



EuropeAid/129522/C/SER/Multi

Контракт №: 2010/232-231

Управление качеством воздуха в странах восточного региона ЕИСП

Приложение I.

*Отчет по экологической эффективности
основных загрязняющих отраслей
промышленной деятельности*

Дата: 26 марта 2013г.



Краткие сведения

НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА: Управление качеством воздуха в странах восточного региона ЕИСП.

Национальный пилотный проект: “Разработка уровней выбросов, соответствующих НДТ, и предельно-допустимых выбросов в выбранных секторах и производствах”

Отчет по экологической эффективности основных загрязняющих отраслей промышленной деятельности

КОНТРАКТ : 2010/232-231

СТРАНА: Армения

ИСПОЛНИТЕЛЬ

НАЗВАНИЕ: ООО “Консекоард”

АДРЕС: Армения, Ереван, ул. Грибоедова 1а/12

ТЕЛЕФОН: + 374 91 586635

КОНТАКНОЕ ЛИЦО: Тевосян Врам

ДАТА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОТЧЕТА: 26 марта 2013г.

АВТОР ОТЧЕТА: Тевосян Врам

ВЕДУЩИЙ ЭКСПЕРТ: Айга Кала

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ПРОМЫШЛЕННОСТЬ АРМЕНИИ.....	5
2. ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ	8
2.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, В СООТВЕТСТВИЕ С ПРИЛОЖЕНИЕМ 1 К ДИРЕКТИВЕ 2010/75/EU .	8
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫБРАННЫХ ОТРАСЛЕЙ И ПРЕДПРИЯТИЙ	13
3.1. ЭНЕРГЕТИКА	13
3.2. СТРОЙИНДУСТРИЯ	17
3.3. ЦВЕТНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ	19
3.4. ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТРАСЛЕЙ	21
4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ПАРАМЕТРЫ.....	24
4.1. ЭНЕРГЕТИКА	24
4.2. ЦЕМЕНТНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	29
4.3. ЦВЕТНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ	36
5. ОБЗОР ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫБРАННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ.....	42
5.1. ОАО РАЗТЭС.....	42
5.2. "РАЗДАН-5" ЗАО «АрмРосгазпром»	43
5.3. ЕРТЭС.....	43
5.4. ЗАО «АРАРАТЦЕМЕНТ»	44
5.5. ЗАО «Мика-Цемент».....	45
5.6. АЛАВЕРДСКИЙ МЕДЕПЛАВИЛЬНЫЙ ЗАВОД	46
5.7. ЗАО "Чистое Железо"	47
5.8. ЗАО "Армениан Молибден Продакшн"	49
6. МОНИТОРИНГ	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	53

ВВЕДЕНИЕ

Республика Армения расположена в северо-восточной части древнего вулканического Армянского нагорья, обрамленного отрогами Малого Кавказского хребта. На севере граничит с Грузией, на востоке - с Азербайджаном, на западе и юге - с Турцией, на юге - с Ираном.

Большая часть территории Армении находится на высотах от 1000м до 2500м над уровнем моря (средняя высота 1800м, высшая точка - гора Арагац, 4090м), на территории лавовых плато и невысоких горных массивов Памбакского, Гегамского, Варденисского и Зангезурского хребтов, расчлененных густой сетью долин и глубоких ущелий. Юго-запад страны занимает относительно ровная Арагатская долина (средняя высота 850-1000м), в которой и сосредоточено большинство крупных населенных пунктов страны. Общая площадь около 29,8 тыс. кв. км. Столица - город Ереван.

Армения является стороной многих международных экологических соглашений, в том числе Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Венской конвенции об охране озонового слоя, а также Монреальского протокола к ней.

После обретения независимости в 1991 году в Армении была принята Национальная программа действий по охране окружающей среды, а также ряд законодательных актов об охране атмосферного воздуха, включая Закон «Об охране атмосферного воздуха» 1994 года и Национальную программу по охране окружающей среды 2008 года.

Армения приняла национальные стандарты качества воздуха по загрязняющим веществам (ПДК). Кроме того, ведется подготовительная работа по согласованию законодательства с Директивой КПКЗ 2010/75/ЕС, включая главу, посвященную использованию технологически обоснованных подходов по регулированию производственной деятельности.

Проект «Управление качеством воздуха в странах Восточного региона ЕИСП», начавшийся в январе 2011 года и рассчитанный на 48 месяцев, оказывает содействие странам-бенефициариям в деле усовершенствования существующей институциональной и правовой системы и обеспечения их соответствия с европейскими стандартами, а также в осуществлении многосторонних природоохранных соглашений и конвенций. Дополнительной целью проекта является расширение сотрудничества между основными заинтересованными сторонами и повышение информированности и осведомленности общественности в вопросах качества воздуха. В проекте участвуют семь стран: Армения, Азербайджан, Беларусь, Грузия, Республика Молдова, Российская Федерация и Украина.

Проект осуществляется консорциумом во главе с MWH в сотрудничестве с CENN, FORCE Technology Rusland, GOPA, MAMA-86 и NERI-AU.

Приоритетами страны в области управления качеством воздуха в контексте регионального проекта являются:

- Гармонизация национального законодательства в области охраны атмосферы с директивами ЕС

- Оценка национального потенциала в отношении ратификации Протоколов к КТЗВБР (Протокол по тяжелым металлам, Протокол по СОЗ и Гётеборгский протокол) и соблюдения своих обязательств
- Содействие сокращению выбросов в транспортном секторе. В частности -разработка механизмов стимулирования использования общественного транспорта и экологически чистых транспортных средств
- Содействие улучшению сети мониторинга качества атмосферного воздуха
- Разработка технологически обоснованных предельных значений выбросов в отдельных секторах и установках
- Разработка механизмов стимулирования внедрения наилучших доступных технологий

В декабре 2012 г. началось выполнение национального пилотного проекта «Разработка значений уровней выбросов на основе наилучших доступных технических методов (НДТМ) и предельно допустимых выбросов для выбранных секторов и установок» для совершенствования нормативно-правовой базы для регулирования промышленных выбросов в Армении.

Проект направлен на внедрение предельных значений выбросов в атмосферу на основе наилучших доступных технических методов (НДТМ) на секторальном уровне в соответствии с Директивой 2010/75/EU «Промышленные выбросы».

Выполнение проекта должно обеспечить разработку практических значений уровней выбросов и создать условия для интеграции принципов НДТМ в системе регулирования загрязнения атмосферного воздуха в Армении, тем самым мотивируя внедрение более чистых технологий и обеспечение лучшего качества окружающей среды. Длительность реализации проекта составляет 12 месяцев.

Настоящий отчет разработан специалистами компании “Консэкоард” в рамках национального пилотного проекта. Отчет является первым в серии 3-х промежуточных и завершающего отчетов. Он включает краткую характеристику промышленности Армении, выделяет ее основные направления и представляет описание производств, имеющих наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха.

1. ПРОМЫШЛЕННОСТЬ АРМЕНИИ

До 1920-х годов основную продукцию Армении производило сельское хозяйство. Промышленность была представлена лишь несколькими мелкими предприятиями. Начиная с 1920-х годов в Армении были осуществлены крупномасштабные работы по развитию промышленности. Было положено начало химической и металлургической отрасли, параллельно с которыми развивалась и производство электроэнергии. Были организованы крупные предприятия по выпуску: карбida кальция, каустической соды, хлора, соляной, серной и азотной кислот, хлоропренового каучука и латексов, азотных удобрений, стекла, химических волокон и пластмасс.

После раз渲ла СССР машиностроительная, станкостроительная и электротехническая отрасли практически прекратили существование, химическая промышленность действует на

уровне мелких производств, единственное большое предприятие - НПО Наирит эксплуатируется в пределах 5 – 10 процентов своих мощностей.

Значительно снизились объемы легкой промышленности, особенно обувной, текстильной и др.

В 1990-1993гг. темпы среднего годового снижения ВВП составили около 18%. Экономические реформы в 1991 - 1994годах протекали в условиях резкого экономического спада. С 1994г. удалось остановить экономический спад страны и обеспечить некоторую микроэкономическую стабильность. Промышленность, естественно, подверглась этим колебаниям. С 1990 г.по 2000 г., как по всей промышленности, так и в отдельных ее отраслях, произошел значительный спад производства. Он был особенно значителен в 1992-93гг., когда объемы производства по сравнению с 1991г. сократились приблизительно в 2 раза. Начиная с 1994г. было зафиксировано определенное оживление промышленности за счет иностранных инвестиций, что создало ситуацию крайне выраженной зависимости от иностранных рынков и инвестиций.

Процесс интеграции промышленности, основы которого были заложены в 1994г., привел к видимым результатам с 1996 г. Этому способствовало принятие ряда законодательных и других нормативных документов, рост объемов финансовых инвестиций, увеличение экспорта. Восстановление особенно заметно в добывающей промышленности (в частности стройматериалов и горнometаллургической) и в сфере производства драгоценных камней, где наиболее эффективны возможности целевого использования имеющихся в республике технологического потенциала и природных ресурсов. Особое внимание было уделено развитию конкурентоспособных производств, связанных с переработкой внутренних ресурсов. Определенное оживление наметилось в деятельности малых и средних предприятий, действующих на базе местного сырья.

Вторая половина 90-ых городов в определенной степени характеризуется как период частичного восстановления и перезапуска производственных возможностей. В условиях собственной скучной энергосырьевой базы и “переизбытка” рабочей силы, отсутствия долгосрочных программ реформирования производства, развитие промышленности преимущественно диктовалась логикой программ, осуществляемых частными инвесторами и международными организациями, природоохранные мероприятия в которых больше носили декларативный характер.

Подобное развитие экономики привело к определенной однобокости промышленности. Развитие горнорудной, и как следствие, металлургической отраслей продиктовано наличием соответствующих ресурсов.

В таблицах 1 и 2 приведены объемы производства по основным видам экономической деятельности в процентном соотношении и финансовых показателях (6).

Таблица 1.

СТРУКТУРА ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ ПО СЕКТОРАМ ВИДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (%)			
НАЗВАНИЕ	ГОД		
	2009	2010	2011
Вся промышленность	100	100	100
Горнодобывающая промышленность и эксплуатация открытых карьеров	13.2	17.7	17.0
Обрабатывающая промышленность	66.3	66.1	64.6
Обеспечение(снабжение) электроэнергией,газом,паром и кондиционированным воздухом	18.1	14.1	16.6
Водоснабжение,очистка,обработка отходов и получение вторичного сырья	2.4	2.1	1.8

Таблица 2.

ИНДЕКСЫ ФИЗИЧЕСКОГО ОБЪЕМА ПРОДУКЦИИ ПО ВИДАМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (в текущих ценах, млн.драм)			
НАЗВАНИЕ	ГОД		
	2009	2010	2011
Вся промышленность	669398.9	824430.0	998963.7
Горнодобывающая промышленность и разработка открытых карьеров, в том числе:			
- добыча металлических руд	88556.6	145536.8	170168.6
- добыча прочих полезных ископаемых	84237.9	140446.2	165595.1
4318.7	5090.6	4573.5	
Обрабатывающая промышленность, в т.ч.:	443572.0	544802.6	644775.4
- производство основных металлов,	94867.0	135061.2	160233.1
- производство прочих неметаллических минеральных продуктов	41618.0	49872.5	47365.5
- производство пластмасс, химической и резинотехнической продукции	23153.9	23785.1	26573.9
- остальные (пищевая, кожевенная, деревообработка и др.)	283933.1	336081.8	410602.9
Обеспечение(снабжение) электроэнергией,газом,паром и кондиционированным воздухом	121216.3	116156.5	165682.9
Водоснабжение,очистка,обработка отходов и получение вторичного сырья	16054.0	17934.1	18336.8

Промышленными отраслями, в значительных количествах использующими невосстановляемые природные ресурсы Армении, являются: цветная металлургия и производство строительных материалов. Из вышеприведенных таблиц видно, что удельный вес этих отраслей в общей структуре промышленного производства также достаточно высок:

В таблице 3 приведены объемы производства основных видов по цветной металлургии и строительным материалам.

Таблица 3.

Название	Год				
	2007	2008	2009	2010	2011
Цемент, 1000 т.	722	770	467	488	422
Медный концентрат, т.	67029	71307	88339	118105	127744
Молибденовый концентрат, т.	8422	8769	8559	8583	9445
Ферромолибден, т.	5977	5323	5144	5126	5525
Конверторная медь, т.	6954	6480	6858	7644	8876

2. ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ

2.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, В СООТВЕТСТВИЕ С ПРИЛОЖЕНИЕМ 1 К ДИРЕКТИВЕ 2010/75/EU

В структуре промышленности Армении представлены все отрасли, приведенные в приложении 1 к директиве 2010/75/EU. Однако сами отрасли не представляют весь спектр деятельности, а большая часть имеющихся предприятий маломощные.

На основе анализа данных государственной статистической службы (6) и годовой отчетности предприятий по выбросам в атмосферу (2тп воздух), составлен список предприятий, соответствующих классификации приложения 1 к директиве 2010/75/EU:

1. Энергетика

1.1. Сжигание топлива в установках с общей номинальной потребляемой тепловой мощностью 50 МВт и более

2. Производство и обработка металлов

2.1. Обжиг или агломерация металлических руд (включая сульфидные руды)

2.5. Обработка цветных металлов:

- (а) первичное производство цветных металлов из руды, концентратов или вторичных сырьевых материалов посредством металлургических, химических или электролитических процессов;
- (б) переплав и литьё цветных металлов, включая их легирование, в том числе регенерируемых продуктов с плавильной мощностью более 4 т/сут. для свинца и кадмия или 20 т/сут. для других металлов.

3. Переработка минерального сырья

3.1. Производство цемента, извести и оксида магния:

- (а) производства цементного клинкера во вращающихся обжиговых печах производительностью более 500 т/сут. или в печах другого типа производительностью более 50 т/сут.;

3.3. Производство стекла, включая стекловолокно, с плавильной мощностью более 20 т/сут.

