) были использованы экспериментальные данные, полученные на основе замеров содержания газовых выбросов (SO_2 , NO_x , CO , углеводороды нефти, сажа), и учтены предельно допустимые концентрации (ПДК) ВВ, коэффициенты, учитывающие скорости упорядоченного осаждения (F), фоновые концентрации (фФ), средневзвешенная опасная скорость ветра в данной местности (v), сумма максимальных приземных концентраций (доли ПДК), созданных выбросами всех источников, параметры источника выбросов - высота (H), диаметр (D), параметры газо-воздушной смеси на выходе из источника выбросов-объем (V), температура (t), количество ВВ, фактически выбрасываемых в атмосферу (максимальное (г/с), суммарное (т/год)) и время работы котлоагрегатов (т).

На основании приведенных данных была определена плата за выбросы загрязняющих веществ (П) и ее уменьшение ($\Delta\P$), а также рассчитана эколого-экономическая эффективность (Э) осуществления природоохранных мероприятий.

Таблица 1.

Компоненты газовой фазы системы топливо (ж) – вода - воздух

Компонент газовой фазы, моль/кг	Температура, °С				
	1000	1200	1400	1600	1800
Альфа-фактор 1,02, $C_{\text{H}_2\text{O}} = 10\%$					
O	$2,38 \cdot 10^{-7}$	$6,14 \cdot 10^{-6}$	$7,30 \cdot 10^{-5}$	$5,27 \cdot 10^{-4}$	$2,92 \cdot 10^{-3}$
O ₂	0,149	0,148	0,145	0,151	0,196
H	$7,51 \cdot 10^{-9}$	$6,62 \cdot 10^{-7}$	$2,03 \cdot 10^{-5}$	$2,98 \cdot 10^{-4}$	$2,48 \cdot 10^{-7}$
H ₂	$3,36 \cdot 10^{-6}$	$8,31 \cdot 10^{-5}$	$9,65 \cdot 10^{-4}$	$6,47 \cdot 10^{-3}$	$2,68 \cdot 10^{-2}$
OH	$1,10 \cdot 10^{-4}$	$8,82 \cdot 10^{-4}$	$4,30 \cdot 10^{-3}$	$1,52 \cdot 10^{-2}$	$4,42 \cdot 10^{-2}$
HO ₂	$8,05 \cdot 10^{-8}$	$4,25 \cdot 10^{-7}$	$1,50 \cdot 10^{-6}$	$4,23 \cdot 10^{-6}$	$1,15 \cdot 10^{-5}$
H ₂ O	4,29	4,29	4,28	4,27	4,24
H ₂ O ₂	$1,30 \cdot 10^{-8}$	$5,14 \cdot 10^{-8}$	$1,47 \cdot 10^{-7}$	$3,48 \cdot 10^{-7}$	$7,77 \cdot 10^{-7}$
S	$1,56 \cdot 10^{-16}$	$2,66 \cdot 10^{-13}$	$7,67 \cdot 10^{-11}$	$6,26 \cdot 10^{-9}$	$1,74 \cdot 10^{-7}$
SO	$2,96 \cdot 10^{-9}$	$1,44 \cdot 10^{-7}$	$2,75 \cdot 10^{-6}$	$2,72 \cdot 10^{-5}$	$1,54 \cdot 10^{-4}$
SO ₂	$4,06 \cdot 10^{-2}$	$4,09 \cdot 10^{-2}$	$4,10 \cdot 10^{-2}$	$4,10 \cdot 10^{-2}$	$4,08 \cdot 10^{-2}$
SH	$1,41 \cdot 10^{-16}$	$1,94 \cdot 10^{-13}$	$4,76 \cdot 10^{-11}$	$3,36 \cdot 10^{-9}$	$7,84 \cdot 10^{-8}$
H ₂ S	$1,21 \cdot 10^{-16}$	$9,84 \cdot 10^{-14}$	$1,63 \cdot 10^{-11}$	$8,37 \cdot 10^{-10}$	$1,42 \cdot 10^{-8}$
H ₂ SO ₄	$2,04 \cdot 10^{-8}$	$2,10 \cdot 10^{-9}$	$3,84 \cdot 10^{-10}$	$1,06 \cdot 10^{-10}$	$4,29 \cdot 10^{-11}$
N	$1,88 \cdot 10^{-15}$	$8,68 \cdot 10^{-13}$	$9,28 \cdot 10^{-11}$	$3,68 \cdot 10^{-9}$	$7,20 \cdot 10^{-8}$
N ₂	25,34	25,34	25,34	25,33	25,32
NO	$1,58 \cdot 10^{-3}$	$5,09 \cdot 10^{-3}$	$1,23 \cdot 10^{-2}$	$2,54 \cdot 10^{-2}$	$5,09 \cdot 10^{-2}$
NO ₂	$2,82 \cdot 10^{-6}$	$4,35 \cdot 10^{-6}$	$6,01 \cdot 10^{-6}$	$8,23 \cdot 10^{-6}$	$1,33 \cdot 10^{-5}$
N ₂ O	$1,05 \cdot 10^{-7}$	$3,11 \cdot 10^{-7}$	$7,17 \cdot 10^{-7}$	$1,43 \cdot 10^{-6}$	$2,83 \cdot 10^{-6}$
NH	$1,28 \cdot 10^{-15}$	$4,90 \cdot 10^{-13}$	$4,56 \cdot 10^{-11}$	$1,59 \cdot 10^{-9}$	$2,64 \cdot 10^{-8}$
NH ₃	$1,32 \cdot 10^{-13}$	$7,87 \cdot 10^{-12}$	$1,79 \cdot 10^{-10}$	$2,02 \cdot 10^{-9}$	$1,20 \cdot 10^{-8}$
HNO ₃	$1,34 \cdot 10^{-10}$	$2,35 \cdot 10^{-9}$	$2,09 \cdot 10^{-8}$	$1,19 \cdot 10^{-7}$	$5,16 \cdot 10^{-7}$
HNO ₂	$6,69 \cdot 10^{-8}$	$1,21 \cdot 10^{-7}$	$1,90 \cdot 10^{-7}$	$2,85 \cdot 10^{-7}$	$4,70 \cdot 10^{-7}$
CO	$6,12 \cdot 10^{-6}$	$2,26 \cdot 10^{-4}$	$3,50 \cdot 10^{-3}$	$2,90 \cdot 10^{-2}$	$1,39 \cdot 10^{-1}$

