ИСТОЧНИКИ ВЫБРОСА РТУТИ В РОССИИ

Обзор ситуации в шести городах страны

подготовлен центром «Эко-Согласие» по заказу Sigrid Rausing Trust и Европейской комиссии через Европейское экологическое бюро, Брюссель.

За дополнительной информацией обращайтесь:

Ольга Сперанская, руководитель Программы по химической безопасности «Эко-Согласия», speransk2004@mail.ru

Содержание

Введение

Глава 1

КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РТУТЬЮ ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Глава 2

ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ, РАБОТАЮЩИЕ НА УГЛЕ

Глава 3

ХЛОРНО-ЩЕЛОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В РОССИИ

Глава 4

ПРОИЗВОДСТВО ЦЕМЕНТА

Глава 5

ЦВЕТНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ

Глава 6

МУСОРОСЖИГАТЕЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ

Глава 7

ОБРАЩЕНИЕ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ

Глава 8

АФФИНАЖ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ КОНЦЕНТРАТОВ ЗОЛОТА С ПОВЫШЕННЫМ ПРИРОДНЫМ ИЛИ ТЕХНОГЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ РТУТИ НА АФФИНАЖНЫХ ЗАВОДАХ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Введение

Проблема обеспечения экологической безопасности при обращении со ртутью и ее соединениями, а также с ртутьсодержащими отходами – одна из наиболее важных экологических проблем.

В 2006 году Совет Безопасности Российской Федерации рассматривал вопрос «О проблемах ртутного загрязнения окружающей среды и мерах по их решению» на заседании Межведомственной комиссии по экологической безопасности и направил утвержденный 07.12.2006 г. Секретарем СБ РФ С.Б. Ивановым Протокол полномочным представителям Президента Российской Федерации в регионах. Одновременно Протокол с сопроводительными документами был направлен в Правительство Российской Федерации.

В материалах, рассмотренных Советом Безопасности РФ, отмечается, что только в результате целенаправленного использования ртути в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, при золотодобыче ее эмиссия в окружающую среду в пределах России составляет десятки тысяч тонн. Количество ртути, поступившей в среду обитания при сжигании ископаемого топлива, переработки руд различных металлов и другого минерального сырья весьма существенно, однако точному учету пока не поддается. Полномасштабных федеральных проектов по инвентаризации источников эмиссии ртути в среду обитания и оценке ртутного загрязнения территории страны не выполнялось.

Совет Безопасности рекомендовал активнее заниматься решением этой проблемы и привлекать к этому общественность. В ряде субъектов федерации были приняты региональные программы неотложных мероприятий по усилению контроля за обращением с ртутьсодержащими отходами, с помощью общественных и учебных организаций осуществлялась просветительская деятельность.

Эта проблема признана важнейшей во всем мире. В рамках международного сотрудничества, 19-23 октября 2009 года на заседании Специальной рабочей группы открытого состава по подготовке к работе межправительственного комитета для ведения переговоров по ртути с целью разработки глобального имеющего обязательную юридическую силу документа по ртути (СРГ по Глобальному соглашению по ртути) был принят План исследования различных видов источников выбросов ртути. План был разработан по просьбе Совета управляющих Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП).

Россия была выбрана одной из стран, в которой будет проводиться идентификация источников выброса ртути в воздух. В качестве пилотного проекта «Эко-Согласие» инициировало работу по оценке источников ртути в шести городах России, а именно, в Москве, Волгограде, Краснодаре, Челябинске, Иркутске, Магадане, на основе имеющейся литературы и других источников информации.

В данном обзоре рассматриваются следующие основные источники эмиссии ртути:

- Тепловые электростанции, работающие на угле;
- Хлорно-щелочное производство;
- Производство цемента;
- Производство меди и цинка;
- Сжигание твердых бытовых отходов;
- Аффинажное производство.

Центр «Эко-Согласие» благодарит всех, кто помог в составлении данного обзора, а именно:

А.В.Епихину, начальника управлениея статистики сельского хозяйства и окружающей природной среды Федеральной службы государственной статистики РФ; А.В. Бурмашова, специалистаэксперта Управления санитарного контроля Федеральной службы РФ по надзору в сфере защиты прав отребителей и благополучия человека; Е.А. Васильеву, директора НПО «Волгоград-Экопресс»; О.Ю. Цитцер, ученого секретаря Научного совета по социоестественной истории ИВ РАН; К.А. Горшкова, специалиста сектора защиты окружающей среды Управления EHS и промышленной безопасности ОАО "Фортум"; И.А. Абдрахманова, Генерального директора Учалинского горно-обогатительного комбината, М.П. Орлова, главного геолога Учалинского горно-обогатительного комбината; А.Н. Цокура, Генерального директора МСЗ2 и МСЗ4; Н.В.Синькову, заместителя директора по санитарии и экологии 000 «ЕФН-Экотехпром МСЗ 3»; А.П. Рыбникова, Генерального директора ООО «Медногорский медно-серный комбинат»; В.В. Ашихина, главного инженера, А.Т. Крестьянинова, начальника ТО, Куранова И.А., инженера-технолога ОАО "Уралэлектромедь"; Л.А. Медведева, Генерального директора ООО"ЛУКОЙЛ - Кубаньэнерго" и Т.В. Бражникова, руководителя группы экологического менеджмента ОПБОТ и Э ООО"ЛУКОЙЛ - Кубаньэнерго"; Р.Г.Сняткову, Генерального директора ОАО «Колымацемент".

Глава 1

КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РТУТЬЮ ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Всего в мире обнаружено около 5000 ртутных месторождений, рудных участков и рудопроявлений, получивших самостоятельное название; из них в разное время разрабатывались около 500. Но за всю историю ртутной промышленности подавляющая часть ртути (более 80%) получена на 8 месторождениях: Альмаден (Испания), Идрия (Словения), Монте-Амиата (Италия), Уанкавелика (Перу), Нью-Альмаден и Нью-Идрия (США), Никитовка (Украина), Хайдаркан (Киргизия). Именно последние два месторождения и составили тот запас ртути, который циркулировал в пределах бывшего СССР.

По оценкам специалистов, всего было произведено порядка 700000 т товарной ртути, существенная часть из которой рассеяна на земной поверхности. Количество ртути, которое поступило в среду обитания в ходе других видов деятельности (при добыче различных полезных ископаемых, выплавке металлов, производстве цемента, сжигании ископаемого топлива и т. д.), также велико. Ртуть концентрируется не только в ртутных минералах, рудах и вмещающих их горных породах. В повышенных концентрациях ртуть содержится в рудах многих других полезных ископаемых (полиметаллических, медных, железных и др.). Установлено накопление ртути в бокситах, некоторых глинах, горючих сланцах, известняках и доломитах, в углях, природном газе, нефти. 1

По данным Обзора состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2008 г.², загрязнение ртутью в России контролировалось только выборочно по районам фоновых станций Росгидромета. Ниже приводятся уровни загрязнения ртутью в почвах некоторых фоновых районов страны, загрязнение ртутью поверхностных вод и динамика загрязнения ртутью почв территорий отдельных городов или их окрестностей.

Таблица 1.1 Ртуть в почвах некоторых фоновых районов Российской Федерации, мг/кг

Иркутская область	0,018
Свердловская область	0,04
пос. Мариинск	0,028

Фоновое содержание ртути, свинца, кадмия в поверхностных водах большинства фоновых районов

России, по данным Обзора, соответствовало интервалам величин, наблюдаемых в последние годы, и составило для ртути 0,1-2 мкг/л.

Состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за $2008\ {\rm \Gamma.}$, Росгидромет, $2009\ {\rm \Gamma.}$

http://www.ecotrom.ru/p12.html

http://www.igce.ru/page/review2008

Таблица 1.2. Фоновое загрязнение ртутью поверхностных вод, мкг/л

	Диапазон	2008 г.
Кавказский БЗ, 1982-2008 гг.	0,006-0,2	0,1
Приокско-Террасный БЗ, 1987-	0,03-8,7	2,1
2008 гг.		
Баргузинский БЗ, 1982-2008 гг.	0,01-9,7	1,03
Астраханский БЗ, 1988-2008 гг.	0,03-74	0,7
Воронежский БЗ, 1990-2008 гг.	0,003-1,0	0,04
Яйлю, 2002-2008 гг.	0,01-0,08	0,06*
Центрально-лесной БЗ, 1988-	0,03-0,5	0,2*
2008 гг.		
		* - последнее измерение

В 2008 г. растворенные соединения ртути контролировали в единичных пробах воды рек Бугульдейка и Сарма. В пробе воды, отобранной 13 сентября 2008г. в р.Сарма, соединения ртути отмечены не были. В пробе воды р.Бугульдейка, отобранной 14 сентября 2008г., наблюдали концентрацию, равную 0,010мкг/л (ПДК)³.

В рамках федерального статистического наблюдения по форме № 2-ТП (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха» за деятельностью юридических лиц, имеющих стационарные источники загрязнения атмосферного воздуха», в системе Федеральной службы государственной статистики осуществляется сбор сведений только в части выбросов металлической ртути (код вещества 0183)⁴. Ниже представлены данные о выбросах металлической ртути в атмосферный воздух стационарными источникми загрязнения в шести городах, рассматриваемых в данном отчете, а именно, в Москве, Краснодаре, Волгограде, Челябинске, Иркутске и Магадане.

ВЫБРОСЫ РТУТИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ СТАЦИОНАРНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ОТДЕЛЬНЫХ ГОРОДАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (тонн)

	2005	2006	2007	2008	2009
Москва	-	-	-	0,077	-
Краснодар	-	-	-	-	-
Волгоград	0,209	0,14	0,129	0,124	0,158
Челябинск	1,628	1,205	1,149	1,485	2,263
Иркутск	-	-	-	-	-
Магадан	-	-	-	-	-

³ Состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2008 г., Росгидромет, 2009 г.

5

⁴ Справочник НИИ Атмосфера «Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух»

Подобные данные дают только общее представление об уровне загрязнения ртутью территорий. Они не предполагают выявления конкретных источников выбросов и степени загрязнения окружающей среды в результате их деятельности. В последующих главах обзора рассматриваются конкретные предприятия, являющие, по данным литературы, источниками эмиссии ртути в окружающую среду в шести городах России.

По данным ОАО «НИИ Атмосфера», в настоящее время утверждённых расчетных методик выбросов ртути и её соединений от стационарных и передвижных источников в Российской Федерации не существует. Согласно «Перечню методик выполнения измерений концентраций загрязняющих веществ в выбросах промышленных предприятий, допущенных к применению в 2009 году» существует пять методических документов по аналитическому определению ртути:

Методика выполнения измерений массовой концентрации металлов в воздухе рабочей зоны и выбросах в атмосферу промышленных предприятий атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией

- Методика выполнения измерений массовой концентрации паров **ртути** в промышленных выбросах атомно-абсорбционным методом;
- Методика выполнения измерений концентрации металлов в промышленных выбросах и в воздухе рабочей зоны металлургических, радиотехнических и металлообрабатываю щих производств (атомно-абсорбционный метод, определяются аэрозоли);
 - Методика выполнения измерений массовой концентрации паров и летучих соединений **ртути** в источниках загрязнения атмосферы фотометрическим методом;
- Методика выполнения измерений массовой концентрации **ртути** в водороде и промышленных выбросах методом беспламенной атомно-абсорбционной спектрометрии.

Доступных отечественных приборов для определения ртути в отходящих газах в Российской Федерации на настоящий момент не выявлено.

Глава 2

ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ, РАБОТАЮЩИЕ НА УГЛЕ

Россия обладает крупнейшими в мире запасами газа, вторыми по величине запасами угля и восьмыми по величине запасами нефти. Россия также является крупнейшим мировым экспортером природного газа, вторым по величине экспортером нефти и третьим по величине потребителем энергии. В своем внутреннем энергобалансе Россия покрывает более половины национальной потребности в энергии за счет природного газа, доля газа увеличилась по сравнению с примерно 49% в 1992 г. С того времени доля угля и атомной энергии оставалась постоянной, тогда как получение энергии за счет нефти сократилось с 27 процентов до примерно 19 процентов⁵.

Россия обладает вторыми по величине мировыми запасами угля (извлекаемые запасы оцениваются в 173 млрд. коротких тонн), отставая лишь от Соединенных Штатов (около 274 млрд. коротких тонн). В 2006 г. Россия произвела 321 млн. коротких тонн (т.е. примерно четверть производства угля в США) и по этому показателю она занимает пятое место в мире. Внутренне потребление угля составляет примерно 260 млн. коротких тонн, а на экспорт остается 61 млн. коротких тонн. Обновленные статистические данные можно найти в EIA Country Energy Profiles⁶.

⁵ http://www.eia.doe.gov/cabs/Russia/Background.html

⁶ http://tonto.eia.doe.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=1&pid=1&aid=2

В соответствии с Энергетической стратегий России на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р⁷, к 2020 г. Россия должна будет производить от 441 до 496 млн. коротких тонн угля в год. После проходившей в последние несколько лет реструктуризации, на долю независимых производителей приходится примерно 80 процентов внутреннего производства угля. Подъем в российской добыче угля начался в 1999 г. и продолжался три года. После небольшого спада в начале нынешнего десятилетия, за последние годы производство угля существенно выросло. Стратегия правительства России, направленная на увеличение добычи угля и строительство новых угольных электростанций, может помочь сократить внутренний спрос на природный газ, позволяя, таким образом, расширить экспорт природного газа.

В настоящее время рассматривается предложение о сокращении акцизных пошлин на производство угля на 50 процентов. При этом может также использоваться система налогообложения с переменными ставками, что должно помочь в замене газа на уголь в качестве топлива для электростанций и в сокращении потребления газа.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Теплоснабжение России обеспечивают⁸:

- 485 теплоэлектроцентралей (ТЭЦ);
- около 6,5 тыс. котельных мощностью более 20 Гкал/час (в основном, муниципальные);
- более 180 тыс. мелких котельных (в основном, муниципальные);
- около 600 тыс. автономных индивидуальных теплогенераторов.

Согласно статистическим данным, приводимым Международным Энергетическим Агентством⁹, в России 127 млн. т угля было израсходовано на ТЭЦ, 34 млн. т . на котельных установках, при этом уголь не использовался на электростанциях, не производящих тепло.

Пока в России основным топливом для тепловых электростанций является природный газ. Угольвторое важнейшее топливо для российской энергетики, его доля в топливном балансе электростанций составляет 28 % и в перспективе будет увеличиваться.

Наиболее продуктивные месторождения угля (Кузнецкое и Канско-Ачинское) расположены на юге центральной Сибири. Угли этих месторождений малосернистые. Стоимость их добычи невелика. Однако в настоящее время зона их применения ограничивается из-за высокой стоимости транспорта по железной дороге. Несмотря на невысокое качество углей и нестабильность их характеристик при поставке, на отечественных угольных блоках вскоре после их освоения были достигнуты высокие технико-экономические и эксплуатационные показатели. Хуже обстоит дело с защитой окружающей среды¹⁰.

⁷ http://www.energystrategy.ru/

⁸ *Реутов Б.Ф., Именов В.Г., Наумов А.В. и др.* Теплоснабжение страны на грани. // Энергия: экономика, техника, экология, 2002, № 1, с. 3-8.

⁹ IEA. 2003. Energy Statistics of non-OECD countries. International Energy Agency, Paris

¹⁰ http://www.rao-ees.ru/ru/news/news/magazin/show.cgi?07_04.htm

На российских угольных электростанциях в основном по-прежнему используются так называемые проектные угли — когда в котлах каждой конкретной ТЭС сжигается только определенный тип угля и никакой другой, а перевод станции на другой тип угля или обогащенное топливо может потребовать крупных инвестиций.¹¹

Необходимо техническое перевооружение отечественной угольной теплоэнергетики с использованием передовых технологий и природоохранного оборудования. В качестве основных направлений повышения эффективности угольных ТЭС в настоящее время рассматривается следующее:

- повышение параметров пара по сравнению с освоенными 24 МПа, 545/540°C при одновременном совершенствовании оборудования и систем паровых электростанций;
- разработка и совершенствование перспективных ПТУ на угле;
- совершенствование и разработка новых систем очистки дымовых газов.

В соответствии с ранее разработанной газоугольной стратегией предполагалось, что развитие тепловой электроэнергетики России пойдет так, что к 2010 г. – концу периода долгосрочного прогноза – в балансе топливоиспользования ТЭС доля газа составит 67%, угля – 26%, а доля нефтяного топлива (мазута) снизится до 7%. Однако в последние годы в газовой промышленности проявились негативные тенденции, вызванные целым рядом причин. В связи с этим ОАО «Газпром» выступило с предложениями о существенном уменьшении поставок газа на ТЭС РАО «ЕЭС России» и ОАО-энерго¹².

По имеющимся прогнозам в перспективе ожидается динамичный рост потребления электрической и тепловой энергии, соответствующий темпам развития экономики России. При этом доля газа должна сохраниться на уровне 60%, доля угля – увеличиться с 29% в 1998 г. до 35% в 2015 г. Так, в 2001 г. в России доля угля в общем объеме топлива для производства тепловой и электрической энергии составила 34,1% на ТЭЦ и 45% в котельных ЖКХ. 13

Для того, чтобы уголь мог составить конкуренцию газовому топливу, необходимо решить ряд крупных проблем в области чистых угольных технологий. Пути решения этих проблем указывает федеральная научно-техническая программа «Экологически чистая энергетика». Особое внимание уделено сжиганию различных углей в котлах с циркулирующим кипящим слоем, газификации и сжиганию твердого топлива в жидком теплоносителе — шлаковом расплаве, энерготехнологическому использованию углей, в первую очередь с высоким выходом летучих веществ.

Ключевой проблемой расширения использования энергетических углей в электроэнергетике России является ускоренное завершение разработки и освоение оригинальных отечественных и заимствование апробированных зарубежных чистых угольных технологий производства электрической и тепловой энергии.

¹¹ http://www.epr-magazine.ru/business/innovations/v_topku/

¹²http://www.rao-ees.ru/ru/news/news/magazin/show.cgi?5 01.htm

Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями электроэнергетики

В 2003 г. впервые за последние годы был зафиксирован рост выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Валовой выброс вредных веществ от стационарных источников в атмосферу в целом по отрасли вырос по сравнению с 2002 г. на 2,8%, составив 3446,6 тыс. т. Практически по всем основным загрязняющим веществам объемы выбросов выросли по сравнению с показателями 2002 г., за исключением выбросов углеводородов, которые снизились почти на 9% и основу которых (53%) составляет метан. Увеличение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу произошло в связи с изменением структуры топливного баланса и увеличением количества сожженного топлива. Так, в 2003 г. по сравнению с 2002 г., использование угля возросло на 2,54 млн. тут, газа – на 3,5 млн. тут. 14

В Таблице 2.1. представлены основные показатели, характеризующие воздействие электроэнергетической промышленности на окружающую среду и природные ресурсы¹⁵

Таблица 2.1. Основные показатели, характеризующие воздействие электроэнергетической промышленности на окружающую среду и природные ресурсы

Показатель	Ед.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.
	изм.				
Выброшено вредных веществ, всего	тыс. т	3857,3	3655,8	3352,7	3446,6
в том числе: твердых веществ	тыс. т	1144,2	1092,6	965,1	994,1
жидких и газообразных веществ,	тыс. т	2713,1	2563,2	2387,6	2452,5
из них: диоксид серы	тыс. т		1403,9	1273,1	1310,4
оксид углерода	тыс. т	221,1	219,4	215,6	216,8
оксиды азота	тыс. т	926,6	886,8	845,2	866,9
углеводороды (без ЛОС)	тыс. т	3,3	4,2	3,5	3,2
ЛОС (летучие органические соединения)	тыс. т	1,9	1,4	2,4	3,2
Уловлено и обезврежено	%	87,4	87,4	87,2	87,3

По данным Министерства природных ресурсов и экологии РФ, крупнейшими в отрасли источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу являются ГРЭС, четыре из которых

_

¹⁴ http://www.mnr.gov.ru/files/part/6031 otrasli.doc

¹⁵ http://www.mnr.gov.ru/files/part/6031 otrasli.doc

возглавляют список предприятий с наибольшим вкладом в отраслевые объемы выбросов (см. Таблица 2.2):

Таблица 2.2

Крупнейшие в отрасли источники выбросов	Вклад объем	в выброс	-	левой
загрязняющих веществ в атмосферу	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.
Рефтинская ГРЭС, г. Асбест, Свердловская область	9,3	9,4	7,6	9,1
Троицкая ГРЭС, г. Троицк-5, Челябинская область	2,7	3,3	3,5	4,1
ЛуТЭК (Приморская ГРЭС), г. Лучегорск, Приморский край	2,0	2,1	2,7	2,5
Новочеркасская ГРЭС, г. Новочеркасск, Ростовская область	3,2	3,0	2,6	2,0
ТЭЦ-4, г. Омск, Омская область	1,5	1,6	1,7	1,8
ТЭЦ-5, г. Омск, Омская область	1,4	1,4	1,7	1,5
Томь-Усинская ГРЭС, Кемеровская область	1,6	1,6	1,6	1,5
Верхнетагильская ГРЭС, Свердловская область	1,9	2,0	1,2	1,4
Назаровская ГРЭС, Красноярский край	1,4	1,1	1,3	1,3
Аргаяшская ТЭЦ, пос. Новогорный, Челябинская область	1,6	1,2	1,3	1,3
Южноуральская ГРЭС, Челябинская область	1,7	1,3	1,2	1,3
ТЭЦ-10, г. Ангарск, Иркутская область	0,6	0,5	0,7	1,3
ТЭЦ-2, г. Владивосток, Приморский край	1,1	1,2	1,3	1,2
Черепетская ГРЭС, г. Суворов, Тульская область	1,8	1,9	1,1	1,2
ТЭЦ-2, г. Барнаул, Алтайский край	1,1	1,1	1,0	1,2
ТЭЦ-2, г. Воркута, Республика Коми	1,3	1,3	1,2	1,1
Серовская ГРЭС, Свердловская область	1,3	1,2	1,1	1,1
ТЭЦ-9, г. Ангарск, Иркутская область	0,9	1,0	1,1	1,1
Рязанская ГРЭС, Рязанская область	1,2	1,1	1,1	1,0
ТЭЦ-1, г. Северодвинск, Архангельская область	1,1	1,2	1,1	1,0
Каширская ГРЭС-4, Московская область	1,1	1,0	1,1	1,0
Всего	39,8	39,5	37,2	39,0

Эмиссия ртути в процессе сжигания угля

При высоких температурах сжигания ртуть, содержащаяся в углях, практически вся переходит в газообразное состояние и, в конечном счете, выбрасывается в атмосферу с отходящими газами или концентрируется на частицах, улавливаемыми специальными очистными установками ¹⁶. Поэтому большинство систем очистки не являются эффективными для улавливания ртути при выбросе отходящих газов в атмосферу. Нам не удалось найти в литературе данных об эффективности оборудования по улавливаию ртути, которое используется на российских ТЭЦ.

Поведение ртути при сжигании углей¹⁷

Ртуть обладает уникальными особенностями: низкой температурой плавления (минус 38.9 °C) и высокой упругостью паров (кипит уже при T = 356.66 °C) — 0.25 Pa (= 0.25 10-5 бар). Это значит, что при температурах горения угля ртуть может находиться только в виде паров элементарной ртути Hg0; конденсация ее паров начинается ниже \sim 357 °C, а конденсация таких соединений, как Hg2Cl2 (каломель) и HgCl2 (сулема), — при 384 и 302°C соответственно.

Вследствие таких свойств, важнейшей технологической особенностью ртути является, конечно, ее летучесть. Согласно экспериментальным данным для пылеугольных топок с сухим шлакоудалением (Кш = 0.07), вынос Hg в газовую аэрозольную фазы из высокотемпературной зоны топки составляет 98—99%. Хотя для топок другого типа данные отсутствуют, можно думать, что независимо от конструкции топки и режима сжигания ртуть почти целиком уходит в летучие продукты.

Дальнейшая судьба ртути в топках ТЭЦ определяется как составом исходного угля, так и особенностями режима сжигания. В этой области ведутся интенсивные исследования: теоретические, с помощью термодинамического моделирования, лабораторные и полупромышленные на пилотных установках и аналитические — путем исследования (включая мониторинг) содержания Нg в зольных отходах и в дымовых газах, включая газы, выбрасываемые в атмосферу.

- 1. Преобладающим способом сжигания углей на современных ТЭЦ явлется пылеугольный уголь, измельченный примерно до 0.05 мм, вдувается в топку потоком подогретого воздуха и за доли секунды сгорает.
- 2. При таком способе в зольных отходах сжигания доминирует уносимая с горячими дымовыми газами летучая зола (зольный унос), на долю которой приходится 75—80 % всего исходного неорганического вещества угля; и лишь 20—25 % составляет золошлак, который остается в топке и представляет собой смесь золы и шлака.

¹⁶ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

 $^{^{17}}$ http://masters.donntu.edu.ua/2006/ggeo/eretina/library/art3.htm (Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН - № 10-2004. – С. 6-12.)

- 3. Зольные уносы на 97—99 % улавливаются в системах золоочистки дымовых газов (циклоны, рукавные фильтры и наиболее распространенные электростатические фильтры). В дальнейшем все зольные отходы направляются по пульпопроводам в золохранилища (пруды-отстойники). Таким образом, экологическая проблема ртути отчасти "переносится с небес (атмосферная эмиссия) на землю" ибо ртуть, уловленная в зольных отходах, может отравлять воды, почвы и растительность в окрестностях ТЭС. Это отдельная проблема, и здесь мы ее не касаемся, ограничиваясь только атмосферной эмиссией ртути.
- 4. Кроме того, современные ТЭС оборудуются системами подавления оксидов азота (NOX) и сероочистки дымовых газов —так называемыми скрубберами с CaO, CaCO3, иногда с CaMg(CO3)2. В этих скрубберах SO2 из газа связывается в гипс или полугидрат. Оказывается, скрубберы весьма способствуют переводу ртути из газовой фазы в гипсовые отходы.
- 5. Форма Hg в дымовых газах беспрепятственно уходит в дымовые трубы ТЭС и выбрасывается в атмосферу. Единственный путь снижения атмосферной эмиссии ртути ее окисление по схеме: Hg => Hg2+. Только эта Hg2+ может сорбироваться в зольном уносе (на поверхности углеродных, силикатных и сульфатных фаз), а также в скрубберных гипсах.

Топочные устройства (топки) разделяются на слоевые и камерные ¹⁸. В топках первого типа основная масса твердого топлива сгорает в слое, в топках второго типа - во взвешенном состоянии. Камерные топки делятся на факельные и вихревые (циклонные). В свою очередь, факельные топки для сжигания твердых топлив в зависимости от отвода шлака и золы могут быть с сухим (твердым) шлакоудалением и с жидким шлакоудалением. В России наибольшее распространение имеют топки с твердым шлакоудалением, в которых часть золы (до 10-15%) выпадает в шлаковый бункер, а остальная часть уносится топочными газами в газоходы котла.

В топках с жидким шлакоудалением (одно- или двухкамерных) доля летучей золы меньше, чем в топках с твердым шлакоудалением, но все же значительна. В однокамерных топках она, в среднем, составляет 30-40%, в двухкамерных . 50-60%.

На мощных электростанциях (более 300 MBт) обычно применяются камерные топки с твердым шлакоудалением, реже - открытые и полуоткрытые топки с жидким шлакоудалением. На ТЭЦ средней мощности (50-300 MBт), кроме указанных выше, могут использоваться также циклонные топки. На небольших электростанциях и в котельных (менее 50 MBт) чаще других применяются циклонные топки.

На российских энергетических объектах применяют следующие виды золоуловителей: сухие инерционные золоуловители, мокрые золоуловители, электрофильтры, комбинированные золоуловители. Циклоны и блоки циклонов применяются для очистки продуктов сгорания парогенераторов малой мощности; в батарейных циклонах достигается лучший отвод уловленного уноса и повышенный КПД (82-90%). Они устанавливаются на котлах производительностью от 25 до 320 т/ч. В мокрых золоуловителях улавливание уноса производится путем осаждения его на пленку жидкости, находящейся внутри поверхности аппарата. Для парогенераторов малой и средней производительности (90-100 т/ч) применяют центробежные скрубберы, представляющие собой вертикальный прямоточный циклон, внутренняя система которого непрерывно орошается водой. Для парогенераторов производительностью 120-150 т/ч основным типом применяемых мокрых золоуловителей является золоуловитель с турбулентными коагуляторами внутри. Используются также (обычно для котлов средней мощности) вертикальные и горизонтальные

_

¹⁸ Ценные и токсичные элементы в товарных углях России: Справочник. . М.: Недра, 1996. . 238 с. (Российская государственная компания . Росуголь.; Российский комитет по геологии и использованию недр).

сухие и мокрые электрофильтры. В середине 1990-х г.г. средний коэффициент золоулавливания для российской энергетики оценивался в 0.91^{19} .

Для московских ТЭС он составлял 0.89; в коммунально-бытовом хозяйстве и промышленности только лишь 0.70^{20} . Кроме того, некоторые энергоустановки оборудованы системами контроля SO2, включая различные типы влажных и сухих скрубберов; для контроля за NOх могут применяться избирательное каталитическое или избирательное некаталитическое восстановление.

По проведенным оценкам²¹, первоначальный показатель улавливания (КПД очистки выбросов) на крупных российских электростанциях составляет 21%.

Учитывая сказанное, а также технологические особенности российских объектов теплоэнергетики, можно, очевидно, следующим образом приблизительно оценить относительный выброс ртути (от ее общего количества, поступившего с углем на сжигание и/или переработку) в атмосферу:

- использование угля для нужд электроэнергетики . 80%;
- использование угля для коммунально-бытовых нужд . 95%;
- использование угля населением и в агропромышленном комплексе . 99%.
- использование угля остальными потребителями . 90%.

Остальная ртуть связывается с золошлаковыми отходами и с уловленной очистными установками золой 22 .

Энергетика на угле оказывает наибольшее экологическое воздействие на среду обитания. Это и токсичные газовые продукты, агрессивные жидкие стоки, шлакоотвалы, зола уноса, тепловые сбросы 23 .

В рамках проведенного исследования оценки выбросов ртути 129 крупнейших электростанций России был также проведен обзорный анализ с целью определения содержания ртути в угле, добываемом в России ²⁴. С учетом количества углей (74 420 000 т), их типов и удельного

13

Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

²⁰ Выбросы тяжелых металлов в атмосферу: Опыт оценки удельных показателей. . Минск: ИПИПРиЭ НАН Беларуси, 1998. . 156 с.