4. Химическая промышленность

4.1. Производство органических химических веществ, таких как:

- (а) синтетические каучуки;

4.5. Производство фармацевтических продуктов, включая полупродукты

5. Обращение с отходами

5.2. Размещение отходов или их сжигание отходов на мусоросжигательных заводах или в установках совместного сжигания:

- (а) более 3 т/ч неопасных отходов;

6. Другие виды деятельности

6.6. Интенсивное птицеводство или свиноводство:

- (а) с более чем 40 тыс. мест для птицы;
- (б) с более чем 2 тыс. мест для откормочных свиней (весом более 30 кг) или
- (с) с более чем 750 мест для свиноматок.

2.1.1. Оценка воздействия промышленных предприятий на атмосферный воздух

За основу для классификации предприятий по степени воздействия на атмосферный воздух в Армении принимается показатель «требуемого потребления воздуха» (ТПВ).

С 1999 года на основании ТПВ определяется необходимость государственного учета вредного воздействия на атмосферный воздух (постановление правительства РА N 259 от 22.04.1999 «Об утверждении порядка государственного учета вредного воздействия на атмосферный воздух»).

В соответствие с этим порядком государственному учету подлежат те стационарные источники выбросов, ТПВ для которых превышает 200 млн.м³/год.

ТПВ – объем чистого воздуха, необходимый для разбавления концентрации выбрасываемого вредного вещества до среднесуточной предельно допустимой концентрации данного вещества в воздухе населенных мест.

Расчет ТПВ производится следующим образом:

$$T_{TPV} = \sum_{i=1}^n \frac{A_i}{PDK_i} > 200 \text{ млн.м}^3/\text{год},$$

где A_i – максимальный годовой выброс i -го вещества в мг/год,

PDK_i – среднесуточная предельно допустимая концентрация i -го вещества, мг/м³.

ТПВ является упрощенной моделью, с прямой зависимостью от среднесуточных нормативов по ПДК, однако при этом является достаточно унифицированной и дает возможность оценить воздействие различных ингредиентов в количественном и качественном показателях.

На основании данных статистической отчетности предприятий по итогам деятельности за 2011 год (данные по 2012 году пока не обобщены) произведен расчет ТПВ и выбраны 7 предприятий с наибольшим ТПВ. Выбор семи предприятий обусловлен значительным суммарным ТПВ и тем, что следующее восьмое предприятие имеет сравнительно меньшее ТПВ.

Таблица 4. ТПВ по выбранным предприятиям

Наименование выбрасываемого вещества	Количество выбросов, т/год	ПДК среднесуточное, мг/м ³	ТПВ, млр.м ³ /год
Алавердский медеплавильный завод			
Двуокись серы	28166.6	0.05	563332
Пыль неорганическая	115.3	0.15	769
Свинец	6.1	0.0003	20333
Цинк	9	0.05	180
Мышьяк	6.1	0.003	2033

Медь	11.9	0.002	5950
Всего	-	-	592597
ЗАО “Арарат-цемент”			
Пыль неорганическая	370.06	0.02 ¹	18503
Окись углерода	502.23	3	167
Двуокись азота	139.4	0.04	3485
Всего			22155
ЗАО “Мика-цемент”			
Пыль неорганическая	217.6	0.02	10880
Окись углерода	176.3	3	59
Двуокись азота	29.1	0.04	728
Всего			11667
Ереванская ТЭС			
Двуокись азота	333.5	0.04	8338
ЗАО “Армениан молибден продакшн”			
Пыль неорганическая	57.1	0.15	381
Двуокись серы	300.3	0.05	6006
Окись углерода	49.2	3	16
Двуокись азота	16.7	0.04	418
Всего			6821
ЗАО “Чистое железо”			
Пыль неорганическая	2.76	0.15	18
Двуокись серы	320.7	0.05	6414
Окись углерода	36.4	3	12
Двуокись азота	4.66	0.04	117

¹Среднесуточная ПДК недифференцированной пыли составляет 0.15 мг/м³, ПДК ср. пыли из производства цемента - 0.02 мг/м³.

Молибден	3.18	0.02	159
Аммиак	0.7	0.04	18
Окислы марганца	0.003	0.001	3
Всего			6741
Разданская ТЕС			
Двуокись азота	147.984	0.04	3700

Для оценки степени воздействия на атмосферу выбранных предприятий в таблице 5 приведены как абсолютные значения ТПВ так и процентные доли в общей ТПВ республики за 2011 г.

Таблица 5.Показатели ТПВ

Наименование источника загрязнения	ТПВ, млд.м ³ /год	ТПВ, %
Алавердский медеплавильный завод	592597.0	90.24
ЗАО “Арарат-цемент”	22155.0	3.37
ЗАО “Мика-цемент”	11667.0	1.78
Ереванская ТЭС	8330.0	1.27
ЗАО “Армениан молибден продакшн”	6821.0	1.04
ЗАО “Чистое железо”	6741.0	1.03
Разданская ТЕС	3700.0	0.56
Всего по 7-ми предприятиям	652011.0	99.29
Всего по республике	656679.1	100.0

Несмотря на то, что показатель ТПВ не включает в себя некоторые важные факторы воздействия на атмосферный воздух (параметры и расположение источников, условия рельефа, наличие застройки, отсутствие у некоторых веществ ПДК), тем не менее, в рамках поставленной задачи – «определение основных загрязнителей», она вполне применима, и дает адекватные результаты. Исходя из вышеизложенного можно однозначно утверждать, что выбранные предприятия (источники) являются основными загрязнителями атмосферного воздуха среди промышленных предприятий.

В таблице 6 приведены выбранные предприятия и отрасли в соответствии с приложением 1 к директиве 2010/75/EU.

Таблица 6.

N	Название отрасли и подотрасли по приложению 1	Название выбранного предприятия
	1. Энергетика	
1.1.	Сжигание топлива в установках с общей номинальной потребляемой тепловой мощностью 50 МВт и более	Ереванская ТЭС
		Разданская ТЭС
	2. Производство и обработка металлов	
2.1.	Обжиг или агломерация металлических руд (включая сульфидные руды)	ЗАО “Армениан молибден продакшн”
		ЗАО “Чистое железо”
2.5.	Обработка цветных металлов: (а) первичное производство цветных металлов из руды, концентратов или вторичных сырьевых материалов посредством металлургических, химических или электролитических процессов;	Алавердский медеплавильный завод ЗАО “Армениан Копер Программ”
	3. Переработка минерального сырья	
3.1.	Производство цемента, извести и оксида магния: (а) производства цементного клинкера во вращающихся обжиговых печах производительностью более 500 т/сут. или в печах другого типа производительностью более 50 т/сут.	ЗАО “Арагатцемент”
		ЗАО “Мика-цемент”

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫБРАННЫХ ОТРАСЛЕЙ И ПРЕДПРИЯТИЙ

3.1. ЭНЕРГЕТИКА

Становление энергетики Армении

История зарождения энергетики в Армении связана с началом электроснабжения медного производства в г. Капан (Сюник), когда в 1903 году были задействованы две дизель-генераторные установки мощностью 110 кВт и 125 кВт, а на реке Вохчи была построена гидроэлектростанция

(ГЭС) мощностью 75 кВт. В дальнейшем, в 1909 году, также для медного производства в г. Алаверди (Лори) на реке Дебет была построена ГЭС мощностью 3х360 кВт.

В 1909 году на реке Раздан в г. Ереване товариществом «Ампер» впервые была построена ГЭС общего пользования мощностью 200 кВт (при годовой выработке 375000 кВт. час), предназначенная для продажи электроэнергии различным потребителям. До первой мировой войны (1914 г.) в Армении было построено и действовало 13 мелких электростанций с максимальной годовой выработкой электроэнергии 10,2 млн. кВт.ч, суммарной мощностью 3145 кВт, из них ГЭС – с суммарной мощностью 2155 кВт и дизель-генераторные установки – с суммарной мощностью 990 кВт.

В 1926 году была построена Ереванская ГЭС-1 на р. Раздан мощностью 4500 кВт, в 1932 году – Ереванская ГЭС-2 мощностью 2400 кВт. Ленинаканская (Гюмрийская) ГЭС мощностью 5200 кВт на Ширакском оросительном канале была введена в г. Гюмри в 1928 году. В 1926 – 1947 гг. были построены и начали функционировать 7 заводских и ведомственных тепловых электростанций (ТЭС) с суммарной мощностью 3615 кВт, 21 дизель-генераторная установка с суммарной мощностью 506,4 кВт для общественного сектора и сельской местности.

Первая, крупная для своего времени, электростанция Армении – Дзорагетская ГЭС (ДзорагЭС) была введена в эксплуатацию в 1932 г.

По мере строительства и ввода в эксплуатацию крупных электростанций многие малые и микростанции были демонтированы или прекратили работу.

На начальном этапе развития энергетики в Армении энергосистемы в современном понимании не было. Каждая электростанция питала свою отдельную нагрузку. Напряжение питающих линий составляло 110-220-380 В, т.е. Электроснабжение осуществлялось на генераторном напряжении.

Первая высоковольтная воздушная линия, связывающая Ереванскую ГЭС с Айгерличской насосной станцией, имела напряжение 22 кВ и была введена в эксплуатацию в 1928 году. В 1930-х годах появились ЛЭП напряжением 22 кВ от Гюмрийской ГЭС до Гюмри и от Ереванской ГЭС-1 до Араратского цементного завода. В период с 1951 г. по 1958 г. все ЛЭП-22 кВ были переведены на напряжение 35 кВ.

До Второй Мировой Войны в Армении была построена и введена в эксплуатацию Канакерская ГЭС мощностью 88 МВт. В период с 1945 г. по 1960 г. в Армении было завершено строительство всех ГЭС Севан-Разданского каскада (СРК). Однако рост электропотребления в республике явно опережал рост гидроэнергетических мощностей, поэтому в Армении началось строительство ТЭС на привозном топливе.

Строительство ТЭС в Армении было начато в 1960-ые годы в связи с бурным развитием энергоемких производств в республике и соответствующим ростом электропотребления.

В 1963-1966 гг. вводятся в эксплуатацию теплоагрегаты на Ереванской, в 1966-1974 гг. – на Разданской, а в 1964-1976 гг. – на Ванадзорской электростанциях. Все три тепловые электростанции в Ереване, Раздане и Ванадзоре были частично или полностью теплофикационного (когенерационного) типа и предназначались также для централизованного промышленного и коммунального теплоснабжения. Электростанции работали на мазуте и природном газе, потребление которых в 80-ые годы достигало 1,4 млн. т и 2,1 млрд. м³ соответственно.

Продолжается гидроэнергетическое строительство на р. Воротан. В 1970-1989 годах полностью вводятся в эксплуатацию Татевская, Шамбская и Спандарянская ГЭС Воротанского каскада.

В 1970-1980-х годах уже по выработке электроэнергии на душу населения Армения опережала не только Турцию, Иран, Ирак, но и такие страны как Италия, Испания, Ирландия, Португалия и др.

В середине 1970-х годов мощность действовавших и строившихся электростанций была недостаточна для покрытия электрической нагрузки энергосистемы Армении с учетом темпов развития промышленности на период после 1975 года. Было решено построить в Армении атомную электростанцию (АЭС). Армянская АЭС была построена и была введена в эксплуатацию в 1976 году – первый энергоблок и в 1980 году – второй энергоблок.

Параллельно с вводом генерирующих мощностей в Армении усиленно осуществляется сетевое строительство – в 1975 году установленная мощность трансформаторов 35 кВ и выше составляла более 10 тыс. МВА, а в 1990 году – 18 тыс. МВА. Протяженность ЛЭП напряжением 10 кВ и выше в 1975 году составляла более 9 тыс. км, а в 1990 году – более 19 тыс. км. Количество подстанций 6(10)/0,4 кВ в 1990 году превысило 6000.

В 1989 году, после разрушительного Спитакского землетрясения, по соображениям безопасности Армянская АЭС была остановлена.

Развал Советского Союза. Кризис энергетики Армении.

С 1991 года, после распада СССР и вследствие политических событий вокруг Нагорно-Карабахской Республики (НКР), из-за блокады Армении и частых повреждений магистрального газопровода энергетика страны переживала острый энергетический кризис, который длился до повторного пуска Армянской АЭС в конце 1995 года, тогда было восстановлено круглосуточное электроснабжение всех потребителей. Преодолению энергетического кризиса коренным образом способствовали проводимые структурные изменения в энергетике Армении.

Энергосистема Армении. Реформы и преобразования

В начальный период энергетического кризиса, в 1992 г., в целях повышения эффективности управления и организации процесса демонополизации и реформирования энергетической отрасли, было организовано Министерство энергетики и топлива РА. При этом, вплоть до декабря 1995 г. сохранялась монополия госпредприятия «Армэнерго» в области электроэнергетики.

Проявились недостатки, которые были обусловлены в первую очередь энергетическим кризисом, из которых следует отметить: крайне нестабильные режимы энергоснабжения потребителей; резкое повышение потребления на собственные нужды станций и уровня фактических потерь электроэнергии в системе; резкое снижение качества электроэнергии по частоте и напряжению; чрезвычайно низкий уровень исполнительской дисциплины и культуры производства; массовое нарушение договорных обязательств, Правил пользования электрической энергией, других Правил и Норм; радиализация системообразующих передающих сетей; повышение аварийности работы энергосистемы, вследствие снижения эффективности работы устройств релейной защиты и автоматики; выход из строя огромного количества силового оборудования в распределительных сетях вследствие перегрузок; чрезвычайно низкий уровень сбора платежей за потребляемую электроэнергию и др. Происходил интенсивный процесс износа и потерь основных фондов системы.

В декабре 1995 г. была осуществлена децентрализация Армянской энергосистемы: все функции по распределению и розничной продаже электроэнергии были переданы региональным распределительным сетям, а все задачи по выработке – независимым, потенциально конкурентным предприятиям-производителям, закрепив передачу, диспетчеризацию и оптовую продажу за передающей компанией.

Начальная стадия первого этапа децентрализации имела следующую особенность: некоторые электростанции (Воротанский каскад ГЭС, ЕрТЭЦ, Ванадзорская ТЭЦ, малые ГЭС) были оставлены в составе «Армэнерго» для обеспечения регулирования режимов в суточном разрезе.

