

ФГУП МНИИЭКО ТЭК

ОТРАСЛЕВАЯ МЕТОДИКА

расчета количества отходящих, уловленных и выбрасываемых в атмосферу вредных веществ предприятиями по добыче угля

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
МЕЖОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭКОЛОГИИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
(МНИИЭКО ТЭК)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель министра природных ресурсов Российской Федерации
М.Е. Яковенко
(письмо № МЯ-33-32/5150
от 31.07.2003 г.)

УТВЕРЖДЕНО

Первым заместителем министра энергетики Российской Федерации
Л.А. Тропко
11.11.2003 г.

ОТРАСЛЕВАЯ МЕТОДИКА РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА ОТХОДЯЩИХ, УЛОВЛЕННЫХ И ВЫБРАСЫВАЕМЫХ В АТМОСФЕРУ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ПО ДОБЫЧЕ УГЛЯ

Пермь – 2003

Разработано ФГУП «Межотраслевым научно-исследовательским институтом экологии топливно-энергетического комплекса» (ФГУП МНИИЭКО ТЭК)

Настоящая «Методика...» не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена на территории Российской Федерации без разрешения разработчика.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 4

1. Ссылки на нормативные документы..... 5

2. Основные источники выделения загрязняющих веществ... 5

3. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлоагрегатах 7

4. Расчет выбросов пыли в атмосферу при буровых работах.. 18

5. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при взрывных работах..... 21

6. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при погрузочно-разгрузочных работах 24

6.1. Экскаваторы..... 24

6.2. Бульдозеры..... 27

6.3. Перегрузочные пункты..... 32

6.4. Самоходные дробильные установки..... 33

7. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при транспортировании горной массы 34

8. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от породных отвалов..... 41

9. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от открытых складов угля..... 47

Приложение 1. Удельное количество загрязняющих веществ, образующихся при сгорании угля 49

Приложение 2. Классификация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу..... 105

Приложение 3. Классификация пород по шкале проф. М.М. Протодьяконова 106

Приложение 4. Технические характеристики экскаваторов... 107

Приложение 5. Расчетные характеристики углей..... 109

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... 113

ВВЕДЕНИЕ

Методика предназначена для расчета количества загрязняющих веществ, образующихся, улавливаемых и выбрасываемых в атмосферу, при разработке планов по охране воздушного бассейна, заполнении форм статистической отчетности 2-ТП(воздух), разработке нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) для предприятий по добыче угля.

Она может быть использована предприятиями и территориальными комитетами по охране природы, специализированными организациями, проводящими работы по нормированию выбросов и контролю за соблюдением установленных нормативов ПДВ.

Методика разработана с учетом обновления природоохранного законодательства, новых нормативно-методических документов и изменений, вызванных структурными преобразованиями угольной отрасли.

С выходом в свет настоящей «Методики...» теряет силу ранее изданная «Отраслевая методика расчета количества отходящих, уловленных и выбрасываемых в атмосферу вредных веществ предприятиями по добыче и переработке угля», ВНИИОСуголь, Пермь, 1989г.

1. ССЫЛКИ НА НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Методика разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1.Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» № 96-ФЗ от 04.05.1999г.

2. ГОСТ 17.2.1.01-76. Охрана природы. Атмосфера. Классификация выбросов по составу.

3. ГОСТ 17.2.1.04-77 с изм.1. Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения.

4. ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.

5. ГОСТ 24585-81. Дизели судовые, тепловозные и промышленные. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Нормы и методы определения.

6. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Госкомгидромет. 1987г.

7. ОНД-90. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. Часть I и II. Санкт-Петербург, 1991г.

8. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. МПР, Санкт-Петербург, 2000г.

2. ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВЫДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями по добыче угля являются:

- котельные;
- буровые работы;
- взрывные работы;
- погрузочно-разгрузочные работы;
- породные отвалы;
- открытые склады угля;
- транспортирование горной массы.