²¹ Emissions of mercury from coal fired power plants in Russia - preliminary estimated for ACAP. Munthe J.; Wängberg I.; Chugaeva A.N.; Kiseleva N.V.; Smigol I.N.; Bragina O.N., Anichkov S.N.; Tumanovsky A.G. .IVL Swedish Environmental Research Institute, Sweden and VTI All Russia Thermal Engineering Institute, 2003.

Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

²³ http://www.sbras.ru/HBC/hbc.phtml?9+395+1 от 28 января 2010

Emissions of mercury from coal fired power plants in Russia - preliminary estimated for ACAP. Munthe J.; Wängberg I.; Chugaeva A.N.; Kiseleva N.V.; Smigol I.N.; Bragina O.N., Anichkov S.N.; Tumanovsky A.G. .IVL Swedish Environmental Research Institute, Sweden and VTI All Russia Thermal Engineering Institute, 2003.

содержания в них ртути определена ее масса в углях, использованных в 2002 г. на 129 российских электростанциях. При использовании средних концентраций ртути она составила 6,3 т, при использовании максимальных значений, примерно 8,8 т. Средняя масса ртути, присутствующей в использованных углях, корреспондирует со средней концентрацией ртути в угле, равной 0,08 мг/кг, что, в свою очередь, соответствует ее среднему содержанию в углях²⁵. Для первоначальной оценки применялся коэффициент распределения выбросов ртути в атмосферу, равный 81%. При таком допущении выброс ртути в воздух на 129 крупнейших российских электростанциях, где в 2002 г. было использовано 74,4 млн. т угля составляет, по оценке, в среднем 5 т (максимально 7 т), в то время как в остаточный продукт сгорания поступает 1,3 т ртути (максимально 2,2 т).

Для целей настоящего обзора рассматриваются работающие на угле ТЭЦ Москвы, Краснодара, Челябинска, Иркутска и Магадана

ТЭЦ МОСКВЫ

Адрес:

119034, г. Москва

Пречистенская набережная, 15/1 Телефон: 8 (495) 637-50-50

Генеральный директор «Мосэнерго» - В.Г. Яковлев

ОАО «Мосэнерго» — самая крупная из региональных генерирующих компаний Российской Федерации и технологически неотъемлемая часть Единой энергетической системы России. Компания — один из крупнейших производителей тепла в мире. В ее составе 15 электростанций установленной электрической мощностью 11,9 тыс. МВт и тепловой мощностью 40,2 тыс. МВт (34,6 тыс. Гкал/ч). Электростанции компании поставляют около 70% электрической энергии, потребляемой в Московском регионе, и обеспечивают 66% потребностей Москвы в тепловой энергии.

Производство электроэнергии в 2008 г. составило 64 273,8 млн кВт ч, теплоэнергии - 62,44 млн Гкал.

Большая часть электростанций работает на газе. Только две ТЭЦ (в Дзержинском и Ступино) используют уголь.

Обеспечение топливом

В топливном балансе ОАО «Мосэнерго» основным видом топлива является природный газ, в качестве резервного топлива используются уголь и мазут. В целом по ОАО «Мосэнерго» в 2008 году общий расход топлива снизился на 1,4% в сравнении с 2007 годом. В 2008 году поставщиком природного газа для электро- станций ОАО «Мосэнерго» являлось ООО «Мосрегионгаз», с которым заключены долгосрочные договоры как с единственным источником. Доля сжигания газа в топливном балансе Общества увеличилась на 0,2 п.п. по сравнению с 2007 годом благодаря

Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

согласованию возможности отбора газа в рабочие дни до 10% сверх установленного суточного лимита от объема, не выбранного ранее.

По словам Генерального директора «Мосэнерго» Виталия Яковлева, на угле частично работают только две электростанции Мосэнерго, а именно - в Дзержинском (ТЭЦ-22) и Ступине (ТЭЦ 17). «Это менее 3% в структуре топливного баланса компании. Если говорить про уголь как перспективное топливо для станций, то «Мосэнерго» непосредственно в Москве никакой угольной генерации возводить не собирается. У нас была инвестиционная идея строительства пылеугольной станции в Московской области, но до проекта дело пока не дошло. Реально идея может стать проектом не ранее 2015-2016 гг., и это будет зависеть от спроса. Сама же идея использования угля в генерации возникла в связи с тем, что еще летом прошлого года вопрос обеспечения газа по новым блокам стоял остро. В перспективе 3-5 лет этот вопрос возникнет вновь, и тогда можно будет посмотреть на уголь как на один из вариантов развития генерации».

Таблица 2.3 Потребление топлива электростанциями «Мосэнерго», тыс. тут (тонн условного топлива)

Вид топлива	2006 год	2007 год	2008 год	
Газ	25 504,0	25 443,0	25 126,8	
Мазут, дизельное топливо	474,2	91,7	74,7	
Уголь	676,4	363,2	323,9	
Всего	26 654,6	25 897,9	25 525,4	

Анализ выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по отношению к предыдущему году

В 2009 году в целом по энергосистеме «Мосэнерго» общий расход топлива против 2008 года уменьшился на 747,01 тыс. тут или на 2,9%. Расход газа уменьшился на 851,1 тыс. тут или на 3,4 %. Расход жидкого топлива увеличился на 92,88 тыс. тут или в 2,2 раза. Расход твердого топлива (уголь) увеличился на 12,14 тыс. тут или 3,75 %. При этом доля твердого топлива в общем топливном балансе системы составила 1,4 %, доля жидкого топлива в общем топливном балансе системы составила 0,7 %.

По Московским ТЭЦ суммарный расход топлива в 2009 году уменьшился против 2008 года на 5,1% или на 1029,4 тыс.тут. При этом расход газа уменьшился на 1122,1 тыс. тут (5,5%), а расход мазута увеличился на 93,63 тыс. тут (2,2 раза).

Выбросы загрязняющих веществ по электростанциям энергосистемы «Мосэнерго» в целом в 2009 г. увеличились против 2008 г. с 53,5 тыс. тонн до 54,8 тыс. тонн (2,4 %), в том числе по ингредиентам:

- выбросы твердых веществ уменьшились с 2,6 тыс. тонн до 2,1 тыс. тонн, т.е. на 0,5 тыс. тонн (19,3 %);

- выбросы диоксида серы увеличились с 6,7 тыс. тонн до 9,6 тыс. тонн, т.е. на 2,9 тыс. тонн (44.1 %):
- выбросы оксидов азота уменьшились с 43,8 тыс. тонн до 42,5 тыс. тонн, т.е. на 1,3 тыс. тонн (2,8 %).

Выбросы загрязняющих веществ по Московским ТЭЦ увеличились с 28,1 тыс. тонн до 30,1 тыс. тонн, т.е. на 2,0 тыс. тонн (7,3 %). Динамика по основным ингредиентам:

- выбросы оксидов азота уменьшились с 25,2 тыс. тонн до 24,4 тыс. тонн, т.е. на 0,8 тыс. тонн (3,2%);
- выбросы твердых веществ (мазутная зола в пересчете на ванадий) увеличились с 0,0065 тыс. тонн до 0,0150 тыс. тонн, т.е. на 0,0085 тыс. тонн (2,3 раза);
- выбросы диоксида серы увеличились с 2,4 тыс. тонн до 5,2 тыс. тонн, т.е. на 2,8 тыс. тонн (2,2 раз).
- выбросы углекислого газа увеличились с 0,487 до 0,530 тыс. тонн, т.е. на 0,043 тыс. тонн. (8,8%).

Увеличение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ произошло за счет роста расхода мазута и твердого топлива (уголь).

Отходы производства и потребления

В процессе производственной деятельности на филиалах ОАО «Мосэнерго» образуются отходы производства и потребления. ОАО «Мосэнерго» имеет лицензию на осуществление деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов 1, 2, 3, 4, 5 классов опасности для окружающей среды № **ОТ-00-010158(00)** от 22.05.2009 г. на срок до 22.05.2014 г.

Основную массу образующихся в системе отходов составляют отходы 5 класса опасности, а именно золошлаки от сжигания угля, они размещаются на собственных объектах — золоотвалах, на которые имеются отдельные разрешения. К 1-му классу опасности относятся только отработанные люминесцентные лампы.

Угольные ТЭЦ системы «Мосэнерго»

ТЭЦ-22

140091, Московская обл., г. Дзержинский, ул. Энергетиков, д. 5

Телефон/факс: (+7 495) 551 56 72, e-mail: <u>rabota22@mosenergo.ru</u>

Таблица 2.4²⁶

Основные производственные показатели ТЭЦ-22 на 01.01.2009

Установленная электрическая мощность, МВт	1310
Выработка электроэнергии, млн кВт-ч (за 2008 год)	8726,7
Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	3606
Отпуск тепла, тыс. Гкал (за 2008 год)	8818,1

²⁶ http://www.mosenergo.ru/docs/info/521.aspx

ТЭЦ-22 ОАО «Мосэнерго» является одной из крупнейших теплоэлектроцентралей в мире. Расположена в г. Дзержинском Московской области в 200 м от кольцевой автодороги. Виды используемого топлива – газ, уголь. Электростанция обеспечивает электрической и тепловой энергией юго-восточные районы Москвы, г. Дзержинский и большую часть населенных пунктов Люберецкого района Московской области, снабжает паром Московский нефтеперерабатывающий завод, тепличные хозяйства и предприятия Люберецкого района.

Строительство ТЭЦ-22 началось в 1956 году и осуществлялось в три очереди. Первая турбина была ведена в эксплуатацию в декабре 1960 года. На первой очереди было установлено шесть турбин ПТ-60 и ПТ-65 общей мощностью 380 МВт, а также шесть энергетических котлов. Вторая очередь электростанции была введена в эксплуатацию в 1967г. и состояла из двух турбоагрегатов Т-100-130 мощностью по 100 МВт, двух котлоагрегатов и двух пиковых водогрейных котлов. Третья очередь включала три теплофикационных энергоблока сверхкритических параметров общей мощностью 750 МВт с прямоточными котлами, а также шесть пиковых водогрейных котлов.

В конце 80-х годов на ТЭЦ-22 начались работы по реконструкции и техническому перевооружению станции. Цель – повышение экономичности и надежности работы оборудования, а также снижение вредного воздействия на окружающую среду.

С 1984 по 1990 год в связи с окончанием срока службы шести турбогенераторов ПТ-60-130 первой очереди была произведена их замена на новые турбогенераторы ПТ - 65/75, что позволило увеличить установленную мощность станции. В 2000 году введена в эксплуатацию модернизированная турбина № 7, в результате чего увеличилась установленная мощность выработки электрической и тепловой энергии на 10 МВт и 10 Гкал соответственно. В декабре 2003 года в ходе реконструкции на станции устаревшие турбина и генератор № 8 были заменены на современное высокотехнологичное оборудование. В частности, на станции был смонтирован асинхронный генератор, позволяющий регулировать реактивную мощность в электрических сетях. Расход удельного топлива на выработку электроэнергии снизился на 5%. В 2006г. закончен первый этап реконструкции угольного склада. В 2008 г. проведена реконструкция турбогенератора ст.№1 с заменой генератора, рабочего трансформатора, трансформатора собственных нужд, высоковольтных выключателей, что увеличило установленную мощность станции на 10 МВт.

В рамках экологической программы ОАО «Мосэнерго» с 1995 по 1997 год произведена замена электрофильтров блочной части ТЭЦ на электрофильтры производства фирмы "ABB". Установка новых электрофильтров позволила снизить выбросы золы на этих установках в 20 раз. С 1992 по 1998 год на котлах ТЭЦ-22 были смонтированы и включены в работу системы рециркуляции дымовых газов в топочную камеру, что привело к снижению выбросов оксидов азота при работе котлов на природном газе с 400-500 мг/куб. м до 140-180 мг/куб. м.

Таблица 2.5 Выбросы в атмосферу специфических загрязняющих веществ в 2009 г., тонн/год. ТЭЦ-22

		расывается чистки	Поступил о на очистные сооружен ия загрязня ющих веществ (всего)	Из поступивших на очистку уловено и обезврежено		в атмосферу		Установл еные норматив ы на выбросы загрязня ющих веществ за отчетный год тонн/год
	Всего	В том числе от организова нных источнико в загрязнени я		всег	Из них утилизир овано	За отчет ный год	За предыду щий год	
Сводная	17 805, 84	17 738,44	78 693,73	77 817, 25		18 682,31	18 890,02	42 638,38
NO2	15 130, 06	15 126,48				15 130,06	15 130,06	15 130,06
SO2	2 611, 96	2 611,96				2 611,96	2 312,44	8 622,71
Маз. Зола						0,053	0,012	1,194
СО	6,22 5	0,000				6,225	3,382	6,225
Твердые	55,1 9	-	78 693,73	77 817, 25	-	931,66	901,15	

ТЭЦ-17

142800, Московская область, г. Ступино, улица Фрунзе, 19 - 8 (49664) 207-02

Адрес: 142800, Московская обл., г. Ступино, ул. Фрунзе, вл. 19

Телефон/факс: (+7 495) 957 23 40.

e-mail: rabota17@mosenergo.ru

Таблица 2.6²⁷

Основные производственные показатели ТЭЦ-17 на 01.01.2009 г.

Установленная электрическая мощность МВт	192
Выработка электроэнергии млн. кВт-ч (за год)	654,575
Установленная тепловая мощность Гкал/ч	712
Отпуск тепла, тыс. Гкал (за год)	528,426

ТЭЦ-17 расположена в городе Ступино Московской области в 100 км южнее г. Москвы.

Основные виды топлива – подмосковный бурый уголь, природный газ.

Электростанция обеспечивает электричеством и теплом промышленные предприятия и коммунальное хозяйство города Ступино, а также население общей численностью более 75 тыс. человек. Особенностью электростанции является открытая система теплоснабжения и использование брызгального бассейна для охлаждения циркуляционной воды.

Первая очередь Ступинской ТЭЦ-17 введена в эксплуатацию 9 мая 1950 года. К концу 1953 года к сдаче были подготовлены все объекты станции. С 1985 года в качестве основного топлива ТЭЦ-17 стала использовать наряду с подмосковным углем природный газ, для чего был построен газораспределительный пункт.

На ТЭЦ-17 постоянно ведутся работы по модернизации и техническому перевооружению станции. В 1999 году введена в эксплуатацию химическая водоочистка теплосети города с производительностью до 1200 т/час водопроводной воды и обессоливающая установка производительностью 420 т/ч. В 2000 году на турбину ст. № 2 установлен новый генератор типа ТЗФП-50-2 УЗ. В 2002 году введен эксплуатацию ТГ ст. № 3 ПТ-30-8,8. В 2008 году на ТЭЦ-17 частично проведена реконструкция электрической части ТЭЦ-17. В 2009 установлен новый генератор ТЗФП — 110-2 МУЗ на турбину ст. № 4. Установлен новый сетевой трансформатор типа ТРДЦН-125000/110-У1. Во 2-ом квартале 2009 года планируется завершение реконструкции береговой насосной станции.

В рамках реализации экологической политики компании в 2008 году снижены выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух по сравнению с 2007 годом.

_

²⁷ http://www.mosenergo.ru/docs/info/518.aspx

Таблица 2.7 Выбросы в атмосферу специфических загрязняющих веществ в 2009 г., тонн/год. ТЭЦ-17

Загрязня ющие веществ а		расывается нистки	Поступи ло на очистны е сооруже ния загрязня ющих веществ (всего)	Из поступивших на очистку уловено и обезврежено		истку выброшено в и атмосферу		Установ леные нормати вы на выбросы загрязня ющих веществ за отчетны й год тонн/год
	Bcer o	В том числе от организов анных источник ов загрязнен ия		BCEF O	Из них утилизир овано	За отчет ный год	За предыд ущий год	
Сводная	2534 ,21	2 524,06	12 876,18	1174 8,20		3662,2	4 409,66	9 394,06
NO2	747,	746,96				747,30	832,03	1 283,49
SO2	1 776, 33	1 776,31				1 776,33	1 902,52	5 078,98
Маз. Зола						0,15	0,183	0,610
СО	0,68	0,360				0,684	0,684	0,684
Твердые	8,72	0, 34	12 876,18	11 748,2 0		1 136,70	1 673,23	

Расчеты выбросов ртути в атмосферу

Среднее содержание ртути в углях Подмосковмного месторождения составляет 0,2 мг/кг.

В середине 1990-х г.г. средний коэффициент золоулавливания для российской энергетики оценивался в 0,91. Для московских ТЭЦ он составлял 0,89; в коммунально-бытовом хозяйстве и промышленности - только лишь $0,70^{28}$.

Кроме того, некоторые энергоустановки оборудованы системами контроля SO2, включая различные типы влажных и сухих скрубберов; для контроля за NOх могут применяться избирательное каталитическое или избирательное некаталитическое восстановление²⁹.

ТЭЦ ЧЕЛЯБИНСКА

ОАО «Фортум»

454077, Российская Федерация, г. Челябинск, Бродокалмакский тракт, 6

Телефон: +7 351 259-64-91/259-64-79

Факс: + 7 351 259-64-09

Электронная почта: <u>fortum@fortum.ru</u> Генеральный директор – Жарков О.В.

ОАО «Фортум» является российским подразделением финского энергетического концерна Fortum. Свое новое название компания получила в апреле 2009 года в результате официального переименования из ОАО «ТГК-10».

ОАО «Фортум» является одним из ведущих производителей и поставщиков тепловой и электрической энергии на Урале и в Западной Сибири. Суммарная установленная мощность филиалов и ДЗО компании составляет по электроэнергии около 2 800 МВт, по тепловой энергии – 13 600 Гкал/ч. Годовое производство компании составляет 16 млрд кВт/ч электроэнергии и 22 млн Гкал тепловой энергии. В результате выполнения масштабной инвестиционной программы мощность по электроэнергии возрастет до 2 300 МВт.

Предприятия ОАО «Фортум» расположены на Урале и в Западной Сибири. В структуру компании в настоящий момент входит восемь теплоэлектростанций. Пять из них – в Челябинской области, три – в Тюменской. Электроэнергия поставляется на оптовый рынок. Тепловая энергия реализуется на локальных тепловых рынках в городах присутствия ОАО «Фортум» и его дочернего общества – ОАО «Уральская теплосетевая компания», специализирующегося на теплоснабжении различных групп потребителей.

 $^{^{28}}$ Выбросы тяжелых металлов в атмосферу: Опыт оценки удельных показателей. . Минск: ИПИПРиЭ НАН Беларуси, 1998. . 156 с.

²⁹ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

В состав ОАО «Фортум» входят Аргаяшская ТЭЦ (с установленной мощностью 250 МВт), Челябинская ТЭЦ-1 (165 МВт), Челябинская ТЭЦ-2 (320 МВт), Челябинская ТЭЦ -3 (180 МВт), Челябинская ГРЭС (82 МВт). Общая суммарная мощность, располагаемая "Челябэнерго", составляет 1629 МВт. ОАО «Южноуральская ГРЭС» (установленная мощность - электрическая 882 МВт; тепловая 395 Гкал/ч).

Три ТЭЦ используют уголь в качестве одного из видов топлива. Уголь поступает из Челябинского бассейна на Аргаяшскую ТЭЦ , ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 в Челябинске, Южноуральскую ГРЭС. Ежегодно на эти станции от Челябинской угольной компании поступает около 3 миллионов тонн угля³⁰ .

Челябинский буроугольный бассейн расположен на восточном склоне Южного Урала в пределах Челябинской области и представляет собой узкую полосу шириной до 15 км, протягивающуюся почти параллельно Уральскому хребту на протяжении 170 км от р. Теча на севере до реки Уй на юге. Уголь бассейна бурый, по своим энергетическим качествам напоминает каменный³¹. Ниже приводится общее содержание ртути в угле, добытом в России в 2001 году в Челябинской области³².

Таблица 2.8Общее содержание ртути в угле, добывыемом в России в год в Челябинской области³³

Регион,	Добыча угля,	Содержание ртути в	Масса ртути, изъятой
область	млн. тонн	угле, среднее, мг/кг	из недр
			с углем, тонны
Челябинская область	3,3	0,05	0,17

Аргаяшская ТЭЦ

Адрес: 456796, Челябинская область, г. Озёрск, п. Новогорный, ул. Ленина, 1

Тел.: + 7 351 267 81 30

Директор: Мещеряков Иван Владимирович

Введена в работу 7 июля 1954 года. Является основным источником электроэнергии и тепла для поселка Новогорный, близлежащего района, г. Озерска и химического комбината «Маяк». Оборудование станции приспособлено к работе как на угле, так и на газе.

Уголь составляет 37% от топливного баланса станции. Оборудование: 6 турбин, 9 энергетических котлов, 3 паровых котла и 3 водогрейных котла в котельной.

Установленная мощность: электрическая – 195 МВт, тепловая – 576 Гкал/ч.

Аргаяшская ТЭЦ является одним из крупнейших в отрасли источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Это связано, в первую очередь, с истечением сроков эксплуатации

³⁰ http://www.businesspress.ru/newspaper/article mld 43 ald 296867.html

³¹ http://www.vipstd.ru/journal/content/view/44/39/

³² Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

^{33 .}Ценные и токсичные элементы в товарных углях России: Справочник. . М.: Недра, 1996. . 238 с. (Российская государственная компания .Росуголь.; Российский комитет по геологии и использованию недр).
22

оборудования и увеличением РАО "ЕЭС России" нормативных сроков межремонтного периода³⁴. Связанный с этим инцидент произошел на станции в 2006 году и вызывал остановку котла.

К 1 января 2007 года Аргаявшская ТЭЦ не достигла нормативов ПДВ, как это было запланировано. По словам представителя Аргаяшской ТЭЦ, задержка с проведением природоохранных мероприятий была связана со сменой собственников. Кроме того, выбросы увеличиваются из-за низкого качества угля.

Челябинская ТЭЦ-1

Адрес: 454119, г. Челябинск, Копейское шоссе, 40

Тел.: + 7 351 255 23 59

Директор Колесников Анатолий Леонидович

Первая очередь строящейся ТЭЦ пущена 18 января 1942 года. Расположена станция в Юговосточной части Челябинска. В качестве топлива используются газ и уголь (менее 10 %).

На ЧТЭЦ-1 установлено оборудование с поперечными связями, работает: 6 противодавленческих турбин, 8 энергетических котлов, 6 пиковых водогрейных котла.

Установленная мощность: электрическая – 149 МВт, тепловая – 1341 Гкал/ч. Разрабатывается проект модернизации ЧТЭЦ-1.

Челябинская ТЭЦ-2

Адрес: 454079, г. Челябинск, ул. Линейная, 69 Тел.: + 7 351 239 33 59; факс: + 7 351 775 15 70

Директор: Суворов Сергей Павлович

Первый турбогенератор мощностью 60 МВт Челябинской ТЭЦ-2 был введен в действие 1 декабря 1962 года. Станция расположена в восточной части города и использует в качестве топлива газ, 10% топливного баланса составляет уголь.

Оборудование: 4 турбины, 9 энергетических котлов, 2 пиковых водогрейных котла. 8 из 9 котлов могут быть переведены на уголь.

Установленная мощность: электрическая – 320 МВт, тепловая – 956 Гкал/ч. Разрабатывается проект модернизации ЧТЭЦ-2.

ТЭЦ ВОЛГОГРАДА

В Волгоградской области в настоящее время функционируют:

- -Волгоградская ГРЭС
- -Волгоградская ТЭЦ-2
- -Волгоградская ТЭЦ-3`

23

³⁴ 28.12.2006: Управление Ростехнадзора по Челябинской области, www.gosnadzor.ru

- -Волжская ТЭЦ-1
- -Волжская ТЭЦ-2

Ни на одной из них в качестве топлива не используется уголь, используется природный газ или в качестве резервного топлива — мазут. На Волгоградской ГРЭС в 80-е годы существовали приборы, содержащие ртуть, однако на данный момент они не используются.

ТЭЦ КРАСНОДАРА

Краснодарская ТЭЦ

Адрес: 350021 г.Краснодар, ул.Трамвайная, д.13 Телефон: (8612) 37-13-14 Факс: (8612) 37-16-47 Директор: Проскурченко Владимир Николаевич

Краснода́рская ТЭЦ — энергетическое предприятие в Краснодаре, Южный федеральный округ, и входит в состав ООО «Лукойл-Кубаньэнерго», которая на 100% принадлежит ОАО "Лукойл" . ООО «Лукойл-Кубаньэнерго» создано в 2009 году в ходе реорганизации ТГК-8, имеет энерго- и теплогенерирующие мощности в Краснодарском крае и Республике Адыгея³⁵.

Мощность Краснодарской ТЭЦ – 1 млн кВт

Основным топливом на начальном этапе эксплуатации ТЭЦ был уголь. Для удаления угольной золы в 2 км к востоку от промплощадки ТЭЦ был построен золоотвал. Он эксплуатировался до 1961 года. После этого основным топливом стал газ.

Вид топива – газ, мазут, уголь (только в качестве резервного топлива³⁶).

Уголь поставляют из Донецкого бассейна³⁷. Среднее содержание ртути Донецкого месторождения составляет 0.094 мг/кг^{38} .

Полученные нами данные от Генерального директора ООО «Лукойл-Кубаньэнерго» Л.А. Медведева свидетельствуют, что «в целях получения электрической и тепловой энергии ртутьсодержащее сырье не используется, источники образования ртутьсодержащих выбросов отсутствуют». Основным видом ртутьсодержащих отходов предприятий ООО ООО «Лукойл-Кубаньэнерго» являются отработанные люминистцентные лампы. Отходы собираются в герметичном контейнере, хранящемся в складском пмещении. По мере накопления отходы вывозятся на предпрития, имеющие соответствующую лицензию обращения со ртутьсодержащими отходами.

24

³⁵ www.ebrd.com/projects/eias/38714infor.pdf

³⁶ http://www.e-m.ru/app/2008-03/23524/

³⁷ http://geo.1september.ru/articlef.php?ID=200500109

³⁸ Emissions of mercury from coal fired power plants in Russia - preliminary estimated for ACAP. Munthe J.; Wängberg I.; Chugaeva A.N.; Kiseleva N.V.; Smigol I.N.; Bragina O.N., Anichkov S.N.; Tumanovsky A.G. .IVL Swedish Environmental Research Institute, Sweden and VTI All Russia Thermal Engineering Institute, 2003.

Крупнейший в ЮФО инвестиционный проект в сфере энергетики реализует в настоящее время компания "Лукойл" на территории Краснодарской ТЭЦ− здесь идет строительство новой парогазовой установки электрической мощностью 410 мВт и тепловой мощностью 220 Гкал\час. На сегодня уже закончено устройство фундаментов под основное оборудование и главный корпус установки, продолжается монтаж металлоконструкций будущего здания и каркаса котлаутилизатора. Согласно графику, завершение строительства и ввод в эксплуатацию новой мощной парогазовой установки в Краснодаре запланировано на 2011 год³⁹.

ТЭЦ ИРКУТСКА

ОАО «Иркутскэнерго»

Адрес: 664025 г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора, 3

Телефон: (395-2) 790-300 Факс: (395-2) 790-899 http://www.irkutskenergo.ru/ Исполнительный – Е.А. Новиков

Энергоугольная компания «Иркутскэнерго» — мощный производственный комплекс, расположенный в Иркутской области и Красноярском крае. Комплекс включает в себя каскад трех гидроэлектростанций, построенных на единственной вытекающей из озера Байкал реке Ангара, 9 тепловых узлов, расположенных в крупных городах Иркутской области, 6 угольных разрезов ООО «Компания «Востсибуголь», добывающих каменный и бурый уголь, 2 погрузочно-транспортных управления и обогатительную фабрику.

Установленная мощность электростанций компании составляет 12,9 ГВт, в том числе ГЭС – более 9 ГВт, тепловая 13,0 Гкал/час. По мощности и объемам производства энергосистема способна выработать более 70 млрд кВтч электрической и до 46 млн Гкал тепловой энергии

В 2005 году в ОАО «Иркутскэнерго» реализован проект объединения в единый тепловой узел филиалов Ново-Иркутская ТЭЦ, ТЭЦ-5 г. Шелехова и Иркутских тепловых сетей (ИТС). В результате реализации проекта объединения Ново-Иркутская ТЭЦ укрупнилась, за счёт создания Шелеховского участка и Участка тепловых сетей. В настоящее время Ново-Иркутская ТЭЦ представляет собой мощный энергетический объект, в который входят 11 источников централизованного теплоснабжения городов Иркутска и Шелехова, а также 413,398 километров сетей г. Иркутска с насосными станциями и тепловыми пунктами.

Ново-Иркутская ТЭЦ

Адрес: 664043, Иркутская область, г. Иркутск, бульвар Рябикова, 67.

Тел.:(3952) 795-309, 305-125. Факс (3952) 79-53-88, 30-51-33

E-mail: post@nitec.irkutskenergo.ru

Директор - Николаев Виктор Владимирович

Ново-Иркутская ТЭЦ является основным источником тепла системы централизованного теплоснабжения Иркутска и участвует в покрытии электрических нагрузок энергосистемы Сибири.

В период строительства и расширения на станции было установлено несколько головных образцов энергетического оборудования:

³⁹ http://www.yuga.ru/news/184435/

- Котёл БКЗ-500-140-1 ст.№5, является головным из серии барабанных котлов, на котором отрабатывались технические решения по созданию котлов мощных электростанций Сибири для сжигания бурых углей, введён в эксплуатацию в 1985 году;
- Котёл БКЗ-820-140-1 ст.№8, самый крупный и единственный в России барабанный котёл с кольцевой топкой для сжигания бурых углей, введён в промышленную эксплуатацию в 2003 году;
- Паровая турбина Т-175/210-130 ст.№3, первая из серии мощных теплофикационных агрегатов разработанных энергомашиностроителями страны, введена в эксплуатацию в 1979 году.

В настоящее время на электростанции установлено 8 энергетических котлоагрегатов, суммарной производительностью 4000 т/ч и 5 теплофикационных турбоагрегатов.

- Установленная электрическая мощность 655 МВт.
- Установленная тепловая мощность 1850,4 Гкал/ч.

Станция имеет перспективы расширения и увеличения электрической и тепловой мощности.