Крайне тяжелая ситуация в электрораспределительных предприятиях (практическое отсутствие контроля и учета, низкий до 25% уровень сбора платежей за употребленную электроэнергию, массовые хищения, многократные перегрузки в сетях и, как следствие, аварии с выходом из строя силового и вспомогательного оборудования и др.) привело к принятию в 1996 году решения об организации 64 сетевых государственных предприятий с наделением последних специальными обязательствами и ответственностью за электроэнергию, как за товарную категорию. В 1997 году был принят закон РА «Об энергетике», который действовал до выхода обновленного закона РА «Об энергетике» в 2001 году. На основании этого закона в том же году была создана энергетическая комиссия РА, которой были переданы полномочия бывшей межведомственной тарифной комиссии. Новая, назначаемая Президентом РА, комиссия призвана регулировать взаимоотношения субъектов энергетической отрасли, установить тарифы на энергетические услуги с учетом интересов производителей и потребителей этих услуг, способствовать формированию и развитию конкурентных услуг. С 2003 года, в связи с передачей регулирующих функций других отраслей, она была преобразована в Комиссию по регулированию естественных монополий РА.

Одной из важнейших задач этого этапа явилось повышение оперативно-исполнительной дисциплины управления режимами энергосистемами. Проблема стала особенно острой после повторного пуска второго блока ААЭС. Задача надежного и бесперебойного электроснабжения отошла на второй план, уступив приоритет проблеме обеспечения устойчивой, надежной и безопасной работы энергосистемы в целом и ААЭС в частности.

С целью реабилитации и улучшения технического состояния энергосистемы, были задействованы кредитные средства и техническая помощь, оказываемая правительствами разных стран мира и международными финансовыми организациями. Основные приоритеты были даны повышению безопасности ААЭС и замене износившихся высоковольтных выключателей на наиболее ответственных участках системообразующей сети.

Результаты проведенных реформ и преобразований сказались на всех направлениях деятельности энергосистемы и всей экономики Республики в целом. Децентрализация отрасли стимулировала усиление финансовой дисциплины, усовершенствование системы учета и контроля за потребляемой электроэнергией, разработку программы по снижению технических и коммерческих потерь электроэнергии и др. Улучшение финансового состояния отрасли позволило Министерству Энергетики РА активизировать усилия по поддержанию морально и физически устаревших основных фондов энергосистемы.

Сфера распределения и розничной торговли электроэнергией в том виде, в котором она была организована в предыдущей структуре, просуществовала недолго. В результате интенсивного процесса консолидации вместо 64 мелких неэффективно функционирующих сетевых

предприятий были образованы 11 крупных, в последующем они были объединены в 4 региональных, а с 2002 года – в единую распределительную электрическую сеть Армении (ЭСА).

Полностью децентрализованная структура электроэнергетического сектора РА позволила начать реализацию комплексного плана приватизации. В начале были приватизированы 11 малых ГЭС. В 2002 году компанией «Мидленд ресурсиз холдинг ЛТД» приватизирована ЭСА.

Ниже в таблицах 7 и 8 приведены основные показатели электроэнергетического комплекса в 2007 – 2011 годах (6).

Таблица 7. Мощность электростанций (1000кВт)

Название	Год				
	2007	2008	2009	2010	2011
Всего	3180,1	3192,7	3204,7	3504,5	3508,7
Теплоэлектростанция	1702,0	1702,0	1692,1	1931,1	1906,0
ГЭС	1068,0	1080,0	1102,4	1162,0	1191,2
Атомная станция	407,5	407,5	407,5	407,5	407,5
Ветроэнергетика	2,6	2,7	2,7	3,9	4,0

Таблица 8. Производство электроэнергии (млн. кВтч)

Название	Год				
	2007	2008	2009	2010	2011
Электроэнергия, всего,	5897,6	6114,4	5671,5	6491,4	7432,7
В том числе:					
Теплоэлектростанция	1488,8	1853,9	1154,1	1438,3	2390,3
ГЭС	1852,5	1797,0	2019,4	2556,1	2488,7
Атомная станция	2553,4	2461,6	2493,7	2490,0	2548,1
Ветроэнергетика	2,9	1,9	4,3	7,0	5,6

3.2. СТРОИИНДУСТРИЯ

На этапе становления народного хозяйства в Советском Союзе развитие строительства способствовало и росту городов и росту числа промышленных предприятий. Так, в эти годы особенно активно развивалась цементная промышленность, продукция которой, как никакая другая, была востребована в строительстве. Заводы открывались во всех республиках бывшего Советского Союза, в том числе и в Армении. Уже тогда они могли в полном объеме обеспечивать потребителей в своем регионе. Многие из этих заводов успешно работают и по сей день.

Первенец цементного производства в Армении - Арагатский цементно - шиферный комбината был построен в 30-ые годы прошлого столетия. В 1983 году была осуществлена частичная перестройка комбината. Однако несмотря на некоторую модернизацию, производство устарело и не отвечало действующим экологическим требованиям

В 1989 году строится и вводится в эксплуатацию Арагатский цементный завод N-2 (новая технологическая линия - 1,2 млн. тонн цемента в год).

В 2002 ОАО "Арагатцемент" был приватизирован Концерном "Мультигрупп" и переименовался в Закрытое Акционерное Общество "Арагатцемент"

ЗАО “Мика-Цемент” – предприятие, созданное на базе Разданского цементного завода. Завод былпущен в эксплуатацию в 1970 году как структурное подразделение Разданского горно – химического комбината, который в 1977 году был преобразован в Разданский цементный завод. Продукция предприятия использовалась в Армении на строительствах почти во всех, имеющих важное значение, сферах и в больших количествах экспорттировалась в республики Закавказья и в Россию. В 2001 году завод был приватизирован и переименовался в ЗАО «Мика-Цемент».

По итогам приватизационных реформ и экономических преобразований цементные заводы Армении сегодня представляют собой достаточно крупные предприятия, стратегически значимые для страны.

Цементные заводы Армении "Арагатцемент" и "Мика цемент" прежде всегообеспечивают сырьем местные строительные компании. Тем не менее, мощности цементных заводов Армении позволяют работать и на экспорт.

На двух заводах выпускается практически полный список наименования цементной продукции, в том числе цементно-кварцевые смеси, цементно-песчаные стяжки пола, цементно-песчаные смеси, состав которых удовлетворяет требованиям гражданского, промышленного и транспортного строительства, где прочность готовых конструкций имеет особое значение.

В таблице 9. приведены объемы цементного производства по двум заводам(7, 8)и обобщенные по республике данные.

Таблица 9. Производство цемента и клинкера в 2006 – 2011 годах, т/год

Годы	«Арагат-цемент»		«Мика-цемент»		Всего по республике ²	
	Цемент	Клинкер	Цемент	Клинкер	Цемент	Клинкер
2006	425913	373340	198700	265100	624613	638440
2007	500076	452148	221800	271100	721876	723248
2008	554892	509714	215000	219600	769892	729314
2009	347077	296436	120200	115600	467277	412036

²В связи с тем, что в республике имеются только два завода по производству цемента, суммарные значения их производств являются также показателями по республике.

2010	367332	342780	120300	102800	487632	445580
2011	328628	270359	93600	69600	422228	339959

3.3. ЦВЕТНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ

Цветная металлургия - единственная из отраслей индустрии, которая имеет дореволюционную историю.

Старейшая отрасль промышленности Армении за годы Советской власти претерпела коренные изменения. Помимо традиционной для республики черновой меди, было налажено производство электролизной меди, началась утилизация отходов производства. В послевоенные годы приступили к эксплуатации медно-молибденовых месторождений, производство молибденового концентратата, металлического алюминия, проката и фольги, расширилось производство концентратов цинка и свинца, возникла новая для республики золотодобывающая промышленность.

Медь

В стране имеется 6,5 млн. т общих, в том числе 6,2 млн. т подтвержденных запасов меди. В пересчете на уровень добычи металла в 1990 г. страна имеет обеспеченность запасами этого сырья примерно на 200 лет (4). Преобладают молибден-меднопорфировые и медноколчеданные руды. Наиболее крупные горнодобывающие районы Зангезурский (месторождение Каджаран) и Агаракский (месторождение Агарак). Среди наиболее перспективных — район Айгедзорского рудного поля.

По оценке специалистов, годовая добыча меди в концентрате составила в Армении в 1992 г. — 2,0 тыс. т, потом упала до 0,5 тыс. т и снова увеличилась в 1996 г. до 1,6 тыс. т. В 2000-ые годы рост добычи руды продолжился. В добыче и обогащении медно-молибденовой руды ведущая роль принадлежит Зангезурскому и Агаракскому горнообогатительным комбинатам, Капанской и Ахтали горнообогатительным фабрикам.

Медеплавильное производство было основано в городе Алaverди более 240 лет назад. В советское время производство меди также было сосредоточено на севере страны на Алавердинском заводе мощностью в 50 тыс. т меди в год.

Наибольший уровень производства был достигнут в 1980-х годах, когда за год производилось до 53 тыс. тонн рафинированной меди. На заводе существовало сернокислотное производство и система пылеулавливания, которые в некоторой степени уменьшали выбросы в атмосферу. Тем не менее, имея в виду их низкую эффективность (в частности, в сернокислотном производстве было использовано не более 3/4 образовавшегося сернистого газа), они не обеспечивали необходимую экологическую безопасность.

На основании решения правительства в 1989 году началось демонтажение медеплавильного завода и в 1997 году, когда завод был приватизирован, на заводе уже отсутствовали или находились в полном нерабочем состоянии такие важные узлы производства, как печное и конвертерные отделения, цеха рафинирования меди и производство серной кислоты, а также вспомогательные инфраструктуры.

Несмотря на почти разрушенное состояние завода, собственники решили восстановить медеплавильное производство. Прежде всего, имея в виду неопределенные перспективы обеспечения завода сырьем, а также огромные вложения, необходимые для восстановления прежних мощностей, было принято решение восстановить только минимальные инфраструктуры,

необходимые для медеплавильного производства. Процесс получения меди из медного концентрата начали осуществлять без рафинирования и нейтрализации газовых выбросов.

Таким образом, ЗАО "Армениан Копер Программ" (бывший ЗАО "МанесевВаллекс") свою деятельность начал в 1997 г. с восстановлением закрытого в 1989г. Алавердского медеплавильного завода. Основная деятельность компании - производство черновой (нерафинированной) меди из медных концентратов плавлением последних в отражательной печи и дальнейшим конвертированием.

В таблице 10 приведены количества меди, произведенные на Алавердском медеплавильном заводе.

Таблица 10. Производство конверторной меди в 2007 – 2011 годах, т/год (6)

Годы	Конверторная медь
2007	8791.0
2008	6954.0
2009	6480.0
2010	6858.0
2011	7644.0

Молибден

Армения имеет значительные запасы молибдена (765 тыс. т общие, в том числе 740 тыс. т разведанные), составляющие примерно 9% от мировых запасов этого металла. Среднее содержание молибдена в руде примерно 0,03%. Основная часть молибдена добывается в районе города Капан в Зангезурском районе (Каджаранская рудная поле). Имеется проект строительства завода по производству триоксида молибдена мощностью 8000 т в год, но для того необходимы значительные капиталовложения.

Молибден, наряду с хромом, никелем, марганцем, вольфрамом и другими металлами, широко применяется в производстве стали в качестве легирующего элемента. Указанные элементы вводят в жидкую сталь как в чистом виде, так и в виде ферросплавов. В настоящее время почти 85% выпускаемого молибдена используется в производстве ферромолибдена, который, в свою очередь, является легирующим элементом в производстве сталей.

Исходя из этих соображений в Армении в 90-ых годах прошлого столетия начали производить ферромолибден. Первое производство было основано на Ереванском заводе чистого железа. Завод был основан в конце 80-ых для развития порошковой металлургии, однако в связи с изменением экономических условий был перепрофилирован на производство ферромолибдена. Следующим производителем ферромолибдена стала компания “Армениан молибден продакшн”. Производство создано на базе предприятия энергосервиса, приватизированного в 90-ых годах 20 века.

В 2008г. на базе Армавирского завода стеклотары также было основано производство ферромолибдена, но оно работало с перебоями и в настоящее время находится в процессе реконструкции.

В таблице 11 приведены количества ферромолибдена, произведенного в республике в 2007 – 2011 годах.

Таблица 11. Производство ферромолибдена в 2007 – 2011 годах, т/год.

Годы	Ферромолибден
2007	5977.0
2008	5323.0
2009	5144.0
2010	5126.0
2011	5525.0

Золото

По ориентировочным оценкам, в недрах Армении имеются 315 т общих в том числе 220 т подтвержденных запасов золота при среднем его содержании в руде от 5 до 12 г на тонну. Добыча руды идет на Зодском (Сотка) и Меградзорском месторождениях. Имеется также несколько небольших месторождений в Лорийском, Вайоц Дзорском и Сюникском регионах.

В настоящее время ведутся разведывательные работы на Амульсарском месторождении, которое по предварительным оценкам может стать самым крупным в Армении.

Алюминий

Армения богата алюминийсодержащим сырьем — нефелиновыми сиенитами, но их добыча в настоящее время не ведется. Единственный алюминиевый завод (Канакерский) прекратил выплавку первичного алюминия в середине 1980-х гг. из-за полного износа оборудования и возросшей стоимости электроэнергии. Впоследствии он был реконструирован в завод по производству 25 тыс. т алюминиевой технической фольги и 50 тыс. т алюминиевого проката и работал на первичном алюминии, который поступал с заводов России.

С 1999 г. совместно с российской промышленной группой «Сибирский алюминий» на Канакерском алюминиевом заводе производились восстановительные работы и реконструкция. В результате чего была создана компания “РУСАЛ Армения”, являющаяся собственностью российской компании “РУСАЛ”, которая занимается производством алюминиевой фольги.