2.1. Котельные.

При сжигании твердого топлива в котельных в атмосферу выбрасываются: зола углей, коксовый остаток, оксид и диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, бенз(а)пирен. Выбросы загрязняющих веществ зависят от марки и количества сжигаемого угля, от вида котла, типа топок и эффективности средств пылеулавливания.

2.2. Буровые работы.

В процессе бурения скважин в атмосферу выбрасывается пыль, выделение которой зависит от типов и количества буровых станков, времени их работы, влажности горной массы и применяемых средств пылеподавления.

2.3. Взрывные работы.

При проведении взрывных работ загрязняющие вещества выбрасываются в атмосферу в виде пылегазового облака и постепенного выделения их из взорванной горной массы. Основными загрязняющими веществами являются: пыль, оксиды азота и оксид углерода. Выбросы загрязняющих веществ при проведении взрывных работ зависят от марки и количества взорванного взрывчатого вещества, а также от применяемых средств пылегазоподавления.

2.4. Погрузочно-разгрузочные работы.

Погрузочно-разгрузочные работы сопровождаются значительным выделением пыли в атмосферу. Интенсивность пылевыделения зависит от типа используемого оборудования, объема и влажности одновременно перегружаемого материала, высоты пересыпа, климатических особенностей местности и эффективности применяемых средств пылеподавления. Кроме того, при работе техники с двигателями внутреннего сгорания в атмосферу выбрасываются оксиды азота, диоксид серы, оксид углерода, углеводороды, сажа.

2.5. Породные отвалы.

Выбросы пыли в атмосферу происходят при выгрузке породы в отвал, его формировании и при сдувании твердых частиц с поверхности отвала. Выделение пыли при выгрузке породы и формировании отвала зависит от факторов, приведенных в п.2.4.

Количество твердых частиц, сдуваемых с поверхности породных отвалов, зависит от площади пылящей поверхности, влажности и степени измельчения горной массы, климатических особенностей района и эффективности средств пылеподавления.

При самовозгорании отвалов в атмосферу выбрасываются оксиды азота, диоксид серы, оксид углерода и сероводород. Интенсивность выбросов загрязняющих веществ зависит от наличия в породе горючей массы, технологии формирования отвалов и от времени его существования.

2.6. Открытые склады угля.

Выбросы угольной пыли в атмосферу происходят при выгрузке угля на склад, сдувании пыли с поверхности склада и отгрузке угля со склада. Выделение пыли со склада угля зависит от факторов, приведенных в п.2.4 и 2.5.

2.7. Транспортирование горной массы.

Транспортирование горной массы осуществляется автомобильным и железнодорожным транспортом и сопровождается выбросами от двигателей внутреннего сгорания транспортного средства (оксиды азота, диоксид серы, оксид углерода, углеводороды, сажа), выбросами пыли при движении автомобилей по автодорогам, сдувании пыли с поверхности транспортируемого материала.

Выбросы загрязняющих веществ при работе двигателей внутреннего сгорания определяются типом и маркой транспортного средства, техническим состоянием и продолжительностью работы.

Выбросы пыли при движении автомобилей по дорогам зависят от вида и протяженности дороги, средней скорости движения, количества автотранспортных средств, рейсов, климатических особенностей района и эффективности средств пылеподавления.

Количество пыли, сдуваемой с поверхности транспортируемого материала, зависит от площади пылящей поверхности, влажности и размера кусков материала, скорости движения, количества рейсов и длительности движения транспортного средства по территории предприятия, климатических особенностей местности.

3. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ СЖИГАНИИ ТОПЛИВА В КОТЛАХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ МЕНЕЕ 30 ТОНН ПАРА В ЧАС ИЛИ МЕНЕЕ 30 ГКАЛ В ЧАС

3.1. Количество отходящих загрязняющих веществ

3.1.1. Количество отходящих (образующихся) за год оксидов азота, диоксида серы, оксида углерода и твердых загрязняющих веществ

(летучая зола и коксовые остатки) при работе одного котла (M_i^o) рассчитывается по формуле:

$$M_i^o = q_i \cdot B \cdot 10^{-3},\ т/год \qquad (3.1)$$

образующегося бенз(а)пирена – по формуле:

$$M_{бп}^o = q_{бп} \cdot B \cdot K_д \cdot 10^{-3},\ т/год \qquad (3.2)$$

где $q_i, q_{бп}$ – удельные количества i-тых загрязняющих веществ и бенз(а)пирена, образующиеся при сгорании 1 тонны топлива, кг/т, в зависимости от характеристик углей и типов топок, приведены в приложении 1.

B - фактический годовой расход топлива на один котел, т/год;

$K_д$ - коэффициент, учитывающий нагрузку котла, выбирают по табл.3.1.

Удельные выделения загрязняющих веществ рассчитаны согласно методическим документам [1-6, 8-11];

Таблица 3.1. Значения коэффициента, учитывающего нагрузку котла $K_д$

Нагрузка котла, %	30	35	40	45	50	55	60	65
$K_д$	4,241	3,525	3,003	2,607	2,297	2,049	1,846	1,677
Нагрузка котла, %	70	75	80	85	90	95	100	
$K_д$	1,534	1,412	1,307	1,215	1,135	1,063	1,000	

Если фактические характеристики топлива (низшая теплота сгорания Q_i^p, содержание серы S^p, зольность A^p) в соответствии с их сертификатами значительно отличаются от приведенных в приложении 1, расчет q_i производится по формулам, приведенным в таблицах 3.2-3.6.

Удельное количество бенз(а)пирена, образующееся при сгорании 1 тонны топлива, рассчитывается по формуле:

$$q_{бп} = C_{бп} \cdot V_г \cdot 10^{-3},\ кг/т \qquad (3.3)$$

где $C_{бп}$ - концентрация бенз(а)пирена в сухих отходящих дымовых газах котлов, мг/нм^3;

$V_г$ - объем дымовых газов, образующихся при сжигании 1 кг топлива, нм^3/кг.

Формулы для расчета $C_{бп}$ и $V_г$ приведены в табл.3.6.

3.1.2. Максимальное количество образующихся оксидов азота, диоксида серы, оксида углерода и твердых загрязняющих веществ ($M^{o}_{i\max}$) в г/с рассчитывается по формуле:

$$M^{o}_{i\max} = \frac{q_i \cdot B_ч}{3600}, г/с \qquad (3.4)$$

образующегося бенз(а)пирена – по формуле:

$$M^{o}_{бп\max} = \frac{q_{бп} \cdot B_ч \cdot K_д}{3600}, г/с \qquad (3.5)$$

где $B_ч$ – максимальный часовой расход топлива, кг/ч.;