Табица 2.9 Теплоэлектроцентраль запроектирована для сжигания бурых углей Восточной Сибири. По имеющимся данным, среднее содержание ртути Иркутского угольного бассейна следующее. 40

Среднее содержание рту Республики Бурятии	ти в товарной продукци	и угледобывающи	к предприятий	
Угленосный р-н,	Технологическая	Зольность	Влажность	Hg,
1	группа		Wr	Γ/T
месторождение,		Ad, %		
предприятие	(марка) угля, сорт угля		t, %	угля
Гусиноозерское, ш.	3Б P	26,9*	20,0**	0,005
Гусиноозерская				
Р-з Холбольджинский	3Б Р	24,8*	25**	0,006
Сангинское, р-з	3Б Р	23,0*	23,0??	0,015
Сангинский				

Таблица 2.10Среднее содержание ртути в товарной продукции угледобывающих предприятий Читинской области

Угленосный р-н,		Технологическая	Зольность	Влажность	Hg,
		группа		Wr	Γ/T
месторождение,			Ad, %		
предприятие		(марка) угля, сорт угля		t, %	угля
Тарбагатайское,	р-з	БР	17,8*	30-31**	0,012
Тигнинский					
Букачачинское,	ш.	ΓР	18,4*		0,007
Букачача					
Харанорское,	р-3	2Б Р	17,3*	40**	0,02

⁴⁰ Ценные и токсичные элементы в товарных углях России: Справочник. . М.: Недра, 1996. . 238 с. (Российская государственная компания . Росуголь.; Российский комитет по геологии и использованию недр).

-

Харанорский					
Татауровское,	р-3	2Б Р	14,5*	32-34**	0,006
Восточный					

Магаданская ТЭЦ

Адрес: 685021 г. Магадан ул. Речная д. 25

Телефон: +7(4132)620781

Рукодитель: Заусаев Сергей Александрович

Магаданская ТЭЦ — филиал ОАО «Магаданэнерго» - по-прежнему единственный источник теплоснабжения Магадана. Установленная электрическая мощность станции — 96 МВт, тепловая — 210 Гкал/ч.

Магадан относится к городам с очень высоким уровнем загрязнения воздуха⁴¹. Одним из основных источников загрязнения атмосферы города является Магаданская ТЭЦ, выбросы вредных веществ которой достигают 63% в общем объеме выбросов городских предприятий и 14% - предприятий области⁴².

Главной проблемой Магаданской ТЭЦ являются ветхие теплосети, они не позволяют станции работать на полную мощность. В 2008 году из 11 км теплосетей за счёт средств поступивших по программе развития Дальнего Востока и Забайкалья в городе был отремонтирован участок в 1 км.

Магаданская ТЭЦ работает на угле. Уголь везут из Кузбасса (Кемеровская область)⁴³. Средневзвешенное содержание ртути в российских углях оценивается в 0,08 мг/кг, причем оно в значительной степени зависит от средней концентрации ртути в углях Кемеровской области (Кузнецкого бассейна основного поставщика товарных углей), на которые приходится половина общего количества ртути, содержащейся в добытых углях России.⁴⁴

Ниже приводится среднее содержание ртути в углях Кузнецкого бассейна. ⁴⁵

⁴³ http://severdv.ru/news/show/?id=30764&rubrics[19]=1&rubrics[20]=1&r=19&sec=20&order=d&p=5

⁴¹ http://www.mnr.gov.ru/part/?act=more&id=6454&pid=11

⁴² http://www.vnagaevo.ru/node/1242

⁴⁴ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды, 2005

⁴⁵ Ценные и токсичные элементы в товарных углях России: Справочник. . М.: Недра, 1996. . 238 с. (Российская государственная компания . Росуголь.; Российский комитет по геологии и использованию недр).

Таблица 2.11

Угленосный р-н, месторождение, предприятие	Технологическая группа (марка) угля, сорт угля	Зольность А ^d , %	Влажность W ^r _t , %	Нg, г/т угля
Кузнецкая шахта	Г кокс	18.2	8,2	0,01
Новосергеевский разрез	CC	8,8	5,2	0,01
Черкассовская шахта	К	17.4	6,2	0,01
Шушталепская шахта	T	23,5	8,2	0,01
Томь-Усинский, р-з Красногорский	Т	18,9	5,9	0,01
Шахта им. Калинина	K, KO, KC, CC	22,1	5,3	0,02
Шахта Зиминка	К, КО, КС	15,1	6,7	0,02
Шахта Бирюлинская	К, КО	32,2	7,4	0,03
Шахта Южная	CC	14,5	7,2	0,03
Шахта Тырганская	CC	10,4	6,5	0,03
Байдаевский, шахта Большевик	Г кокс	13,1	7,1	0,03
Шахта Новокузнекцкая	Г кокс, ГЖ	14,9	7,1	0,03
Колмогоровский разрез, уч-к Колмогоровский-1	Д, Г эн.	13	16,8	0,03
Шахта Заречная	Гэн.	13,1	11	0,03
Прокопьевско-Киселевский, Киселевское, р-з Краснобродский	T	10,5	4,7	0,03
Разрез Колмогоровский-2	Д	15,5	17,1	0,03
Араличевский, шахта им. Орджоникидзе	T	27	6,5	0,03
Кондомский, шахта Северный Кандыш	T	24,2	5,9	0,04
Шахта Высокая	Ж	32,5	5,9	0,04
Прокопьевско-Киселевский, Прокопьевское, шахта Центральная	Т	16,6	5,5	0,05
Прокопьевский разрез	CC	8,3	8,7	0,05
Шахта Зыряновская	Г кокс, ГЖ	23,5	7,6	0,05
Ленинский, шахта Сигнал	Г эн.	13,9	1,4	0,05
Шахта Аларда	К, КО, КС	19,1	7	0,05
Терсинский, р-з Байдаевский	ДГ, Г эн.	16,2	9,6	0,05
Беловский, шахта Колмогосркая	ДГ, Г эн.	13,1	8,7	0,05
Шахта Березовская	К	26,1	5,4	0,06
Шахта им. Димитрова	T	21,2	6,7	0,06
Кемеровский, шахта им. Волкова	ГЖ	26,5	7,5	0,08
Кедровский разрез	CC	13,1	8,7	0,08
Анжерский, шахта Судженская	TC	18,1	2,3	0,08
Ш/у Кольчугинское	Д	17,8	8,6	0,08
Осиновский, Шахта Капитальная	Ж	27,9	5,9	0,08
Шахта им 7 Ноября	Г кокс	14,5	8,4	0,1
Шахта им. Шевякова	К, КО, КС, ОС	29,5	8,1	0,1
Шахта Распадская	ТЖ	19,4	5,6	0,2
Ольжерасский разрез	CC	22,5	6,4	0,3
Мрасский, разрез Междуреченский	К, КО, Т	18,4	4,2	0,5
Калтанский разрез	T	19,8	7,6	0,6
Томусинский разрез	OC	17,8	5,1	0,6

Примечание. Кузнецкий бассейн является крупнейшей сырьевой базой коксохимической и топливно-энергетической промышленности; по балансовым запасам угля он занимает первое место в стране; особенно важное значение имеют коксующиеся угли, добыча которых составляет около половины от общей добыч

Глава 3

ХЛОРНО-ЩЕЛОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В РОССИИ

По просьбе Специальной рабочей группы открытого состава по ртути, *ЮНЕП* подготовил доклад, который содержит оценку перспектив удовлетворения прогнозируемого спроса на ртуть в случае поэтапного прекращения первичной добычи ртути⁴⁶. В приведенной ниже таблице показано потребление ртути в хлорно-щелочном производстве в 2005 году, а также прогнозы будущего потребления до 2015 года. Приводится описание двух будущих сценариев. Первый сценарий предполагает максимальное будущее потребление и отражает уже имеющиеся тренды, законодательство и ограниченные инициативы. Второй сценарий предполагает более низкий уровень потребления ртути в ртутьсодержащих продуктах. Реализация этих сценариев будет в определенной степени зависеть от осуществления таких более прогрессивных мер, как новые политические инициативы, специальное финансирование и другие виды стимулирования, которые пока не подтверждены.

Таблица 3.1 Потребление ртути в хлорно-щелочном производстве

Применение	Диапазон потребления, 2005 год (тонн)	Консервативный прогноз "статус-кво" до 2015 года
Хлорно-щелочное	450 - 550	сокращение на 30%
производство		

Согласно докладу, помимо добычи, существует ряд иных источников ртути, которые обычно используются для удовлетворения спроса. Наиболее важным из них является извлечение ртути из установок по производству хлора. На дне технологических "элементов" содержится значительное количество ртути, необходимой для обеспечения нормального функционирования ртутного процесса. Ртуть из элементов изымается при закрытии или переводе хлорно-щелочной установки на безртутную технологию.

По данным, приведенным в докладе, главными альтернативными источниками ртути являются первичная добыча и извлечение ртути из хлорно-щелочных установок. В 2005 году они составили 700-900 метрических тонн при первичной добыче в 1150-1500 метрических тонн.

Хлорно-щелочное производство по-прежнему остается основной сферой использования ртути в России, где она применяется в качестве электрода. В 2002 г. потребление ртути на эти цели составило около 103 т, однако ее использование в этом секторе варьируется из года в год, причем в определенные годы оно может возрастать. Еще около 7,5 т ртути (в виде хлорида ртути) было использовано в качестве катализатора для производства хлорвинилового мономера (ХВМ), используемого для получения ПВХ. В обоих случаях ртуть используется в качестве

29

⁴⁶ Доклад по вопросу о нынешнем предложении и спросе на ртуть, включая прогнозы поэтапного прекращения первичной добычи ртути. Удовлетворение прогнозируемого спроса на ртуть без первичной добычи ртути, подготовлено по просьбе Специальной рабочей группы открытого состава по ртути, 14.07.2008, http://www.chem.unep.ch/mercury/OEWG2/documents/f6/Russian/OEWG-2 %206 r.doc

технологического химического вещества, при этом лишь незначительная часть ее попадает в конечную продукцию 47 .

Эмиссия ртути в атмосферу от хлорно-щелочного производства в России оченивается следующим образом.

Таблица 3.2 Эмиссия ртути в атмосферу от хлорно-щелочного производства в России

Категория деятельности	Эмиссия ртут	Эмиссия ртути в атмосферу		
	Оптимальная оценка, т/год	суммарного	Категория неопределенн ости****	
Целевое использование ртути				
Хлорно-щелочное производство	1,2***	3,0	3,0	

*** Прямая эмиссия в ходе технологических процессов. Определенное количество ртути может поступать в атмосферу из ее так называемых неучтенных потерь, которые в 2002 г. оценивались в 50 т.

**** Категории неопределенности: А: на основании фактических данных предприятий - неопределенность в связи с неучтенными потерями; В: оценки экспертов - подлинное значение скорее всего будет в диапазоне \pm 50% от наиболее точной оценки; С: оценки экспертов - подлинное значение может значительно превышать диапазон \pm 50% от наиболее точной оценки.

Выбросы ртути в атмосферу в результате производства хлора и каустической соды в 2002 г. оцениваются на уровне 1,2 т. Это прямые выбросы поллютанта с воздухом систем вентиляции и топочными газами.

В настоящей оценке⁴⁸ изначально принято допущение о том, что неучтенные потери ртути в хлорно-щелочном производстве России составляют более 50 т, причем ртуть главным образом аккумулируется в строительных конструкции, в почвогрунтах промплощадок и окрестностей предприятий. Представленные оценки по выбросам ртути в воздух на хлорно-щелочных заводах соответствуют сведениям, которые предприятия направляют органам охраны окружающей среды, и данным, включенным в официальные документы инвентаризации выбросов ртути. Какое количество ртути из ее так называемых неучтенных потерь рано или поздно поступает в атмосферный воздух, точно не известно.

Около половины хлора в Российской Федерации производилось с использованием метода ртутного электрода, остальная часть - с применением диафрагменного метода⁴⁹. В настоящее

30

⁴⁷ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации, http://www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?http://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2005/87-7614-541-7/html/kap06_rus.htm

⁴⁸ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации, http://www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?http://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2005/87-7614-541-7/html/kap06_rus.htm

⁴⁹ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды, 2005

время в России работают четыре производства по выпуску каустической соды и хлора ртутным методом на следующих предприятиях2:

- ЗАО .Каустик." г. Стерлитамак, Республика Башкортостан (с 1977 г.);
- ОАО . "Каустик. г. Волгоград, Волгоградская область (с 1968 г.);
- ОАО .Кирово-Чепецкий химкомбинат. Кирово-Чепецк, Кировская область (с 1955 г.),
- ОАО .Саянскхимпласт. г. Саянск, Иркутская область (с 1979 г.).

Для целей настоящего обзора представлены данные по ОАО ."Каустик. г. Волгоград, Волгоградская область и ОАО .Саянскхимпласт. г. Саянск, Иркутская область

ОАО «Каустик»

Россия, 400097 Волгоград, ул. 40 лет ВЛКСМ, д. 57

Генеральный директор управляющей организации ОАО «Каустик» - Азизов Эльдор Энгленович, Телефон: 40-69-90

Главный инженер ОАО «Каустик» – Сергеев Сергей Александрович, тел. 40-69-80

Основная производственная деятельность – производство хлора, каустической соды, соляной кислоты, а также широкого ассортимента химической продукции.

На ОАО Каустик, г. Волгоград, ртутное производство хлора было организовано в 1968, а диафрагменное производство было создано в 1984 году. в настоящее время функционируют оба производства.

Продукция хлорно-щелочных производств

Хлор жидкий в цистернах

Хлор жидкий в баллонах

Хлор жидкий в контейнерах

Натр едкий технический марки РД

Натр едкий очищенный марки РР

Натр едкий технический гранулированный 99%

Реактивы: натрия гидроокись

Кислота соляная синтетическая

Кислота соляная абгазная

Кислота соляная ингибированная

Кислота соляная реактивная марки Ч

Гипохлорит натрия марки А

Таблица 3.3 Объем производства ОАО «Каустик» в 2005—2006 г.

Наименование	2005 г.	2006 г. Тыс.тонн	доля в 2005 г.%	доля в 2006 г.%
продукции	Тыс.тонн			
жидкий натр едкий	210	216	18	18

твердый натр едкий	67504	63510	62	60

Технологическая схема ртутного электролиза.

Основная технологическая стадия — электролиз, основной аппарат —электролитическая ванна, которая состоит из электролизёра, разлагателя и ртутного насоса, объединённых между собой коммуникациями. В электролитической ванне под действием ртутного насоса циркулирует ртуть, проходя через электролизёр и разлагатель. Катодом электролизёра служит поток ртути. Аноды — графитовые или малоизнашивающиеся. Вместе с ртутью через электролизёр непрерывно течёт поток анолита — раствор галита. В результате электрохимического разложения галита на аноде образуются ионы Cl⁻ и выделяется хлор:

$$2 \operatorname{Cl}^{-} - 2e = \operatorname{Cl}_{2}^{0} \uparrow,$$

который отводится из электролизёра, а на ртутном катоде образуется слабый раствор натрия в ртути, так называемая амальгама:

$$Na^+ + e = Na^0$$

$$nNa^+ + nHg^- = Na + Hg$$

Амальгама непрерывно перетекает из электролизёра в разлагатель. В разлагатель также непрерывно подаётся хорошо очищенная от примесей вода. В нем амальгама натрия в результате самопроизвольного электрохимического процесса почти полностью разлагается водой с образованием ртути, раствора каустика и водорода:

$$Na + Hg + H_2O = NaOH + \frac{1}{2}H_2\uparrow + Hg$$

Полученный таким образом раствор каустика, являющийся товарным продуктом, не содержит примеси галита, вредной в производстве вискозы. Ртуть почти полностью освобождается от амальгамы натрия и возвращается в электролизер. Водород отводится на очистку. Анолит, выходящий из электролизера, донасыщают свежим галитом, извлекают из него примеси, внесённые с ним, а также вымываемые из анодов и конструкционных материалов, и возвращают на электролиз. Перед донасыщением из анолита извлекают двух- или трёхступенчатым процессом растворённый в нём хлор.

Материально-сырьевая база, содержащая ртуть

Металлическая ртуть поступает на производство в галлонах в объёме 4,1 т/год.

Сбросы и выбросы по ртути

Имеющаяся в обращении на предприятии ртуть, согласно материального баланса выходит:

- с каустиком
- с водородом
- с серной кислотой
- со стоками, в том числе от промывки и пропаривания оборудования в процессе подготовительных, ревизионных и ремонтных работ
 - со шламом анолитного цикла
 - с газовыми выбросами
 - механические потери технологического цикла

Неучтенные (больше похоже на неорганизованные) источники загрязнения окружающей среды ртутью

Цех по производству соды каустической ртутным методом, жидкого хлора и синтетической соляной кислоты:

- а) участок сжигания ртутных отходов и ртутных ламп в индукционных печах
- узел розлива ртути в баллоны
- место выгрузки огарка от индукционных печей
- индукционные печи (по состоянию на 2009 г. Из двухступенчатой системы очистки адсорбер+адсорбер и группа циклонов СДК ЦН 2 ед. без обоснования исключен (установлен по месту в технологической схеме, но отглушен) один адсорбер, что увеличивает нагрузку на систему и уменьшает общую эффективность очистки.
 - узел налива ртутьзагрязненных сточных вод в битумовоз из емкости
- выбросы при круглогодичном хранении ртутных шламов в контейнерах на открытой площадке складирования
 - б) корпус производства каустика электролизным методом:
- неорганизованные выбросы из электролизного отделения через окна и двери при работе технологического оборудования корпуса и при пропарке и ревизии электролизеров при выводе их в ремонт
 - неорганизованные выбросы от открытых лотков отвода ртутьсодержащих сточных вод
- в адсорбере замена фильтрующей загрузки (адсорбент уголь XПР 3) производится с периодичностью 1 раз в 1,5 года, вместо 1 раза в полгода
 - в) из помещений мастерской для ремонта электролизеров
 - г) участок приема ртутьсодержащих сточных вод:
- неорганизованные выбросы при сливе ртутьсодержащих сточных вод из автотранспорта в резервуар ртутных стоков
- постоянные неорганизованные выбросы из резервуара накопителя ртутных стоков через неплотности перекрытия резервуара
- неорганизованные выбросы при периодическом вскрытии, для зачистки и ревизии резервуара накопителя ртутных стоков.

Согласно инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от всех источников выделения в целом по предприятию отходит 0,689 тонн ртути. При этом 0,616 тонн ртути выбрасывается в атмосферу без очистки только во время пуска электролизеров в цехе \mathbb{N} 6.

ОАО «Каустик» разработало и утвердило 20.02.2007 г.12.03. в Ростехнадзоре «Проект нормативов образования и лимитов размещения отходов».

Согласно проекта : общее количество образующихся отходов на предприятии за год составляет (т (куб.м)) – 117 730, 622 в том числе:

1 класса опасности - 341,978 2 класса опасности - 23 148,522

Таблица 3.4

Ртутьсодержащие отходы:

Отходы содержащие ртуть (<i>Отработанный активированный уголь</i>)	3531070002011
Отходы содержащие ртуть (<i>Ртутный шлам</i>)	3531070002011

В 2009 году в ходе инспекционной проверки в 25-ти метрах восточнее корпуса 3-16 непосредственно на почве установлен факт складирования в бочках и барабанах объемом $0.7~{\rm M}^3$ ртутьсодержащих шламов и ртутьсодержащих отходов от производственной деятельности цеха по очистке стоков на площади порядка $200~{\rm M}^2$.

При этом непосредственно на почве без защитных крышек, без твердого герметичного покрытия, отбортовки и защитного навеса, предотвращающих попадание загрязняющих веществ в окружающую среду хранятся бочки и барабаны полностью заполненные ртутьсодержащими шламами и ртутьсодержащими отходами в количестве 107 ед. бочек с общей массой отходов порядка 70,0 тонн (650 кг в одной бочке).

В результате на почве в теплый период времени года производится сверхнормативное загрязнение атмосферного воздуха выбросами вредных веществ, входящих в состав ртутных отходов и шламов – паров ртути от данного участка складирования отходов.

Контроль выбросов ртути

Отбор проб выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в цехах на источниках выбросов производится с нарушением методик «Методики по отбору проб загрязняющих веществ в выбросах промышленных предприятий»- 1987г. (не оборудованы контрольные точки и площадки по отбору проб выбросов в атмосферу)

На предприятии контролируются только выбросы от ГПУ (газопылевые установки), остальные выбросы от стационарных источников не контролируются и не оборудованы точками отбора проб. (Вызывает сомнения достоверность инвентаризации выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников, проведенных непосредственно инструментальными замерами (в разделе инвентаризации указано, что выбросы от части источников определяются инструментальными замерами), т.к. точки отбора проб загрязняющих веществ отсутствуют), например, в цехе \mathbb{N} 6

- по производству соды каустической ртутным методом, жидкого хлора и синтетической соляной кислоты:
- корп. 14-16 источник выброса от адсорбера (очистка от паров ртути)— отбор проб производится через продувочный шланг, а не непосредственно из источника выброса
- корп. 14-16 источник выброса B-1 отсутствует пробоотборное отверстие для контроля промвыбросов (в разделе инвентаризации указано, что выбросы от данного источника определяются инструментальными замерами)

На предприятии не производятся замеры производительности по газу на входе и выходе с ГПУ, что не позволяет определить фактическую массу выбросов загрязняющих веществ от источника.

По результатам количественного химического анализа (КХА) проб атмосферного воздуха, отобранных 11. 09.2009 ЦЛАТИ по ЮФО на секции №2 – «грязная секция» в 10 м к юго-западу от пруда-накопителя ОАО «Каустик» обнаружено превышение ПДКм.р. по ртути – в 1,2 раза (при ПДКм.р.=0,0003 мг/ $\rm M^3$, зафиксирована концентрация 0,00032 мг/ $\rm M^3$), что подтверждает факт того, что присутствие ртути в составе поступающих в секцию №2 – «грязная секция» загрязненных сточных вод (в обнаруженных лабораторией концентрациях – 0,14 мг/ $\rm M^3$) приводит к выбросу ртути в атмосферный воздух от данного стационарного источника.

Расчет эмиссии ртути в окружающую среду производится в соответствии с «Методикой расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» (ОНД-86, общесоюзный нормативный документ, утвержденный ГОСКОМГИДРОМЕТом в 1986 году и согласована Минздравом), а также «Инструкцией по нормированию выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты», утвержденной в 1989 году, «Рекомендациями по оформлению и содержанию проекта нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ) для предприятий», выпущенными в 1989 году, и «Методикой расчета предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ в водные объекты со сточными водами», рекомендованной в 1991 году.

Для количественного химического анализа выбросов на предприятии используются: Атомно-адсорбционный спектрофотометр «РА-915» Атомно-адсорбционный спектрофотометр «Юлия-5»

ОАО «Пласкард»

Россия 400097, г. Волгоград, ул. 40 лет ВЛКСМ, 57а. Генеральный директор Клейбанов Михаил Семенович Главный инженер Кравцов Сергей Михайлович тел. 40-67-79

Основная производственная деятельность - промышленный выпуск винилхлорида (ВХ) и суспензионного поливинилхлорида (ПВХ-С) марок ПВХ-С-7059М, ПВХ-С-7058М, ПВХ-С-7058МТС, ПВХ-С-6768М, ПВХ-С-6358М, ПВХ-С-5868ПЖ, ПВХ-С-6149У, ПВХ-С-6669ЖС и другой химической продукции.

Объем производства

Проектная мощность предприятия 90 000 тонн ПВХ-С в год. В 2008 году объем производства достиг рекордного за всю историю предприятия значения – 93 793 т ПВХ-С и 96 279 т винилхлорида.

Технологическая схема производства

Метод каталитического гидрохлорирования ацетилена, в котором ацетилен получался реакцией карбида кальция с водой.

Химия процесса выглядит следующим образом:

• Получение ацетилена:

$$\mathsf{CaC}_2 + 2\mathsf{H}_2\mathsf{O} \to \mathsf{Ca}(\mathsf{OH})_2 + \mathsf{C}_2\mathsf{H}_2$$

• Гидрохлорирование ацетилена:
$$\mathsf{C_2H_2} + \mathsf{HCI} \xrightarrow{\mathsf{HgCl_2}} \mathsf{CH_2} \!\!=\! \mathsf{CHCI} + \mathsf{HCI}$$

Краткое описание технологии производства:

Произведённый, очищенный и осушенныйацетилен (содержание влаги не более 1,5 г/м³) смешивают с очищенным и высушенным хлорводородом в соотношении примерно 1,0:1,1. Эта смесь газов подаётся в верхнюю часть трубчатого реактора, трубы которого заполнены катализатором, представляющим собой активированный уголь, пропитанный двухлористой ртутью HgCl₂ (10—15 %). Реактор изготавливается из углеродистой стали; высота труб составляет 3—6 метров, диаметр 50—80 м. Температура в области реакции 150—180 °С. После реактора реакционные газы подаются в специальную колонну, орошаемую соляной кислотой для извлечения двухлористой ртути. После первой абсорбционной колонны реакционные газы подаются в следующую, где орошаются водой и раствором щелочи для отделения хлороводорода, ацетальдегида и углекислого газа. После этого газы охлаждаются в конденсаторе для удаления воды и подаются на ректификацию для удаления высококипящих примесей. Полученный винилхлорид на последней стадии пропускается через колонну, заполненную твёрдым едким натром для полного обезвоживания и нейтрализации.

Ниже представлено схематичное изображение процесса:



Помимо экономических соображений, метод каталитического гидрохлорирования ацетилена является экологически небезопасным, так как используемая в производстве ртуть, несмотря на рециркуляцию, неизбежно с газообразными отходами и сточными водами попадает в окружающую среду. В 2002 году в России такие выбросы составили около 31 кг.

С 2003 по 2008 год метод вновь вызвал к себе интерес из-за значительного роста мировых цен на нефть и газ, однако экономический кризис 2008 года вновь сделал метод прямого окислительного хлорирования этилена наиболее привлекательным с экономической точки зрения.

Материально-сырьевая база, содержащая ртуть

Ртуть поступает в производство в виде катализатора, представляющего собой активированный уголь, пропитанный двухлористой ртутью HgCl₂ (10—15 %)

Сбросы и выбросы по ртути

Имеющаяся в обращении на предприятии ртуть выходит:

- с соляной кислотой после колонны очистки от катализатора.
- со стоками от промывки и пропаривания оборудования в процессе подготовительных, ревизионных и ремонтных работ

На основании проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) ОАО «Пласткард» выдан лимит на размещение отходов (номер регистрации лимита PPC 39 02695-от. Дата регистрации лимита 26.09.2007 г. Срок действия лимита продлен до 26.09.2009 г.

Согласно проекта НООЛР: общее количество отходов, образующихся на предприятии за год составляет 19185, 56 т., в т.ч.:

- 1 класс 0,982 т;
- 2 класс 524,63 т;
- 3 класс 13902,196 т;
- 4 класс 4322,566 т;
- 5 класс 435,186 т.

Таблица 3.5

Наименование отхода	Норма образол тех.регламенту (на 1 т	вания отхода по г винилхлорида), т	Норма образования отхода по ПНООЛР	
	По проекту	Достигнутая	(на 1 т винилхлорида), т	
Кубовые системы ректификации ВХ	0,025344	0,00836	0,010	
Кубовые системы ректификации ДХЭ	0,01452	0,03757	0,043	
Сажесмоляная пульпа (в ПНООЛР – пыль кокса)		0,018	0,043	

Паспорт опасного отхода 314 801 00 09 01 3 Катализатор отработанный гранулят — отходу присвоен 3 класс опасности.

Расчет класса опасности и результаты анализов компонентного состава по данному виду отходов отсутствуют, следовательно, в таком случае, класс опасности должен быть установлен экспериментально – методом биотестирования. Протоколы биотестирования данного вида отхода на момент составления Паспорта также отсутствуют.

В соответствии с имеющимися фактическими результатами анализа массовая доля сулемы в отработанном катализаторе составляет более 10 %. Таким образом, для расчета при отнесении отхода к классу опасности для ОПС, за основу должна браться максимальная концентрация, возможная в данном виде отхода

В 2009 году представителями ЦЛАТИ и предприятия были отобраны пробы:

- № 1 (СБ1) уголь активированный отработанный, загрязненный опасными веществами (катализатор отработанный гранулят); агрегатное состояние сыпучий; место отбора корпус 12, склад отработанного катализатора;
- № 5 (ПП-3) уголь активированный отработанный, загрязненный опасными веществами (катализатор отработанный гранулят); агрегатное состояние сыпучий; место отбора корпус 12, склад отработанного катализатора.

Протоколом количественного химического анализа данного вида отходов в пробе ПП-3 определено содержание ртути -2,8150 %, железа -0,4352 %. В связи с тем, что количественным химическим анализом не подтверждено 100 % компонентного состава, а также в связи с наличием в данном виде отхода различных форм ртути (металлической, в виде солей - 1 и 2 валентной) специалистами ЦЛАТИ проведено установление класса опасности пробы отхода методом биотестирования и выдано заключение о присвоении данному виду отхода 1 (первого) класса опасности.

Расчетным методом с применением программы (c) ИНТЕГРАЛ 2001-2003 для данного вида отхода при содержании сулемы 10 % получен 2 (второй) класс опасности.

Кроме того, в наименовании данного вида отхода не содержится информация о том, что он является ртутьсодержащим, т.е. содержит в своем составе ртуть, относящуюся по ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества» к веществам 1 класса опасности (чрезвычайно опасным).

Т.к. для определения класса опасности были применены два метода (и расчетный и экспериментальный), то в соответствии с п.1.5.2 «Методического пособия по применению «Критериев отнесения опасных отходов к классам опасности ля окружающей природной среды» из полученных результатов выбирается более опасный, т.е отход «уголь активированный отработанный, загрязненный опасными веществами (катализатор отработанный гранулят)» относится к 1 (первому) классу опасности для ОПС.

Таблица 3.6 Катализатор отработанный гранулят

	огласно утвержденных огламентов	Состав отхода, указа ПНООЛР (таблица «П		Состав отхода, ук Паспортах опасны	
(по материальном	у балансу)	физико-химическая характеристика и отходов)	состав		
Наименование	Массовая доля компонента, %	Наименование	Массо вая доля компо нента, %	Наименование	Массова я доля компоне нта, %
Массовая доля ртути и ее солей	3-5 %	Гранулят	различ ное	Уголь активированный (K_2CO_3) Вода	89,3
				Сулема	7
				ИТОГО	99,3

ВОАО «Химпром»

Россия, 400057, г. Волгоград, ул. Промысловая, 23 Заместитель генерального директора Радковский Григорий Яковлевич, тел. 45-88-05

Основная производственная деятельность – производство химической продукции технического назначения: неорганических и хлорорганических соединений, полимеров и пластификаторов, растворителей и хладонов, антипиренов (замедлителей горения), производство товаров народного

потребления, в т.ч. синтетических моющих средств, инсектопрепаратов, дезинфицирующих и моющих средств, средств по уходу за автомобилем.