3.4. ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТРАСЛЕЙ

3.4.1. Основные направления развития энергетики

Основное значение для дальнейшего развития электроэнергетического рынка Армении имеет, разработанная Комиссией по регулированию естественных монополий РА, концепция реформирования оптового рынка электроэнергии. В соответствии с указанной концепцией на первом этапе реформирования рынка электрической энергии и мощности реализовывается модель принудительного пулла. Основными сторонами контрактных взаимоотношений выступают с одной стороны самостоятельные производители и импортеры электроэнергии, а с другой – единая распределительная компания. Предприятия «Высоковольтные электросети», «Оператор электроэнергетической системы» и «Расчетный центр» являются полноправными участниками рынка и предоставляют услуги по передаче, технической и экономической диспетчеризации, а

также учету электроэнергии и расчетам на оптовом рынке. Формирование и утверждение тарифов на всех функциональных уровнях, за исключением внешних торговых сделок, сохраняется в ведении Комиссии.

На последующих этапах либерализации электроэнергетического рынка Армении предполагается его поэтапное открытие. Регулирование сохранится в тех подсекторах энергетики, которые являются естественными монополиями.

Выход из экономического кризиса, устойчивая тенденция макроэкономического роста позволили сконцентрироваться на вопросах развития топливно-энергетического комплекса.

В основу как комплексных программ развития энергетики, так и различных целевых программ положена концепция обеспечения разумного уровня энергетической безопасности страны.

Стратегия развития энергетики Армении предусматривает:

- Максимально возможное использование собственных энергетических ресурсов для обеспечения производства тепловой и электрической энергии. Обеспечение иерархии диверсификации:
- По источникам генерации – АЭС, ГЭС, ТЭС;
- По топливоснабжению – ядерное топливо, природный газ, мазут;
- По путям обеспечения энергоресурсов – электро- и газотранспортные магистрали, транспортные средства и пути доставки нефтепродуктов.
- Углубление и развитие межрегионального сотрудничества и интеграции электроэнергетических и газотранспортных систем. Базируясь на этих стратегических принципах, развитие энергетики предусматривает:

В области гидроэнергетики

- Реабилитацию и модернизацию существующих ГЭС;
- Освоение всего экономически обоснованного гидропотенциала суммарной мощностью порядка 300 МВт (в том числе, станции средней мощности – Мегри ГЭС, Шнох ГЭС, Лориберд ГЭС и ряд малых ГЭС);

В области теплоэнергетики:

- Эксплуатацию существующих блоков и агрегатов до полного исчерпания технического ресурса;
- Техническое переоснащение теплоэлектростанций современными парогазотурбинными установками.

В области газовой энергетики:

- Модернизация и дальнейшее развитие сетей транспортировки и распределения газа (модернизация и расширение подземных хранилищ полное восстановление подачи газа населению)
- Становление и развитие возобновляемой энергетики, в том числе ветроэнергетики, солнечной энергетики, геотермальной энергетики и т.д.;
- Планомерная реализация энергосберегающей политики;

В области ядерной энергетики:

- Реализация всех предусмотренных мероприятий, направленных на непрерывное повышение уровня безопасности эксплуатации действующего блока Армянской АЭС;
- В программе развития – рассмотрение в качестве альтернативы строительству тепловых блоков – развитие атомной энергетики на базе современных реакторов с повышенными показателями безопасности и надежности.

3.4.2. Цветная металлургия

Развитие отрасли в первую очередь обусловлено состоянием сырьевой базы и мировыми ценами на цветные металлы.

Цены на медь, молибден и сплавы на его основе очень нестабильны и в последние годы подвергались резким изменениям. Однако в целом индекс цен диктует благоприятную перспективу.

Единственный производитель конверторной меди – компания “АРС”, для увеличения производства меди, наряду со своими действующими медными рудниками, начала разработку нового техутского месторождения, освоение которой позволит в значительной степени расширить сырьевую базу.

Однако действующее производство меди требует коренной модернизации, и в первую очередь необходимо внедрить систему улова и утилизации выбросов двуокиси серы. Без решения этой проблемы дальнейшее наращивание производственных мощностей может привести к серьезным экологическим последствиям.

В отличие от меди, расширение производства ферромолибдена практически полностью лимитировано наличием местного сырья. Почти весь вырабатываемый молибденовый концентрат используется для производства ферромолибдена внутри страны. При этом значительных резервов для наращивания производства молибденового концентрата в стране нет.

3.4.3. Цементная промышленность

В начале 2000-ых годов в Армении наблюдался рост темпов строительства, в основном гражданского. Соответственно возросла потребность в строительных материалах, в том числе и в цементе. В эти годы производство цемента также достигло своего пика в истории постсоветской Армении. Однако последовавший экономический кризис привел к снижению объемов строительства, чем и обусловлено заметное падение производства цемента в после 2009 года (таблица 10).

Внутренний рынок не емкий и не может гарантировать стабильное развитие цементного сектора. В середине 2000-ых годов продукция цементных заводов – цемент и клинкер экспорттировалась в Грузию и Иран.

Объемы экспорта также значительно снизились. Это вызвано в первую очередь экономическим кризисом, однако здесь сыграло роль и расширение поставок турецкой продукции, которая имеет сравнительно низкие цены. Кроме того страны региона наращивают и собственное производство.

В определенной степени воздействие оказывает также расширяющееся внедрение современных строительных материалов, не требующих применения традиционных связывающих материалов.

В этих условиях для развития цементного производства необходимо осуществление следующих мероприятий:

а) Модернизация производства, с повышением качества продукции. В частности, в отличие от старых советских стандартов, европейские нормативы не допускают больших пределов (диапазонов) физических и технических показателей. Повышение качественных показателей может помочь освоить также европейские и другие рынки.

б) Снижение себестоимости, вследствие чего необходимо снизить и отпускные цены.

с) Производство специальных сортов цемента. В основном это сульфостойкие сорта и цемент для дорожного строительства. Благодаря качеству сырья, особенно артанишского, позволяет это сделать.

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ПАРАМЕТРЫ

4.1. ЭНЕРГЕТИКА

4.1.1. ОАО РазТЭС

Разданская ТЭС расположена в промышленной зоне города Раздан Котайкской области, в долине рек Раздан и Мармари.

ТЭС граничит с цементным заводом «Мика-цемент», нефтебазой и асфальтным заводом.

Станция состоит из блочной и неблочной части с общей мощностью 1110 МВт. С момента пуска первого агрегата по 1 января 2003 года РазТЭС произвела около 140 млрд. кВт час электроэнергии. Из-за спада спроса с 1990 из базисной станции РазТЭС стала балансирующей. И только в начале XXI века стабилизировался показатель расхода условного топлива (372 гут/кВтч) путем оптимизации состава оборудования и режимов.

На неблочной части электростанции установлены 5 газомазутных котлов типа БКЗ-320-140 ГМ, каждый производительностью 320 т/ч. От них питаются две теплофикационные турбины типа ПТ-50-130/7, каждая мощностью 50 МВт и две турбины Т-100-130, мощностью 100 МВт каждая. Установлены 6 питательных насосов и система охлаждения конденсаторов с пятью испарительными градирнями.

На блочной части установлены 4 энергоблока суммарной мощностью 810 МВт. (установленная мощность энергоблока № 4 – 210 МВт). В состав энергоблока входят газомазутные котлоагрегаты типа ТГМ-104С, производительностью 640 (670) т/ч и турбины типа К-200-130 (К-210-130). Турбогенераторы напряжением 15,75 кВ типа ТГВ-200-2МУ3 (бл. № 1) и ТГВ-200М (бл. № 2, 3, 4) подсоединенны к сети напряжением 220 кВ посредством трансформаторов типа ТДЦ-250000/220 мощностью 250000 кВА.

До 1993 года основным топливом РазТЭС являлся мазут, а резервным – газ. Начиная с 1993 года в качестве основного топлива использовался природный газ, а в качестве резервного – мазут. Газоснабжение осуществляется через газораспределительную станцию и газораспределительный пункт, откуда газ подается в газорегуляторные пункты блочной и неблочной части и далее к котлам.

В 2002 г. по межправительственному соглашению между Республикой Армения и Российской Федерацией “имущество за долги” Разданская тепловая электростанция была передана в распоряжение РФ в качестве государственной собственности [1] с 2004 г. Станция была передана России в счет погашения государственного долга Республики Армения в размере 31 млн. долл. США.

В настоящее время станция является балансирующей и электроэнергию для Армении вырабатывает лишь при наличии её дефицита, в основном в осенне-зимний период и в период ежегодной остановки Армянской АЭС на время планового ремонта и перегрузки топливных кассет.

4.1.2. "Раздан-5" ЗАО «АрмРосгазпром»

Строительство 5-го энергоблока Разданской ТЭС мощностью в 300 МВт началось в 1980 г. Энергоблок расположен на той же промплощадке.

После распада СССР в энергосистеме РА резко упала загруженность имеющихся мощностей, в результате чего работы по строительству блока остались незавершенными. На блоках 1, 2, 3 и 4 Разданской ТЭС, построенных еще во времена Советского Союза, в качестве основного топлива используется природный газ, а мазут – в качестве резервного. В 1986 году было принято решение произвести расширение станции.

В 1987 г. начатые работы были выполнены примерно на 40%. В 1993 году, Правительство Республики Армения приняло решение продолжить строительство 5-ого блока Разданской ТЭС, но из-за нехватки средств и интереса инвесторов проект не был завершен и строительная готовность блока составляла порядка 70%.

В 2006 году между Правительством Республика Армения и ОАО “Газпром” было подписано соглашение, в соответствии с которым ЗАО «АрмРосгазпром» приобретает активы пятого энергоблока Разданской ТЭС с обязательствами по завершению его строительства и модернизации.

В 2006 году ЗАО “АрмРосгазпром” начало реализацию инвестиционной стадии проекта, включающего в себя достройку энергоблока с установкой современных газовых турбин и доведением его мощности до 440 МВт. При этом предполагается совмещение двух технологий – паротурбинной и газотурбинной, что делает проект уникальным, не имеющим аналогов в странах СНГ.

После полного освоения энергоблока ЗАО "АрмРосгазпром" обеспечит значительную долю на армянском рынке электрогенерации и получит возможность увеличения поставок электроэнергии в соседние страны. Реализация программы “Раздан-5” непосредственно связана с газопроводом Иран-Армения, имеющего важное значение. В частности, в соответствии с соглашением, произведенная на электростанции “Раздан-5” электроэнергия подается в энергосистему Ирана, являясь средством оплаты за импортируемый в Армению иранский газ.

4.1.3. ЕрТЭЦ

Ереванская ТЭЦ - электростанция открытой компоновки комбинированного типа, состоящая из двух частей: блочной - в составе двух конденсационных турбин типа К-150-130 с котлами ТГМ-94 и неблочной или теплофикационной – в составе четырех турбоагрегатов типа ПТ-50-130/13 и одной с противодавлением типа Р-50-130/13 с пятью котлами ТГМ-84. Первый станционный агрегат ПТ-50-130/13 был введен в эксплуатацию в марте 1963г. Электростанция достигла проектной тепловой мощности в 620 Гкал/ч и электрической мощности 550 МВт в 1966г.

Ереванская электростанция предназначалась для выработки и отпуска в сеть электроэнергии, производства пара давлением 25 и 13 бар для предприятий южной промышленной зоны Еревана, а также для отпуска теплоэнергии для жилых и общественных зданий двух районов города: Шенгавит и Эребуни.

В период со дня пуска первого агрегата до 1 января 2003г. Ереванская ТЭЦ произвела 75,7 млрд. кВтч электроэнергии и 86,3 млн. Гкал (100,4 млрд. кВтч) теплоэнергии. В 1980-х годах среднегодовое производство на станции достигло 3 млрд. кВтч и 3,5 млн. Гкал (4,1 млрд. кВтч). За последующие 9 лет до 2010г. включительно станция произвела лишь 2,18 млрд. кВтч электроэнергии и весьма ограниченное количество промышленного пара для редких потребителей. С 2011г. Ереванская тепловая электростанция перестала выработку электроэнергии и тепла.

В 2010г. завершилось строительство нового парогазового энергоблока на площадке по соседству с существующей станцией. Строительство энергоблока японскими и корейскими компаниями началось в июле 2008г. Для строительства энергоблока правительство Республики Армения привлекло “мягкий” кредит от Японского агентства международного сотрудничества (JICA) на общую сумму в 26,4 млрд. иен (по курсу 2008 г., на момент контракта об окончательной сумме - порядка 255 млн. долл.США). Установка включает газовую турбину GT13E2 производства фирмы ALSTOM и паровую турбину производства Fuji Elektric Co (Япония). С апреля 2010г. по конец следующего года парогазовый энергоблок произвел 2,677 млрд. кВтч электроэнергии, что существенно больше, чем старая электростанция за последние 9 лет.

Новый энергоблок предназначен также для отпуска промышленного пара давлением 25 и 13 бар из отборов паровой турбины, а также коммунального тепла из линии второго давления в 1,8 бар (паровая турбина ПГУ питается паром двух давлений). Однако, полное расстройство инфраструктурных элементов ранее действовавшей системы централизованного теплоснабжения и отсутствие промышленного паропотребления не позволяют полностью реализовывать энергоэффективность этой передовой технологии и паровая часть энергоблока фактически функционирует в низкоэкономичном конденсационном режиме.

4.1.4. Технологические схемы, процессы и параметры ТЭС Армении

Почти на всех тепловых электростанциях Армении были внедрены технологические решения, которые в свое время являлись уникальными или неординарными, отличающимися либо энергоэффективностью, либо ресурсосбережением.

На Ереванской ТЭС это прежде всего компоновочное решение главного корпуса электростанции, которое не оказалось оптимальным. Целый ряд недостатков открытой компоновки выявились в первые же годы эксплуатации станции, когда из-за чрезвычайно холодных зим (до минус 28°C) некоторые узлы автоматики и химводоочистки, тоже открытой компоновки, вышли из строя. Были зафиксированы даже случаи замерзания трубок конденсаторов паровых турбин.

На блочной части ЕрТЭС, естественно, применяется блочная схема: без поперечных связей между блоками по главным коммуникациям. На неблочной части станции применена секционная схема, по которой каждый котел работает на “свою” турбину, но при необходимости может работать и на любую другую турбину. Система водоснабжения станции оборотная с испарительными градирнями.