Таблица 3.2. Расчет удельных выделений оксидов азота, q_{NOx}, г/т

Наименование бассейнов, угленосных районов, месторождений	Топки с ручным забросом и неподвижной решеткой	Топки с механическим неподвижной решеткой	Топки с механическим забрасывателем и цепной решеткой прямого хода	Топки с механическим забрасывателем и цепной решеткой обратного хода
КАМЕННЫЕ УГЛИ				
Донецкий	$0.121Q_i^P$	$0.135Q_i^P$	$0.132Q_i^P$	$0.143Q_i^P$
Печорский	$0.121Q_i^P$	$0.129Q_i^P$	$0.128Q_i^P$	$0.138Q_i^P$
Урал	$0.132Q_i^P$	$0.141Q_i^P$	$0.140Q_i^P$	$0.150Q_i^P$
Кузнецкий	$0.123Q_i^P$	$0.136Q_i^P$	$0.135Q_i^P$	$0.144Q_i^P$
Минусинский	$0.124Q_i^P$	$0.132Q_i^P$	$0.131Q_i^P$	$0.141Q_i^P$
Иркутский	$0.120Q_i^P$	$0.128Q_i^P$	$0.127Q_i^P$	$0.135Q_i^P$
Читинская область	$0.127Q_i^P$	$0.136Q_i^P$	$0.135Q_i^P$	$0.146Q_i^P$
Красноярский край	$0.121Q_i^P$	$0.136Q_i^P$	$0.134Q_i^P$	$0.143Q_i^P$
Тува	$0.129Q_i^P$	$0.145Q_i^P$	$0.143Q_i^P$	$0.154Q_i^P$
Магаданская область	$0.122Q_i^P$	$0.130Q_i^P$	$0.129Q_i^P$	$0.139Q_i^P$
Якутия	$0.128Q_i^P$	$0.137Q_i^P$	$0.135Q_i^P$	$0.146Q_i^P$
Хабаровский край	$0.117Q_i^P$	$0.131Q_i^P$	$0.131Q_i^P$	$0.139Q_i^P$
Сахалин	$0.126Q_i^P$	$0.134Q_i^P$	$0.133Q_i^P$	$0.142Q_i^P$
Приморский край	$0.121Q_i^P$	$0.134Q_i^P$	$0.133Q_i^P$	$0.142Q_i^P$
БУРЫЕ УГЛИ				
Подмосковный	$0.099Q_i^P$	$0.106Q_i^P$	$0.118Q_i^P$	$0.111Q_i^P$
Урал	$0.099Q_i^P$	$0.114Q_i^P$	$0.123Q_i^P$	$0.122Q_i^P$
Канско-Ачинский	$0.113Q_i^P$	$0.122Q_i^P$	$0.131Q_i^P$	$0.130Q_i^P$

Продолжение таблицы 3.2.

Наименование бассейнов, угленосных районов, месторождений	Топки с ручным забросом и неподвижной решеткой	Топки с механическим забрасывателем и неподвижной решеткой	Топки с механическим забрасывателем и цепной решеткой прямого хода	Топки с механическим забрасывателем и цепной решеткой обратного хода
Приморский край: - Бикинское месторождение	$0.089Q_i^P$	$0.104Q_i^P$	$0.112Q_i^P$	$0.111Q_i^P$
- остальные месторождения	$0.108Q_i^P$	$0.120Q_i^P$	$0.129Q_i^P$	$0.128Q_i^P$
Хабаровский край	$0.105Q_i^P$	$0.113Q_i^P$	$0.121Q_i^P$	$0.121Q_i^P$
Сахалин	$0.117Q_i^P$	$0.126Q_i^P$	$0.137Q_i^P$	$0.135Q_i^P$
Иркутский	$0.117Q_i^P$	$0.126Q_i^P$	$0.136Q_i^P$	$0.135Q_i^P$
Читинская область	$0.111Q_i^P$	$0.120Q_i^P$	$0.129Q_i^P$	$0.128Q_i^P$
Бурятия	$0118Q_i^P$	$0.127Q_i^P$	$0.137Q_i^P$	$0.136Q_i^P$
Магаданская обл.	$0.119Q_i^P$	$0.128Q_i^P$	$0.138Q_i^P$	$0.136Q_i^P$

	Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники	Топки с механическим забрасывателем и неподвижной решеткой	Топки с цепной решеткой	
АНТРАЦИТЫ				
Донецкий, Кузнецкий, Дальневосточный и др. районы	$0.125Q_i^P$	$0.155Q_i^P$	$0.149Q_i^P$	

Примечание: *Q_i^P - низшая теплота сгорания топлива, МДж/кг*

Таблица 3.3. Расчет удельных выделений диоксида серы, кг/т

Топливо	Расчетная формула q_{SO_2}
Каменные угли	$18.0\,S^P$
Бурые угли: - для топок с твердым шлакоудалением	$10.0\,S^P$
- для топок с жидким шлакоудалением	$16.0\,S^P$
Антрациты	$18.0\,S^P$

Примечание: *1. S^P - содержание серы в топливе на рабочую массу, %.*

2. При определении максимальных выбросов в граммах в секунду используются максимальные значения S^P фактически использовавшегося топлива. При определении валовых выбросов в тоннах в год используются среднегодовые значения S^P.