Продукция:

ангидрид бензойный, бензилацетат, бензилхлорид, глицин, диметилфосфит, дифенилкрезилфосфат, кальция карбид, кислота гидроксиэтилидендифосфоновая, кислота монохлоруксусная, кислота ортофосфорная, лак хп-734, лак хсп-л, метиленхлорид, метилхлорид, натрия фосфат, натрия хлорат, пластикат пвх, пластификаторы, полиэтилен, полиэтилен хлорсульфированный, пробукол, сода каустическая диафрагменная, спирт бензиловый, трибутилфосфат, трихлорэтилен, углерод четыреххлористый, фосфора оксихлорид, фосфора трихлорид, хлороформ, хлорпарафины, цинка хлорид

Таблица 3.7 Объем производства

Наименование	2005 г. Тыс.тонн	2006 г.	2008 г. Тыс.тонн	2009 г. Тыс.тонн
продукции		Тыс.тонн		
жидкий натр едкий	87	90	Нет сведений	Нет сведений
твердый натр едкий	5768	7115	Нет сведений	Нет сведений
BX	Нет сведений	Нет сведений	21,7	22,7

Технологическая схема производства хлорвинила, где участвует ртуть:



Таблица 3.8 Материально сырьевая база, содержащая ртуть

№	Приход на производство В Х		№	Расход с производс	тва ВХ
п/п	Наименование движения	Количество,	п/п	Наименование	Количество,
		КГ		движения	КГ
1.	Остаток на 01.01.2007г.	1182,4	1.	Израсходовано на приготовление катализатора для реакторов	3695,00
2.	Поступило в цех №43 за 2007г.	2956,0	2.	В газовом выбросе после поз.19a	0,297
3.	Остаток на 01.01.2008г.	443,4	3.	В соляной кислоте после очистки реакционного газа	4,58

4.	Остаток на 01.01.2007г. в катализаторе для реактора гидрохлорирования ацетилена	5413,17	4.	В промышленных стоках производства ВХ, передаваемых в цех №15	129,6
5.	Остаток на 01.01.2008г. в катализаторе для реактора гидрохлорирования ацетилена	6066,45	5.	Выведено из производства ВХ с отработанным катализатором за 2007 г.	2916,58
6.	Остаток на 01.01.2007г. в отработанном катализаторе производства ВХ	1398,73	6.	Отгружено для переработки на предприятии ЗАО НПП «Кубаньцветмет»	3507,95
7.	Остаток на 01.01.2008г. в отработанном катализаторе производства ВХ	807,36			

Таблица 3.9 Потенциальные источники ртутных выбросов и сбросов. Объемы сбросов – выбросов:

Номер источника	Объемы	Наименование источника выделения загрязняющих
выброса	выбросов, м ³ /час	веществ
1551/0688	14400	Отделение приготовления катализатора Бункера поз.6а, 15а; санитарная колонна поз.36а (ВУ-21, 21а)
1553/0690	3240	Участок складирования катализатора (ВУ-24)
1556/0653	1080	Аппараты поз.2a, 4a, 6a, 15a, 5a, 12a, 39a, 35a (санитарная – колонна поз.36a)
1560	1860	Насосы поз.19 _{1,2} (ВУ-22, 22a)
1561	20,52	Циркулярный бачек ВВН 19 ₄ (воздушка)

Источник сброса	Объемы сброса
Емкость поз.37	5 м ³ / сут

Контроль выбросов ртути (методики, контрольно – измерительная база):

Методика выполнения измерений массовой концентрации хлорной ртути (II) в промышленных выбросах производств ВОАО «Химпром» фотометрическим методом

ОАО "Саянскхимпласт"

Адрес: Иркутская область, г.Саянск, промплощадка

Телефон: 8(39553)455-40 **e-mail:** mail@sibvinyl.ru

Официальный сайт: http://www.sibvinyl.ru

Генеральный директор: Мельник Николай Викторович

Вид деятельности: Производство химической продукции: ПВХ, сода каустическая, пластикаты. Переработка ПВХ в изделия.

Основная продукция предприятия:

- Поливинилхлорид суспензионный (ПВХ-С) марки С-7058 М, С-7059 М, СИ 67, СИ 64.
- Пластикаты поливинилхлоридные кабельные марки И 40-13 A (рец. 8/2), (рец. 8/2), марки И 40-14 (рец. Э-40-1), марки О-40, О-40 (рец. ОМ-40).
- Пластикаты поливинилхлоридные обувные марки ПОСЛ-1, ПОСЛ-2, ПОСЛ-2П.
- Сода каустическая (натр едкий).
- Отбеливающее средство «Белизна».
- Стеновые панели в комплекте с сопутствующими профилями.
- Гофрированные трубы различных типоразмеров.
- Кабельные каналы различных типоразмеров в комплекте с аксессуарами.
- Система отделки откосов.

Зал электролиза оснащен электролизерами СДМ-200/7,5 с металлооксидными анодами и разлагателями вертикального типа. Всего установлено 96 электролизеров, рассчитанных на нагрузку 200 кA. В 1997 г. в работе находилось 34 электролизера при нагрузке 140 кA, в 2002 г. - 60 электролизеров при нагрузке 160 кA^{50} .

Приготовление и очистка рассола для электролиза производится путем донасыщения анолитного цикла чистой выпаренной солью с последующей двухстадийной фильтрацией на насыпных и рамных фильтрах. Сырьем для получения хлора и каустической соды служит соль из подземного рассола, предварительно очищенная, а затем выпаренная.

Часть емкостей анолитного цикла выполнена из стали, футерованной кислотно-щелочной плиткой, часть трубопроводов из гуммированной стали. Состояние антикоррозийной защиты оборудования анолитного цикла, включая состояние электролизеров, неудовлетворительно и не позволяет обеспечить требуемое качество питающего рассола без полного химического обесхлоривания всего потока анолита методом сульфидной обработки. Это приводит к потерям ртути с рассольными шламами в виде сульфида ртути, а также к осложнениям в работе электролизеров, следствием которых являются высокие механические потери ртути и унос ее паров с вентиляционным воздухом.

Шламы, образующиеся в отделении электролиза, а также другие богатые ртутью шламы направляются на термическую регенерацию ртути.

Проведенные в 1998-2002 г.г. мероприятия по сокращению потерь ртути носили частный характер и не повлияли на их величину.

Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

Ниже приведена оценка потерь ртути в 1997 и 2002 г.г.

Потери ртути со шламами фильтрации анолита

Рассольные шламы, содержащие сульфид ртути, направляются на захоронение в специально оборудованный шламонакопитель совместно с другими ртутьсодержащими отходами, включая сульфидные шламы очистки сточных вод. Полезный объем шламонакопителя . 223 тыс. м3, площадь . 4,3 га, высота . 9 м. Днище шламонакопителя и борта дамбы защищены полиэтиленовой пленкой с пригрузом из песка и гравия.

Потери ртути со шламами фильтрации анолита составляли:

в 1997 г. - 10360 кг, в 2002 г. - 22908 кг.

Потери ртути со сточными водами

Общее количество ртутьсодержащих сточных вод составляло:

в 1997 г. - 78989 м3, в 2002 г. - 127690 м33.

Содержание ртути в неочищенной сточной воде варьировалось в пределах 15-20 мг/дм3.

Очистка сточных вод производится путем осаждения ртути сульфидным методом с последующей выпаркой воды. Упаренный до концентрации NaCl, близкой к концентрации его в обедненном анолите, маточник направляется на подпитку анолитного цикла, а водяной конденсат - на доочистку от остаточной ртути на угольном сорбенте.

Очищенные сточные воды возвращаются в производство и используются для промывки оборудования и приготовления рабочих растворов. Избыток очищенного конденсата сбрасывается в промливневую канализацию с последующим сбросом в р. Оку.

Сульфидный шлам очистки сточных вод направляется на захоронение вместе со шламами рассолоочистки.

Концентрация ртути в очищенных сточных водах, спускаемых в водоем, составляла в 1997 г. . 0,016 мг/дм3, в 2002 г. . 0,0003 мг/дм3. Объемы очищенного конденсата, сбрасываемого в водоемы, не фиксировались. Содержание ртути в речной воде на контрольном створе р. Оки составляло 0,00001мг/дм3.

Потери ртути с очищенными сточными водами не поддаются оценке, но в целом, учитывая особенности технологической схемы и глубину очистки, они невелики. Относительно величин потерь со шламами на стадии сульфидной очистки сточных вод прямой информации не имеется, однако, по всей вероятности, они входят в состав потерь с сульфидными шламами рассолоочистки.

Потери ртути с вентиляционными выбросами

Система вентиляции зала электролиза приточная с выводом через аэрационные фонари. Высота фонарей - 22 м. Расход нагнетаемого воздуха достигал в 1997 г. . 2,48 млн. м3/ч, в 2002г. . 0,68 млн. м3/ч.

Средняя концентрация ртути в воздухе зала электролиза изменялась в пределах:

в 1997 г. . 0,027-0,033 мг/м3, в 2002 г. . 0,042-0,046 мг/м3. Потери ртути с вентвыбросами составляли: в 1997 г. - 652 кг,

Потери ртути с водородом

Основная часть (~99%) выпускаемого водорода выбрасывается в атмосферу через трубу высотой 22 м. Остальной водород используется для синтеза хлористого водорода. Очистка водорода производится на сорбенте из активированного угля ХПР-3П.

Концентрация ртути в очищенном водороде составляла в 1997 г. . 0,048 мг/м3, в 2002 г. - 0,0024 мг/м3 при норме 0,01 мг/м33.

Всего потери ртути с водородом составляли:

```
в 1997 г. . 0,788 кг,
в 2002 г. . 0,083 кг.
```

Потери ртути с хлором

По информации предприятия эти потери практически отсутствуют.

Потери ртути с абгазами

Очистка абгазов от ртути и хлора производится на активированном угле ХПР-3П. Содержание ртути в очищенных абгазах находится в пределах 0,003-0,0049 мг/м3 при норме 0,01 мг/м3.

Потери ртути с абгазами составляли:

```
в 1997 г. . 0,181 кг,
в 2002 г. . 0,032 кг.
```

Потери ртути с содой каустической

Информация об этих потерях отсутствует. Однако, учитывая, что фильтрация соды каустической на ОАО .Саянскхимпласт. аналогична имеющимся на других предприятиях, указанные потери можно оценить, исходя из величин годового выпуска.

Оценочные величины потерь ртути составили:

```
в 1997 г. - ~0,08 кг,
в 2002 г. -~ 0,16 кг.
```

Механические потери ртути

Для заливки в электролизеры было закуплено ртути:

```
в 1997 г. - 24391 кг,
в 2002 г. . 70833,5 кг.
```

Механические потери ртути, рассчитанные по разности между количеством закупленного металла и зафиксированными потерями его по вышеперечисленным позициям, составляли:

```
в 1997 г. - 13377 кг,
в 2002 г. - 47687 кг.
```

По данным предприятия, более чем за 20 лет работы производства в рыхлом чехле под участком расположения цеха электролиза аккумулировано ориентировочно 800-1000 т механически утерянной ртути.

Запасы ртути в производстве

Всего в электролизерах находится 171 т ртути. Других запасов ртути на предприятии не имеется. Потери ртути, сброшенной в воздух, складированной со шламами и поступившей механически в грунт под корпусом электролиза, представлены в Таблице 3.10^{51} .

⁵¹ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и 44

Таблина 3.10

Год	199	97 г.	2002 г.	
Выпуск соды каустической, т	513	800	121500	
Потори отнич	Абсолютн	Удельные,	Абсолютн	Удельные,
Потери ртути:	ые, т	кг/т NаОН	ые, т	кг/т NаОН
- в атмосферу с вентвыбросами и абгазами	0,653	1,26•10 ⁻²	0,238	1,96•10 ⁻³
- в систему захоронения отходов производства со шламами очистки рассола и сточных вод	10,360	0,20	22,908	0,189
- с товарной продукцией	0,031	5,98•10 ⁻⁴	0,080	6,6•10 ⁻⁴
- в грунт с механическими потерями	13,377	0,258	47,687	0,392
- в водоемы	сведения о	тсутствуют	сведения о	тсутствуют
ВСЕГО	24,421	0,471	70,913	0,583

Глава 4

ПРОИЗВОДСТВО ЦЕМЕНТА

Высокий уровень износа промышленного оборудования является общепризнанной «болезнью» российской цементной отрасли. Вследствие этого, мощность 50-ти действующих в России цементных заводов официально оценивается в 69.2 млн. тонн, но фактически — по независимым оценкам — российские заводы в их нынешнем состоянии могут произвести максимум 62.3 млн. тонн. цемента в год.

Другой — не менее серьезной - проблемой отрасли является ее высокая энергоемкость. В последние годы цементная отрасль развивалась более быстрыми темпами, чем другие структурообразующие отрасли промышленности. Средние темпы роста цементного производства в 2002-2005 гг. составили 108.3%, в то время как средний темп роста производства в промышленности — 105.2%, а в промышленности по производству строительных материалов — 104.7%.

Цементная отрасль демонстрирует более высокие темпы роста, чем электроэнергетика, нефте – и газодобыча, угольная, химическая и металлургическая промышленность. Достигнутая динамика убедительно подтверждает экономический потенциал отрасли, основанный на стабильно растущем спросе 52 .

 Γ лавные воздействия на окружающую среду при производстве цемента связанны со следующими факторами 53 :

- Пыль (выбросы из дымовых труб и быстроиспаряющиеся компоненты)
- Газообразные выбросы в атмосферу (NOx, SO2, CO2, ЛОС, другие)
- Другие выбросы (шум и колебания, запах, техническая вода, отходы производства и т.д.)

атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

⁵² http://www.beton.ru/library/2650/elem 225289/

⁵³ http://www.kcement.ru/ecology.html

Потребление ресурсов (энергия, сырье)

Газообразные выделения от системы печей, выбрасываемые в атмосферу, являются проблемой номер один в борьбе с загрязнением окружающей среды при производстве цемента. Основные газы, которые выбрасываються в атмосферу это - NOx и SO2. Другие соединения - ЛОС (летучие органические соединения), СО, аммиак, HCl, и тяжелые металлы, включая ртуть.

Способ произодства цемента в России

В настоящее время в производстве цемента используется несколько типов обжиговых печей (с предварительным подогревом и предварительным обжигом (РНР), с предварительным подогревом (PH), длительной сушки (LD), работающие по полусухому, полумокрому и мокрому способу). По экологическим показателям обычно отдают предпочтение обжиговым печам PHP^{54} .

В России преобладает энергоемкий мокрый способ производства. Его доля в общем объеме производимого цемента около 85%. Удельный вес топлива и энергии в структуре затрат на производство и реализацию продукции доходит до 41%. Обжиговые печи, работающие по мокрому способу, представляют собой самую старую технологию вертикальных печей и имеют самое высокое потребление тепла и самую низкую производственную мощность 55.

Сырьем для производства цемента и извести являются карбонатные и глинистые породы. Содержание в них ртути достаточно стабильно ⁵⁶: Русская платформа (возраст D2-K2) - в 0,031 мг/кг (по данным 131 пробы), для глинистых пород - в 0,035 мг/кг (58 проб), для песков и алевролитов - 0,039 мг/кг (45 проб). Специальное исследование, проведенное на карьерах в пределах Русской платформы (возраст D3-K2), где добывается известняк, показало, что среднее содержание ртути по 19 объединенным пробам, составленным из 3117 отдельных проб, составляет 0.037 мг/кг^{57} , т. е. ниже кларка земной коры $(0.05 \text{ мг/кг})^{58}$.

При производстве цемента и извести ртуть выделяется в процессе нагревания известняков и глинистых пород. В результате происходит возгонка ртути и выделение ее с отходящими газами. В работе⁵⁹ показано, что в условиях эксперимента при непрерывном нагревании проб известняков

⁵⁴ http://www.docstoc.com/docs/13830406/%D1%80%D1%83%D1%81%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9-(Russian)-Cement-and-Lime-Manufacturing

⁵⁵ http://www.docstoc.com/docs/13830406/%D1%80%D1%83%D1%81%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9-(Russian)-Cement-and-Lime-Manufacturing

⁵⁶ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

⁵⁷ Клер В.Р., Ненахова В.Ф., Сапрыкин Ф.Я. и ∂p . Металлогения и геохимия угленосных и сланцесодержащих толщ СССР. Закономерности концентрации элементов и методы их изучения. - М.: Наука, 1988. - 256 с.

⁵⁸ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

 $[\]Phi_{VPCOB}$ В.З. Ртуть . индикатор при геохимических поисках рудных месторождений. -М.: Недра, 1977.

и глинистых пород от комнатной температуры до 800ОС практически вся ртуть выделяется при температурах около 300ОС. Процесс обжига цементной сырьевой массы - известняка и глинистых пород осуществляется при высоких температурах в зоне спекания: 1450ОС (по шихте) и около 2000ОС (по газовому потоку).

Поэтому можно полагать, что в этих процессах практически вся ртуть уходит с дымовыми газами.

Следует заметить, что при производстве цемента для получения смеси необходимого химического состава используются корректирующие добавки, обычно не превышающие 0,09 т на 1 т клинкера (полуфабрикат цемента). К ним относятся гипс, железная руда, бокситы, кварцевые пески, туфы, диатомит, опока, нефелин с весьма низкими близкларковыми и закларковыми содержаниями ртути⁶⁰, топливные золы и пиритные огарки. Судя по работе⁶¹, содержание ртути в пиритных огарках, используемых при производстве цемента на заводах Белоруссии и в г. Новороссийске, повышены и составляют 0.116-..121 мг/кг и 0.19-4.0 мг/кг соответственно.

Это позволило полагать, что добавка пиритных огарков существенно повышают концентрацию ртути в пылегазовых выбросах. Можно предположить, что небольшое количество ртути поступает в зону обжиговой печи вместе с топливом, а затем эмигрирует в атмосферу. Печь имеет форму наклонного цилиндра, в верхний торец которого загружается шихта, а снизу поступает встречный поток горячих газов, который образуется от сгорания топлива в нижнем торце печи.

Мокрый и сухой способы производства цемента различаются влажностью исходной шихты - 32-45 % и 1-2 % соответственно. Как сказано выше, мокрый способ требует более высокого расхода топлива - угля или газа - для получения клинкера, и таким образом, большее количество ртути за счет топлива (по сравнению с сухим способом) поступает в печь. Но в любом случае использование угля привносит значительно большую порцию ртути в печь, а потом и в атмосферу, чем газ (таблица 4.1) 62 .

Таблица 4.1

JIII 4. 4. T				
Показатель	Производство цемента			
Показатель	Мокрый способ	Сухой способ		
Расход на 1 тонну клинкера:				
- газа	200 м ³	110 м ³		
- угля	300 кг	170 кг		
Среднее содержание ртути в газах*	2,4•10 ⁻⁶ r/m ³			
Среднее содержание ртути в углях (фоновые)**	0,045мг/г			
Количество ртути, выделившейся из топлива при производстве цемента за 2001 г. (35271 тыс. т)				
- при использовании газа 16,9 кг		9 кг		
- при использовании угля	476 кг	260 кг		

 $^{^{60}}$ Сауков А.А., Айдиньян Н.Х., Озерова Н.А. Очерки геохимии ртути. - М., Наука, 1972; Озерова Н.А. Ртуть и эндогенное рудообразование. - М.: Наука, 1986. - 232 с.

⁶¹ Какарека С.В., Кухарчик Т.И., Хомич В.С., Янин Е.П. О состоянии и проблемах инвентаризации выбросов ртути в атмосферу // Эколого-геохимические проблемы ртути. - М.: ИМГРЭ, 2000, с. 12-37;

⁶² Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

Соответствующие цифры для предприятий по производству цемента и оценка выделяющейся ртути приведены в табл. 4.2. Эмиссия ртути рассчитана на основе среднего содержания ее в исходном сырье . $0.035 \, \text{мг/кг}$ и объемов исходной смеси с учетом того, что на одну тонну цемента требуется $1.6 \, \text{т}$ смеси. В $2001 \, \text{г}$ производство цемента в России составило $35 \, \text{мл. т.}^{63}$

Таблица 4.2 Количество ртути, выделившейся из шихты при производстве цемента в России на следующих предприятиях:

Федеральные округа, субъекты федерации	Доля производства цемента, %	Оценка ртути, т/год	Предприятия - основные производители цемента	
Московская область	6,49	0,128	Воскресенскцемент., г. Воскресенск; Щуровский цемент., г. Коломна	
Волгоградская область	6,02	0,119	.Себряковцемент., г. Михайловка	
Челябинская область	3,79	0,075	Уралцемент., г. Коркино	
Иркутская область	1,2	0,024	Ангарский цементный звод	
Магаданская область	0,04	0,001	ОАО Колымацемент, г. Магадан	

Суммарное количество ртути, которое эмигрировало с отходящими газами и пылью в цементном производстве в 2001 г., составило почти 2 т и в самом оптимальном случае, при введении в шихту вулканогенно-осадочного материала, - 2,8 т. Общее количество ртути, поступившее в окружающую среду, согласно оценкам, составило 2,0-2,8 тонн, из которых 1,3-2,1 тонны . из негорючего сырья⁶⁴.

Системы очистки выбросов цементных заводов

Основными источниками пыли в цементном производстве являются печи обжига клинкера и мельницы помола, причем на долю обжиговых печей приходится до 85% всех выбросов цементных заводов⁶⁵. Пыль обжиговых печей обычно полидисперсная, с высоким содержанием

⁶³ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды, 2005

⁶⁴ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

⁶⁵ Варум Я.И., Изюмская Л.А. Эффективность печных электрофильтров // Цемент, 1990, № 4, с. 5-6.; Колбасов В.М., Леонов И.И., Султменко Л.М. Технология вяжущих материалов. М., Стройиздат, 1987.

частиц размером менее 10мкм, поэтому является хорошим сорбентом по отношению к тяжелым металлам, в том числе и ко ртути.

При наличии систем очистки значительное количество ртути осаждается на фильтрах. В России на цементных заводах используются циклоны, рукавные фильтры, электрофильтры с эффективностью улавливания пыли 80-99%; в большинстве случаев коэффициент использования печных электрофильтров на цементных заводах составляет 80-84%⁶⁶.

Для очистки отходящих газов от вращающихся печей обжига чаще всего применяются электрофильтры (около 74% от всего очистного оборудования), хотя из них только одна треть приходится на высокоэффективные аппараты. В пылегазовых выбросах находится до 90-95% ртути, участвующей в технологическом процессе.

Применение активированного угля для поглощения следов ртути, ЛОС (летучие органические соединения) и PCDD– PCDF при производстве цемента все еще находится на экспериментальной стадии, в основном из-за разного состава газов⁶⁷.

Не было найдено никаких данных по фактической эффективности улавливания ртути фильтрами, используемыми в России. В отличие от других тяжелых металлов, ртуть только частично улавливается фильтрами. В целом очень сложно получить представление об эффективности различных методов контроля пыли на цементных заводах. Существует лишь скудная информация о масс-балансе ртути в цементных печах⁶⁸. Количество ртути, осажденной на фильтрах, помимо других факторов зависит от вида ртути и температуры над фильтром. Для первичной оценки, видимо, можно использовать информацию, полученную по угольным ТЭЦ.

Степень адсорбции газообразной ртути на фильтрах как правило зависит от типа газообразной ртути, содержащейся в отходящем газе; газообразная Hg2+ легче адсорбируется по сравнению с газообразной Hg0 ⁶⁹. Установки, работающие на полубитуминозном угле или лигните, обычно имеют относительно низкие концентрации Hg2+ и высокие концентрации Hg0 на входе контрольной аппаратуры по сравнению с установками, работающими на каменном угле. Следовательно, средняя эффективность улавливания ртути электрофильтрами или мешочными фильтрами на установках, сжигающих полубитуминозный уголь, ниже. Средний процент ртути, улавливаемой холодной стороной электрофильтров, равен лишь 3%, тогда как осаждение на горячей стороне электрофильтров и тканевом фильтре составляет 6% и 72% соответственно.

⁶⁶ Челноков А.А., Плышевский С.В. О возможности использования .Руководства по инвентаризации выбросов в атмосферу. при оценке выбросов предприятий строительных материалов // Проблемы инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Материалы международного симпозиума по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и использованию справочного руководства EMER/CORINAIR. Минск-Раубичи, Республика Беларусь, 1997. . Минск: Институт проблем использования природных ресурсов и экологии НАН Беларуси, 1998, с. 91-102.; Челноков А.А., Плышевский С.В. К вопросу об эмиссии тяжелых металлов в атмосферу при производстве цемента // Цемент и его применение, 2000, № 6, с. 41-45.

 $^{^{67} \}underline{\text{http://www.docstoc.com/docs/13830406/\%D1\%80\%D1\%83\%D1\%81\%D1\%81\%D0\%BA\%D0\%B8\%D0\%B9-(Russian)-Cement-and-Lime-Manufacturing}$

⁶⁸ *Johansen, V.C., Hawkins, G.J.* Mercury speciation in cement Kilns: A literature review // R&D Serial, 2003, № 2567, Portland Cement Association, Skokie, USA.

⁶⁹ US EPA. 2001. Kilgroe J.D., Sedman, C. B., Srivastava R.K., Ryan J.V., Lee C.W., Thorneloe, S.A. Control of mercury emissions from coal- fired electric utility boilers: Interim Report. U.S. Environmental Protection Agency Office of Research and Development

Данные по содержанию ртути в газах цементных печей получить не удалось. Учитывая низкую эффективность электрофильтров (высокая концентрация Hg0 и возможность использования только одной трети электрофильтров на высокоэффективном оборудовании), эффективность улавливания ртути может быть только на уровне 10-30%. Если предположить, что 80% ртути, содержащейся в сырье, поступает в атмосферу, общий объем выбросов цементных печей, по расчетам, составляет 1,6 т/год, что соответствует коэффициенту выбросов, равному 0,045 г/т произведенного цемента.

Среднее содержание ртути в товарном цементе, рассчитанное по данным⁷⁰, оценивается в 0,043 мг/кг. Содержание ртути в конечном продукте в некоторой степени зависит от содержания ртути в сырье, добавляемом в клинкер уже после термического процесса.

Дальнейшее улучшение экологической обстановки на территории России в районах цементных заводов в первую очередь связано с модернизацией систем пылеулавливания тяжелых металлов, включая ртуть, и обновлением соответствующего оборудования. Международная ассоциация производителей цемента и изделий на его основе (МГА цемент) разработала совместно с ЗАО «Концерн Цемент» программу развития российской цементной промышленности на 2001-2005 г.г. Особое внимание при этом уделялось реконструкции электрофильтров для снижения пылевыбросов до предельно допустимых норм.

ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ ЦЕМЕНТА В РОССИИ:

Отметим, что на представленных ниже предприятиях контроль эмиссии ртути не проводится.

МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ:

Филиал ОАО «Лафарж Цемент» - «Воскресенскцемент»

Адрес: 140200, Россия, Московская область, г. Воскресенск, ул. Гиганта, д. 3

Телефон: +7(49644)44-007

Генеральный директор: Львов Юрий Николаевич

Мощность: 1 млн. тонн в год.

Годовой объем производства в 2001 году составил 1,3 млн. тонн цемента.

Способ производства: мокрый. Эта технология имеет самое высокое потребление тепла, и таким образом, большее количество ртути за счет топлива (по сравнению с сухим способом) поступает в печь.

Топливо, используемое при производстве данного цемента – газ.

Используемое сырье: известняк и мергель

Минск: ИПИПРиЭ НАН Беларуси, 1998. . 156 с.; *Плышевский С.В.*, *Челноков А.А.* Эмиссия тяжелых металлов в атмосферу при производстве цемента // 2-е Международное совещание по химии и технологии цемента, Москва, 2000: Стендовые доклады. Т. 3. . М., Изд-во РХТУ, 2000, с. 262-265.; *Челноков А.А.*, *Плышевский С.В.* О возможности использования .Руководства по инвентаризации выбросов в атмосферу. при оценке выбросов предприятий строительных материалов // Проблемы инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Материалы международного симпозиума по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ

в атмосферу и использованию справочного руководства EMER/CORINAIR. Минск-Раубичи, Республика Беларусь, 1997. . Минск: Институт проблем использования природных ресурсов и экспользии НАН Баларусы, 1908. с. 91, 102.

экологии НАН Беларуси, 1998, с. 91-102.

⁷⁰ Выбросы тяжелых металлов в атмосферу: Опыт оценки удельных показателей. .

Добавки корректирующие: огарки, конверторный шлак, активные минеральные добавки: шлак, трепел, зола ГРЭС. Добавка пиритных огарков существенно повышают концентрацию ртути в пылегазовых выбросах предприятия.

ОАО Воскресенскцемент поставляет свою продукцию потребителям Москвы и Московской области, в том числе предприятиям стройкомплекса Москвы

Продукция ОАО " Воскресенскцемент ":

- Портландцемент 400
- Портландцемент 500
- Портландцемент быстротвердеющий М 400
- Портландцемент быстротвердеющий М 500
- Портландцемент бесдобавочный ПЦ 400-Д0
- Портландцемент ПЦ 400-Д5
- Портландцемент ПЦ 400-Д20
- Шлакопортландцемент ШПЦ 400
- Портландцемент быстротвердеющий ПЦ 400-Д20-Б
- Портландцемент быстротвердеющий ПЦ 500-Д20-Б
- Портландцемент для производства асбестоцементных изделий ПЦА

Подольский цементный завод

Адрес: 142101, Московская обл. г.Подольскул Плещеевская, д.15

Телефон :(4967) 63-88-48 http://www.cement.podolsk.ru/

Генеральный директор: Бурлов Юрий Александрович

Мощность: 0,33 млн. тонн в год

Способ производства – мокрый. Эта технология имеет самое высокое потребление тепла, и таким образом, большее количество ртути за счет топлива (по сравнению с сухим способом) поступает в печь.

Топливо, используемое при производстве данного цемента – газ.

Продукция ОАО "Подольский цементный завод":

- Портландцемент 400-Д20
- Портландцемент 500-Д5
- Спеццемент сульфатостойкий
- Спеццемент напрягающий
- Спеццемент тампонажный
- Высокоглиноземистый цемент ВГЦ
- Белый и цветной цемент
- Пескобетон М300
- Сухая смесь для наливных полов
- Цементно-известково- песчаная сухая смесь
- Гидроизоляция М600
- Огнеупорная смесь
- Плиточная смесь
- Смесь штукатурная М100
- Кладочная смесь М150

- Универсальная сухая смесь М150 и М200
- Шратлевка полимерная
- Цементная шпатлевка финишная
- Цементная шпатлевка ремонтная
- Сухая штукатурная смесь для пенобетона, газобетона
- Клей для укладки плит и блоков из пенобетона, газобетона
- Блочный пенобетон Подольская термостена (ПТС)

Щуровский цементный завод

Адрес: 140414, Московская область, г. Коломна, ул. Цементников, д.1

Мощность: 2,1 млн тонн

Способ производства: мокрый. Эта технология имеет самое высокое потребление тепла, и таким образом, большее количество ртути за счет топлива (по сравнению с сухим способом) поступает в печь.