Новый парогазовый двухвальный энергоблок Ереванской ТЭС действует по комбинированному термодинамическому циклу двух давлений, имеет возможности отпуска промышленного пара и горячей воды внешним потребителям. Установка полностью бинарная и работает по сбросной схеме в котел-утилизатор (а не в паровой котел), который и производит пар двух давлений.

Технологическая схема неблочной части Разданской ТЭС секционная, система водоснабжения - оборотная с испарительными башенными градирнями. Уникальным являются турбины Т-100-130, в которых применяется трехступенчатый подогрев сетевой воды с возможностью использования тепла даже конденсирующегося в конденсаторе пара (в свое время группа разработчиков и изготовителей этой турбины удостоилась высоких государственных наград).

На блочной части Разданской ТЭС с блочной технологической схемой использована уникальная система с применением смещающих конденсаторов отработавшего пара и сухих башенных градирен системы Геллера-Форго. Такая система способна свести к минимуму потери воды в системе оборотного технического водоснабжения и рекомендуется к применению в безводных или маловодных регионах. Воздушно-конденсационная установка (ВКУ) к блокам 200 МВт - это было уникальным решением своего времени. Такие конденсационные установки применялись довольно редко и для сравнительно маломощных энергоагрегатов в несколько МВт или десятков МВт. Оборудование ВКУ изготавлялось в Венгрии, за монтажом и пусконаладочными работами контролировали специалисты изготовителя. Размеры поверхностных башенных градирен внушительные: высота 110 м, диаметр по верху 70 м, диаметр у основания 120 м и т.д.

На 5-ом блоке паровая турбина К-300-240 надстроена газовой турбиной GT13E2 производства фирмы ALSTOM и функционирует по утилизационной схеме, т.е. с возможностью использования топки парового котла ТГМП-314 для сжигания дополнительного количества топлива. Это вынужденное решение, поскольку отношение электрической мощности газовой ступени к мощности паровой (180 МВт газовая ступень/300 МВт паровая) не позволяет применение энергетически более эффективной сбросной схемы. Сухая градирня воздушно-конденсационной системы типа Геллера-Форго на 5-ом блоке предназначена для электрической мощности 600 МВт, поскольку по проекту расширения станции планировалась установка двух

паровых турбин К-300-240. Сухая градирня 5-го энергоблока на 600 МВт имеет еще более впечатительную высоту в 160 м.

4.1.5. Рабочие характеристики установок и оборудования

У большинства оборудования старой части ТЭС парковые ресурсы либо уже исчерпаны, либо очень близки к этому. При этом речь идет не только о моторесурсах, исчисляемых 200 или 220 тысячами часов для блочных и неблочных установок соответственно, но и о пуско-остановочных ресурсах. В связи с постепенным снижением объемов отпускаемой теплоэнергии и практически окончательным коллапсом централизованных систем теплоснабжения (примерно в 2004г.), постепенно ухудшался также основной показатель эффективности работы теплофикационных установок и станций в целом – удельный расход условного топлива.

На Разданской ТЭС в 1980-е годы удельный расход условного топлива не превышал 360 г у.т./кВтч, достигнув минимума в 1982г. – 355 г у.т./кВтч. В начале 2000-х, после серьезных усилий по оптимизации состава оборудования и режимов, удалось поддержать этот показатель на уровне 372-375 г у.т./кВтч [1]. Ввод в эксплуатацию ПГУ на ЕрТЭС еще более усугубил положение Разданской станции, которая в 2011г. выработала лишь 628 млн. кВтч, что составляет около 10% от годовой выработки в 1980-х годов [3].

На Ереванской ТЭС положение еще более усложнилось в связи с необходимостью поддержать в рабочем режиме лишь один агрегат из пяти, поскольку коммунальное теплоснабжение районов Эребуни и Шенгавит г. Еревана было полностью парализовано, а промышленное паропотребление (в основном предприятия “Наирит”) носило прерывистый и ненадежный характер. В начале 2000-х годов работа турбины ПТ-50-130/13 с примерно 60%-ной электрической нагрузкой и незначительным и нерегулярным потреблением промышленного пара (т.е. фактически в конденсационном режиме), привело к чрезмерному повышению удельного расхода топлива – до 420 г у.т./кВтч и более [1].

Новые парогазовые установки комбинированного цикла имеют достаточно высокие характеристики. Так, например, парогазовый энергоблок на Ереванской ТЭС, даже при работе в конденсационном режиме без отпуска тепловой энергии внешним промышленным и коммунально-бытовым потребителям, может обеспечивать значительную экономию природного газа. Удельный расход условного топлива энергоблока в конденсационном режиме работы паротурбинной установки составляет около 270 г у.т./кВтч.

Разданский 5-ый блок пока еще достаточно не наработал (в первый год промышленной эксплуатации в 2011г. всего около 58 млн. кВтч), чтобы можно было оценить его стабильные характеристики. К тому же, поскольку это установка неполной бинарности, ее рабочие характеристики очень сильно зависят от нагрузки и, следовательно, от количества топлива, использованного в топке парового котла. При полной нагрузке электрический КПД установки следует ожидать на уровне 42%, или удельный расход условного топлива составит около 295 г у.т./кВтч.

4.1.6. Природа энергетического сырья и объемы потребления

В советский период ТЭС Армении работали на привозном мазуте и природном газе. Мазут, как правило малосернистый, доставлялось на станции железнодорожными цистернами емкостью 60 т по двум направлениям – через территории Грузии и Азербайджана. Годовое потребление мазута электростанциями достигла до 1,4 млн. т. В отопительный период суточное потребление мазута на Разданской ТЭС составляло до 7 тыс. т. Все электростанции имели свои

мазутохранилища, могущие обеспечивать топливом станции в течение 30 суток при полном прекращении ж/д поставок. На Разданской ТЭС общая емкость мазутных резервуаров составила примерно 300 тыс. т, на Ереванской ТЭС - 90 тыс. т мазута.

Параллельно с мазутом на станциях использовался также природный газ (все котлы ТЭС оборудовались газо-мазутными горелками) вначале Карадагского месторождения, позже из общеевропейской газотранспортной системы СССР. В 1980-е годы из поступивших в республику 6,0 млрд. нм^3 природного газа примерно 2,1 млрд. нм^3 , т.е. более одной трети, использовалось электростанциями [1].

После 1991г. республика оказалась в транспортной блокаде и существовавшие многие годы транспортные схемы были разрушены. В начале 90-х годов многократно было нарушено нормальное функционирование оставшегося единственного (из трех ранее действовавших) магистрального газопровода через территорию Грузии, что не могло не влиять на надежность производства и потребления электроэнергии.

В условиях разрыва ж/д связей с потенциальными поставщиками мазута доставка этого вида топлива на территорию республики осуществлялся по очень сложной и дорогостоящей транспортной схеме. В 1990-е годы НПЗ юга России были готовы разгружать мазут по цене 55-60 долл. США за тонну, тогда, как по применяемой транспортной схеме (сырая нефть ж/д перевозкой до черноморских портов РФ, танкерная перевозка нефти до Батуми в Грузии, переработка нефти на батумском НПЗ, ж/д перевозка в Армению) цена мазута в Армении франко-ТЭС составляла 110-135 долл. США/т. По этой причине мазут как энергетическое топливо постепенно было вытеснен из топливного баланса энергетики.

4.2. ЦЕМЕНТНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

4.2.1. ЗАО “Аракатцемент”

ЗАО “Аракат-цемент” расположен в 3-3.5км к северо-востоку от города Аракат. Завод отделяется от жилого района, расположенного в северо –западной части города Аракат, цементным заводом № 1 (который не работает) и глиняным рудником. По соседству в юго- западной стороне в 4-4.5 км находится завод Азбошифер. Завод расположен в глубине производственной зоны города Аракат.

Предприятие имеет 4 производственные площади: цементный завод, рудники глины, известняка и диатомита.

Цементный завод, рудники глины и известняка находятся в 2 километрах друг от друга, а рудник диатомита находится в Сюникской области.

Технология

Завод работает по сухому способу производства. Сырьем для производства цемента являются известняк (основной компонент), вулканический шлак и железосодержащие отходы(шлаки) Алавердского медно-молибденового завода, гипс и добавки.Кроме шлаков сырье поступает на завод автомобильным транспортом.

Подготовка сырья

Известняки Арагатского месторождения (~3.5-5%) добываются в собственном карьере, проходят первичное дробление до фракции 110мм и поступают на завод, где подаются на вторичное дробление до фракции 25-30мм и далее в сырьевое отделение – в мельницы или суточныи склад. Туда же поступает железосодержащий шлак и вулканические шлаки с влажностью до 8-10%.

Изготовление сырьевой муки

Сырьевые компоненты дозируясь поступают в сырьевые мельницы на помол. Туда же поступают отходящие газы из печи для сушки сырьевых компонентов до влажности 1.5-2%. Полученная сырьевая мука насосом перекачивается в усреднительный склад, где происходит корректировка состава и далее насосом подается на обжиг.

Обжиг клинкера

Сырьевая мука поступает в четырехступенчатый декарбонизатор с циклонными теплообменниками, где она отходящими газами подогревается до температуры 850-950°C и происходит декарбонизация известняка.

Из декарбонизатора сырьевая мука через ячейковый питатель и шнек поступает в печь на обжиг. Печь условно подразделяется на три зоны: -спекания,экзотермических реакций и охлаждения. Для процесса обжига используется природный газ. Полученный в результате обжига клинкер с температурой ~1200°C поступает в колосниковый холодильник для дальнейшего охлаждения до температуры 90-100°C (подогревая необходимый для горения воздух до температуры 650-850°C) и подается в два клинкерных силоса вместимостью по 6 тыс.т каждая. Печь работает по замкнутому циклу.

Образованные в результате сгорания природного газа и разложения известняка отходящие газы с температурой ~200-520°C, а также выносимая с ними пыль с декарбонизатора поступают в сырьевую мельницу и оттуда на очистку электрофильтр. Уловленная пыль подается в усреднительный бассейн и дальше в печь.

Помол цемента

Цемент получается путем помола полученного в процессе обжига клинкера с добавлением активной минеральной добавки и гипса. Помол производится в шаровой мельнице, которая оснащена сепаратором. Полученный цемент элеватором подается в 8 цементных силосов вместимостью по 5 тыс. т каждая, откуда отгружается на расфасовку.

Характеристика оборудования

Завод оснащен вращающейся печью 4.5× 80м. В настоящее время фактическая мощность завода составляет 1.0млн. т цемента в год. Производительность печи -900 тыс. т клинкера. Режим работы завода- круглосуточный.

Оборудование по переделам завода

Карьер известняка.

Добыча производится смешанным способом с применением буро-взрывных работ, экскаваторами и тракторами. Перевозка осуществляется автосамосвалом типа Белаз г/п 27.

Перевезенный известняк проходит первичное дробление в молотковой дробилке СМД-117Б, производительностью 700 м³/ час, грузится в автосамосвалы и отправляется на завод.

Дробильное отделение

Полученный известняк с фракцией 118мм поступает в молотковую дробилку СМД-985 производительностью 600т/час на вторичное дробление до фракции 25-30мм.

Сырьевое отделение

Помол сырьевой муки производится в трех мельницах 4.2× 10 м оснащенной воздушным сепаратором и производительностью 10т/час каждая. Режим работы круглосуточный.

Обжиг клинкера

Обжиг производится в печи 4.5× 80м производительностью 124-126 т/ час. Полученный клинкер охлаждается в холодильнике марки СНЦ -133 производительностью до 133 т/час и транспортируется клинкерными транспортерами.Холодильник оснащен электрофильтром ЭГА 1-30-9-6-3.Уловленная пыль подается на клинкерный транспортер.

Помол цемента

Помол производится в шаровой двухкамерной мельнице 4.0×13.5 м производительностью 80 т/час и оснащенной сепаратором.

Цемент в цементные силосы транспортируется элеватором, производительностью 100 т/ час.

Выпуск продукции использование сырья в 2007 – 2011 годах приведены в таблице 12.

Таблица 12. Продукция и сырье.

Годы	Годовая производительность, т		Основное сырье, т	
	Цемент	Клинкер	Глина	Известняк
2007	500076	452148	212992	767492
2008	554892	509714	224599	840013
2009	347077	296436	117633	463713
2010	367332	342780	129755	577757
2011	328628	270359	172156	548385

Разница в показателях по годам обусловлена тем, что клинкер является сырьем для цемента, однако он может также реализоваться как продукция.

Таблица 13. Химический состав основного сырья (%)

Наименование компонента	Сырье	
	Глина	Известняк
SiO ₂	40.6 – 47.7	1.0 – 4.8
Al ₂ O ₃	12.5 – 14.5	0.8 – 2.6
Fe ₂ O ₃	5.0 – 7.0	0.1 – 0.6
CaO	12.9 – 16.0	50.5 – 53.8
MgO	1.3 – 2.6.	0.2 – 1.5
SO ₃	0.07 – 0.55	0.06 – 0.31
Потери при прокаливании	14.0 – 18.4	40.6 – 43.09

4.2.2. ЗАО “Мика-Цемент”

ЗАО «Мика-Цемент» расположен в промышленной зоне г. Раздан Республики Армения на площади 540 тыс. кв.м. Предприятие оснащено двумя технологическими линиями с проектной мощностью 1.2 млн.т цемента в год.

Технология

Завод работает по мокрому способу производства, что позволяет обеспечить стабильное высокое качество выпускаемой продукции.

Для обеспечения производства цемента сырьем являются: мергелистые известняки (основной компонент), глина, железосодержащие отходы (шлак) Алавердского медно-молибденового завода, гипс и литоидные пемзы.

Сырье поступает на завод железнодорожным и автомобильным транспортом.

Подготовка сырья.

Известняки Артанишского месторождения (~80%), Макраванского месторождения (~20%) поступают на завод, выгружаются, проходят дробление в конусных дробилках до фракции 25мм и поступают в сырьевое отделение – прямо в мельницы или суточный склад.

Туда же поступает железосодержащий шлак. Глина поступает в глиноболтушку, размучивается с получением глиняного шлама влажностью 45-50% и перекачивается в вертикальный бассейн емкостью 800 м³.