3. Рассчитанные удельные выделения действительны для любых типов топок.

Таблица 3.4. Расчет удельных выделений оксида углерода, q_{CO}, кг/т

Наименование бассейнов, угленосных районов, месторождений	Топки с ручным забросом и неподвижной решеткой	Топки с механическим забрасывателем и неподвижной решеткой	Топки с механическим забрасывателем и цепной решеткой прямого хода	Топки с механическим забрасывателем и цепной решеткой обратного хода
КАМЕННЫЕ УГЛИ				
Донецкий: - угли типа Д, Г	2.820 Q_i^P	0.935 Q_i^P/0.955 Q_i^P	0.940 Q_i^P /0.965 Q_i^P	0.940 Q_i^P /0.965 Q_i^P
- угли типа Т	2.820 Q_i^P	0.890 Q_i^P /0.950 Q_i^P	0.890 Q_{i0}^P/0.950 Q_i^P	0.890 Q_i^P /0.950 Q_i^P
Печорский	4.735 Q_i^P	0.935 Q_i^P/0.955 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P
Урал	4.735 Q_i^P	0.935 Q_i^P /0.955 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P
Кузнецкий:- угли типа Д, Г	2.880 Q_i^P	0.945 Q_i^P /0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P /0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P /0.970 Q_i^P
- угли типа СС, Т	2.805 Q_i^P	0.890 Q_i^P /0.950 Q_i^P	0.890 Q_i^P/0.950 Q_i^P	0.890 Q_i^P/0.950 Q_i^P
Минусинский	4.735 Q_i^P	0.945 Q_i^P /0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P
Иркутский	4.735 Q_i^P	0.945 Q_i^P /0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P /0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P
Читинская обл.	4.735 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P /0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P /0.970 Q_i^P
Красноярский край	2.809 Q_i^P	0.890 Q_i^P /0.950 Q_i^P	0.890 Q_i^P/0.950 Q_i^P	0.890 Q_i^P/0.950 Q_i^P
Тува	4.735 Q_i^P	0.945 Q_i^P /0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P /0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P
Магаданская область	4.735 Q_i^P	0.945 Q_i^P /0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P
Якутия: - угли типа СС	2.805 Q_i^P	0.890 Q_i^P/0.950 Q_i^P	0.890 Q_i^P/0.950 Q_i^P	0.890 Q_i^P /0.950 Q_i^P
- угли типа Д, Ж	4.735 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P /0.970 Q_i^P
Хабаровский край	4.735 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P
Сахалин	4.735 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P	0.945 Q_i /0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P
Приморский край:				
- угли типа Д, Г	4.735 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.970 Q_i^P	0.925 Q_i^P/0.945 Q_i^P
- угли типа Т	2.805 Q_i^P	0.890 Q_i^P/0.950 Q_i^P	0.890 Q_i^P/ 0.950 Q_i^P	0.890 Q_i^P/0.950 Q_i^P

Продолжение таблицы 3.4.