Топливо, используемое при производстве данного цемента – газ.

Основные сырьевые материалы, применяемые при изготовлении Щуровского цемента: зола, каолин (для цемента белого цвета), известняк, глина. Месторождение известняка "Приокское". Корректирующие добавки - песок для производства белого цемента и огарки. Требуемые активные минеральные добавки при изготовлении цемента: шлак.

Типы цемента:

• Портландцемент без добавок белый БПЦ 400-Д0;• Портландцемент без добавок ПЦ 400-Д0;• Портландцемент с минеральными добавками быстротвердеющий ПЦ 400-Д20-Б;• Портландцемент с минеральными добавками ПЦ 400-Д20.

ОАО «Себряковцемент»

Адрес: 403342, Волгоградская область, г. Михайловка, ул. Индустриальная, д. 2

Телефон: (84463) 2-94-93 Факс: (84463) 2-98-60

Генеральный директор: Рогачев Сергей Петрович

Мощность: 2,4 млн. тонн в год

Способ производства – мокрый. Эта технология имеет самое высокое потребление тепла, и таким образом, большее количество ртути за счет топлива (по сравнению с сухим способом) поступает в печь.

В качестве топлива используется газ.

Основные сырьевые материалы для производства данного цемента - глина, мел. Требуемые корректирующие добавки при производстве цемента - огарки. Добавка пиритных огарков

существенно повышают концентрацию ртути в пылегазовых выбросах предприятия. Шлак используют как активную минеральную добавку.

Выпускает около 5,6 % российского цемента. Годовой выпуск цемента увеличился в 2004 г. с момента перехода на рыночные условия работы в 2,8 раза и составил 2538 тыс. т, что на 11,8% - 268 тыс. т - больше, чем в предыдущем году.

Серебряковский цемзавод имеет семь печей обжига клинкера, работающих по мокрому способу производства, решение строительства линии полусухого способа было оправданным, так как при этом использовалась существующая технология приготовления сырьевых смесей. Проектные показатели печи № 8 - 2300 тонн клинкера в сутки при удельном расходе топлива 1000 ккал на килограмм клинкера, т.е. 143 кг усл.т./т клинкера⁷¹.

Продукция ЗАО "Себряковский цементный завод":

- Портландцемент бездобавочный ПЦ 500-Д0
- Портландцемент бездобавочный ПЦ 600-Д0
- Портландцемент с минеральными добавками пластифицированный ПЦ 500-Д20-ПЛ
- Портландцемент для производства асбестоцементных изделий ПЦА
- Портландцемент сульфатостойкий бездобавочный ССПЦ 400-Д0
- Портландцемент сульфатостойкий ССПЦ 500
- Шлакопортландцемент ШПЦ 300
- Клинкер потрландцементный
- Сухие смеси

Филиал ОАО «Лафарж» - «Уралцемент»

Адрес: Челябинская область, г. Коркино, ПГТ «Первомайский»

Тел. +7(35152)56-636

Генеральный директор: Гусев Владислав Анатольевич

Мощность: 2,3 млн. тонн в год

Способ производства – мокрый. Эта технология имеет самое высокое потребление тепла, и таким образом, большее количество ртути за счет топлива (по сравнению с сухим способом) поступает в печь.

Топливо - газ;

Основные сырьевые материалы: известняк (месторождение "Шеинское"), глина (месторождение "Шеинское");

Корректирующие добавки: огарки, бокситы; Добавка пиритных огарков существенно повышают концентрацию ртути в пылегазовых выбросах предприятия.

Активные минеральные добавки: шлак.

Ассортимент выпускаемой продукции насчитывает: 3 вида общестроительных цементов в соответствии ГОСТ 10178-85, тампонажный цемент в соответствии ГОСТ 1581-96, цемент для производства асбестоцементных изделий по ТУ 21-26-18-91, сульфатостойкий цемент по ГОСТ 22266-94.

⁷¹ http://www.sebcement.ru/zav/zc/

Челябинский цементный завод

Адрес: 454047, Россия, г. Челябинск, Северо-восточная промышленная зона Металлургического

района.

Телефон: (351) 278-65-71, 278-82-23, **Факс:** (351) 725-41-39, 725-36-08

Способ производства: мокрый. Эта технология имеет самое высокое потребление тепла, и таким образом, большее количество ртути за счет топлива (по сравнению с сухим способом) поступает в печь.

ООО Челябинский цементный завод (сокращенное название - ОАО «Мастер Крафт»)— единственный в России производитель цемента известной торговой марки «Мастер Крафт». Master Kraft - это бренд высококачественных сухих строительных смесей, грунтовок и цемента для самых различных условий применения. Производство проводится по немецкой технологии.

Продукция ООО "Челябинский цементный завод":

• Сухие строительные смеси;

- Смесь штукатурная цементно-известково-песчаная М100;
- Цемент, Шлакопортландцемент ШПЦ-400;
- Цементная основа;
- Глинозёмистый цемент ВГЦ-2;
- Грунтовка.

Магаданский цементный завод – ОАО Колымацемент

Адрес: 685000,г Магадан,ул.Южная, д 12-А

Тел. +7(4132)606-157

Генеральный директор: Сняткова Раиса Григорьевна

Мощность: 0,15 миллиона тонн в год Способ производства – помольный

Топливо – уголь. Использование угля привносит значительно большую порцию ртути в печь, а

потом и в атмосферу, чем газ.

Завод существляет производство портландцемента из полуфабриката (клинкера) путем его помола в шаровой мельнице производительностью 20т/час. Клинкер поставляется со Спасского цементного завода. Средний годовой объем выпуска цемента составляет 25 000 тонн.

Спасский цементный завод-ОАО «Спасскцемент»

Адрес: Россия, 692210, Приморский край, г. Спасск-Дальний, ул. Цементная, 2.

Тел.+7(42352)3-27-37

Интернет адрес: http://www.parkgroup.ru

Мощность – 3.4 млн. тонн

Способ производства – сухой

Топливо – уголь, мазут. Использование угля привносит значительно большую порцию ртути в печь, а потом и в атмосферу, чем газ.

Известняк для цемента добывается вблизи завода.

Спасский цементный завод относится к основным источникам выброса загрязняющих веществ в городе. Предприятие выбрасывает в атмосферу большое количество пыли, глины, угля, цемента, асбеста, сернистого ангидрида, оксидов углерода, азота и других загрязняющих веществ.

В Таблице 4.3 представлены данные по выбросам вредных веществ в атмосферу и поверхностные воды города г. Спасска-Дальнего от Спасского цементного завода⁷².

Таблица 4.3 Выбросы вредных веществ в атмосферу и поверхностные воды г. Спасска-Дальнего от Спасского цементного завода.

Предприятия	Кол-во вредных	Количество вредных веществ,		
	вещ-в, отходящих	выброшенных в атмосферу и		1 1 2
	от всех стационар-	поверхностные воды, тыс. т/год		
	ных источников,			
	тыс. т/год			
Спасский цементный		Всего	Твердых	Газообразных
завод				и жидких
	320,204	21,829	15,08	6, 74

Ангарский цементный завод

Адрес: Иркутская область, г. Ангарск, Электронная почта: info@sibcem.ru:

Сайт: www.sibcem.ru/

Проектная мощность: 2,1 млн тонн

Способ производства: мокрый

В качестве карбонатного сырья используется мраморизованный известняк. В качестве глинистого компонента используется зола золоотвала местной тепловой электростанции. Карьер находится в 7 км от завода, доставка производится автотранспортом.

Корректирующей добавкой являются железистые огарки. Состав исходной сырьевой шихты:

- мрамор 81-82 %
- зола 17-17.5 %
- огарки 0.5 %

Продукция:

• ПЦ 400-Д0

 $^{^{72}}$ www.ebiblioteka.lt/resursai/Uzsienio%20leidiniai/MFTI/2005/036.pdf

- ПЦ 500-Д0
- ПЦ 400-Д20
- ПЦ 400-Д5
- ПЦ 500-Д5

На заводе стоят фильтры, позволяющие улавливать 6 мг выбросов в секунду, что соответствует ПДВ (предельно допустимые выбросы). Но этим фильтрам уже 25 лет⁷³.

Глава 5

ЦВЕТНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ

Ртуть, присутствующая в качестве естественной примеси в рудах цветных металлов, мобилизуется при их добыче и может поступать в окружающую среду в процессе переработки сырья и концентратов на металлургических заводах. В 2001 г. в России, с точки зрения потенциальной эмиссии ртути в окружающую среду, наибольшее значение имело первичное производство цинка, меди, никеля; объемы выпуска других цветных металлов были на один-два порядка меньше (табл. 5.1)⁷⁴.

Таблица 5.1 Основные производители цветных металов в России

Металл	тыс. т	Основные производители (доля в %)
Медь рафинированная	840	ОАО "ГМК "Норильский никель" (> 54%)
Цинк рафинированный	250,6	ОАО "Челябинский цинковый завод" (> 62%)
Никель первичный	250	ОАО "ГМК "Норильский никель" (> 89%)
Свинец рафинированный	34	ЗАО "Свинцовый завод- Дальполиметалл", ОАО "Электроцинк"
Кобальт	6,5	ОАО "ГМК «Норильский никель" (70%), ОАО "Уфалейникель"
Олово рафинированное	4,5	ОАО "Новосибирский оловянный комбинат" (100%)
Сурьма	1,5	ОАО "Рязцветмет" (100%)

^{*} Производство висмута, вольфрама, молибдена и других редких металлов составляло первые десятки (чаше) – первые сотни (реже) тони в год.

Известен широкий комплекс месторождений, в рудах которых ртуть представлена в собственно минеральной форме (например, медно-серебряные месторождения), входит в состав сложных минералов (тип платиноидных месторождений) или же находится в рассеянном состоянии (медно-колчеданные, медно-никелевые, серно-колчеданные, полиметаллические месторождения и др.). Как правило, максимальные концентрации ртути характерны для медно-цинковых, минимальные для серно-колчеданных руд (см. Таблицу 5.2)⁷⁵.

⁷³ http://www.sibcem.ru/template.html?/moduls/fullpublic.php?id=293&tbl=sc_press

⁷⁴ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

⁷⁵ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и 56

Таблица 5.2⁷⁶

Ртуть в рудах и минералах свинцово-цинковых и медных месторождений, г/т

Промышленный тип месторождений	Руды	Сфалерит	Галенит	Халькопн рит	Пирит	Блекла я руда
Колчеданно- полиметатлический (алгайский)	0,1 - 20	0,2 - 26,1	0,01 - 16	0,4-3,4	0,2 - 10	следы - 300
Стратиформный свинцово- цинковый (атасуйский)	0,9 - 406	23 - 7600	0,6 - 530	1 - 240	2 - 50	до 12%
Жильный свинцово- цинковый	?*	0,4 - 1000	0,075 - 25	7*	0,1 - 100	80- 800
Медно-колчеданный	0,6 - 900	70 - 250 (до 0,5-1,5%)	?*	70	7*	до 3%

Согласно обобщенным оценкам⁷⁷, потенциальные суммарные ресурсы ртути в основных промышленных концентратах свинцово-цинковых и медных месторождений распределяются следующим образом (в %): цинковый . 42, пиритный . 26, медный . 19, свинцовый . 13. В свою очередь, на цинковые (свинцово-цинковые) и медные предприятия страны с концентратами основных металлов ежегодно поступает весьма значительные количества ртути, из которых 65% связано с цинковыми концентратами, 20% - с медными концентратами и богатыми рудами, 15% - со свинцовыми концентратами.

Наличие в районах обогатительных фабрик значительных объемов отходов, в том или ином количестве содержащих ртуть, предопределяет потенциальную возможность включению ее в миграционные цепи в ходе разрушения отвалов гипергенными процессами. Кроме того, ртуть поступает в окружающую среду непосредственно при добыче руд. В частности, в шахтных водах Сибайского и Октябрьского месторождений ее концентрации составляли 20 и 13 мкг/л соответственно⁷⁸, а в воде Бурибайского карьера, используемой для оборотного водоснабжения и периодически сбрасываемой в р. Таналык, . 28,3 мкг/л⁷⁹, что многократно превышает типичные фоновые уровни этого металла в природных водах. Поступление поллютантов в поверхностные водотоки связано также с утечками сточных вод через дамбы и фильтрата с хвостохранилищ. В теплое время года не исключена дегазация ртути из отвалов отходов добычи и обогащения руд цветных металлов⁸⁰.

атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

 $^{^{76}}$ *Боброва Л.В., Кондрашова О.В., Федорчук Н.В.* Экономика геологоразведочных работ на ртуть, сурьму и висмут. . М.: Недра, 1990. . 156 с.

⁷⁷ *Боброва Л.В., Кондрашова О.В., Федорчук Н.В.* Экономика геологоразведочных работ на ртуть, сурьму и висмут. . М.: Недра, 1990. . 156 с.

⁷⁸ *Мустафин С.К., Минигазимов Н.С., Зайнуллин Х.Н. и др.* Проблемы ртутной безопасности Южного Урала // Экологические проблемы промышленных зон Урала. Т. 1. - Магнитогорск: МГМА, 1998, с. 148-154.

⁷⁹ *Зайнуллин Х.Н., Галимова Е.Ж.* Оценка влияния отходов и сточных вод Бурибаевского рудоуправления на загрязнение реки Таналык // Экологические проблемы промышленных зон Урала. Т. 1. . Магнитогорск: МГМА, 1998, с. 137-142.

⁸⁰ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

ПРОИЗОДСТВО ЦИНКА

Челябинский цинковый завод (ЧЦЗ)

Адрес: 454008, г. Челябинск, Свердловский тракт, 24

Телефон: (351) 799-00-09 Факс: (351) 799-00-65

Генеральный директор: Александр Затонский

Является одним из основных источников эмиссии ртути.

ОАО «Челябинский цинковый завод» (ОАО «ЧЦЗ») - вертикально-интегрированная компания, в которой представлен полный технологический цикл производства металлического цинка: от добычи и обогащения руды до выпуска готовой продукции в виде рафинированного цинка и сплавов на его основе. На долю компании приходится более 60% российского и около 2% мирового объема производства цинка.

Производственные мощности завода позволяют выпускать до 200 тыс. тонн цинка в год.

Сырьевой комплекс компании представлен свинцово-цинковым месторождением «Акжал» в Казахстане и Амурским цинковым месторождением в Брединском районе Челябинской области. 81

Таблица 5.3 Производство цинка, *тыс. т*:

	,				
Предприятие	Местонахождение	1999	2000	2001	2002
Челябинский	Г. Челябинск	138,3	145,7	155,5	165,8
цинковый					
завод					

По итогам 2008 года, было переработано 1 330,5 тыс. тонн руды.

Кроме металлического цинка, завод производит сплавы цинк-алюминиевые, сплавы цинковые литейные в чушках, кадмий, индий металлический, сульфат цинка технический, оксид цинка, кислоту серную техническую. Производство цинка в 2008 году увеличилось на 0,6 % — до 166 тыс. т (в 2007 г. — 165 тыс. т). 51,5 % товарного металла было реализовано на российском рынке.

Челябинский цинковый завод в 2001 г. был в основном ориентирован на поставки сырья с месторождений уральского региона, на долю которых приходится более 75% объема выпуска российских цинковых концентратов. Эти поставки - с Учалинского, Гайского и Сибайского ГОКов, Башкирского медно-серного комбината - обеспечивают завод цинковым концентратом примерно на 95%. В 2001 г. ОАО .Учалинский ГОК являлся основным поставщиком на ЧЦЗ

⁸¹ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

цинкового концентрата (до половины от всего количества). В последнее время ЧЦЗ также ежегодно закупал за рубежом до 20 тыс. т концентрата (с содержанием цинка 55-60%). Таким образом в 2001 г. ЦЧЗ переработал порядка 330 тыс. т цинкового концентрата.

Дочернее предприятие ЧЦЗ – «Nova-Цинк» (оператор свинцово-цинкового месторождения Акжал, Республика Казахстан) по итогам 2008 г. переработал 1330,5 тыс. т руды, что на 3,8% больше, чем за аналогичный период прошлого года (1281,8 тыс. т руды). Среднее содержание цинка в руде составило 2,67% по сравнению с показателем 2,54% за 12 месяцев 2007 г., содержание свинца – 0,54% (0,46% за 12 месяцев 2007 г.). В 2008 г. произведено цинка в концентрате 32 348 т, что на 7,8% больше по сравнению с 2007 г. (30 тыс. т), свинца в концентрате – 5 747 т, на 20% больше, чем за 2007 г. (4 785 т).

По данным от 29 апреля $2010 \, \text{года}^{82}$, в $2009 \, \text{году}$ Челябинский цинковый завод произвел 119,9 тыс. тонн товарного цинка марки Special High Grade и сплавов на его основе, что на 20% меньше, чем в $2008 \, \text{году}$ ($150 \, \text{тыс.}$ тонн).

Продажи ОАО «ЧЦЗ» в 2009 году составили 119,8 тыс. тонн, что на 20% меньше, чем в 2008 году (149,9 тыс. тонн). Отгрузки на российский рынок составили 64% (76,4 тыс. тонн) от общего объема отгруженной продукции. Экспортные поставки составили 43,4 тыс. тонн или 36% от общего объема реализации за 2009 год (2008: внутренний рынок -77,2 тыс. тонн, экспорт -72,7 тыс. тонн).

Дочернее предприятие ОАО «ЧЦЗ» ТОО «Nova Цинк» (оператор свинцово-цинкового месторождения «Акжал», Республика Казахстан) в 2009 году произвело 34,8 тыс. тонн цинка в цинковом концентрате (2008: 32,3 тыс. тонн). Основной объем произведенного цинкового концентрата (84%) поступил на ОАО «ЧЦЗ». Производство свинца в свинцовом концентрате за 2009 год составило 4 тыс. тонн.

За 2009 год дочернее предприятие ОАО «ЧЦЗ» Брок Метал Лтд. (ведущий британский производитель цинковых сплавов для литья под давлением) реализовало 22,2 тыс. тонн продукции, что на 13 % меньше, чем за 2008 год (25,5 тыс. тонн).

Цинковые концентраты, особенно уральских обогатительных фабрик, перерабатывающих руды медно-колчеданных месторождений, характеризуются высокими содержаниями ртути (табл. 5.4). По данным 83 , содержания ртути в цинковом концентрате, производимого Учалинским ГОКом, составляют 76-123 г/т.

Таблица 5.4 Состав цинковых концентратов (данные института Гинцветмет)

Горно-обогатительный комбинат	Цинк, %	Ртуть, г/т
Учалинский	45,5	20
Гайский	49,9	100
Башкирский медно-серный комбинат	44,1	30
Новоширокинский рудник	54,0	10
Алтайский	34,5	< 3
ОАО "Дальполиметалл"	49,1	3

⁸² http://zinc.ru/ pressFiles/271.pdf

⁸³ *Кутлиахметов А.Н.* Ртутное загрязнение ландшафтов горнорудными предприятиями Башкирского Зауралья: Автореф. дисс.. канд. геогр. н. - Екатеринбург, 2002. . 25 с.

Таблица 5.5 Ртуть в концентратах колчеданных и колчеданно-полиметаллических месторождений, г/т⁸⁴

Регион	Месторождение	Ртуть в концентрате, г/т	Среднее (оценка), г/т
Средний Урал	имени III Интернационала	4,5	4,5
	Ломовское, Левихинское	1-2	1,5
Южный Урал	Гайское	10-25	17
	Учалинское	10-75	42
	имени XIX партсъезда	25-75	50
	Сибаевское	1,8-7,5	4,7

Таблица 5.6Ртуть в цинковых концентратах уральских обогатительных фабрик — основных поставщиков цинковых концентратов на Челябинский цинковый завод

Обогатительная фабрика	Ртуть, г/т
Гайская	65
Учалинская	53
Сибайская	93
Среднее	70,3

Таким образом, в цинковое производство в 2001 г. с концентратами на Челябинский завод поступило примерно 20 т ртути.

Технология переработки цинкового концентрата

Для переработки цинковых концентратов используется гидрометаллургический способ. Первой операцией производства цинка из сульфидных концентратов является их обжиг с целью перевода сульфидных соединений в окисленные. Обжиг цинковых концентратов перед гидрометаллургической переработкой проводят в печах кипящего слоя (температура кипящего слоя поддерживается в пределах 900-950оС; температура газов под сводом печи 800-850оС). В обожженном продукте (огарке) содержится 55-65% цинка, а также присутствуют соединения меди, свинца, железа, кадмия, мышьяка, сурьмы, кобальта, благородных и редких металлов; содержание сульфидной серы составляет менее 1%.

Обжиговые печи кипящего слоя - основные источники пылегазовых выбросов на цинковых заводах. Газы печей кипящего слоя характеризуются высокими температурами (до 950оС), значительной запыленностью (до 300 г/м3) и преобладанием мелких фракций пыли (2,5-4,5 мкм). Объем отходящих (обжиговых) газов колеблется в пределах 1,3-3,1 тыс. м3 на тонну концентрата. Схема очистки обжиговых газов, поступающих затем в сернокислотное производство, включает циклоны (грубая очистка) и сухие электрофильтры (тонкая очистка). Кроме того, непосредственно в сернокислотном отделении газы обрабатываются в промывных башнях и на мокрых электрофильтрах⁸⁵. По данным⁸⁶, в середине 1990-х г.г. удельные показатели выбросов пыли при

⁸⁴ *Озерова Н.А.* Ртуть и эндогенное рудообразование. - М.: Наука, 1986. - 232 с.

⁸⁵ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и 60

производстве цинка на заводах СНГ составляли: при эффективности очистки 95% - 57,2 кг, при очистке 98,5% - 17,2 кг, при очистке 99,8% - 2,29 кг на тонну чернового цинка. Согласно⁸⁷, степень очистки обжиговых газов на предприятиях СССР варьировалась от 81,6 до 99,6%. Средняя эффективность работы очистного оборудования оценивалась в 98,5% ⁸⁸. Есть все основания считать, что последний показатель соответствует уровню 2001 г.

Поведение ртути в первичном производстве цинка изучено мало. В литературе отсутствуют надежные данные о распределеении ртути в основных продуктах, отходах и об эмиссии в окружающую среду. Ниже приводятся результаты некоторых исследований, в которых оценивается поступление ртути в продукты и отходы в процессе первичного производства цинка.

Известно, что в 1988-1990 г.г. на Челябинский цинковый завод с цинковыми концентратами поступало порядка 35-40 т ртути в год ⁸⁹. По данным⁹⁰, уровни содержания ртути в перерабатываемых в 1970-х. начале 1980-х г.г. на ЧЦЗ цинковых концентратах достигали 200 г/т. Авторы цитируемых работ считают, что при обжиге концентратов ртуть возгоняется и в составе обжиговых газов переходит в сернокислотное производство. Поскольку используемая технология очистки обжиговых газов в промывном отделении сернокислотного производства ЧЦЗ не обеспечивала полного улавливания ртути, то значительное ее количество поступало в продукционную (техническую) серную кислоту. По данным⁹¹, около 10-12 т ртути в год выпадало в составе ртутно-селенистых шламов в промывном отделении, остальные 25-30 т ртути поступали в серную кислоту. Ежегодное образование шламов тогда достигало 30-35 т.

В табл. 5.7 приведены данные института Гинцветмет, характеризующие объемы образования ртутьсодержащих шламов на ЧЦЗ в 1985-2000 г.г. в т

Таблина 5.7

Предприятие	1985-1990		1990-1995		1995-2000	
	Шлам	Ртуть	Шлам	Ртуть	Шлам	Ртуть
Чеябинский цинковый	250	70	404	88	525	115
завод						

атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

 $^{^{86}}$ Выбросы тяжелых металлов в атмосферу: Опыт оценки удельных показателей. . Минск: ИПИПРиЭ НАН Беларуси, 1998. . 156 с.

⁸⁷ Денисов С.И. Улавливание и утилизация пылей и газов. . М.: Металлургия, 1991.

⁸⁸ *Савраев О.В.* Состояние и возможности совершенствования очистки газов свинцовых и цинковых заводов от пыли. . М.: Металлургия, 1990.

⁸⁹ Отчет о научно-исследовательской работе по теме . Анализ состояния ртутного загрязнения окружающей среды в Российской Федерации.. - Мытищи: НИЦПУРО, 1999. - 47 с.

 $^{^{90}}$ *Каменев В.Ф., Фадеева Л.В.* Распределение ртути в сернокислом производстве // Цветные металлы, 1983, № 8, с. 35-36.

⁹¹ Отчет о научно-исследовательской работе по теме . Анализ состояния ртутного загрязнения окружающей среды в Российской Федерации.. - Мытищи: НИЦПУРО, 1999. - 47 с.

Исследования, на ЧЦЗ⁹², показали, что поступавшая в сернокислотное производство в составе обжиговых газов ртуть распределялась следующим образом (содержание ртути в обжиговом газе = 100%): промывная кислота . 16,7%; шлам. 43,3%; продукционная серная кислота . 36,6%; отходящие газы . 0,4%. Таким образом, 60% поступившей с газами ртути улавливалось в промывном отделении сернокислотного производства и выводилось с промывной кислотой и шламом. Оставшаяся ртуть поступала в сушильно-абсорбционное отделение и загрязняла продукционную серную кислоту. Авторами цитируемой работы был изучен также баланс распределения форм нахождения (состояния) ртути в различной продукции (табл. 5.8).

Таблица 5.8Баланс распределения форм нахождения (состояния) ртути в различных продуктах сернокислотного производства ЧЦЗ, %

Продукт	Hg°	Hg ₂ Γ ₂ *	HgS	Hg ₂ SO ₄	Hg _m Se _n	HgSO ₄
Обжиговый газ	99,3	0,4	0,3	-	-	ā
Шлам	4	9,5	50,5	-	36	*
Серная кислота			-	3,2	-	96,8

^{*} Галогениды ртути.

Есть сведения, что ЧЦЗ удалось .полностью решить проблему ртутно-селенистого шлама, который якобы вывозится на переработку в Кыргызстан, а в последнее время .предприятие в плотную подошло к решению проблемы утилизации ртути из газов⁹³. В частности, для снижения содержания ртути в кислоте планировалось приобрести у фирмы .*Boliden*. установку по утилизации ртути из газов, что позволит свести к нулю выбросы ртути и значительно сократить выбросы оксидов серы.

В 2002 году Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР) подписал договор с Челябинским цинковым заводом о предоставлении кредита в размере \$12 млн сроком на 6 лет для реализации второго этапа реконструкции завода. Выделяемые средства направлены на строительство завода по переработке ртути и по производству серной кислоты, за счет чего ЧЦЗ сможет свести к нулю выбросы ртути и значительно сократить выбросы оксида серы. Строительство предприятий позволит снизить потери цинка при производстве и увеличить выход годного. Первый кредит на сумму \$15 млн ЕБРР выдал ОАО "ЧЦЗ" в 2000 году. Средства были направлены на увеличение производственных мощностей и улучшение переработки цинка. Ежегодно ОАО "ЧЦЗ" производит 150 тыс. тонн цинка ⁹⁴.

Выбросы ртути с ЧЦЗ

В 1996 г. ЧЦЗ выбросил в воздух 2,51 т ртути⁹⁵. При годовом производстве цинка порядка 115000 т удельная эмиссия составила 21,8 г/т (что близко выше приводимому значению). Очевидно, что эти показатели достаточно адекватно отражают существовавшую тогда в цинковой

⁹² *Каменев В.Ф., Фадеева Л.В.* Распределение ртути в сернокислом производстве // Цветные металлы, 1983, № 8, с. 35-36.

 $^{^{93}}$ *Степанов И.* Экологический эффект Larox. Челябинский цинковый завод ликвидировал .свинцовые. выбросы в окружающую среду (Деловой Урал, 2002, № 33) // http://www.infoural.ru/delur/2002/33-8.ht. (17.9.2002).

⁹⁴ http://www.metal-trade.ru/news/2002/10/10/news_48**691.html**

 $^{^{95}}$ Атмосферный воздух, отходы, радиация . Челябинская область. // www.grenpeace.ru/default/8300 (10.1.2003).

промышленности страны ситуацию. В частности, известно, что в конце 1980-х г.г. из-за ухудшения качества поступающих цинковых концентратов заметно были увеличены объемы их переработки с форсированным режимом эксплуатации как самих печей кипящего слоя, так и систем пылеулавливания.

Степень очистки выбросов была невысока из-за превышения нормативного срока службы очистных аппаратов и ускоренного их выхода из строя; мощность электрофильтров использовалась в среднем на 50%, поскольку их работа постоянно прерывалась текущим или капитальным ремонтом. Именно в середине 1990-х г.г. в отдельных районах г. Челябинска в воздухе стабильно наблюдались концентрации паров ртути, в 1,5-2 превышающие ПДК. В пределах промзоны ЧЦЗ концентрации ртути в воздухе были в 5 раз выше ПДК, а в почве возле завода уровни ртути в 100 раз превышали ее фоновые концентрации. Известно также, что ртутноселенистые шламы складировались на территории предприятия.

Согласно официальным сведениям⁹⁶, в 2001 г. в г. Челябинске выброс ртути от от цинкового завода достигал 1229 кг. При годовом производстве цинка на ЧЦЗ в 155500 т удельный выброс ртути составил 7,9 г Hg/т полученного цинка. Существенное снижение удельного выброса ртути в 2001 г. по сравнению с 1996 г. отчасти, видимо, обусловлено определенными улучшениями технологических процессов на ЧЦЗ в 2000-2001 г.г., на что уже указывалось в печати ⁹⁷.

ПРОИЗВОДСТВО МЕДИ

С точки зрения поступления ртути в окружающую среду главное значение имеет производство черновой меди из рудного концентрата; ее эмиссия при переделе отходов и вторичного сырья и при рафинировании черновой меди существенно меньше. Переработка медных руд и концентратов обычно сопровождается получением серы (серной кислоты) из обжиговых (отходящих) газов, в ходе которого ртуть интенсивно концентрируется в шламах сернокислотного производства ⁹⁸.