Изготовление шлама.

Известняки в сырьевом отделении проходят совместно с железосодержащими отходами (~3%), глиняным шламом (~10%) и водой совместный помол и получением шлама с влажностью 34-37% и тонкостью помола с остатком на сите 02 – 1,5-2%.

Полученный шлам, посредством шламнасосов, подается в один из двух горизонтальных коррекционных бассейнов емкостью 2,5 тыс. м³ каждая. После заполнения бассейна до уровня 1,7-1,8 тыс. м³ подача шлама переводится на второй бассейн, а шлам с заполненного бассейна проходит лабораторную проверку на соответствие заданным параметрам по химическому составу, коэффициенту насыщения (КН) и модулям: алюминиевый (р) и силикатный (п).

Средний хим. состав известняка:

КН = 0,9÷0,93 CaO – 43 ÷44% Al₂O₃ - 3÷3,5%

п = 2,1÷2,3 SiO₂ – 13-15%

р = 1,35÷1,55 Fe₂O₃ – 2,6-3%

В случае необходимости производится корректировка дозировки мельниц, шлам переводится на первый бассейн для доведения параметров до заданного. Далее производится перекачка готового шлама в питающий пекь бассейн емкостью 6,0 тыс. м³. И так непрерывно.

Обжиг клинкера.

Приготовленный, в питающем бассейне шлам, с заданными параметрами и влажностью 37-39% шламнасосом, через шлампитатель, подается в пекь, для его обжига и получения клинкера.

Пекь представляет собой тепловой агрегат длиной 185 м и диаметром 5м. Она условно подразделяется на шесть зон – подогрева, сушки, декарбонизации, спекания, экзотермических реакций и охлаждения. Для процесса обжига используется природный газ.

Полученный в результате обжига клинкер с температурой ~1200°C поступает в колосниковый холодильник для дальнейшего охлаждения до температуры 90-100°C и подается в 4 клинкерные силоса емкостью 3000 т каждая.

Пекь работает по замкнутому циклу.

Образованные в результате сгорания природного газа и разложения известняка отходящие газы с температурой 250-300°C, а также выносимая с ними пыль с печи наступают в электрофильтры типа ПГД 4×55 (2шт), УГ 2 - 4×74 (1шт) на очистку. Уловленная пыль подается обратно в пекь в зону сушки. Скорость газов составляет 1÷1,5 м/сек.

Помол цемента.

Цемент получается путем помола, полученного в процессе обжига клинкера с добавлением активных минеральных добавок – в нашем случае лиоидные пемзы – и для регулирования сроков схватывания гипса.

Помол производится в трубных шаровых мельницах, которые оснащены электрофильтрами типа УГ 2×53, по одной на каждую мельницу. Уловленная пыль подается обратно в мельницу.

В зависимости от вида выпускаемого цемента структурный состав цемента:

Портланд цемент М-400: клинкер 80%, гипс 6-7%, добавка 15%

Портланд цемент без добавок М-500: клинкер 95%, гипс 6-7%

Полученный цемент камерными насосами перекачивается в цементные сilosы, откуда отгружается ж/д вагонами, автотранспортом и подается в расфасовочный участок на тарирование в мешки весом 50 кг и отгрузку, как в штучном виде, так и в паллетированом.

Характеристика работы установленного оборудования.

Завод оснащен двумя вращающимися печами 5×185 м. мощность завода составляет 1,2 млн. т цемента, а печей 1,1 млн. т клинкера. Исходя из спроса на цемент, в работе находится одна печь. Режим работы завода – круглосуточный.

Оборудование по переделам завода.

Артанишский карьер

Добыча производится, без применения буровзрывных работ, экскаваторами емкостью ковша 1м³ и 0,7м³ (марки Хёндаи Ю. Корея) и тракторами Т-330 и Т-120. Перевозка осуществляется автосамосвалами типа КРАЗ грузоподъемностью 12т.

Перевезенный известняк проходит первичное дробление в щековой дробилке производительностью 75 м³/час, грузится в ж/д вагоны и отправляется на завод. Учитывая, что известняки мергелистые и имеют природную влажность 5-7%, пыления при добыче, перевозке и дроблении не наблюдаются.

Дробильный цех завода.

Полученный известняк выгружается вагоноопрокидователем производительностью до 350т/час и через систему ленточных транспортеров с шириной ленты В=1400мм подается в конусную дробилку КМД-2220 производительностью до 350т/час и далее через систему ленточных транспортеров в сырьевой цех.

Подача и уборка вагонов производится тепловозами марки ТГМ 3.

Сырьевой цех.

Помол сырьевых компонентов производится шаровыми двухкамерными мельницами 3,2×15м производительностью до 50 м³/час каждая.

На заводе установлены 4 мельницы, в работе две; режим работы круглосуточный.

Полученный шлам шламнасосами марки 6ФША производительностью 200 м³/час подается в горизонтальные бассейны и в печь.

Обжиг клинкера.

Обжиг производится в печи 5×185 м производительностью 69-71т/час. Образованные в результате обжига отходящие газы в объеме 650-750тыс.м³/час откачиваются дымососами типа ДАЗО-1000.

Полученный клинкер охлаждается в колосниковом холодильнике типа «Волга» производительностью до 100 т/час и транспортируется ковшевыми клинкерными транспортерами В= 800мм.

Режим работы круглосуточный. Установленная, для сжигания топлива, газовая горелка имеет производительность 15т. м³/час. Вращение печи осуществляется двумя электродвигателями мощностью по 350квт/ч.

Помол цемента.

Помол производится в шаровых двухкамерных мельницах 3,2×15м (2шт) производительностью 45-50 т/час каждая.

Режим работы – круглосуточный.

Полученный гипс и добавки проходят первичное дробление на молотковой дробилке типа СМД производительностью до 250т/час и системой ленточных транспортеров В-1200мм подаются в соответствующие силоса.

Приводы мельниц оснащены синхронными электродвигателями мощностью 2000 квт/час каждая.

Свойства сырья и потребление

Таблица 14. Химический состав сырья (%)

	Глина	Известняк	Ал. Шлак	Шлам в сухом виде
SiO ₂	58.01	9.03	32.41	14.60
Al ₂ O ₃	17.86	2.76	8.29	3.30
Fe ₂ O ₃	6.64	1.21	50.41	2.74
CaO	4.31	47.01	4.02	43.24
MgO	1.22	0.68	1.06	0.71
SO ₃	0.52	0.21	-	0.16
Потери при прокаливании	5.43	37.96	-	33.90
Итого	93.99	98.86	96.19	98.65

Использование известняков с 1995года, глины с 1975 года и огарков с 1971 года полностью подтверждает их пригодность в качестве сырья.

Расход

В цементной промышленности расход сырья планируется на 1 тн клинкера.

Известняк в среднем 1,3-1,5 т/тклинкера

Глина 0,1-0,25 т/тклинкера

Огарки 0,05 т/тклинкера

Известняк и глина добываются на принадлежащих заводу карьерах.

Гипс используется с месторождений Армении, которые имеют не очень высокое содержание $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (40-60%). Расход 60-80 кг на 1т цемента.

4.3. ЦВЕТНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ

4.3.1. Алавердский медеплавильный завод ЗАО “АСР”

Существующая технологическая схема, описание технологических процессов и технологических параметров

Действующее производство состоит из следующих основных технологических цехов: склад концентратов, плавильное отделение, конверторное отделение, воздуходувная станция, шлаковый бассейн, насосная, железнодорожный цех, ремонтно-механический цех, ремонтно-электрический цех, газоотводящая система, дымовая труба. На Алавердском медеплавильном заводе в настоящее время производится около 10 тыс. тонн черновой меди в год. В качестве медесодержащего сырья используются медные концентраты. Концентраты перерабатываются по следующей технологии: плавка в отражательной печи – конвертирование медного штейна в горизонтальном конвертере. Отражательная печь работает на природным газе, а процесс плавки является непрерывным.

Продуктами плавки концентрата являются:

- медный штейн (выпускается периодически)
- шлак (выпускается полунепрерывно)
- серосодержащие газы (удаляются непрерывно).

Медный штейн периодически выпускается из печи и по штейновому желобу поступает в ковш. Штейн в ковшах транспортируется мостовым краном и заливается для последующей переработки (продувки воздухом) в конвертор. Шлак из печи по шлаковому желобу поступает на грануляцию водой и затем по грануляционной канаве транспортируется для отстоя в шлаковый бассейн. Здесь шлак выгружается из бассейна и складируется для последующей реализации.

Отходящие из печи серосодержащие газы по борову и газоходу естественной тягой транспортируются к дымовой трубе и сбрасываются через нее в атмосферу. В процессе транспортирования газов часть пыли осаждается в борове, остальная часть выбрасывается с отходящими газами.

Медный штейн отражательной печи перерабатывается продувкой воздухом в горизонтальном конверторе. Процесс продувки штейна ведется в два периода с периодическим

набором штейна и сливом конвертерного шлака. На первом этапе происходит окисление воздухом штейна с ошлакованием окислов железа. Продуктами первого этапа являются белый матт, конверторный шлак и серосодержащие газы. Конверторный шлак по мере накопления периодически сливаются из конвертора в ковш, серосодержащие газы удаляются непрерывно, а в конверторе накапливается белый матт. После набора заданного количества белого матта начинается второй этап процесса продувки штейна. Продуктами второго этапа являются черновая медь и серосодержащие газы. Полученная черновая медь сливается из конвертора в ковш и начинается подготовка конвертора к следующему циклу (набор расплава, продувка воздухом, слив шлака и черновой меди). Образующиеся в процессе продувки штейна серосодержащие газы из горловины конвертора поступают через напыльник в пылевую камеру, затем в групповые циклоны для пылеулавливания. КПД групповых циклонов составляет 80%.

Отсос газов через систему напыльник - пылевая камера-циклоны-газоход производится дымососом. Газы после дымососа поступают в боров отражательной печи и совместно с ее газами сбрасываются в атмосферу через дымовую трубу. Уловленная в циклонах пыль транспортируется к отражательной печи для совместной переработки с исходными концентратами. Конверторный шлак, полученный на первом этапе продувки штейна, транспортируется мостовым краном и сливается по желобу в отражательную печь.

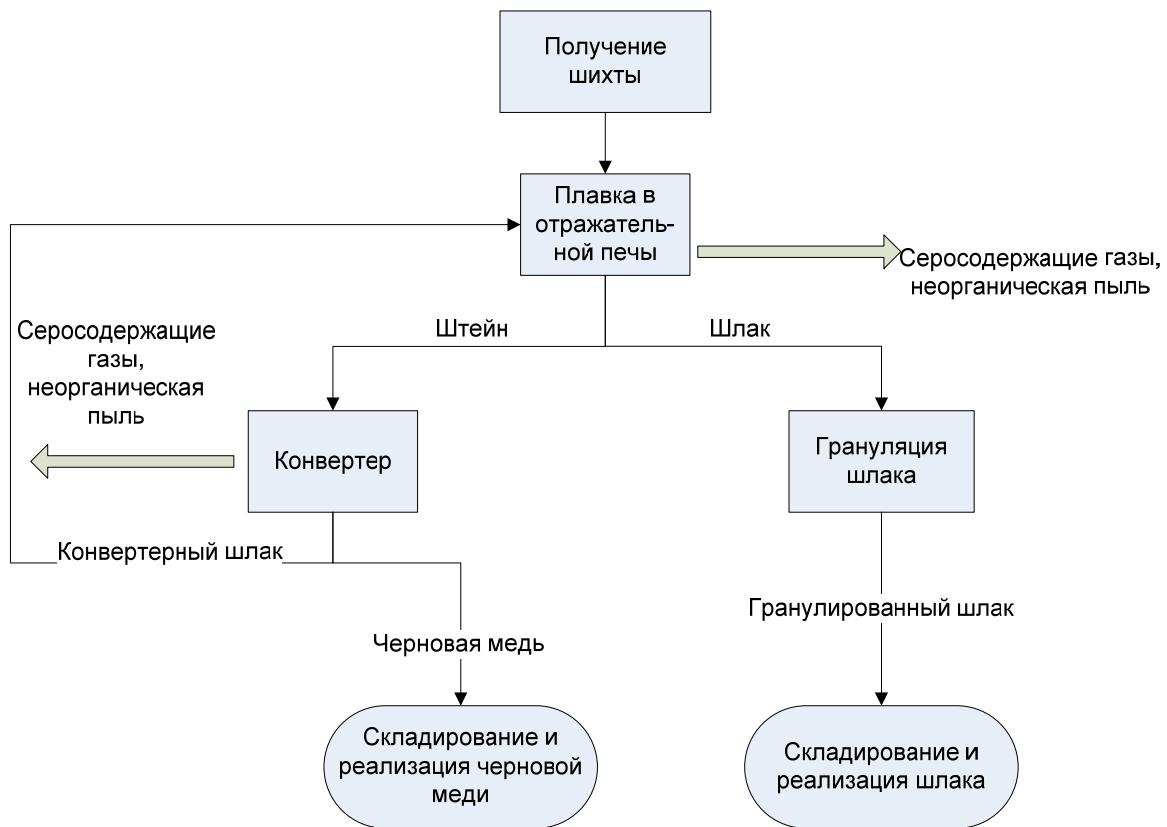


Рис. 1. Схема производства

Рабочие характеристики установок и устройств

Отражательная печь

Длина - 11925 мм

Ширина - 6120 мм

Рабочая полезная площадь - 73 кв.м

Количество загруженной шихты - 160-180 т/день

Средний годовой расход природного газа - 1700-1900 м³/час

Средний годовой расход вторичного воздуха - 12000-15000 м³/час

Конвертор

Диаметр корпуса - 2800 мм

Длина корпуса - 4600 мм

Размеры горловины - 1100x1800 мм

Количество воздуха поступающий в конвертер - 190-200 м³/мин

Характер сырья и ее расход

Алавердский медеплавильный завод в настоящее время приобретает медные концентраты из Зангезурского медномолибденового комбината и Дримбонской горно-обогатительной фабрики ЗАО "БейзМетлс".