CO ₂	4,67	4,67	4,66	4,64	4,53
CO ₂ H	1,48·10 ⁻¹²	7,21·10 ⁻¹¹	1,39·10 ⁻⁹	1,40·10 ⁻⁸	8,35·10 ⁻⁸
SOH	3,40·10 ⁻¹⁵	7,14·10 ⁻¹³	4,19·10 ⁻¹¹	9,87·10 ⁻¹⁰	1,06·10 ⁻⁸
SOH ₂	2,17·10 ⁻⁸	3,37·10 ⁻⁷	2,76·10 ⁻⁶	1,37·10 ⁻⁵	3,97·10 ⁻⁵

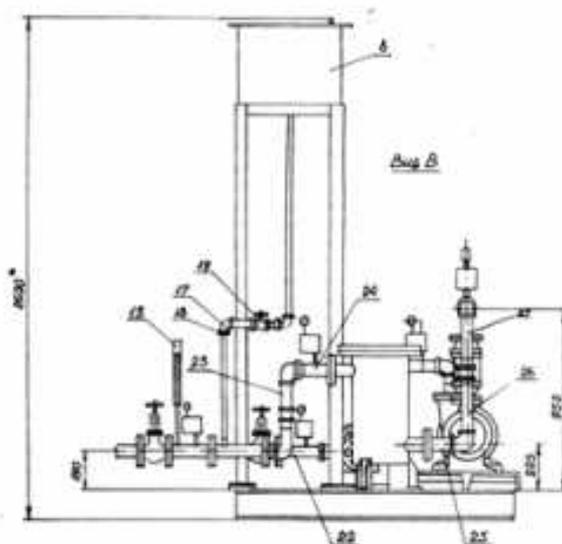


Рис.1. Установка (сборный вид): 1 -рама монтажная (1 шт); 2 - плита РПА монтажная (1); 3 - электродвигатель 4АІ60s (1); 4 - насос (РПА) (1); 5 - электродвигатель 4АІ32s (1); 6 - насосная установка (1); 7 -фильтр (1); 8 - бак для жидкости (1); 9 - манометр ОБМ1-100 (6); 10 - эжектор (1); 11 - эмульсатор роторный (1); 12 - бачок переходной (6); 13 - оправа с термометром (2); 14 -задвижка $D_v=50$ (2); 15 -угольник 2" (9); 16 - контргайка 2" (15); 17 - угольник 1/2" (2); 18 - контргайка 1/2" (6); 19 - вентиль 1/2" (1); 20 - труба $D_v=50$ с приварной полумуфтой (1); 21-35,37,40 - одно-двухсторонние сгоны; 36 - фланец с трубкой, 38 - муфта 2" (5); 39 -бачок $D_v=50$

Концентрация вредных веществ в дымовых газах котлоагрегатов: ГМ-50, ДКВР-6.5/13, Б-25-15ГМ: Н=63м, Д=3,0м, V=110,86м³/с, t=130°С, F=1, v=4.3 м/с