Российские предприятия, производящие медь, расположены на Таймыре (Красноярский край) и в Мурманской области (ОАО .ГМК .Норильский никель.), а также в Уральском регионе, где большая часть из них входит в состав холдинга «Уральская горно-металлургическая компания». Исключение составляют ЗАО «Кыштымский медеэлектролитный завод» и ЗАО «Карабашмедь», образующие 3-ю группу российских производителей меди.

Для целей настоящего обзора рассматриваются только деятельность ЗАО «Карабашмедь», расположенного в г. Карабаше Челябинской области, и ЗАО «Кыштымский медеэлектролитный завод», расположенный в г. Кыштыме, Челябинской области.

63

 $^{^{96}}$ Сводный отчет об охране атмосферного воздуха за 2001 год. - М.: Госкомстат России, 2002.

⁹⁷ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

⁹⁸ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

В настоящее время в России основное количество меди получают из руд медно-никелевых месторождений (содержание меди в рудах 0,2-3,5%), медно-колчеданных месторождений (меди 0,5-3%) и медно-цинково-колчеданных (меди 1-6%)⁹⁹.

Процесс плавки и рафинирования меди¹⁰⁰

Медь добывается как в открытых карьерах, так и в шахтах в зависимости от сорта руды и характера рудной залежи. В руде обычно содержится менее 1 процента меди в виде сульфидных минералов. После подъема руды на поверхность она дробится и измельчается до состояния порошка и затем обогащается для дальнейшей переработки. В процессе обогащения измельченная руда смешивается с водой, в смесь добавляются химреагенты, и она продувается воздухом. Воздушные пузырьки соединяются с медными минералами и снимаются в верхней части флотационных камер. В концентрате содержится 20 - 30 процентов меди. Хвостовые погоны выпадают из руды на дно камер и удаляются, обезвоживаются загустителями и транспортируются как шлам в пруд - хранилище отходов для ликвидации. Вся вода, использованная в этой операции, от этапа обезвоживания до транспортировки в пруд - хранилище отходов, восстанавливается и возвращается в технологический процесс.

Медь может производиться пирометаллургическим или гидрометаллургическим способами в зависимости от качества руды. Рудные концентраты, которые содержат минералы с сульфидом меди и железа, обрабатываются для извлечения высокочистого продукта в пирометаллургическом процессе. Оксидные руды (содержащие минералы с оксидом меди) обрабатываются вместе с другими оксидированными отходами в гидрометаллургическом процессе.

Передел меди из руды в металл осуществляется с помощью плавки. Концентрат высушивается и подается в печь. Там сульфидные минералы частично оксидируются и переплавляются в слой штейна, смесь сульфида меди-железа и шлака - верхнего слоя отходов.

Штейн затем обрабатывается в процессе конвертирования. Шлак выпускается из печи и хранится в рабочей зоне (небольшая его часть продается для использования в качестве железнодорожного балласта и материала для пескоструйной очистки). Газообразный продукт процесса плавки - диоксид серы - улавливается, очищается и преобразуется в серную кислоту (применяемую в гидрометаллургическом процессе для выщелачивания).

После плавки медный штейн подается в конвертер - выливается в горизонтальный цилиндрический сосуд (приблизительно 10 х 4 м), оснащенный трубами-фурмами для подачи воздуха в конвертер. В штейн добавляются известь и диоксид кремния, чтобы пошла реакция с получением оксида железа для формирования шлака. В конвертер может быть добавлен медный лом. Печь поворачивается таким образом, чтобы фурмы оказались в погруженном положении. В расплавленный штейн вдувается воздух, который заставляет остаток сульфида железа вступить в реакцию с кислородом для получения оксида железа и диоксида серы. Затем конвертер поворачивается и сливается железосиликатный шлак.

 $^{^{99}}$ *Кривцов А.И. Клименко Н.Г.* Минеральное сырье. Медь. Справочник. . М.: Геоинформмарк, 1997. . 51 с.

¹⁰⁰ http://base.safework.ru/iloenc?print&nd=857200675&nh=0

После удаления всего железа конвертер поворачивается вновь, возвращаясь в прежнее положение, и второй раз продувается воздухом - остаток серы оксидируется и удаляется из сульфида меди. Затем конвертер поворачивается для слива расплавленной черновой меди (она названа так, потому что, если дать ей отвердеть на этом этапе, будет иметь неровную поверхность из-за присутствия газообразных кислорода и серы). Диоксид серы из конвертера накапливается и подается в систему газоочистки вместе с диоксидом серы из плавильной печи и преобразуется в серную кислоту. Благодаря остаточному содержанию меди шлак возвращается в плавильную печь.

Черновая медь, содержащая, как минимум, 98,5 процента этого металла, в два этапа рафинируется в высокочистую. Первый этап - рафинирование обжигом. Расплавленная черновая медь выливается в цилиндрическую печь, внешне похожую на конвертер, в которой продувается сначала воздухом, а затем природным газом или пропаном - для удаления остатка серы и кислорода. Затем металл выливается в разливочный барабан - для получения достаточно чистых для электрорафинирования анодов.

При электрорафинировании медные аноды устанавливаются в электролитические камеры с раствором сульфата меди, в промежутки между ними опускаются основные катодные листы (катоды). Когда пропускается постоянный ток, медь, растворяясь, сходит с анодов в электролит и осаждается на основных катодных листах. Когда на них аккумулируется достаточный слой, они извлекаются из камер, вставляется новый набор листов. Твердые примеси выпадают из анодов на дно камеры в виде отстоя (анодного шлама), который собирается и перерабатывается с целью получения таких ценных металлов, как золото и серебро.

Катоды, извлеченные из электролитической камеры, являются первичным продуктом и содержат 99,99+ процента меди. Их можно продавать в качестве катодов для проволочно-мелкосортных прокатных станов или обрабатывать для получения электродных стержней. Изготавливают стержни так: катоды расплавляются в шахтной печи и медь выливается в разливочный барабан, из получаемых в нем брусков прокатывают сплошной стержень диаметром 3/8 дюйма (9,5 мм). Это изделие отправляется на проволочные станы.

В гидрометаллургическом процессе оксидированные руды и отходы выщелачиваются с помощью серной кислоты в процессе плавки. Выщелачивание происходит на месте или в специально подготовленных кучах: кислота просачивается через материал вниз, где собирается. Поверхность, на которую просачивается щелок, выложена кислотостойким непроницаемым пластиком, чтобы предотвратить загрязнение подземных вод. Собранный раствор, содержащий медь, может быть переработан посредством одного из двух процессов - диффузионного насыщения или извлечения металла растворителем / электролизом. В процессе диффузионного насыщения (который применяется редко) медь в виде кислотного раствора осаждается на поверхности чугунного лома в обмен на железо. После насыщения достаточным количеством меди чугунный лом помещается в плавильную печь вместе с рудными концентратами для получения меди пирометаллургическим путем.

При извлечении металла растворителем/электролизом в богатом выщелачивающем растворе концентрируется медь, но не другие металлы (железо и пр.). Затем органический раствор, содержащий медь, отделяется от продукта выщелачивания в отстойнике. В богатую органическую смесь добавляется серная кислота, которая отгоняет медь в электролитический раствор. Продукт с содержанием железа и других примесей возвращается для операции выщелачивания. Отогнанный медесодержащий раствор помещается в электролитическую камеру. Камера электролиза отличается от электрорафинирующей тем, что в ней используется постоянный нерастворимый анод. Медь откладывается на основных катодных листах точно таким же образом, как и на катоде электрорафинирующей камеры. Освобожденный от меди электролит возвращается в процесс извлечения растворителем, где используется для дополнительной отгонки меди из органического раствора. Катоды, полученные в электролизном процессе, переделываются в стержни так же, как и в процессе электрорафинирования.

Электролизные камеры используются для подготовки основных катодных листов как для процесса электрорафинирования, так и электролиза посредством осаждения меди на катодах из титана или нержавеющей стали, после чего происходит отгонка меди.

Вредные факторы при переработке и плавке руды ¹⁰¹

Главные вредные факторы - пыль при переработке и плавке руды, литейные газы (в т.ч. с содержанием меди, свинца и мышьяка), диоксид серы и моно оксид углерода, шум при дроблении и измельчении, высокая температурная нагрузка, а также серная кислота и электрические факторы при электролитическом процессе.

В таблице 5.9 приведены загрязнители окружающей среды на различных этапах плавки и рафинирования меди.

Таблица 5.9

Вход технологических материалов и выход продуктов загрязнения при плавке и рафинировании меди

Технологический процесс	Вход материалов	Воздушные выбросы	Технологические отходы	Другие отходы
Обогащение меди	Медная руда, вода, химреагенты, загустители		Флотационные сточные воды	Хвостовые погоны, содержащие такие минеральные отходы как известняк и кварц
Выщелачивание меди	Медный концентрат, серная кислота		Неуправляемый выход продуктов выщелачивания	Отходы кучного выщелачивания
Выплавка меди	Медный концентрат, кремнеземистый плавень	Диоксид серы, твердые частицы с содержанием мышьяка, сурьмы, кадмия, свинца, ртути и цинка		Сброс кислотного набивочного материала / отстоя, шлака, с содержанием сульфидов железа, диоксидов кремния

 $^{^{101}\,}http://base.safework.ru/iloenc?print&nd=857200675&nh=0$

-

Передел меди	Купферштейн, медный лом, кремнеземистый плавень	Диоксид серы, твердые частицы с содержанием мышьяка, сурьмы, кадмия, свинца, ртути и цинка	Сброс из установки кислотного набивочного материала / отстоя, шлака, с содержанием сульфидов железа, диоксидов кремния
Электролитическое рафинирование меди	Черновая медь, серная кислота		Шлам с с содержанием таких включений как золото, серебро, сурьма, мышьяк, висмут, железо, свинец, никель, селен, сера и цинк

ОАО «Учалинский горно-обогатительный комбинат»

Адрес: 453700, Россия, Башкортостан, г.Учалы, ул. Горнозаводская, 2

Телефон: +7-34791 – 6-20-03 Факс: +7-34791- 6-05-36

Эл. Почта: ugok@ugok.ru, jashma@bashnet.ru

Интернет адрес: www.ugok.ru

Генеральный директор: И.А. Абдрахманов

www.ugok.ru

ОАО «Учалинский ГОК» ведет добычу и обогащение медноколчеданных руд на месторождениях, расположенных на территориях республики Башкортостан: Учалинском и Западно-Озерном, Челябинской обл.: Узельгинском, Молодежном и Талганском.

Основными компонентами в рудах являются: медь, цинк и сера. Попутными компонентами являются золото, серебро, селен, теллур, кадмий, индий. Извлечение их из медного и цинкового концентратов производится на стадии металлургического передела на предприятиях ООО «УГМК-Холдинг». На молодежном и Талганском месторождениях на баланс поставлен также барит. На Талганском месторождении на баланс поставлены кроме того, свинец и ртуть. Содержание ртути в руде на момент сдачи месторождения промышленности составляло: в рудах категории С1 – 0,0060%, в рудах категории С2 -0,0075% очень бедное и лишь немного превышает кларковое.

Основными концентратами минералов ртути являются блеклые руды, сфалерит, галенит, в меньшей степени — халькопирит и пирит, куда минералы ртути входят в виде примесей. Присутствующие минералы ртути — калорадоит (HgTe), блеклая руда- шватцит ((Hg,Cu)12Sb4S13) и, редко киноварь (HgS). Металлическая ртуть в свободном виде в рудах не встречается.

Уровень добычи и переработки руды по месторождениям за 2009г. приведен в таблице 5.10.

Таблица 5.10

			Выход	
Месторождение	Добыто руды,	Переработано руды, тыс.т	Медного концентрата,	Цинкового концентрата,
			тыс.т	тыс.т
Учалинское	1986,0	2013,4	82,36	132,26
Западно-Озерное*	22,6	10,0	0,57	-
Узельгинское	2453,6	2473,8	132,20	59,27
Молодежное	629,4	629,4	56,78	27,76
Талганское	311,0	302,0	44,30	13,73
Сафьяновская	-	21,7	0,28	0,53
Майская	-	10,9	0,53	0,49
Юбилейная	-	8,8	0,82	0,05
Всего	5402,6	5470,0	317,84	234,09

^{*}Примечание. На Западно-Озерном месторождении добывалась забалансовая золото-пиритовая сыпучая руда.

Вся руда, добытая на месторождениях ОАО «Учалинский ГОК», перерабатывается на Учалинской обогатительной фабрике методом коллективно-селективной флотации без применения цианидов, с получением медного и цинкового концентратов. В процессе обогащения на обогатительной фабрике ОАО «Учалинский ГОК» применяются следующие реагенты: депрессоры, собиратели, активаторы, пенообразователи, регуляторы среды и флокулянты. Таким образом процесс обогащения идет без нарушения кристаллической решетки минералов, в том числе и минералов ртути (непосредственного химического воздействия на обогащаемый материал не происходит).

По информации, предоставленной нам главным генеральным директором ОАО «Учалинский ГОК» И.А. Абдрахмановым и главным геологом комбината М.П.Орловым, «приведенные выше содержания ртути в медноколчеданных рудах сопоставимы с кларковыми содержаниями ее в щелочных породах, являющихся производными базальтоидных магм. Исходя из вышесказанного,

контроль за содержаниями ртути на стадиях передела медноколчеданных руд в ОАО «Учалинский ГОК» нормативно технической документацией не предусматривается».

Температура в технологическом цикле переработки руд на обогатительных фабриках обычно невысока (менее 100оС), поэтому ртуть практически не поступает в атмосферу, что, например, подтверждается результатами газо-ртутных наблюдений на промышленной площадки Учалинского ГОКа¹⁰². Подавляющая часть ртути, извлекаемой с колчеданными рудами, переходит в концентраты и вывозится в их составе на переработку; лишь незначительное ее количество (до 2-7% от общей массы в рудах) уходит в отходы обогащения, которые складируются в хвостохранилищах. Наиболее интенсивно ртуть переходит в пиритный концентрат (преобладает по массе) и цинковый концентрат (отличается наиболее высокими содержаниями металла). Содержания ртути в хвостах могут быть также достаточно высокими (до 1-9 г/т). В районе Учалинского ГОКа масса отвальных хвостов обогатительной фабрики достигает 28 млн. т.

ЗАО .Карабашмедь

Адрес: 456140, Челябинская обл., г. Карабаш, ул. Освобождение Урала 27 а Телефон (35153) 2-36-10, факс (35153) 2-36-45

Таблица 5.11 Производство меди 2000-2001 г.г., тыс. т ¹⁰³

Предприятие	Медь	2000	2001	2002
3AO	Черновая	36,4	41,7	42,4
.Карабашмедь				

В 2001 году ЗАО «Карабашмедь» произвело более 134 тыс. т медного концентрата.

В Таблице 5.12 приводится характеристика медьсодержащего сырья, переработанного ЗАО «Карабашмедь» в 2001 г

Таблина 5.12

Предприятие	Основная продукция и источники сырья		
ЗАО "Карабашмедь"	Черновая медь; переработка концентрата (уральские месторождения) собственного производства (134,4 тыс. т), и брикетированного концентрата (уральские месторождения) с ЗАО "Кыштымский медеэлектролитный завод" (125,1 тыс. т)		

В **Таблице 5.13** приводятся средние содержания ртути в рудах медных месторождений Урала (доверительные интервалы надежностью 0.95)¹⁰⁴

¹⁰² Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

¹⁰³ Металлоснабжение и сбыт, 2001, № 12.; Минеральные ресурсы мира на 1.1.2001 г. Статистический справочник (издание официальное). - М.: ФГУНПП .Аэрогеология., 2002. - 475 с.; Цветная металлургия, 2002, № 6; 104 Фурсов В.З. Ртутная атмосфера природных и антропогенных зон // Геохимия, 1997, № 6, с. 644-652.

Таблица 5.13

Тип, месторождение,	Характеристика	Кол-во	Нg, среднее					
регион	руд пр		(пределы), г/т					
Медно-колчеданный								
Учалы, Южный Урал	Сплошные	7	9,8 (3,2-19,75)					
Им. XIX партсъезда, Южный Урал	Сплошные	9	12 (4-27)					
Сибай, Южный Урал	Сплошные	8	11,2 (3,7-23,10)					
Гайское, Южный Урал	Сплошные	14	13 (5-27)					

Процесс переработки рудного сырья

Для переработки рудного сырья применяют плавку в шахтных печах (три печи) с последующим конвертированием (три конвертера) полученного штейна. В мае 2001 г. была пущена первая очередь комплекса по утилизации технологических газов медеплавильного цеха: кислородная станция, позволяющая улучшить экологические показатели шахтной плавки.

ЗАО «Карабашмедь» в 2002~ г. выбросило в атмосферу 79~ т свинца (общий выброс вредных веществ > 97~ тыс. т) 105 . Всего в 2002~ г на ЗАО «Карабашмедь» удельный выброс вредных веществ составил свыше 2~ т на 1~ т черновой меди.

В табл. 5.14 приведены расчетные сведения, оценивающие эмиссию ртути в атмосферу и ее распределение в ЗАО «Карабашмедь» в 2001 году при производстве черновой меди из концентрата. Кроме того, примерно 10% (2,3 т) поступает в серную кислоту.

Таблица 5.14¹⁰⁶

Производитель	Чернова я медь, тыс. т	Нд, поступившая с сырьем в производство, т	Эмиссия Нд в атмосферу	Нg в шлама х, т	Нд в шлаках , т	Нд, поступнвш ая в канализаци ю, т
ЗАО "Карабашмедь"	41,7	4,12	0,350	1,11	0,083	0,062

Модернизация производства с целью уменьшения воздействия медеплавильного производства на окружающую среду и создания безотходного производства

На сегодняшний день в модернизацию производства ЗАО «Карабашмедь» вложено около 120

Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

¹⁰⁶ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

млн. долларов США. Первым шагом стал запуск кислородной станции фирмы Linde AG (Германия) в мае 2001 года. Подача кислорода на печи и конвертеры значительно снизила объем технологических газов и загрязнение атмосферы. В это же время построены водозаборные сооружения с инженерными сетями на Богородском пруду, введена в строй система оборотного водоснабжения.

Введены в строй современные системы газо-водоочистки шведской компании Boliden Contech AB. Запуск комплекса объектов по мокрой очистке газов от твердых веществ (пыли) позволил прекратить выброс в атмосферу твердых веществ, содержащих вредные для здоровья тяжелые металлы и другие элементы.

Построена установка WSA производства датской фирмы Haldor Topsoe A.S для улавливания сернистого газа и превращения его в товарную серную кислоту. Установка введена в эксплуатацию в мае 2005 года. Впервые в отечественной металлургической отрасли реализована схема так называемого «мокрого катализа». С вводом установки WSA в промышленную эксплуатацию зафиксировано фундаментальное снижение выбросов сернистого ангидрида в атмосферу и достижение ПДВ по сернистому ангидриду. Построены и другие очистные сооружения, как например, рукавный фильтр «Фрик 5200» и т.д.

Новая, полностью автоматизированная установка в цехе утилизации газов позволила перерабатывать отходящие от медеплавильного производства, очищенные от твердых веществ газы в серную кислоту высшего качества. Объем инвестированных в сооружение установки средств составил 646 млн. рублей. Ежедневно цех утилизации газов выпускает не менее 200 тонн серной кислоты.

Завершен монтаж первой в России металлургической печи с погружной фурмой австралийской компании Ausmelt Ltd . Эта печь способна производить черновую медь из медного концентрата и из обогащенных шлаков. В результате реконструкции производство на ЗАО «Карабашмедь» вырастет с 40 тысяч тонн черновой меди в год до 90 тысяч тонн, кроме того, появилась новая товарная продукция — серная кислота высокой очистки. В перспективе за счет последующей модернизации планируется увеличить объем производства черновой меди до 190 тысяч тонн в год.

Специалисты ЗАО «Карабашмедь» и компании «Механобр-инжиниринг» (Санкт-Петербург) спроектировали и построили фабрику по переработке шлаков металлургического производства. Ввод горно-обогатительной фабрики в эксплуатацию осуществлен в 2007 году. Работа фабрики позволяет «Карабашмеди» достичь высокого коэффициента извлечения меди из сырья, решать как производственные, так и экологические задачи. Благодаря внедренным технологиям из шлака получены три товарных продукта: медный концентрат, железный концентрат и строительные пески. Все три продукта реализуются потребителям, а также используются в собственном металлургическом производстве.

Тем не менее

ЗАО "Карабашмедь", ключевое предприятие уральского медного передела относится к предприятиям 1-го класса опасности и в процессе получения черновой меди непрерывно выбрасывает в атмосферу тонны опасных загрязняющих химических веществ. Промышленная площадка предприятия расположена всего лишь в 100 метрах от жилой застройки на склоне горы. Судя по всему, санитарная защитная зона как таковая вообще отсутствует, и токсические выбросы преимущественно оседают в расположенную в низине городскую жилую зону.

¹⁰⁷ http://www.rmk-group.ru/proizvodstvo/predpriyatia/pg1/26/

Карабаш официально приравнен ООН к зоне экологического бедствия и чрезвычайной экологической ситуации 108 .

На северо-востоке Карабаша на площади 27,2 гектара размещен шлакоотвал, содержащий более 10 миллионов кубометров опасных отходов. Вблизи территории комбината также размещено еще одно техногенное месторождение отходов объемом более 5 миллионов кубометров. Пиритное "хвостохранилище" размещено в долине реки Сак-Элга и занимает площадь около 90 гектаров. "Призаборная" зона ЗАО "Карабашмедь", по данным экологических экспертиз, беспредельно заражена тяжелыми металлами из отходов горнообогатительного производства. В отдельных районах города (район городской больницы, улиц Гагарина, Ленина, пос. Северный) зафиксированы рекордные показатели химического загрязнения - 483,5 баллов. Притом что показатели, превышающие 128 баллов, уже оцениваются специалистами как экологическое бедствие. Не рекомендуется пить воду из городских колодцев и Серебрянского водовода. Многократно протравленные карабашские земли не рекультивировались в течение многих лет.

ЗАО "Карабашмедь", по официальной статистике, ежегодно выбрасывает в атмосферу десятки тысяч тонн токсичных твердых и газообразных веществ, еще больше металлизированных токсичных отходов канцерогенных и модифицирующих канцерогенез эмбриотоксических веществ вываливается прямо в городской черте. В 2000 году атмосферные выбросы, к примеру, составили 113,356 тысячи тонн. В 2001 году на шлакоотвалы "Карабашмеди" было депонировано еще 591 055,874 тонны токсических отходов. И так из года в год. Сегодня, судя по всему, в связи с приходом в Челябинскую область новой финансово-промышленной группы Игоря Алтушкина, еще более развившей на предприятии дополнительные губительные для города мощности, выбросы высокотоксичного диоксида серы выросли в связи с увеличением выпуска черновой меди. Соответственно и отходы на городские шлакоотвалы только в 2003 году составили 1004391,843 тонны. Невероятно, но похоже, что в интересах "предпринимателей" ЗАО "Карабашмедь" имеет от челябинских областных властей разрешение на временно согласованные выбросы, которые значительно превышают установленные экспертами предельно допустимые концентрации диоксида серы.

Следователями областной прокуратуры было установлено, что руководство ЗАО "Карабашмедь" имеет индивидуальный пакет нормативов по предельно допустимым выбросам - персональное разрешение на выброс значительных объемов вредных, загрязняющих веществ. Согласно постановлению губернатора Челябинской области Петра Сумина от 19.02.2003 "Об установлении для ЗАО "Карабашмедь" сроков предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу" и. о. заместителя начальника природоохранного ведомства по Челябинской области Джурко выдал ЗАО "Карабашмедь" разрешение на выбросы еще больших объемов загрязняющих веществ в городскую атмосферу. При этом руководители областных контрольных и надзирающих органов предпочитают не портить отношения с холдингом, за действиями которого, по мнению спецслужб, угадываются интересы не только администрации Челябинской области, но и крупнейшего в стране ОПС.

26 июня 2004 года при неблагоприятных метеоусловиях на предприятии произошел залповый выброс загрязняющих веществ, которые вызвали химический ожог зеленых насаждений. Выброс практически уничтожил 102 гектара леса и посадки в 400 огородах жителей Карабаша. Пострадали и люди: резко возросло число карабашцев, обратившихся в городскую больницу с заболеваниями органов дыхания. Управление Генеральной прокуратуры России в Уральском федеральном округе возбудило уголовное дело по факту выбросов вредных веществ на ЗАО «Карабашмедь». В ходе расследования выяснилось, что по распоряжению технического директора Виктора Ермилова без надлежащей проектной документации и проведения

¹⁰⁸ http://www.rg.ru/2005/10/01/ural.html

государственной экологической экспертизы в производство была запущена новая медеплавильная шахтная печь, более того, был нарушен режим ее работы. Кроме того, в процессе производства черновой меди было использовано не сертифицированное топливо, было допущено нарушение герметичности газового конвертора.

Следствием всего этого стало значительное увеличение выброса диоксида серы в атмосферу. Густой газовый туман 26 июня 2004 года в очередной раз накрыл жилую зону Карабаша и прилегающий к городу чахлый лесок. Из-за многократного превышения концентрации в воздухе сернистого газа в воздухозаборниках автоматически произошла остановка кислородной станции металлургического цеха предприятия 109.

Центр Госсанэпиднадзора Челябинской области, особо не афишируя свою деятельность, проводит научные исследования по "определению уровня металлов в крови и волосах детей Карабаша", фиксируются существенные сдвиги в минеральном обмене, обусловленные нагрузкой токсических элементов, таких как свинец, кадмий и мышьяк. Только показатель онкозаболеваемости на 100 тысяч населения Челябинской области за последние 5 лет увеличился с 335 до 364 случаев (в среднем по России он составляет 300). Но даже обвальная деградация качества окружающей среды Южного Урала, не оставляющая населению возможности выбора, не смогла убедить депутатов Госдумы от Челябинской области в необходимости принятия более жестких нормативов загрязнения, введения института ответственности недобросовестных промышленников и лоббирующих их корыстные интересы чиновников за наносимый радиационный и токсический ущерб.

В прошлом году Росгидромет 251 раз предупреждал карабашцев о высоком уровне загрязнения городского атмосферного воздуха. В 96 процентах случаев мрачные прогнозы подтвердились. Сравнительно недавно на ЗАО "Карабашмедь" сотрудниками природоохранной прокуратуры было установлено, что выбросы загрязняющих веществ в атмосферу осуществлялись практически без очистки. Многоэлементный анализ в пределах всей территории города Карабаша убедительно доказывает существование единого источника загрязнения атмосферы в регионе. Экспертами к тому же установлено полное соответствие состава пыли и частиц шахтных печей и конвертора предприятия-загрязнителя ЗАО "Карабашмедь", пользующегося особым покровительством у областных властей, с токсическими компонентами атмосферного воздуха региона.

Под сильным техногенным загрязняющим воздействием сегодня уже оказались подземные воды в пределах Челябинска, Магнитогорска, Карабаша, Кыштыма и многих других населенных пунктов области. Сегодня рудничные воды, вытекающие из подземных горных разработок, тотально заражают всю Карабашскую гидросистему. В связи с закрытием Карабашского горнообогатительного производства были разрушены полностью или частично очистные сооружения, стоявшие на пути сточных вод из зоны Карабашских водосборников, фильтровавшие в основном шахтные воды, обогащенные ионами тяжелых высокоактивных металлов-токсинов. Сточные воды Соймоновской и Сак-Элгинской долин, зараженные илами бывшей флотационной обогатительной фабрики и химического завода, металлургическими шлаками, техногенными водами ЗАО "Карабашмедь" через Богородский пруд, реки Сак-Элга, Аткус, Ольховка, превращенные загрязнителями в коллектор сточных вод города, попадают в бассейн водозабора Аргазинского водохранилища - основного питьевого источника Челябинского промузла.

Анализ илов показывает, что содержание тяжелых металлов, в том числе ртути, меди, цинка, мышьяка, свинца, достигает промышленных значений, что в тысячи раз выше предельно допустимых концентраций. Постоянная хищническая погоня за извлечением сверхприбыли и

http://www.ombudsman.gov.ru/dad05/dad 52/r01.doc

сверхдоходов на ЗАО "Карабашмедь", рост объемов получения черновой меди с переработкой привозных руд, отличающихся повышенным содержанием редких элементов и высокотоксичной ртути, способствовали дополнительному заражению региона ртутью 110.

По данным от 19.04.2010¹¹¹, ЗАО «Карабашмедь» уличен в нарушении экологических норм. Например, превышалась предельно допустимая концентрации по ряду опасных выбросов, таких как оксиды кремния и углерода, а также соединения свинца. Нарушались сроки проверки газоочистного оборудования медеплавильного производства. Природоохранной прокуратурой Челябинской области возбуждено дело об административных правонарушениях по статьям 8.1 и 8.2 КОАП РФ. ЗАО «Карабашмедь» оштрафовано дважды _ на 100 тысяч рублей и на 30 тысяч рублей. Генеральному директору вынесено представление об устранении выявленных нарушений

ЗАО .Кыштымский медеэлектролитный завод

г. Кыштым, ул. Парижской Коммуны, 2

Тел. +7(35151)4-74-81

Факс: +7 (35151) 4-74-63

Генеральный директор: Н.А. Азаров

Вольхин Александр Иванович

Производство меди 2000-2001 г.г., тыс. т 112

Таблица 5.15

Предприятие	Медь	2000	2001	2002
3AO	Рафинир	77,7	82,1	76,3
Кыштымский	ованная			
медеэлектролит				
ный завод				

В 2001 году ЗАО .Кыштымский медеэлектролитный завод произвел более 124 тыс. т медного концентрата.

Ниже приводится характеристика медьсодержащего сырья, переработанного ЗАО «Кыштымский медеэлектролитный завод» в 2001 ε

Кыштымский медеэлектролитный завод многие годы специализируется на электролитическом рафинировании уральской черновой меди. Шламы электролиза черновой меди содержат большое количество благородных металлов: золота, серебра, платиноидов, сплавы которых в большом количестве извлекаются при аффинажном производстве (см. Таблицу 5.16) 113.

nttp://mediazavod.ru/snorties/804.