Наименование бассейнов, угленосных районов, месторождений	Топки с ручным забросом и неподвижной решеткой	Топки с механическим забрасывателем и неподвижной решеткой	Топки с механическим забрасывателем и цепной решеткой прямого хода	Топки с механическим забрасывателем и цепной решеткой обратного хода
БУРЫЕ УГЛИ				
Подмосковный	2.670 Q_i^P	0.900 Q_i^P/0.925 Q_i^P	0.930 Q_i^P/0.945 Q_i^P	0.930 Q_i^P/0.945 Q_i^P
Урал	3.175 Q_i^P /3.234 Q_i^P	0.920 Q_i^P/0.935 Q_i^P	0.925 Q_i^P/0.940 Q_i^P	0.925 Q_i^P/0.940 Q_i^P
Канско-Ачинский	1.816 Q_i^P/1.846 Q_i^P	0.940 Q_i^P/0.970 Q_i^P	0.940 Q_i^P/0.970 Q_i^P	0.940 Q_i^P/0.970 Q_i^P
Иркутский	1.816 Q_i^P/1.846 Q_i^P	0.940 Q_i^P/0.970 Q_i^P	0.940 Q_i^P/0.970 Q_i^P	0.940 Q_i^P/0.970 Q_i^P
Читинская обл.	1.816 Q_i^P/1.846 Q_i^P	0.925 Q_i^P/0.950 Q_i^P	0.930 Q_i^P/0.960 Q_i^P	0.930 Q_i^P/0.960 Q_i^P
Бурятия	1.816 Q_i^P/1.846 Q_i^P	0.925 Q_i^P/0.950 Q_i^P	0.930 Q_i^P/0.960 Q_i^P	0.930 Q_i^P/0.960 Q_i^P
Магаданская об	1.816 Q_i^P/1.846 Q_i^P	0.925 Q_i^P/0.950 Q_i^P	0.930 Q_i^P/0.960 Q_i^P	0.930 Q_i^P/0.960 Q_i^P
Приморский край: - Бикинское месторождение	3.175 Q_i^P /3.234 Q_i^P	0.900 Q_i^P/0.925 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.960 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.960 Q_i^P
- остальные месторождения	1.880 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.960 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.960 Q_i^P	0.945 Q_i^P/0.960 Q_i^P
Хабаровский край	1.816 Q_i^P/1.846 Q_i^P	0.925 Q_i^P/0.950 Q_i^P	0.930 Q_i^P/0.960 Q_i^P	0.930 Q_i^P/0.960 Q_i^P
Сахалин	1.816 Q_i^P/1.846 Q_i^P	0.925 Q_i^P/0.950 Q_i^P	0.930 Q_i^P/0.960 Q_i^P	0.930 Q_i^P/0.960 Q_i^P
АНТРАЦИТЫ				
	Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники	Топки с механическим забрасывателем и неподвижной решеткой	Топки с цепной решеткой	
Донецкий	1.720 Q_i^P	0.865 Q_i^P/0.900 Q_i^P	0.433 Q_i^P/0.450 Q_i^P	
Кузнецкий	1.842 Q_i^P	0.865 Q_i^P/0.900 Q_i^P	0.433 Q_i^P/0.450 Q_i^P	
Дальневосточные районы	1.842 Q_i^P	0.865 Q_i^P/0.900 Q_i^P	0.433 Q_i^P/0.450 Q_i^P	

Примечание: *1. Q_i^P – низшая теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг. 2. В знаменателе указаны формулы для расчета удельных величин при наличии острого дутья и возврата уноса, а также для котлов производительностью 25 и более т/ч.*

Таблица 3.5. Расчет удельных выделений летучей золы $q_{лз}$ (кг/т) и коксовых остатков $q_{ко}$ (кг/т)