Таблица 2

Компонент газовых выбросов	Количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу мг/м ³ (т/год)		
	ГМ-50(2), (ДКВР-6.5/13(2), Б-25-15ГМ)		
	Без РПА	с РПА	Степень снижение, %
SO ₂	360 (1253,30)	346 (1210,42)	3,42
NO _x	82 (286,66)	31 (108,48)	62,16
CO	125 (437,08)	39 (136,23)	68,83
C _x H _y	500 (1750,17)	167 (583,15)	66,68
сажа	44 (153,89)	14 (48,88)	68,24

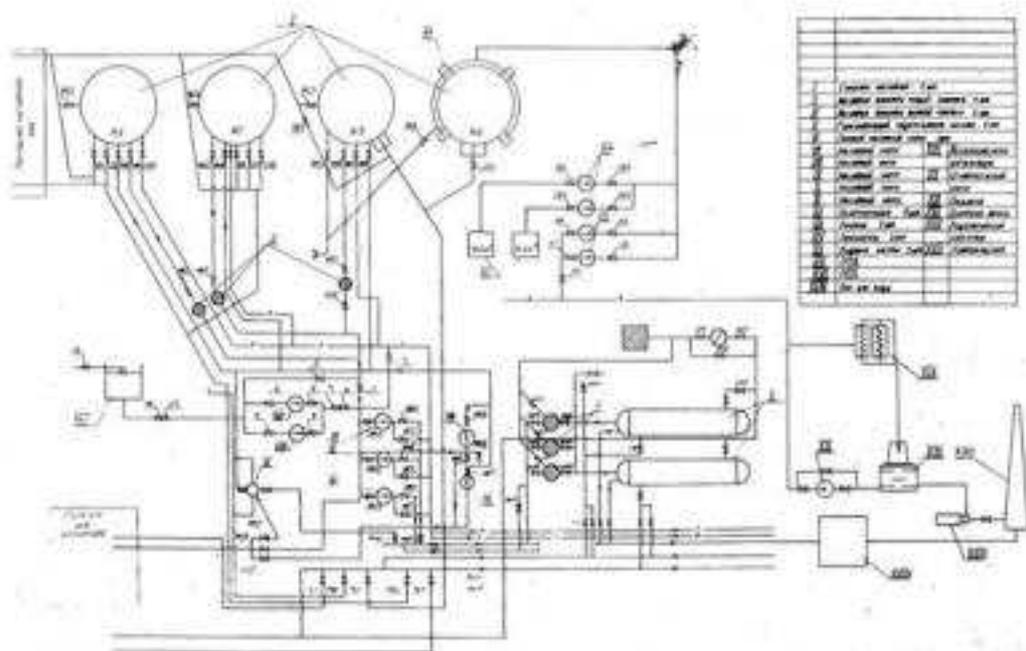


Рис.2. Принципиальная технологическая схема системы приготовления и подачи обратной эмульсии в котлоагрегатах типа ГМ-50, ДКВР-6.5/13, Б-25-15ГМ: I- емкости топливные (4шт.); II- топливные фильтры грубой очистки (3); III- топливные фильтры тонкой очистки (3); V-горизонтальный подогреватель топливо; VI-паровой топливный насос (I); VII- XI-топливные насосы; XII-пеногенератор (4); XIII-пенобак (2); XIV-пенонасосы; XV-водяные насосы (2); XVI-XVII-РПА (2); XVIII- бак для воды с поплавковым клапаном и трубопроводом; 1, 2, 34 -12, 14 задвижки (вентили); 3, 13-обратные клапаны.

Из полученных данных видно, что при сжигании в котлоагрегатах обратных топливных эмульсий содержание токсичных компонентов в газовой фазе снижается на более чем 60% .

Литература:

1. Маймеков З.К. Теоретические основы минимизации техногенных нагрузок в окружающей среде. - Кыргызско-Турецкий Университет «Манас», Институт естественных наук/ Журнал естественных наук. - Бишкек, 2002. - №2 - С.118-129.
2. Maimekov Z.K. (2004) «The scientific bases of minimization of technogenic loads in environment - Works of Scientists of the Institutes of the Division of Chemical-Tecnological, Medical-Biological and Agricultural Sciences of the Kyrgyz Republic (to the 50th anniversary of the NAS KR) – Pim: - P. 98-111 Bishkek, 2004, Kyrgyzstan.
3. Маймеков З.К. Научно-технические аспекты исследования экологической безопасности в Кыргызской Республике // Наука и новые технологии. – Бишкек, 2000.-№ 4-С.109-111. (Мат.1 съезда ученых Кыргызской Республики).
4. Маймеков З.К.,Самбаева Д.А.,Сыдыков Ж. Д. Конверсия техногенного сырья с целью получения диоксида углерода для сварочных работ // Табыгий илимдер журналы. - Бишкек: КТУМ, 2007.-№ 8-С.17-21.