¹¹⁰ http://www.ombudsman.gov.ru/dad05/dad 52/r01.doc

http://mediazavod.ru/shorties/86433

¹¹² Металлург, 2001, № 1; Минеральные ресурсы мира на 1.1.2001 г. Статистический справочник (издание офици-альное). - М.: ФГУНПП .Аэрогеология., 2002. - 475 с.; Цветная металлургия, 2002, № 6

¹¹³ Металлург, 2001, № 1; Минеральные ресурсы мира на 1.1.2001 г. Статистический справочник (издание офици-альное). - М.: ФГУНПП .Аэрогеология., 2002. - 475 с.; Цветная металлургия, 2002, № 6

Таблица 5.16

Предприятие	Основная продукция и источники сырья
ЗАО .Кыштымский медеэлектролитный завод	Рафинированная медь, производство товаров из меди, производство драгоценных металлов, освоен выпуск никеля сернокислого реактивной чистоты, пригодного для применения в гальванике, производство медных катодов. Завод является единственным в России производителем фольги медной электролитической, являющейся основой для производства фольгированных диэлектриков. Уникальная технология производства методом электролиза позволяет производить медные ленты (радиаторные, для экранирования) толщиной от 0,018 мм и более.
	Сырье: переработка черновой меди, поставляемой ЗАО Карабашмедь, а также медный лом и отходы, содержащие драгоценные металлы

В целом увеличение производственной мощности предприятия с 2004 по 2007г. произошло почти в 3 раза— на 140 тыс.т медных катодов в год и составило в целом 220 тыс.т медных катодов в год. В 2005 году на предприятии проведена реконструкция второй анодной печи и построен новый цех электролиза, что позволило увеличить мощность предприятия с 75 000 до 120 000 тонн медных катодов в год, с ростом, за счет пуска третьего цеха электролиза, до 160 000 тонн к 01 июня 2008 года и до 220 000 тонн в 2009 году.

С 1996 года, на заводе функционирует система качества при производстве основных видов продукции в соответствии с требованиями стандарта ISO 9001, что подтверждено сертификатом фирмы TÜV NORD CERT GmbH, Германия. В 2003 и 2006 годах предприятие успешно прошло ресертификацию по версии ИСО 9001-2000. В 2001 году на предприятии внедрена система экологического менеджмента по ISO 14001.

Тем не менее

В июне 2009 года¹¹⁴ прокуратурой города Кыштыма Челябинской области совместно с территориальным отделом Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека проведена проверка соблюдения природоохранного законодательства в деятельности ЗАО "Кыштымский медеэлектролитный завод", в ходе которой выявлены нарушения. В результате проверки получены образцы атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов предприятия по улице Вторая Иртяшская в городе Кыштыме. По результатам лабораторных исследований установлено, что в нарушение требований закона "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" содержание вредных веществ в образцах атмосферного воздуха превышают предельно допустимые концентрации.

Прокурором города в отношении ЗАО "Кыштымский медеэлектролитный завод" возбуждено дело по статье 6.3 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях (нарушение

законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения). Предприятие оштрафовано на 10 тысяч рублей.

Глава 6

МУСОРОСЖИГАТЕЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ

Основными источниками поступления ртути в твердые бытовые отходы (ТБО) являются ртутные лампы, термометры, другие ртутьсодержащие приборы, используемые в быту, а также элементы питания. В зависимости от технологии и типа в каждой люминесцентной или ртутной лампе содержится от 20 до 500 мг ртути. В общем ежегодно в России в эксплуатируемых ртутных лампах, примерное количество которых составляет 400-500 млн., содержится около 50 тонн ртути. Около 100млн ламп ежегодно выходят из строя. В конечном счете в окружающую среду ежегодно поступало примерно 10 тонн ртути. Ртутные лампы представляют особую опасность с позиций локального загрязнения среды обитания токсичной ртутью, так как при разбивании лампы ртуть очень быстро испаряется. Значительные количества ртути попадают в ТБО при выбрасывании вышедших из строя ртутных термометров. Так же большое количество ртути выбрасывается в среду обитания вместе с гальваническими элементами¹¹⁵. В целом, по расчетным данным, в составе использованных ртутьсодержащих приборов, в конечном счете поступающих в отходы, может содержаться 16-23 т ртути. Кроме того, около 1,6 т ртути поступает в ТБО в составе ртутных люминесцентных ламп, 1,6 т в составе батареек и 0,4 т в составе переключателей.

Поступление ртути, содержащейся в качестве примеси в различных материалах, оказывающихся после их использования в ТБО, потенциально может быть существенным, но трудно поддается оценке, главным образом, из-за отсутствия данных по исходному уровню содержания ртути в отходах.

Среднее содержание ртути в ТБО, включающих использованные ртутьсодержащие приборы и материалы, было определено на основе оценки источников (Таблица 6.1) и анализа общего объема ТБО, образующихся в Российской Федерации. Согласно оценкам, содержание ртути в ТБО (за исключением случаев ее присутствия в различных материалах в качестве примеси) может достигать 0,7-0,9 мг/кг, что ниже ПДК ртути в почвах, равной 2,1 мг/кг. 116

Таблица 6.1 Источники попадания ртути в ТБО

Источники попадания ртути в ТБО	Примерное количество Нg, т/год	Примечание
Ртутьсодержащие приборы (в основном термометры)	16-23	раздел 3.5
Батарейки	1,6*	раздел 3.6
Лампы	2	раздел 3.8
Зубные амальгамные пробы	6*	раздел 3.4
Переключатели	0,4	раздел 3.9
В качестве следового микроэлемента во всех отходах	?	
Всего	26-33	

^{*} Точное количество ртути, поступающее в ТБО, не известно.

http://www.komtek-eco.ru/othodi.html

Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

В Российской Федерации практически все ежегодно образующиеся ТБО размещаются на свалках или полигонах. Мусоросжигательные заводы эксплуатируются в Москве, Пятигорске, Сочи, Владивостоке, Мурманске. Доля ТБО, сжигаемых на этих предприятиях, может быть оценена на уровне 2-3 % от их общего годового количества. На основе вышеприведенных оценок, можно сделать вывод, что в сжигаемых отходах содержится примерно 0,5 т ртути.

Для целей настоящего обзора рассматриваются только МСЗ Москвы.

На сегодняшний день в Москве действуют три мусоросжигательных завода, которые расположены в Восточном, Южном и Северо-Восточном округах. Ежегодно Моссква вырабатывает до 5,5 млн тонн мусора, 3,8 млн тонн из них — бытовой мусор, около 250 тыс. тонн —медицинские отходы и 1,4 млн тонн — крупногабаритный строительный мусор. 27% мусора сжигается на существующих мусоросжигательных заводах. Также на пяти московских станциях ведется сортировка отходов, остальной мусор вывозят на полигоны. По оценкам властей, их должно хватить на три—пять лет¹¹⁷.

Отметим, что 118 ни на одном МСЗ не приводится полный состав образующихся после сжигания веществ, то есть материальный баланс горения. А ведь только он дает надежную и достоверную информацию о составе и количестве образующихся вредных веществ. Поэтому утверждения, что системы очистки выбросов способны улавливать 95 % или 99 % вредных веществ абсолютно голословны. В лучшем случае они выдают желаемое за действительное. В реальности количество тревожных сообщений о поступлении в атмосферу и другие среды опасных веществ в районах расположения МСЗ растет, так же как и темп роста заболеваемости в самых опасных классах болезней. Доказательной базы обратного, к сожалению, не существует.

Ни в одном проекте MC3¹¹⁹ не рассматривается реальная обстановка при рутинной, ежедневной работе завода, проектировщики исходят из теоретических предпосылок по составу мусора, по технологии горения, по очистке. В действительности все происходит гораздо хуже, чем предполагается в проекте — разделение мусора далеко не полное, технология горения далека от идеальной, система очистки совершенно не соответствует заявленным результатам.

Московский МСЗ № 3

Адрес: г. Москва, ЮАО, Подольских курсантов ул., д.22а, стр.1

Эксплуаттируется 000 «ЕФН - Экотехпром МСЗ 3»

Tел. + 7 (495) 510-3338

заместитель директора по санитарии и экологии - Синькова Н.В.

Основной вид деятельности завода - прием и термическое обезвреживание твердых бытовых отходов от жилой застройки г. Москвы с утилизацией тепла и выработкой энергии. Производственная мощность завода 360 000 тонн ТБО в год (45 тонн в час).

Мусоросжигательный завод № 3 представляет собой предприятие с непрерывным производственным процессом. Технологический процесс обеспечивается: 2 линии по термической переработке ТБО - сжигание на колосниковых решетках в слоевых топках котлов-утилизаторов с утилизацией тепла и выработкой энергии.

http://infox.ru/science/tech/2010/03/17/Osobo opasnyyye otho.phtml

¹¹⁸ http://www.ecounion.ru/ru/site.php?content=detailcontent.php&blockID=894

http://www.ecounion.ru/ru/site.php?content=detailcontent.php&blockID=894

На заводе в 2008г проведена инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с проведением лабораторных исследований качественного и количественного состава выбросов Аналитической лабораторией ГУП г. Москвы «Центр по выполнению работ и услуг природоохранного назначения» ДППиООС Правительства Москвы. Расчет рассеивания выбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в соответствии с действующим законодательством (в Т.ч. ОНД-86) представлен в согласованном Управлением Роспотребнадзора проекте предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Завод имеет Разрешение № 60136 от 13.04.2009г Московского МТУ Ростехнадзора на выброс загрязняющих веществ в атмосферу, в том числе ртути до **0,11** тонн в год.

На входе в дымовую трубу для каждой технологической линии установлена «Автоматизированная система мониторинга выбросов загрязняющих веществ в атмосферу», системами такого типа оборудованы мусоросжигательные заводы в Европе. Дымовые газы непрерывно анализируются приборами данной Системы на содержание загрязняющих веществ, согласно установленного ДППиООС города Москвы перечня. Измеренные данные регистрируются и постоянно передаются в ГПУ «Мосэкомониторинг» в режиме online.

Этот завод, выдаваемый как самый современный МСЗ в России, каждую секунду выбрасывает 14 грамм загрязняющих веществ. Ежегодно завод выбрасывает на жителей Бирюлево и Чертаново по 70 кг ртути, кадмия и еще 12 токсичных тяжелых металлов, 15 мг диоксинов (опасны даже в наноконцентрациях), пыль и еще целый ряд опасных загрязнителей 120.

MC3 N 2

Адрес: Москва, Алтуфьевское ш., 33а

Тел. +7(499)201-19-44

Эксплуатируется ГУП «Спецзавод № 2 Экотехпром» по термической переработке твёрдых бытовых отходов

Мощность по приему ТБО – 160 тыс.тн/год несортированных отходов.

Изготовитель основного технологического оборудования - фирма "КНИМ" (Франция). Сжигание происходит на отклонной колосниковой решетке.

Количество улавливаемого металла — 4,810 тыс.т /год. Вырабатывает для нужд города ~ 4Мвт электроэнергии. Поступающие ТБО проходят на входе радиационный контроль.

В связи с невысокой температурой сжигания является еще более мощным источником диоксинов, мышьяка и других полезных для здоровья химических соединений, чем европейские заводы.

Для розжига или поддержания необходимой температуры используется природный газ

На заводе происходит:

- Сжигание твердых бытовых отходов;
- Производство электрической и тепловой энергии;
- Передача электрической и тепловой энергии;
- Передача электричества по линии электропередач Мосэнерго

Образующейся при сжигании отходов шлак (19,6тыс. тонн в год) после фракционирования и повторной сепарации металла используется в качестве наполнителя при изготовлении

¹²⁰ www.greanpeace.ru

строительных и огнеупорных изделий, а уловленная зола (8,7тыс. тонн в год) - в качестве искусственного строительного материала.

Результаты внеплановой проверки¹²¹

В июне 2009 года прошла внеплановая проверка МСЗ №2 ГУП «Экотехпрома», начатая Росприроднадзором в апреле 2009 года. Инспекторы Росприроднадзора отправились на завод после жалобы живущей поблизости москвички, уверявшей, что из-за предприятия стало «нечем дышать». Проверка завершилась 23 июня 2009 года. По ее итогам был составлен акт за номером $09-00-07/3A^{122}$, в котором содержатся следующие факты.

Как оказалось, с 2004 года 65 тыс. тонн мусора на заводе сжигались нелегально. В декабре 2004 г. на МСЗ №2 запустили в эксплуатацию третью линию сжигания мощностью 65 тыс. тонн в год. При этом официально законченная реконструкция была принята приемочной комиссией лишь в мае 2006 г., а экологическая экспертиза проведена департаментом правительства Москвы в декабре 2006 г. Государственной экологической экспертизы проекта не проводили, что выявила апрельская комиссия Росприроднадзора. Другими словами, уже пять лет на заводе незаконно работает одна линия сжигания.

В мае 2006 г. первый заместитель мэра Москвы провел государственную приемку мусоросжигательного завода № 2 мощностью 160 тыс. тонн в год. При этом три линии сжигания завода имеют мощность 65 тыс. тонн в год каждая, что в сумме дает 195 тыс. тонн в год. Что же происходит с лишними 35 тысячами тонн? И как так получается, что в апреле 2008 г. правительство Москвы предполагает реконструировать завод со 130 тыс. тонн до 180 тыс. тонн, приняв в 2006 г. завод мощностью 160 тыс. тонн?

Помимо этих странных несовпадений, инспекторы Росприроднадзора выявили немало других нарушений. В 2008 г. завод без разрешения выбросил дополнительно 4 килограмма оксида марганца, который в Москве имеет 3 класс опасности. В золошлаковых отходах завода была обнаружена ртуть, что ставит под сомнение постоянные утверждения сторонников МСЗ, что зола и шлак безопасны.

Технические осмотры системы очистки газов на заводе не проводятся. Кроме того, «фактическая эффективность газоочистных установок по веществам: диоксины и фураны, ниже заявленной в паспортах газоочистных установок проектной эффективности». Вместо декларируемой эффективности в 99,99% в паспорте указаны 98%, а фактическая составила лишь 95,89%. Если кому-то 4% покажутся несущественными, заметим, что снижение эффективности газоочистки даже на 1% увеличивает выбросы диоксинов практически в два раза 123.

MC3 N4

Комплекс по переработке ТБО

Подразделение ГУП «Экотехпром»

Адрес: Москва, Пехорская ул., вл. 1А.

79

.

¹²¹ http://www.greenpeace.org/russia/ru/news/3752110

http://www.greenpeace.org/russia/ru/press/reports/3752099

http://www.greenpeace.org/russia/ru/news/3752110

Тел. +7(495)465-8965

Изготовитель основного технологического оборудования — фирма "Хельтер" (Германия) Количество перерабатываемых ТБО - 250 тыс. тонн несортированных ТБО в год, после отбора части отходов (металлолома, стеклянных бутылок, ПЭТФ-тары) оставшиеся ТБО (до 95%) подвергаются сжиганию в печах с кипящим слоем.

Количество утилизируемых отходов: бумага, картон -10,00 тыс.т.; пластмасса -4,00 тыс.т.; стекло -3,00 тыс.т.; черный металлолом -7,0 тыс.т.; цветной металлолом -1,0 тыс.т.

По мнению Алексея Киселева, Гринпис Россия, Мусоросжигательный в промзоне «Руднево» со сжиганием в кипящем слое не пригоден для сжигания ТБО. Он годится исключительно для того, чтобы уничтожать очень однородные по своему составу отходы. То есть, в этом случае очень сложно соблюдать регламентный режим работы, контролировать выбросы, регулировать их очистку. В ряде случаев - практически невозможно.

По полученным нами данным от генерального директора MC3 2 и MC3 4 А.Н. Цокура, технологии MC32 и MC34 оснащены многоступенчатой очисткой дымовых газов, образующихся после сжигания ТБО, с обеспечением выбросов вредных веществ в атмосферу на уровне, требуемом действующими природоохранными органами.

На указанных предприятиях отсутствует специальное использование ртутьсодержащих материалов. Однако, в составе поступающих на сжигание несортированных ТБО ртутьсодержащие материалы имеются, поскольку на практике отсутствует предварительный раздельный сбор потенциально опасных отходов (электробатарейки и др.)

На предприятиях осуществляется периодический контроль содержания ртукть в дымовых газах, поступающих в атмосферу, и летучей золе, устанавливаемой в тканевых фильтрах. Опытные измерения проводятся специальной аккредитованной организацией. По данным измерений, выброс соединений ртути с дымовыми газами составляет на МСЗ № 2 − 0,2179 кг в год, на МСЗ № 4 − 0,004 кг в год, содержание ртути в летучей золе − менее 0,1 мкг/г. В расчетах концентраций ртути в атмосферном воздухе используется методика ОНД-86.

Глава 7

ОБРАЩЕНИЕ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ

22 марта 1999 г. в Российской Федерации вступили в силу СанПиН 2.1.7.728-99 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений», предназначенные для всех лечебно-профилактических учреждений и организаций, занимающихся сбором, хранением, транспортированием и переработкой отходов здравоохранения. Этот документ разделяет все отходы здравоохранения по степени их эпидемиологической, токсикологической и радиационной опасности на пять классов. Ртутьсодержащие отходы подпадают под **Класс Г. Отходы, по составу близкие к промышленным** (просроченные лекарственные средства и дезсредства, отходы от лекарственных и диагностических препаратов, ртутьсодержащие предметы, приборы и оборудование, и т. п.)¹²⁴.

_

http://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=20

На основании Федерального закона "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30 марта 1999 г. N 52-ФаЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, N 14, ст.1650) и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 2000 г. N 554 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, N 31, ст.3295) с 15 июня 2003 года введены в действие санитарно-эпидемиологические правила и нормативы "Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. СанПиН 2.1.7.1322-03". Правила утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30 апреля 2003 года 125. Настоящие санитарно-эпидемиологические правила устанавливают гигиенические требования к размещению, устройству, технологии, режиму эксплуатации и рекультивации мест централизованного использования, обезвреживания и захоронения отходов производства и потребления (объектов).

В последние годы ужесточились требования со стороны природоохранных органов к медицинским учреждениям по обращению с отходами. В связи с этим многие медицинские учреждения стали осуществлять инвентаризациюмедицинских отходов, образующихся в процессе их деятельности. Обычно в лечебно-профилактических учреждениях, ведут учет приборов и препаратов, содержащих ртуть и радиационные компоненты, а также учету подвергаются одноразовые шприцы и системы. Вывоз медицинских отходов такого характера осуществляется на специализированные предприятия для последующей утилизации медициских отходов ¹²⁶.

В соответствии с указаниями СанПиН вывоз медицинских отходов класса А (**Неопасные отходы**) осуществляется на полигоны ТБО без ограничений, утилизация медицинских отходов классов Б (**Опасные (рискованные) отходы)** и В(**Чрезвычайно опасные отходы)** осуществляется на специальных установках по обезвреживанию отходов термическими методами (инсинерация, пиролиз, плазменная технология)¹²⁷.

Сжигание медицинских отходов

В Российской Федерации нет широкой практики сжигания опасных и медицинских отходов. В большинстве территорий Российской Федерации в лечебно-профилактических учреждениях установки для термического уничтожения медицинских отходов (инсенераторы) отсутствуют. В $2007~\rm f$. действовало всего $263~\rm (0,3\%)$ установок для термического уничтожения медицинских отходов в ЛПУ, в $2006~\rm f$. $-239~\rm (0,3\%)$ установок 128 .

Приблизительный состав медицинских отходов, который могут сжигаться, выглядит следующим образом¹²⁹: 74,5% - перевязочные материалы, 9,3% - полимеры, 7,9% - пищевые отходы, резина и металлы - по 3,1%, 1,09% - патологоанатомические отходы. Вероятность содержания ртути в этих отходах очень невелика; они, как правило, поступают на захоронение или сжигаются в котельных и крематориях¹³⁰.

¹²⁵ http://www.tehbez.ru/Docum/DocumShow DocumID 500.html

http://ecomanager.ru/medical_waste.phtml

http://www.proza.ru/2010/03/01/606

¹²⁸ http://www.fumc.ru/rules/24190.html

 $^{^{129}}$ Государственный доклад . О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2001 году.. . М., 2002.

 $^{^{130}}$ Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации

Небольшие сжигающие устройства

Установка небольших сжигающих устройств на территориях учреждений здравоохранения, с системами очистки отходящих газов, является экономически необоснованной. Их применение связано с опасностью загрязнения среды диоксинами, тяжелыми металлами. При обследовании мусоросжигательных печей было показано, что диоксины образуются в процессе сжигания и их образование происходит в зоне охлаждения. Выбросы токсических веществ из разного рода печей сжигания не уменьшаются при изменении температуры от 700 до 1500 оС, при изменении времени пребывания газов в печи от 2 до 6 секунд и изменении концентрации кислорода от 2 до 15%. Большая часть образовавшихся диоксинов адсорбируется на частицах летучей золы¹³¹.

В 2000 году в Европейском сообществе были введены строгие лимиты для мусоросжигательных печей. Новые европейские нормы запрещают использование для сжигания отходов малых локальных установок. Отходы должны быть сожжены в 24 часа от момента их прибытия на установку. Установка для сжигания отходов должна быть оборудована устройствами измерения температуры, углерода и кислорода. Температура должна достигать 850 градусов С в камере сгорания и 1200°С в камере дожига. Должна быть предусмотрена очистка отходящих газов, после которой в них должны содержаться вещества в следующих концентрациях: диоксины <0.1 нанограмм/m3; угарный газ <50 мг/m3; кадмий <0.05 мг/m3; ртуть <0.05 мг/m3; другие тяжелые металлы (свинец, мышьяк) <0.5 мг/m3.

Тем не менее рынок России напонен различного рода утсановками для сжигания медицинских и биологических отходов 132 . Многие предприятия, занимающиеся сжиганием медицинских отходов, не имеют разрешительных документов на выбросы и существенно превышают ПДК на выбросы загрязняющих веществ в воздух 133 .

Наибольшая доля обеспеченностью установками для термического уничтожения медицинских отходов среди лечебно-профилактических учреждений по Российской Федерации регистрируется в больницах (в $2007 \, \Gamma. - 2,7\%$, в $2006 \, \Gamma. - 2,6\%$), ЛПУ туберкулезного профиля (в $2007 \, \Gamma. - 1,7\%$, в $2006 \, \Gamma. - 1,3\%$), ЛПУ хирургического профиля (в $2007 \, \Gamma. - 1,4\%$, в $2006 \, \Gamma. - 1,4\%$). В детских инфекционных больницах, детских ЛПУ туберкулезного профиля, учреждениях охраны материнства и детства установок для термического уничтожения медицинских отходов (инсинероторов) нет.

В Архангельской области в г. Котлас эксплуатируется инсинератор, производительность 20 кг/ч, год введения в эксплуатацию 2006 г., с ноября 2006 г. утилизировано 5,8 т. Закуплено два инсинератора, планируется их установка в городах Архангельск, Северодвинск в 2008 г.

В Белгородской области ведется монтаж 2-х инсинераторных установок в Белгородском областном противотуберкулезном диспансере и на полигоне ТБО в г. Белгороде, что позволит собирать отходы класса «Б» и «В» из ЛПУ г. Белгорода и близлежащих районов. В настоящее время рассматривается вопрос о строительстве инсинераторных установок на полигонах ТБО для нескольких районов, что позволит утилизировать отходы классов «Б» и «В».

Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

¹³¹ http://www.proza.ru/2010/03/01/606

¹³² http://www.1stanok.ru/pages/kremator.html

http://www.new-garbage.com/?id=11819&page=3&part=12

В г. Санкт-Петербурге децентрализованная система переработки медицинских отходов организована лишь в 5 лечебно-профилактических учреждениях. Установками по утилизации медицинских отходов оборудованы 5 стационаров.

В Калининградской области утилизация опасных медицинских отходов класса «Б» и «В» в г. Калининграде осуществляется на базе многопрофильной больницы, где с 2006 г. начал эксплуатироваться инсинератор производительностью 150 кг/час.

В Кемеровской области в 2007 году установками с автоматическим упаковщиком оборудованы 3 лечебно-профилактических учреждения Кемеровской области: Кемеровская областная клиническая больница, Областной клинический противотуберкулезный диспансер, Новокузнецкая клиническая туберкулезная больница. В 2008 году запланировано оснастить установками утилизации медицинских отходов еще 6 крупных лечебно-профилактических учреждений.

В Красноярском крае в г. Красноярске в настоящее время действует две установки для обезвреживания «опасных» и «чрезвычайно опасных» медицинских отходов (класс «Б» и класс «В»). С 2005 года функционирует производство термического уничтожения отходов представленное инсинератором, используемым для высокотемпературного уничтожения твердых бытовых и биоорганических отходов, в том числе инфицированных больничных отходов. В 2006 году введена в эксплуатацию с автоматическим упаковщиком производства Италии предназначена для обеззараживания медицинских отходов класса Б и В путем их измельчения и обеззараживания за счет высокой температуры (150-155 0 C) и воздействия бактерицидного препарата.

В Самарской области в соответствии с рекомендациями ВОЗ по переходу от химической дезинфекции больничных отходов к внедрению системы их термического обеззараживания, в 2006-2007 годах приобретены для крупных государственных и муниципальных ЛПУ области 25 специальных установок (производство Италия) для термического обеззараживания и измельчения отходов классов «Б» и «В» (одна из них размещена в ПТД г.о. Тольятти), а для ЦРБ и ЛПУ с небольшой мощностью — 29 установок (производство Чехия) и 15 (производство Китай), с функцией паровой стерилизации и автоклавирования.

В Саратовской области в рамках федеральной целевой программы «Предупреждение и борьба с заболеваниями социального характера» в область поставлена установка для обеззараживания медицинских отходов класса «Б» и «В».

В Омской области не решен вопрос термического уничтожения медицинских отходов. В сельских лечебных учреждениях (ЦРБ, сельские врачебные амбулатории, Участковые больницы, ФАП) отходы (в том числе органические) сжигают в приспособленных печах (в котельных или открытых печах). В области функционируют только две локальные установки для сжигания отходов (ГУЗОО «Областная клиническая больница», МУЗ «Больница скорой медицинской помощи № 2» в г. Омске). Остальные учреждения г. Омска вывозят отходы класса «Б» и «В» на полигоны бытовых отходов, в том числе лечебно-профилактических учреждениях туберкулезного и дерматовенерологического профиля. Вопрос централизованной термической утилизации также не решен.

В Курской области в 40% лечебно-профилактических учреждений медицинские отходы класса «Б» после обеззараживания сжигаются в топках котельных. Муфельной печью оснащен Курский областной центр по профилактике и борьбе со СПИД. Решается вопрос о монтаже муфельных печей для уничтожения медицинских отходов и биоматериалов в ОГУЗ «Областная детская инфекционная больница» ¹³⁴.

На территории Республики Адыгея имеется 2 муфельные печи (МУ «Гиагинская ЦРБ», МУЗ «Майкопская городская клиническая больница») по обеззараживанию патологоанатомических и органических операционных отходов (органы, ткани и т.п.). В остальных ЛПУ данные виды отходов утилизируются путем захоронения на кладбищах в специально отведенных могилах.

В ряде муниципальных образований Свердловской области вопрос утилизации медицинских отходов ЛПУ решен за счет их сжигания в котельных, крематориях или утилизации на полигонах твердых бытовых ТБО.

В Ставропольском крае установки по сжиганию медицинских органических отходов действуют на 5 территориях края (в ЦРБ Кочубеевского и Нефтекумского районов, ЦГБ г. Невинномысска и в родильном доме г. Ессентуки, в противотуберкулезном диспансере г. Ставрополя). Сжигание в приспособленных печах практикуется в 12 ЛПУ.

В Ямало-Ненецком АО в г. Новый Уренгой медицинские отходы всех учреждений здравоохранения утилизируются в муфельной печи, мощность которой на сегодняшний день недостаточна, вопрос приобретения новой установки мощного утилизатора на сегодняшний день не решен.

Пиролиз

Альтернативой обычным методам термической переработки твердых отходов являются технологии, предусматривающие предварительное разложение органической составляющей отходов в бескислородной атмосфере (пиролиз), после чего образовавшаяся концентрированная парогазовая смесь (ПГС) направляется в камеру дожигания, где в режиме управляемого дожига газообразных продуктов происходит перевод токсичных веществ в менее опасные.

На российском рынке медицинской техники представлены две установки пиролиза: отечественная «ЭЧУТО» и французская «Мюллер» ¹³⁵.

Плазменная технология

В плазменных системах используется электрический ток, который ионизирует инертный газ (например, аргон), и формирует электрическую дугу с температурой около 6 0000С. Медицинские отходы в этих установках нагреваются до 1 300 - 1 7000С, в результате чего уничтожаются потенциально патогенные микробы и отходы преобразовываются в гладкий шлак, металлические слитки и инертные газы.

Низкотемпературные термические процессы

В процессе физического обезвреживания применяется воздействие на отходы температур от 97 до 177; С или комбинированное воздействие высокой температуры с водяным паром, а также водяным паром и вакуумом. Температура может достигаться с помощью нагревательных элементов, теплоносителей (например, при обработке паром), путем воздействия на отходы микроволнового или инфракрасного излучения, механического воздействия.

Москва

http://www.rumex.ru/products/index.php?cat=c717 -----html

Отказавшись от планов строительства мусоросжигательных заводов, власти Москвы все же решили открыть предприятие по сжиганию особо опасных медицинских отходов. Они составляют не менее 100 тыс. т от 250 тыс. тонн медицинских отходов. Ежегодно вырабатываемых в Москве. Каждое лечебно-профилактическое учреждение ежедневно «производит» около 300-400 кг различных отходов. Об этом сообщил руководитель Мосводоканала Станислав Храменков. «Подобного завода в Москве еще нет, сейчас разрабатывается конкурсная документация», — уточнил Храменков¹³⁶.

По официальным данным, отходы из больниц поступает на московские мусорные полигоны вместе с пищевыми и промышленными отходами¹³⁷. Часть медицинских отходов сжигается на мусоросжигательных заводах. Органические послеоперационные отходы (органы, ткани) обычно обеззараживаются 10% раствором формальдегида и сжигаются в крематориях. ¹³⁸

Челябинск

По официальным данным, медицинские отходы города и области выбрасываются на общие свалки. Ежегодно на Южном Урале образуется до 50 тысяч тони медицинских отходов. Только в Челябинске в год образуется до 300 тони медицинских отходов¹³⁹, проводятся сотни тысяч операций, после каждой остается до 3,5 килограммов окровавленным материалов, которые хлорируются, а потом вывозятся на городской полигон. Природоохранная прокуратура Челябинской области не один раз выносила представления на грубейшие нарушения законодательства об обращении с опасными медицинскими отходами в работе Челябинской областной клинической больницы. Последний раз подобный факт зафиксирован 28.12.2009¹⁴⁰.

Еще одна проблема – одноразовые шприцы. По данным Роспотребнадзора, ежемесячно в области образуется 7 тысяч тонн подобных отходов, которые перерабатывают всего 2 предприятия. При этом переработчики не принимают самоблокирующиеся шприцы (в них иголка после употребления втягивается внутрь, и второй раз инструмент использовать невозможно), так как имеющиеся технологии позволяют утилизировать только пластик.