Усредненный химический состав концентратов следующий: (приведены усредненные данные 2012 года):

Таблица 15. Состав концентрата

Наименование компонента	Содержание, %
Cu	19.69
S	33.09
CaO	1.53
SiO ₂	8.04
Fe	28.57
Pb	0.6
As	0.21
Zn	1.1

Медные концентраты перерабатываются в отражательной печи с последующим конвертированием, а полученная черновая медь складируется для реализации.

4.3.2. ЗАО “Чистое железо”

ЗАО “Чистое железо” находится в юго – восточной промышленной зоне Еревана. С северо – западной стороны граничит с производственными базами, с восточной - с заводом “Армениан молибден продакшн”, а с южной с Ереванской ТЭЦ. Жилой район Эребуни расположен в 3 км от завода.

Производство ферромолибдена состоит из двух технологических процессов – обжига молибденового концентрата в многоподовых обжиговых печах и плавки ферромолибдена в шахте на песчаном горне. При обжиге концентрата из него удаляется сера и молибден из сульфида переходит в оксид. На плавке обожженный концентрат смешивается с ферросиликоалюминием, алюминиевой крупкой, железной рудой и известью. Процесс основан на протекании реакций восстановления молибдена и железа алюминием и кремнием, проходящих с выделением тепла, достаточным для полного проплавления шихты. После полного проплавления и выдержки из шахты в шлаковую выпускается шлак в количестве 0,8 – 1,0 т на 1 т сплава. Слиток ферромолибдена замачивается в воде, после чего дробится, сортируется, пакуется и отправляется потребителям. Все пылегазовые выбросы от обжиговых печей и шахт обессыпаются в электрофильтрах.

В ЗАО “Чистое железо” действуют следующие основные производственные подразделения:

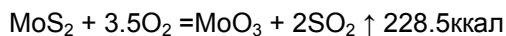
- участок обжига молибденового концентрата
- участок получения ферромолибдена
- участок получения молибдата
- участок получения чистого молибдена

Обжиг молибденового концентрата.

Процесс обжига концентрата является основным процессом производства и именно из этого участка происходит большинство выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. В результате обжига получается технический оксид молибдена, который содержит в себе 0.1-0.15% остаточной серы.

Полученный технический оксид молибдена используется для получения ферромолибдена и чистого молибдена.

Процесс обжига проходит с выделением тепла, в соответствие со следующей реакцией:



Процесс обжига начинается с 360°C и доходит до 600°C.

Данная реакция экзотермическая, с высоким тепловым эффектом, что позволяет провести процесс обжига концентрата в основном за счет выделения тепла.

В течении процесса подача тепла происходит лишь для восполнения тепловых потерь с поверхности печи.

Обжиг происходит в многоподовой газовой печи.

Дымовые газы удаляются, очищаются и выбрасываются через газоочистные системы.

Получение ферромолибдена

На участке ферромолибдена производится приготовление реакционной смеси, загрузка в подовую печь, плавление, выделение шлака, охлаждение литья, дробление продукта, взвешивание, и перемещение в склад.

Установлены четыре подовые печи, каждая из которых позволяет выполнять ежедневно по 1 плавке производственностью в 2.0-2.5 т ферромолибдена.

Состав реакционной смеси используемой для получения ферромолибдена

- Смесь очищенного молибдена (технический оксид молибдена)
- Ферросилиций
- Известь
- Алюминиевый порошок

Все вещества перемалываются и просеиваются до соответствующей дисперсии. Перемолотая реакционная смесь из смесителя подают в ковш и разгружают в подовую печь литья.

В верхней части обжиговой части печи установлен вытяжной зонт, который подключен к вентиляционной системе.

После плавления шлак оставляют в обжиговой части печи на 30-50 минут, для полного осаждения кусочков сплава, после чего его выгружают.

Сплав выгружают из “гнезда”, охлаждают, дробят и распределяют по весу в соответствующие контейнеры.

Получение чистого молибдена

Технический оксид молибдена, полученный в результате обжига концентрата молибдена гидрометалургическим путем очищается и получается чистый триоксид молибдена.

Для получения чистого триоксида молибдена (гидрометалургическим путем) употребляются следующие реагенты и растворы:

- Аммиак(раствор)
- Сульфид аммония
- Вода

Получение чистого триоксида молибдена гидрометалургическим путем, основано на растворении технического оксида растворами аммиака.

4.3.3. ООО “Армениан молибден продакшн”

ООО “Армениан молибден продакшн” находится в юго-восточной промзоне города Еревана, в непосредственной близости от ЗАО “Чистое железо”.

Как сырье используется концентрат молибдена.

Основными источниками загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу во время производства, являются следующие производственные разделы:

- производство триоксида молибдена
- производство ферромолибдена
- производство чистого металлического молибдена гидрометаллургическим путем
- переработка молибден содержащих катализаторов.

На участке триоксида молибдена установлены 9 вращающихся печей, которые работают природным газом, для обжига концентрата молибдена при 500° С и получения недоженного триоксида молибдена, а также 3 шаровые мельницы.

На участке ферромолибдена установлены 6 подовых печей, 2 сушильные печи, 3 шаровые мельницы. Расход природного газа - 420000 м³/ год.

В подовых печах получают ферросплав при температуре 1900 ° С. На участке чистого металлического молибдена установлены 6 экзотермических регенеративных печей, 9 вакуумных фильтров, 11 вакуумных насосов, 3 газовые сушилки, которые используют 80000 м³/ год природного газа.

Далее гидрометаллургическим путем получают чистый триоксид молибдена, который потом преобразуется в чистый металлический молибден.

На участке переработки молибден содержащих отходов в качестве сырья используют отработанные катализаторы, приемлемость которых определяется содержанием молибдена, средний индекс которого должен составлять 15 процентов.

Этапы технологического процесса переработки молибден содержащего сырья следующие:

- осаждение цинка, свинца, меди, никеля и других металлов из сырья,
- получение ферромолибдата,
- сушка ферромолибдата аммония и тепловое разложение.

В результате технологических процессов получается триоксид молибдена, который направляется на участок получения ферромолибдена.

5. ОБЗОР ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫБРАННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

5.1. ОАО РАЗТЭС

На тепловых электростанциях выбросы образуются в результате сжигания топлива и в случае всех рассматриваемых электростанций - это природный газ.

Количество выбрасываемых веществ на всех станциях определяется расчетным способом. Расчет производится при помощи «Методических указаний для расчета вредного воздействия на атмосферу электростанций с паротурбинным комбинированным циклом, работающих на природном газе», утвержденных приказом министра охраны природы.

Расчет произведен с учетом того, что при достижении планового режима сгорания топлива, в камере происходит полное сжигание газа, вследствие чего в атмосферу выбрасываются только оксиды азота, а моноксид углерода должен отсутствовать.

В соответствие с действующим законодательством (*будет представлено во втором промежуточном отчете*) предприятия, имеющие выбросы вредных веществ в атмосферу, должны разрабатывать проекты нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) и на их основании получать разрешение на выброс. Лимит выбросов в проекте ПДВ и разрешении на выброс определяется исходя из законодательно закрепленных критериев обеспечения нормативной чистоты воздуха следующим образом: - выбросы вредных веществ в атмосферу от всей совокупности стационарных источников на данной территории должны быть ограничены таким количеством, чтобы даже при неблагоприятных условиях рассеивания этих веществ, в атмосфере не создавались концентрации, превышающие гигиенические нормативы. Это условие должно соблюдаться для каждого вредного вещества.

В ПДВ устанавливаются кратковременные выбросы (г/сек), рассчитанные с учетом максимальной производительности предприятия и долгосрочные выбросы за год (т/год) по плановой производительности. Выбросы рассчитываются для каждого источника и каждого вещества, в том числе даются характеристики источников, концентрации веществ в устье источника выброса, однако лимитируются только краткосрочные и годовые выбросы. Краткосрочный лимит выброса не может быть превышен в любой 20-и минутный интервал времени.

Ниже представлены нормативы выбросов РазТЭС. При расчетах использовался коэффициент избытка воздуха 1,05. Всего имеется два источника выбросов. Расчетная концентрация диоксида азота в устье источников составляет соответственно 57,37 мг/Нм³ и 107,4 мг/Нм³.

Таблица 16. Нормативы ПДВ

Название выбрасываемого вещества	ПДК макс.разовое, мг/Нм ³	Класс опасности	Выбросы	
			г/сек	т/год
Диоксид азота	0.085	II	134.9	2557.4

Согласно статистической отчетности выбросы оксидов азота за 2007 – 2011 годы составили:

Таблица 17.

Годы	2007	2008	2009	2010	2011
Диоксид азота, т/год	304.3	355.1	160.506	51.884	147.984

Значительная разница в количестве выбросов между нормативом ПДВ и статистическим отчетом обусловлена работой ТЭС на низких мощностях - только для восполнения дефицита электроэнергии в пиковые периоды.

5.2. "РАЗДАН-5" ЗАО «АрмРосгазпром»

В блоке тепловых газов используется около 110000 м³/час природного газа. Дымовые газы выпускаются через 270 метровый и 11.4 диаметровый дымоход. Для каждой из установленных 2 водонагревательных котлов UT-L-58 марки, используется 1822 м³/час природного газа.

Таблица 18. Нормативы ПДВ

Название выбрасываемого вещества	ПДК макс.разовое, мг/м ³	Класс опасности	Выбросы	
			г/сек	т/год
Двуокись азота	0.085	II	35.074	1001.977

Расчетная концентрация диоксида азота в устье источника составляет 46.6 мг/Нм³.

В связи с тем, что энергоблок не достиг проектных показателей и работал с перебоями, до настоящего времени статистическая отчетность не представлялась.

5.3. ЕрТЭС

Новый энергоблок ЕрТЭС значительно экономней старого блока и соответственно удельные показатели выбросов несравненно ниже.

Согласно заключению межведомственной временной экспертной комиссии, созданной по постановлению правительства РА [9] парогазовый энергоблок на Ереванской ТЭС при годовом числе часов работы в 7600 ч может сэкономить 290 млн.нм³ природного газа, 718 т питьевой и технической воды.

Сокращение выбросов в атмосферу парниковых и вредных газов при таком режиме эксплуатации блока оцениваются:

- двуокиси углерода на 619 тыс. т в год,
- азотных окислов в 9 раз по сравнению с обычной технологией,
- моноксики углерода в 39 раз по сравнению с обычной технологией.

В связи с вводом нового энергоблока и консервированием старых мощностей, в 2010 году был разработан и утвержден новый проект ПДВ. Расчетная концентрация диоксида азота в устье источника составляет 21 мг/Нм³.

Таблица 19. Нормативы ПДВ

Название выбрасываемого вещества	ПДК макс.разовое, мг/м ³	Класс опасности	Выбросы	
			г/сек	т/год
Двуокись азота	0.085	II	10.9	344.0

Ниже приведены выбросы согласно статистической отчетности за 2007 – 2011 годы

Таблица 20.

Годы	2007	2008	2009	2010	2011
Двуокись азота, т/год	652.8	630	628.0	345.75	333.5
Расход газа, тыс.м ³	-	157262	113837	256018,7	362434,6

Из таблицы видно, что с 2010 года – с введением нового энергоблока, резко возросло использование природного газа, при этом значительно снизились выбросы двуокиси азота. Это обусловлено значительно более низким потреблением топлива для производства единицы энергии, при этом удельные показатели выбросов также снижены.

5.4. ЗАО «АРАРАТЦЕМЕНТ»

Проектнормативов ПДВ ЗАО “Ааратцемент”, разработан для производительности 1200000т/год цемента. Количество выбросов в проекте ПДВ определено расчетным способом, при этом содержание пыли в некоторых узлах контролируется при помощи инструментального замера.

Для характеристики источников выбросов и для расчета количества выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, была принята в основу инвентаризация источников выбросов, расчеты количеств загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу и фактически возможная максимальная эффективность газоочистных сооружений. Во время всех технологических процессов в атмосферу выбрасывается неорганическая пыль, из печей обжига и сушки выбрасываются также оксиды азота и оксид углерода.

В результате тепловых процессов и сгорания топлива из печей, сушильного оборудования и котельной выбрасываются оксиды углерода и азота. Источниками выбросов неорганической пыли является отдел измельчения сырья, где осуществляется первичное и вторичное дробление известняка. Первичное дробление известняка осуществляется в щековой дробилке СМД- 117, с производительностью 700 т/час. Вторичное измельчение - молотковая дробилка СМ170 В.

Для улова пыли установлены пылеулавливающие установки.

- Узел дробления сырья. Пыльный воздух из узла вторичного дробления сырьемоющихся в циклонах.

- Складские емкости (силосы) глины и известняка. Для очистки воздуха, отходящего от питателей емкостей, установлены циклоны и фильтры из гибких шлангов.

- На участке загрузки песочного склада установлены циклоны и фильтры из гибких шлангов
- Разгрузочный узел вагонов. Для улова пыли при разгрузке установлены циклоны.

- На участке сушки сырья после шаровой мельницы и вращающейся печи, запыленный воздух пройдя двухуровневую чистку/ циклоны/ э/фильтр/ выбрасывается в атмосферу через 120 метровую трубу.

Согласно проекта ПДВ количество улавливаемой пыли 109368 т/год, эффективность пылеулавливающие установки печей составляет 99.7 %. Всего представлены 7 источников. Для каждого вещества в каждом источнике рассчитаны концентрации в устье источника.

Таблица 21.Нормативы ПДВ

Загрязняющее вещество	Общий объем выбросов	
	г/сек	т/год
Неорганическая пыль	48.44	1151.51
Цементная пыль	5.63	149.61
Оксид углерода	88.40	1980.13
Диоксид азота	22.04	509.35

Согласно статистической отчетности выбросы за 2007 - 2011 год составили:

Таблица 22.

Годы	2007	2008	2009	2010	2011
Пыль	563.1	624.9	390.83	413.53	370.06
Окись углерода	825.3	915.6	572.71	606.05	502.23
Диоксид азота	212.2	235.5	147.33	155.9	139.4

5.5. ЗАО «МИКА-ЦЕМЕНТ»

Производство цемента имеет 11 источников выбросов, 1 из которых неорганизованный. Состав выбросов: пыль, оксиды азота и оксид углерода.