Наименование бассейнов, угленосных районов, месторождений	Топки с ручным забросом и неподвижной решеткой		Топки с механическим забрасывателем и неподвижной решеткой		Топки с механическим забрасывателем и цепной решеткой прямого хода		Топки с механическим забрасывателем и цепной решеткой обратного хода	
	$(q_{лз})$	$(q_{ко})$	$(q_{лз})$	$(q_{ко})$	$(q_{лз})$	$(q_{ко})$	$(q_{лз})$	$(q_{ко})$
КАМЕННЫЕ УГЛИ								
Донецкий:								
- угли типа Д,Г	$2.0A^P$	$0.3Q_i^P$	$1.3A^P$	$2.4Q_i^P/1.1Q_i^P$	$1.7A^P$	$2.8Q_i^P/0.9Q_i^P$	$1.7A^P$	$2.8Q_i^P/0.9Q_i^P$
- угли типа Т	$1.9A^P$	$1.2Q_i^P$	$1.6A^P$	$1.1Q_i^P/0.3Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.1Q_i^P/0.3Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.1Q_i^P/0.3Q_i^P$
Печорский	$2.1A^P$	$0.7Q_i^P$	$1.0A^P$	$1.1Q_i^P/0.3Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$
Урал	$2.1A^P$	$0.7Q_i^P$	$1.0A^P$	$1.1Q_i^P/0.3Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$
Кузнецкий								
- угли типа Д, Г	$2.0A^P$	$0.3Q_i^P$	$1.6A^P$	$1.1Q_i^P/0.3Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$
- угли типа СС, Т	$1.9A^P$	$1.2Q_i^P$	$1.6A^P$	$2.4Q_i^P/0.6Q_i^P$	$2.0A^P$	$2.8Q_i^P/0.9Q_i^P$	$2.0A^P$	$2.8Q_i^P/0.9Q_i^P$
Минусинский	$2.1A^P$	$0.7Q_i^P$	$1.6A^P$	$1.1Q_i^P/0.3Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$
Иркутский	$2.1A^P$	$0.7Q_i^P$	$1.6A^P$	$1.1Q_i^P/0.3Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$
Читинская обл.	$2.1A^P$	$0.7Q_i^P$	$1.6A^P$	$1.1Q_i^P/0.3Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$
Красноярский край	$1.9A^P$	$1.2Q_i^P$	$1.6A^P$	$2.4Q_i^P/0.6Q_i^P$	$2.0A^P$	$2.8Q_i^P/0.9Q_i^P$	$2.0A^P$	$2.8Q_i^P/0.9Q_i^P$
Тува	$2.1A^P$	$0.7Q_i^P$	$1.6A^P$	$1.1Q_i^P/0.3Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$
Магаданская область	$2.1A^P$	$0.7Q_i^P$	$1.6A^P$	$1.1Q_i^P/0.3Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$
Якутия								
- угли типа СС	$1.9A^P$	$1.2Q_i^P$	$1.6A^P$	$2.4Q_i^P/0.6Q_i^P$	$2.0A^P$	$2.8Q_i^P/0.9Q_i^P$	$2.0A^P$	$2.8Q_i^P/0.9Q_i^P$
- угли типа Д, Ж	$2.1A^P$	$0.7Q_i^P$	$1.6A^P$	$1.1Q_i^P/0.3Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$
Хабаровский край	$2.1A^P$	$0.7Q_i^P$	$1.6A^P$	$1.1Q_i^P/0.3Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$	$2.0A^P$	$1.2Q_i^P/0.5Q_i^P$

Продолжение таблицы 3.5.