Пока область смогла позволить себе только СВЧ-установки, на которые было потрачено 10 миллионов рублей, но в половине больниц, куда эти установки были отправлены, нет даже помещений для их размещения, в результате оборудование простаивает. Для патологоантомической службы собирались закупить установку стоимостью 5 миллионов рублей, но не нашли средств. Пока на всю Челябинскую область закуплена лишь одна установка для дезинфекции и измельчения медицинских отходов, она будет работать в областной детской больнице¹⁴¹.

Магадан

Проблема утилизации медицинских отходов в г.Магадане в последнее время обострилась в связи с увеличением количества лечебно-профилактических учреждений, разной формы собственности

http://infox.ru/science/tech/2010/03/17/Osobo opasnyyye otho.phtml

http://www.narcom.ru/ideas/common/72.html

¹³⁸ http://www.fumc.ru/rules/24190.html

¹³⁹ http://health.russiaregionpress.ru/archives/date/2009/09/15/page/2

¹⁴⁰ http://chelyabinsk.ru/newsline/254870.html

¹⁴¹ http://www.nr2.ru/chel/179254.html

(клиники и кабинеты), в силу чего увеличивается количество меди цинских отходов и затраты на их утилизацию 142 .

С 01.07.08 г. сбором и утилизацией медицинских отходов занимается МУ г. Магадана "Комбинат зеленого хозяйства". В 2007 г. мэрией г. Магадана установлены 2 инсенираторные установки для сжигания медицинских отходов, производительностью 20 кг отходов в час.

На сегодняшний день в ЛПУ сбор медицинских отходов на первом этапе происходит в соответствии с установленными санитарными правилами в местах их образования (в кабинетах) после их обеззараживания в одноразовые пластиковые пакеты установленного образца, однако нарушения отмечаются на этапе сбора, хранения и утилизации отходов из-за отсутствия соответствующих помещений и отсутствия соответствующего оборудования (внутрикорпусных емкостей, контейнеров с крышками, стоек-тележек и т.д.), как правило, на этапе сжигания происходит смешивание всех классов медицинских отходов с твердыми бытовыми отходами.

При проведении мероприятий по надзору выявляются нарушения при сборе, утилизации ТБО и медицинских отходов. Зачастую сбор и временное хранение их осуществляется в открытых контейнерах, предназначенных для бытового мусора, установленных на территории лечебно - профилактических учреждений.

Имеет место несвоевременная утилизация пришедших в негодность медицинских градусников, бактерицидных ламп и хранение их в рабочих помещениях лечпрофучреждений.

Допускается сжигание медицинских и твердых бытовых отходов на территории ЛПУ.

Глава 8

АФФИНАЖ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ КОНЦЕНТРАТОВ ЗОЛОТА С ПОВЫШЕННЫМ ПРИРОДНЫМ ИЛИ ТЕХНОГЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ РТУТИ НА АФФИНАЖНЫХ ЗАВОЛАХ

В настоящее время можно выделить пять основных источников эмиссии ртути в окружающую среду за счет золотодобычи, количественные характеристики которых зависят от типа месторождения и запасов золота, длительности и интенсивности его отработки и использования ртути в технологических процессах ¹⁴³:

- 1) Атмосферная эмиссия ртути с поверхности отвалов, хвостов обогащения, загрязненных грунтов, а также их размывание и загрязнение водотоков, почвенного покрова, водных и наземных экосистем.
- 2) Широко практикуемая в настоящее время повторная отработка техногенных россыпей, а также переработка хвостов обогащения и шлиховых концентратов рудного и россыпного золота.
- 3) Продолжающееся нелегальное использование ртути для обогащения золотосодержащих концентратов и сырья.

http://www.49.rospotrebnadzor.ru/old/news 021208.htm

Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

- 4) Отработка золотоносных месторождений с природным повышенным содержанием ртути.
- 5) Аффинаж золотосодержащих концентратов золота с повышенным природным или техногенным содержанием ртути на аффинажных заводах.

Для целей настоящего обзора рассматривается только деятельность некоторых аффинажных заводов, а именно: Щелковский завод вторичных драгоценных металлов (г. Щелково, Московская обл.), Колымский аффинажный завод (пос. Хасын, Магаданская обл.) и ОАО "Приокский завод цветных металлов" (г.Касимов, Рязанской обл). Всего в стране действует 10 предприятий, имеющих право осуществлять аффинаж драгоценных металлов¹⁴⁴

По официальным данным, содержание ртути в концентратах, посылаемых на аффинажные заводы (до 1988 г.), составляло 0,2-4,0 г/т¹⁴⁵. Наиболее сильным источником ртутного загрязнения, скорее всего, был старейший из этих предприятий —Новосибирский аффинажный завод, который до начала 90-х годов обеспечивал переработку около 60% добытого золота. В результате переработки золотосодержащих концентратов и шлихового золота с повышенным содержанием ртути территория вокруг этого завода характеризуется выраженным техногенным ореолом ртути в почвах (0,03-18,9 мг/кг). При этом концентрация газообразной ртути в почвенном воздухе превышает местный фон в 100 раз¹⁴⁶.

В настоящее время повышенное содержание ртути в концентратах, посылаемых на аффинаж, может быть вызвано как природными факторами - увеличенное содержание ртути в золотоносной руде, которое сохраняется в цианистых шламах, так и ее непосредственным использованием ранее (отработка техногенных россыпей и хвостов) и нелегальным применением сейчас. Оценить суммарную эмиссию ртути при аффинаже золотосодержащих концентратов в настоящее время не представляется возможным, так как неизвестно соотношение различных концентратов, поступающих на аффинаж (шлихи, слитки, цианошламы и др.), и содержание в них ртути.

В последние годы предпринимались попытки оценить количество ртути, поступающее в окружающую среду при современной добыче золота 147. Однако эти расчеты были весьма приближенными и, кроме того, выполнены, исходя из ранее существовавшей структуры и технологии добычи золота (доминировала разработка россыпных месторождений).

Колымский аффинажный завод

Адрес: Посёлок Хасын, Магаданская область, Россия,.

Тел.: (41322) 2-7440. Факс: (41322) 2-7440.

Открытое акционерное общество «Колымский аффинажный завод» занимается аффинажем драгоценных металлов с 1998 года. Предприятие включено в Перечень организаций, имеющих право осуществлять аффинаж драгоценных металлов. Аналитическая лаборатория завода аккредитована в системе аналогичных лабораторий России. На предприятии производятся аффинированные драгоценные металлы в слитках по ГОСТам 28058-89, 28595-90 и гранулах по

 $^{^{144}}$ *Терешина Т.О.* География золотопромышленности России // Вестник Московского университета. Сер. 5. География, 2000, № 4, с. 27-33.

¹⁴⁵ Приказ Главдрагмета при Кабинете Министров СССР № 124 от 29.2.88 г. .О прекращении применения ртути (амальгамации) в технологических процессах при обогащении золотосодержащих руд и песков..

¹⁴⁶ *Росляков Н.А., Кириллова О.В.* Ртутное загрязнение окружающей среды при добыче золота в России // Химия в интересах устойчивого развития, 1995, № 3, с. 43-55.

¹⁴⁷ *Росляков Н.А., Кириллова О.В.* Ртутное загрязнение окружающей среды при добыче золота в России // Химия в интересах устойчивого развития, 1995, № 3, с. 43-55.; Я-гольницер М.А., Соколов В.М., Рябцев А.Д. и ∂р. Оценка промышленной эмиссии ртути в Сибири // Химия в интересах устойчивого развития, 1995, 3. № 1-2. С. 23-35.

ТУ 1753-33954329-001-2000, 1752-33954329-002-2000. Выпуск продукции происходит с минимальными безвозвратными потерями драгоценных металлов.

С 1998 по 2000 год завод экспортировал 25 тонн аффинированного золота высшего сорта в слитках по ГОСТу 28058-89. Технологический комплекс аффинажа рассчитан на производство 35 тонн чистого золота в год и позволяет перерабатывать как высокосортное, так и низкосортное сырье. В 2000—2001 годах на заводе установлен технологический комплекс для переработки полупродуктов серебра, которые поступают с вводимых в эксплуатацию серебряно-золотых месторождений Магаданской области.

Для переработки в 2007года на завод поступило 153,8 т драгоценных металлов. Из них золота - 23,6 т, что в 1,6 раза больше по сравнению с аналогичным периодом прошлого года (14,5 т в 2007 году), серебра - 130,2 т, что в 5,8 раза больше в сравнении с прошлым годом (22,4 т).

Основной объем продукции на переработку поступает от рудных предприятий: ЗАО "Серебро Магадана", ЗАО "Омсукчанская ГГК", ЗАО "Нелькобазолото", ОАО "Рудник Каральвеем", ОАО "Сусуманзолото". Основной поставщик завода: ЗАО "Чукотская ГГК", которая за период с мая по сентябрь 2008 года поставила на завод 8,5 т золота и 89,8 т серебра.

В 2002 году Прокуратурой Магаданской области установлено ¹⁴⁸, что ОАО «Колымский аффинажный завод» с ноября 2002 г. эксплуатировало плавильное отделение без акта приемки опасного производственного объекта и без лицензии. Прокурором внесены представления руководителям предприятий и в территориальный орган Ростехнадзора, в которых отмечено отсутствие системного контроля со стороны последнего на поднадзорных объектах.

С ОАО «Колымский аффинажный завод» у администрации Хасынского района существует договор, по которому завод производит сброс отходов (Mn; Cu; Hg; Zn) и проводит необходимые работы, для поддержания хвостохранилища в рабочем состоянии, а администрация района осуществляет контроль его эксплуатации¹⁴⁹.

ЩЕЛКОВСКИЙ ЗАВОД ВТОРИЧНЫХ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Адрес: 141100, Моск. обл., Щелково г., Заречная ул., д. 103А

Телефон: 495-526-4904 Факс: (495) (09656)2-89-90

Область деятельности:

- переработка первичного и вторичного сырья, содержащего драгоценные металлы, в том числе электронного лома и фотоотходов;
- производство аффинированного золота и серебра в слитках, в мерных слитках, в гранулах;
- производство большого ассортимента уникальных марок серебросодержащих солей и порошков 150 .

Завод проводит анализы на выбросы NO-NO₂-NO_x, SO₂, CO, HCl.

Основными видами сырья, поступающего на переработку в ОАО «Щёлковский завод вторичных драгоценных металлов» в период с 1992 по 2006 гг., являются : лом электронных систем военной

¹⁴⁸ http://genproc.gov.ru/documents/orders/document-13/

http://www.ecoindustry.ru/news/view/3894.html

¹⁵⁰ http://www.chem.msu.su/rus/books/analitika/1.html

техники, печатные платы, смешанный лом электронных приборов, ЭВМ, элементы переключения, транзисторные и стеклянные изоляторы. Основные элементы, содержащиеся в электронном ломе: Au, Ag, Cu, Al, Fe, Ni, Pb, Sb, металлы платиновой группы, а остальные металлы объединены под рубрикой «прочие».

На основании детальных исследований состава различных видов электронного лома и анализа полученных статистических данных об их составе и структуре были сформированы шесть групп по признакам происхождения сырья, которые и легли в основу классификации трудно перерабатываемого электронного лома (таблица 7.1)¹⁵¹.

Таблица 7.1 Классификация электронного лома по видам сырья

Металл,	Группа						
% масс.	1	2	3	4	5	6	
	Лом	Печатные	Смешанный	ЭВМ	Элементы	Транзисторные и	
	электронных	платы	ЛОМ		переключения	стеклянные	
	систем военной техники		электронных приборов			изоляторы	
Золото	0,08	0,27	0,02	0,31	0,01	1,00	
Серебро	0,43	2,50	0,18	2,89	0,20	0,20	
Медь	21,11	23,04	18,60	12,00	33,00	1,31	
Алюминий	15,20	15,40	14,60	17,61	13,70	32,78	
Железо	7,15	12,30	10,20	7,45	35,26	22,50	
Никель	2,14	3,25	2,85	2,20	1,05	1,25	
Свинец	3,15	2,80	2,25	0,85	3,97	0,96	
Олово	12,41	1,40	4,70	1,23	4,00	1,25	
Металлы платиновой группы	0,70	0,90	0,02	0,15	0,00	0,11	
Прочие	37,63	38,14	46,58	55,31	8,81	38,64	

На заводе разработана и внедрена технология гидрометаллургической переработки электронного лома с селективным выделением драгоценных металлов (золота, серебра) и цветных металлов (меди, олова, свинца). В результате удалось снизить нагрузку на окружающую среду. Подобная установка внедрена также на ОАО «Красноярский завод цветных металлов им. В.Н.Гулидова».

Кроме того, на Щелковском заводе разработан технологический регламент для проектирования электрообогреваемой трубчатой вращающейся печи для обжига электронного лома, спроектирована, изготовлена и внедрена в производство печь для обжига электронного лома производительностью 75-80 кг в час.

На предприятии также разработан технологический регламент для проектирования плавильной дуговой печи с системой воздушного дутья для плавки электронного лома на медный коллектор, спроектирована, изготовлена и внедрена в производство печь ЭПЗ-1,5 непрерывного действия мощностью 1,5МВт.

_

¹⁵¹ http://vak.ed.gov.ru/common/img/uploaded/files/vak/announcements/techn/2009/30-11/LoleytSI.doc

На ОАО Щелковском заводе внедрена комплексная пирометаллургическая переработка электронного лома, которая позволила повысить извлечение золота, серебра, металлов платиновой группы, меди и других цветных металлов, и повысить производительности оборудования. 152

ОАО "Приокский завод цветных металлов" 391303, г. Касимов, Рязанской обл.м-н Приокский

Генеральный директор: Богуславский Александр Юрьевич

Тел: +7(49131)32000 pzcm@zvetmet.ru

http://zvetmet.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=13&Itemid=28

Максимально допустимая проектная мощность по аффинажу ДМ составляет:

Золото - 260 т/год

Серебро − 2500 m/год

Платина — 15 т/год

 Π алладий $-15 \, \text{m/год}$

Данные по загрузке проектной мощности ОАО «ПЗЦМ» в 2008г, %:

Золото – *12,2*

Серебро – 3,5

 Π латина — 2,0

 Π алладий -2,5

Перечень приоритетных направлений деятельности Общества:

- аффинаж драгоценных металлов;
- изготовление и реализация стандартных и мерных слитков;
- изготовление и реализация порошков и химических соединений драгоценных металлов в виде растворов;
- переработка лома и отходов драгоценных металлов;
- проведение количественного химического анализа драгоценных и цветных металлов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

В процессе сбора и анализа информации об источниках эмиссии ртути в России нами были проанализированы данные по следующим предприятиям:

Угольные ТЭЦ

Угольные ТЭЦ системы «Мосэнерго»: ТЭЦ-22 (г. Дзержинский) и ТЭЦ 17 (г. Ступино)

Угольные ТЭЦ – филиалы ОАО «Фортум»: Аргаяшская ТЭЦ (г. Озерск), Челябинская ТЭЦ-1 (г. Челябинск), Челябинская ТЭЦ-2 (г. Челябинск).

Краснодарская ТЭЦ (г. Краснодар)

Угольные ТЭЦ системы ОАО «Иркутскэнерго»: Ново-Иркутская ТЭЦ (г. Иркутск),

Магаданская ТЭЦ (г. Магадан)

Предприятия хлорно-щелочного производства

ОАО «Каустик» (г. Волгоград)

http://vak.ed.gov.ru/common/img/uploaded/files/vak/announcements/techn/2009/30-11/LoleytSI.doc

ОАО "Саянскхимпласт" (г. Саянск Иркутской области)

Предприятия, производящие цемент

Воскресенский цементный завод (г. Воскресенск Московской области)

Щуровский цементный завод (г. Коломна Московской области)

Себряковский цементный завод (г. Михайловка Волгоградской области)

ОАО «Уралцемент» (г. Коркино Челябинской области)

Челябинский цементный завод (г. Челябинск)

Магаданский цементный завод (г. Магадан)

Ангарс кий цементный завод (г. Ангарск Иркутской области)

Спасский цементный завод (г. Спасск-Дальний. Приморский край)

Предприятия цветной металлургии

Челябинский цинковый завод (ЧЦЗ) (г. Челябнск)

ЗАО «Карабашмедь» (г. Карабаш, Челябинской области)

ЗАО .Кыштымский медеэлектролитный завод (г. Кыштым Челябинской области)

Мусоросжигательные заводы

Московский МСЗ № 3 (г. Москва)

Московский МСЗ № 2 (г. Москва)

Завод по обезвреживанию твердых бытовых отходов № 4 в промзоне «Руднево» (г. Москва)

Сжигание медицинских отходов – описание ситуации в регионах России.

Аффинажные заводы

Колымский аффинажный завод (Посёлок Хасын, Магаданская область) **Щелковский завод вторичных драгоценных металлов** (г. Щелково Московской области)

В ходе анализа имеющейся литературы нами были направлены запросы в Федеральную службу по экологическому, технологическому и атомному надзору Российской Федерации (Ростехнадзор), Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор), а также непосредственно руководителям предприятий, рассматривавшихся в рамках данного обзора.

Анализ информации показал:

Имеющиеся литературные и официальные информационные данные свидетельствуют, что отобранные предприятия являются или могут являться источниками эмиссии ртути.

Данные, полученные непосредственно от самих предприятий, которые в соответствии с природоохранным законодательством должны проводить производственный (лабораторный) экологический контроль, не подтвердают эту информацию.

Приведем несколько примеров.

Предприятия – филиалы ОАО «Фортум» в Челябинской области

Так, в ответ на наш запрос об использовании ртутьсодержащего сырья на предприятиях ОАО «Фортум», а также о контроле эмиссии ртути на предприятиях, являющихся филиалами ОАО «Фортум», заместитель главного инженера ОАО «Фортум» В.Н. Каргаполов ответил: «Никакого производства, предусматривающего использование ртути либо ртутьсодержащего сырья, в Компании не осуществляется. Источников эмиссии ртути нет». При этом В.Н. Каргаполов отмечает: «Сырьем для деятельности Компании является твердое и газообразное топливо. Негативным воздействием в результате деятельности филиалов ОАО «Фортум» на атмосферный воздух являются выбросы продуктов сгорания угля и газа».

По нашим данным, рассмотренные в обзоре три ТЭЦ, входящие в состав ОАО «Фортум» (Аргаяшская ТЭЦ, ТЭЦ-1, ТЭЦ-2), используют уголь в качестве одного из видов топлива. Уголь поступает из Челябинского буроугольного бассейна. В год на них поступает примерно 3,3 миллиона тонн угля со среднем содержанием ртути в угле равным 0, 05 мг/кг. Масса ртути, изъятая с углем, равна примерно 0.17 тонны.

По словам В.Н. Каргаполова, «Во всех филиалах имеется собственная аттестованная лаборатория, которая осуществляет контроль на источниках выбросов согласно план-графиков контроля предусмотренный проектом ПДВ». Однако, по полученным нами данным, выбросы паров ртути проектами ПДВ филиалов ОАО "Фортум" не пронормированы. В области нет аттестации лабораторий филиалов ОАО «Фортум» для определения выбросов ртути. Поэтому говорить об отсутствии эмиссии ртути на предприятиях, где не проводится соответствующий контроль, не представляется оправданным.

Аналогичный ответ получен нами от руководства **Ново-Иркутской ТЭЦ**, которое утверждает, что «со ртутьсодержащими материалами не работают, выбросов ртути нет». Однако по данным литературных источников, отмеченных в данном обзоре, ТЭЦ запроектирована для сжигания бурых углей Восточной Сибири, среднее содержание ртути в которых колеблется от 0, 005 до 0, 02 г/т угля.

При осуществлении производственного (лабораторного) экологического контроля ни на одном из рассмотренных нами предприятий по производству цемента не предусматривается контроль за выбросами ртути. Так, по словам Генерального директора **ОАО** «Колымацемент" Сняткова Р.Г., ртуть не входит в перечень вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу в результате деятельности предприятия. Как показано в данном обзоре, при производстве цемента и извести ртуть выделяется в процессе нагревания известняков и глинистых пород. В результате происходит возгонка ртути и выделение ее с отходящими газами. Несмотря на это, расчеты и измерения эмиссии ртути на российских предприятиях по производству цемента не производятся. Не было найдено данных по фактической эффективности улавливания ртути фильтрами, используемыми в России.

Контроль за содержаниями ртути не предусматривается ни на одном из рассмотренных в обзоре предприятии цветной металлургии. Нами были получены ответы от ЗАО «Карабашмедь», ЗАО «Кыштымский медеэлектролитный завод», ООО «Медногорский медно-серный комбинат», ОАО «Уралэлектромедь». Эти предприятия производят черновую и рафинированную медь. Все они, по данным рассмотренных нами литературных источников, в частности, по данным доклада, подготовленного Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору РФ и Датским агентством по охране окружающей среды¹⁵³, являются источниками эмиссии ртути.

_

Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

Однако данные, предоставленные нам самими предприятиями, свидетельствуют об обратном. Так, по словам Генерального директора ООО «Медногорский медно-серный комбинат» А.П. Рыбникова, «ртутьсодержащее сырье на предприятии не используется». И это при том, что завод занимается переработкой медных концентратов, медной руды, клинкера, в результате чего производится черновая медь и серная кислота. Медь перерабатывается из концентрата концерна «Эрденет», Монголия (около 40 тыс. т), а также концентрата с Гайского ГОКа (горно-обогатительный комбинат). В рудах медно-колчеданного Гайского месторождения содержание ртути составляет 1-90 г/т¹⁵⁴. В концентрате, полученном при обогащении руд месторождения Эрдэнэтийн-Обо в Монголии, содержание ртути составляет примерно 1,2 г/т¹⁵⁵.

Для переработки рудного сырья на ООО «Медногорский медно-серный комбинат» применяют плавку в шахтных печах с последующим конвертированием полученного штейна. Технологическая схема предусматривает получение элементарной серы из газов шахтных печей. Для очистки газов сократительной плавки и конвертеров используются электрофильтры. При обжиге медных концентратов ртуть на 80-90% возгоняется 15. При очистке отходящих сернистых газов она частично улавливается в пыли (содержание ртути в пыли достигает 15-560 г/т), частично поступает с газами в сернокислотный цех. В табл. А приведены расчетные сведения, оценивающие эмиссию ртути в атмосферу и ее распределение на ООО «Медногорский медно-серный комбинат». Кроме того, примерно 10% поступает в серную кислоту.

Таблица А Производство черновой меди на ООО «Медногорский медно-серный комбинат».

	Чернова	Hg,	Эмиссия	Hgв	Hgв	Hg,
Производитель	я медь,	поступившая с	Hgв	шлама	шлаках	поступивш
	тыс. т	сырьем в	атмосферу	X, T	, T	ая в
		производство,	, T			канализаци
		T				ю, т
АООТ "Медногорский медно-серный комбинат"	23,9	1,43	0,124	0,394	0,029	0,022

Аналогичная информация получена нами и от ОАО «Уралэлектромедь». По словам главного инженера предприятия В.В. Ашихина: «В производственном процессе ОАО «Уралэлектромедь» используется медь черновая и отходы меди, не содержащие ртуть. Контроль выбросов данного элемента в атмосферу не производится».

Отметим, что ОАО «Уралэлектромедь» ориентирован на получение рафинированной меди¹⁵⁷. Предприятие перерабатывает черновую медь уральских заводов, (значительная часть которой производится из концентратов Красноуральской и Среднеуральской обогатительных фабрик,

 $^{^{154}}$ *Озерова Н.А.* Ртуть и эндогенное рудообразование. - М.: Наука, 1986. - 232 с.

Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

¹⁵⁶ *Боброва Л.В., Кондрашова О.В., Федорчук Н.В.* Экономика геологоразведочных работ на ртуть, сурьму и висмут. . М.: Недра, 1990. . 156 с.

Оценка поступлений ртути в окружающую среду с территории Российской Федерации Подготовлено для Совета стран Арктики: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Датское агентство по охране окружающей среды,2005

перерабатывающих руду Сафьяновского месторождения) и собственную черновую медь из вторичного сырья (собственного анодного шлака и привозного медного и бронзолатунного лома). Высокие концентрации ртути в рудах Сафьяновского месторождения подтверждены Государственным балансом запасов полезных ископаемых Российской Федерации 158.

Расхождение информации, полученной непосредственно от предприятий-источников выброса ртути и по литературным данным свидетельствует о том, что контроль за выбросами ртути на большинстве российских предприятий не ведется. Отсутствуют аттестованные лаборатории для определения выбросов ртути. Ртуть не входит в план контроля Предельно допустимых выбросов (ПДВ).

Отсутствие источников ртути и ртути как загрязняющего вещества в проектах предельнодопустимых выбросов (ПДВ), предельно-допустимых сбросов (ПДС) и лимитах отходов свидетельствует о том, что ртуть выпадает из системы учета и контроля еще на стадии выдачи разрешений Ростехнадзором. На каждом предприятии имеются соответствующие конкретному производственному процессу технологические регламенты, в которых перечислены все имеющиеся источники выбросов и сбросов на предприятии, дается перечень веществ, попадающих в окружающую среду в результате хозяйственной деятельности предприятия.

К сожалению, на стадии разработки проектов ПДВ, ПДС и лимитов отходов этот перечень источников и веществ технологического регламента не учитывается полностью. Предприятию выгодно не включать в разрабатываемые тома ПДВ и ПДС такое опасное вещество как ртуть, поскольку от количества выбрасываемых веществ и степени их опасности для окружающей среды зависит размер платежей за загрязнение, за сверхлимитное загрязнение и штрафов.

Ростехнадзор на основании проектов ПДВ, ПДС и ПНЛООР выдает предприятиям разрешения, устанавливающие максимальный объем выбросов, сбросов и образующихся отходов по каждому веществу для каждого конкретного предприятия. Предприятие, безусловно, несет ответственность за достоверность представляемой в Ростехнадзор информации об источниках загрязнения и перечне загрязняющих веществ. Однако при принятии решения о выдаче разрешения на выброс, сброс или размещение отходов Ростехнадзор обязан проверить достоверность предоставляемой информации (например, сравнить с технологическим регламентом и материально-сырьевым балансом, а также по перечню используемого сырья).

По итогам производственной деятельности за год предприятие сдает отчет о фактических выбросах, сбросах и количестве образовавшихся отходах по форме 2 ТП. Если объемы в отчетах по форме 2 ТП превышают таковые в проектах ПДВ, ПДС и ПНЛООР (проекты нормативов образования отходов и обращения с отходами), то предприятие платит за сверхлимитное загрязнение или штраф.

В России государственный мониторинг состояния атмосферного воздуха, качества воды природных водоемов и т.п. (лабораторный контроль), в том числе и по ртути, должен проводить Росгидромет. Однако контроль ведется выборочно.

При проведении государственного экологического надзора и контроля, который в соответствии с Положением о Росприроднадзоре (Федеральная служба РФ по надзору в сфере природопользования), утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 400, осуществляется контроль и надзор за соблюдением требований законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды, в том числе в

 $^{^{158}}$ Минеральные ресурсы мира на начало 1999 года (издание официальное). - М.: ФГУНПП .Аэрогеология., 2000. - 911 с.

области охраны атмосферного воздуха и обращения с отходами. При проведении инспекций могут использоваться дополнительные данные лабораторных исследований, проводимых лабораториями, аккредитованными на право проведения данных измерений Государственным комитетом по техническому регулированию (Госстандарт). Однако такие исследования проводятся редко и в исключительных случаях.

Один раз в два года Росприроднадзор обязан провести плановую проверку предприятия на предмет соблюдения требований выданных разрешений — соответствие объемов выбросов и сбросов указанным в ПДВ и ПДС, соблюдение графика производственного экологического контроля и т.д., особенно на предприятиях, где в обращении находятся вещества 1-2 класса опасности. Однако по обоснованной жалобе населения или юридических лиц (например, школ или соседних предприятий), в случае аварий или других чрезвычайных ситуаций по решению прокуратуры проводится внеплановая проверка. Сами предприятия показывают данные только, когда хотят получить финансирование на модернизацию или налоговые послабления.

Данные по выбросам показывают также в том случае, если скрыть их уже не удается, как , например, на предприятиях хлорно-щелочного производства. Однако и здесь, по нашим сведениям, контроль происходит с нарушением Методики по отбору проб загрязняющих веществ в выбросах промышленных предприятий, не оборудованы контрольные точки и площадки по отбору проб выбросов в атмосферу. Контролируются только выбросы от газопылеуловителей, остальные выбросы от стационарных источников не контролируются и не оборудованы точками отбора проб. На предприятиях не производятся замеры производительности по газу на входе и выходе с газопылеуловителей, что не позволяет определить фактическую массу выбросов загрязняющих веществ от источника. Так, например, на ОАО «Каустик» не ведется контроль за уровнем загрязнения ртутью в санитарно-защитной зоне. А ртутьсодержащие шламы после очистки сточных вод от ртути отнесены предприятием к 4 классу опасности и захораниваются предприятием вместе с промышленными и бытовыми отходами.

«Все это вполне закономерно - так как госполитика в этом направлении не требовала обязательности представления данных, - говорит эксперт Ростехнадзора. В любом случае, даже если на предприятии зафиксировано превышение предельно допустимых выбросов, руководству легче заплатить мизерный штраф, чем вкладывать реальные средства в модернизацию производства и очистных сооружений».

В ходе подготовки обзора мы пришли к выводу, что в России предприятия отчитываются только за выбросы веществ, эмиссия которых предусматривается документом ПДВ . Если же ртуть не входит в этот документ, то ее выбросы в окружающую среду не определяются и не контролируются. В целом информацию о выбросах ртути предоставляют только предприятия, использующие этот тяжелый металл в технологических процессах, как например, хлорнощелочное производство. Предприятия, перерабатывающие ртутные лампы, в соответствии со специальными законодательными актами в отношении отходов переработки, обязаны относить их к 1-му классу опасности. Другие предприятия, которые используют или перерабатывают сырье, где ртуть содержится в виде примеси, обязаны декларировать выбросы ртути и включать ее в свою экологическую отчетность в соответствии с требованиями к производственному экологическому контролю ст.67 Закона об охране окружающей среды». Контроль за соблюдением этих требований обязан вести Ростехнадзор, а именно – оценивать полноту представляемых сведений, истребовав у предприятия, например, материально-сырьевой баланс, являющийся основой технологических регламентов. Однако на деле предприятия не предоставляют отчетности по ртути, утверждая, что не работают со ртутьсодержащим сырьем. Ростехнадзор не требует от предприятий дополнительных подтверждений достоверности информации, ограничиваясь для выдачи разрешений только представленными проектами ПДВ.