Все организованные источники обеспечены пылеулавливающими установками.

Другие ингредиенты выбрасываются без очистки.

В дробительном разделе сырья, работают конусовые дробилки и грохот, которые являются основными источниками выделения пыли.

Для обжига клинкера действуют 2 вращающиеся печи, работающие по мокрой технологии, каждая производственностью по 71.2 т/час. Здесь и в печах сушки сырья и ингредиентов образуются оксиды азота и углерода.

Печи обеспечены сетевыми охладителями и работают на природном газе. Средняя потребность газа - ежегодно 85 млн./м³.

Как и в «Араратцемент»-е, все основные источники выброса пыли контролируются при помощи инструментальных замеров, однако определение выбросов также производится расчетным способом.

Таблица 23. Нормативы ПДВ

Загрязняющее вещество	Выбросы	
	г/сек	т/год
Пыль известняка	43.545	1128.707
Цементная пыль	3.337	77.99
Оксид углерода	42.3	1096.5
Оксиды азота	7.0	182.5

Согласно статистической отчетности за 2007 – 2011 годы выбросы составили:

Таблица 24.

Годы	2007	2008	2009	2010	2011
Пыль	640.2	597.8	351.1	310.8	217.6
Окись углерода	618.7	536.6	273.4	241.2	176.3
Диоксид азота	100.02	89	45.2	40.0	29.1

5.6. АЛАВЕРДСКИЙ МЕДЕПЛАВИЛЬНЫЙ ЗАВОД

Выбросы Алавердского медеплавильного завода имеют следующий качественный и количественный состав (согласно отчета 2-тп воздух составленной предприятием за 2012 год):

Таблица 25. Состав и количество выбросов

Наименование	Количество, т/год	Способ расчета
Неорганическая пыль	248.9	Количественные замеры пыли в отходящих газах
Свинец	29.8	
Цинк	23.5	
Мышьяк	19.6	Определение %-ого содержания в выбрасываемой пыли
Медь	19	
Сернистый ангидрид(SO ₂)	28524.1	Расчет производится теоретическим способом, основываясь на том, что 96% серы находящегося в концентратах выбрасывается, 4% осаждается в газоотводящей системе и уходит со шлаком

Окись марганца	0.02	Расчет производится согласно методическому пособию "Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами" и количеству использованного электрода за отчетный период
----------------	------	---

Основной экологической проблемой Алавердского медеплавильного завода являются выбросы сернистого ангидрида (диоксид серы), которые выбрасываются без очистки. Ранее проводили работы по улову ангидрида, однако из-за нерешенности проблемы утилизации серосодержащего осадка, работы были остановлены. В качестве промежуточного решения труба выбросов ангидрида была перенесена и установлена на холме, возвышающемся над городом Алаверди, в результате чего расширился ареал распространения ангидрида, однако реально проблема не решена.

Согласно статистической отчетности за 2007 – 2011 годы выбросы (т/год) составили:

Таблица 26.

Годы	2007	2008	2009	2010	2011
Пыль	95.7	91.4	92.8	89.6	115.3
Свинец	7.985	9.7	8.3	4.7	6.1
Цинк	16.15	7.9	7.6	7.1	9
Мышьяк	7.3	4.6	5.5	4.7	6.1
Медь	7.115	7.6	8.8	9.2	11.9
Диоксид серы	25021.3	21829.8	21829.8	26054.7	28166.6

5.7. ЗАО “ЧИСТОЕ ЖЕЛЕЗО”

На участке обжига концентратов молибдена источником загрязнения атмосферы является многоподовая газовая печь. В процессе обжига концентратов выделяются диоксид серы, оксиды азота, моноксид углерода, молибден и неорганическая пыль. Технологические процессы получения ферромолибдена и металлического молибдена также выделяют перечисленные вещества.

Выброс образующихся газа и пыли осуществляется при помощи местных вентиляционных установок.

Пылегазовая смесь из многоподовой печи поступает в систему очистки.

Технологическая схема обжига включает в себя четырехэтапную газоочистную систему. НаI-ом этапе групповые циклоны типа НИИОГаз Ц-15, диаметром 500мм, наII-ом и III-ом этапах гофрированные фильтры типа ФРКИ-138, наIV-ом этапе скруббера высотой 10м и диаметром 2,7 м.

Общая эффективность очистки пыли составит

$$\Pi=1- (1-0.75) ^* (1-0.95) ^* (1-0.8) ^* (1-0.7)=0.999$$

Для газа - (SO₂)- $\Pi=0.91$

Для повышения растворимости серного ангидрида в воде и для нейтрализации потока кислорода, в циркулирующую воду смешивают 5-8% известкового молока, доводя pH до 6-7. Для уловаводных капель после газофильтра установлен каплеуловитель. Газоочистное оборудованиеузла обжига работает в агрессивной среде, вследствие чего железные конструкции системы регулярно выходят из строя. Имея в виду этот факт построена втораярезервная газоносная и газоочистная система.

Дробильное оборудование установлено в специальных камерах, которые имеют аспирационную систему и пылеуловительные системы.

Улавливание пыли происходит в два этапа:

I этап- групповые циклоны НИИОГаз Ц-15,диаметром 500 ммб

II этап- гофрированные фильтры типа ФРКИ-56

Уровень чистки

$$\Pi=1-(1-0.8) ^* (1-0.98)=0.996$$

В отделении получения ферромолибдена работают 4 подовые печи и для удаления газов выделяющихся во время процесса плавления, установлен вытяжной зонт. Газы поступают в пылеосадительные инерционные камеры, далее в скруббер.Уловленная пыль возвращается в процесс. В отделении молибдата газы содержащие аммиак из паровыпусканых аппаратов поглощаются холодной водой и возвращаются в процесс приготовления раствора.

Таблица 27.Нормативы ПДВ

Название вещества	ПДК максимально-разовые, мг/м ³	Класс опасности	Выброс при переработке 6000 т/год концентрата, т/год
Неорганическая пыль	0.5	3	3.99
Диоксид серы	0.5	3	349.0
Молибден	0.24	3	3.465
Оксиды азота	0.085	2	5.662
Моноксид углерода	5.0	4	41.584
Пары аммиака	0.2	4	0.789

Согласно статистической отчетности за 2007 - 2011 годы выбросы (т/год)составили:

Таблица 28.

Годы	2007	2008	2009	2010	2011
Пыль	2.55	2.7	2.7	2.8	2.76
Молибден	3.16	3.16	2.9	3.07	3.18
Диоксид серы	297.7	316.6	301.1	312.4	320.7
Окись углерода	34.78	32.08	30.5	31.7	36.4
Диоксид азота	4.1	3.83	3.63	3.76	4.66
Аммиак	0	0.74	0.65	0.69	0.7
Азотная кислота	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Серная кислота	0.01	0.01	0.012	0.01	0.01
Соляная кислота	0.02	0.021	0.024	0.024	0.023

5.8. ЗАО “АРМЕНИАН МОЛИБДЕН ПРОДАКШН”

Технологические процессы ЗАО “Армениан молибден продакшн” и ЗАО “Чистое железо” аналогичны, как и состав выбрасываемых веществ.

Основные источники выбросов оснащены газопылеулавливающими установками. Вращающиеся газовые печи сушки сырья оснащены скруббером ЦТ-15, дробилки и мельницы – рукавными фильтрами, а подовая печь обжига концентрата – барботажным скруббером.

Выбросы оксидов азота и углерода образуются также в котельной, работающей на природном газе.

Проект нормативов ПДВ рассчитан для производительности 8000 т/год по переработке концентрата.

Таблица 29.Нормативы ПДВ

Название вещества	ПДК макс. Разовая,мг/м ³	Класс опасности	Выбросы, т/год
Неорганическая пыль	0.5	3	92.310
Диоксидсеры	0.5	4	485.450
Оксиды углерода	5.0	4	94.490
Оксиды азота (в пересчете на диоксид азота)	0.085	2	32.940
Аммиак	0.2	3	4.356
Сероводород	0.008	2	0.600

Согласно статистической отчетности за 2007 - 2011 годы выбросы (т/год) составили:

Таблица 30.

Годы	2007	2008	2009	2010	2011
Пыль	18.9	34.9	42.9	55.2	57.1
Диоксид серы	208.0	184.3	226.5	289.7	300.3
Окись углерода	21.4	25.5	35.7	52.4	49.2
Двуокись азота	8.1	8.4	12.0	17.9	16.7

6. МОНИТОРИНГ

По действующему законодательству требований об осуществлении мониторинга выбросов со стороны предприятий (источников выбросов) нет.

В Национальное Собрание (парламент) Армении представлен законопроект об экологическом самоконтроле, однако из-за большого количества замечаний его принятие в текущей сессии не представляется реальным.

Среди выбранных предприятий цементные и медеплавильные заводы производят периодические замеры содержания пыли в организованных выбросах (в основном из печей и вентиляционных источников). Остальные выбросы определяются расчетным способом.

Контроль за соблюдением требований законодательства, в том числе и по выбросам, должна осуществлять государственная природоохранная инспекция министерства охраны природы. Однако ее недостаточная техническая оснащенность не позволяет проводить контроль на необходимом уровне.

Определенное представление о степени воздействия выбросов предприятий может дать информация о загрязнении воздушного бассейна тех городов, где со стороны ГНКО “Центр мониторинга воздействия на окружающую среду” министерства охраны природы (центр экомониторинга) производятся замеры.

Мониторинг загрязнения воздуха проводится на 21 станции, 7 из которых оснащены автоматическими приборами. Кроме того в 12 городах республики установлены и функционируют 214 точек пассивного мониторинга загрязнения атмосферного воздуха.

Одна станция мониторинга фонового загрязнения ЕМЕР находится в Амберде, на территории гидрометеорологической станции, на высоте 2070 метров у подножья горы Арагац вдали от источников загрязнений. Станция 1-ой степени и действует с 2009 г.

Мониторинг осуществляется как автоматическими анализаторами, так и на основании отобранных проб в лабораториях центра экомониторинга. На станциях экомониторинга и в

лабораториях измеряются концентрации следующих веществ: пыль (недифференцированная), диоксид серы, оксид и диоксид азота, приземный озон, оксид углерода³, бензол, толуол, ксиол.

Ниже приводятся результаты экомониторинга по тем городам где расположены вышеперечисленные предприятия.

Раздан

В соответствие со справкой центра экомониторинга итоговые данные по загрязнению воздушного бассейна для 2011 года составляют:

Таблица 31.

N	Определяемые вещества	Значения фоновых концентраций (мг/Нм ³)
1	Недифференцированная пыль	0.6
2	Диоксид серы	0.05
3	Диоксид азота	0.015
4	Моноксид углерода	0.8

Можно предположить, что основной вклад в загрязнение пылью производит цементный завод, диоксида азота – Разданский теплоэнергетический комплекс. При этом необходимо отметить, что содержание пыли определяется методом измерений, другие ингредиенты - расчетным способом.

Арапат

В соответствие со справкой центра экомониторинга итоговые данные по загрязнению воздушного бассейна пылью (при помощи замеров) для 2011 года составляют:

Таблица 32

N	Определяемые вещества	Значения фоновых концентраций (мг/Нм ³)
1	Недифференцированная пыль	1.2

Здесь также основной вклад в загрязнение пылью производит цементный завод,

Алааверди

Согласно данным автоматической станции наблюдения, в 2012 году среднегодовая концентрация диоксида серы превысила допустимый норматив в 3.3 раза.

В городе в 18 точках установлены пассивные самplersы, по итогам анализов которых в 2012 году среднегодовая концентрация диоксида серы превысила допустимый норматив в 1.4 раза.

Основным загрязнителем атмосферы Алааверди диоксидом серы является медеплавильный завод. Ранее в городе среднегодовая концентрация диоксида серы превышала норматив более

³ Измерение оксида углерода производится не на всех станциях, в лабораториях центра мониторинга он также не измеряется.

чем в 10 раз. В сентябре 2011 года основная труба выбросов диоксида серы была перенесена на возвышенность, в результате чего в самом городе концентрация диоксида серы значительно уменьшилась, однако его общее количество, а значит и воздействие, сохранились на прежнем уровне.

Ереван

Обобщенные концентрации за 2011 год.

Таблица 33.

N	Определяемые вещества	Значения фоновых концентраций (мг/м ³)
1	Недифференцированная пыль	0.4
2	Диоксид серы	0.15
3	Диоксид азота	0.13
4	Приземный озон	0.137
5	Бензол	0.222
6	Толуол	0.699

В случае Еревана значения фоновых загрязнений практически не дают представления о воздействии отдельных предприятий, так как показатели обобщены для всего города, а здесь очень большое влияние имеет транспорт.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сто лет энергетике Армении. Из-во ООО “Медиа-Модель”, Ереван, 2003;
2. Анализ технико-экономических показателей энергетики. ЗАО “Расчетный центр” Министерства энергетики Армении, 2008, 2009;
3. Анализ технико-экономических показателей электроэнергетики. ЗАО “Расчетный центр” Министерства энергетики и природных ресурсов Армении, 2010, 2011;
4. С.А.Мовсисян. Первый зам.председателя СОВМИН-а Арм.ССР. Промышленность Армении за 50 лет. Ереван. 1950
5. С.Г. АГБАЛЯН, А.О. ОВСЕПЯН, А.А. ПЕТРОСЯН, А.Р. САРГСЯН. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И МЕХАНИЗМ ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРРОМОЛИБДЕНА.ВЕСТНИК ГИУА. СЕРИЯ “МЕТАЛЛУРГИЯ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ”. 2012. Вып. 15, №1
6. Статистический ежегодник Армении. 2012. Промышленность
7. Информационное письмо ЗАО “Арагатцемент” № 143/Т
8. Информационное письмо ЗАО “Мика-цемент” № 155-23/12
9. Приложение к протокольному постановлению правительства РА №1199-А от 2009 г. “О проведении специальной экспертизы проекта ереванского энергоблока с комбинированным парогазовым циклом”
10. www.mnp.am