Наименование бассейнов, угленосных районов, месторождений	Топки с ручным забросом и неподвижной решеткой		Топки с механическим забрасывателем и неподвижной решеткой		Топки с механическим забрасывателем и цепной решеткой прямого хода		Топки с механическим забрасывателем и цепной решеткой обратного хода	
	$(q_{л.з.})$	$(q_{к.о.})$	$(q_{л.з.})$	$(q_{к.о.})$	$(q_{л.з.})$	$(q_{к.о.})$	$(q_{л.з.})$	$(q_{к.о.})$
Сахалин	$2.1A^p$	$0.7Q_i^p$	$1.6A^p$	$1.1Q_i^p/0.3Q_i^p$	$2.0A^p$	$1.2Q_i^p/0.5Q_i^p$	$2.0A^p$	$1.2Q_i^p / 0.5Q_i^p$
Приморский край - угли типа Д, Г	$2.1A^p$	$0.7Q_i^p$	$1.6A^p$	$1.1Q_i^p/0.3Q_i^p$	$1.1A^p$	$0.9Q_i^p/0.3Q_i^p$	$2.0A^p$	$1.2Q_i^p/0.5Q_i^p$
- угли типа Т	$1.9A^p$	$1.2Q_i^p$	$1.6A^p$	$2.4Q_i^p/0.6Q_i^p$	$2.0A^p$	$2.8Q_i^p/0.9Q_i^p$	$2.0A^p$	$2.8Q_i^p/0.9Q_i^p$
БУРЫЕ УГЛИ								
Подмосковный	$3.0A^p$	$1.2Q_i^p$	$1.0A^p$	$0.9Q_i^p/0.2Q_i^p$	$1.1A^p$	$0.8Q_i^p/0.3Q_i^p$	$1.1A^p$	$0.8Q_i^p/0.3Q_i^p$
Урал	$1.8A^p$	$0.5Q_i^p/0.3Q_i^p$	$1.2A^p$	$0.8Q_i^p/0.3Q_i^p$	$1.5A^p$	$0.9Q_i^p/0.3Q_i^p$	$1.5A^p$	$0.9Q_i^p/0.3Q_i^p$
Канско-Ачинский	$2.1A^p$	$0.5Q_i^p/0.3Q_i^p$	$2.2A^p$	$1.2Q_i^p/0.3Q_i^p$	$2.7A^p$	$1.4Q_i^p/0.5Q_i^p$	$2.7A^p$	$1.4Q_i^p/0.5Q_i^p$
Иркутский	$2.1A^p$	$0.8Q_i/0.6Q_i^p$	$2.2A^p$	$1.2Q_i^p/0.3Q_i^p$	$2.7A^p$	$1.4Q_i^p/0.5Q_i^p$	$2.7A^p$	$1.4Q_i^p/0.5Q_i^p$
Читинская обл.	$2.1A^p$	$0.8Q_i^p/0.6Q_i^p$	$1.5A^p$	$1.1Q_i^p/0.3Q_i^p$	$1.9A^p$	$1.4Q_i^p/0.5Q_i^p$	$1.9A^p$	$1.4Q_i^p/0.5Q_i^p$
Бурятия	$2.1A^p$	$0.8Q_i^p/0.6Q_i^p$	$1.5A^p$	$1.1Q_i^p/0.3Q_i^p$	$1.9A^p$	$1.4Q_i^p/0.5Q_i^p$	$1.9A^p$	$1.4Q_i^p/0.5Q_i^p$
Магаданская область	$2.1A^p$	$0.8Q_i^p/0.6Q_i^p$	$1.5A^p$	$1.1Q_i^p/0.3Q_i^p$	$1.9A^p$	$1.4Q_i^p/0.5Q_i^p$	$1.9A^p$	$1.4Q_i^p/0.5Q_i^p$
Приморский край Бикинское месторождение	$1.8A^p$	$0.5Q_i^p/0.3Q_i^p$	$1.1A^p$	$0.6Q_i^p/0.2Q_i^p$	$1.9A^p$	$0.8Q_i^p/0.3Q_i^p$	$1.9A^p$	$0.8Q_i^p/0.3Q_i^p$
остальные месторождения	$2.5A^p$	$0.3Q_i^p$	$1.1A^p$	$0.6Q_i^p/0.2Q_i^p$	$1.9A^p$	$0.8Q_i^p/0.3Q_i^p$	$1.9A^p$	$0.8Q_i^p/0.3Q_i^p$

Продолжение таблицы 3.5.

Наименование бассейнов, угленосных районов, месторождений	Топки с ручным забросом и неподвижной решеткой		Топки с механическим забрасывателем и неподвижной решеткой		Топки с механическим забрасывателем и цепной решеткой прямого хода		Топки с механическим забрасывателем и цепной решеткой обратного хода	
	$(q_{п.з.})$	$(q_{к.о.})$	$(q_{п.з.})$	$(q_{к.о.})$	$(q_{п.з.})$	$(q_{к.о.})$	$(q_{п.з.})$	$(q_{к.о.})$
Хабаровский край	$2.1A^P$	$0.8Q_i^P/0.6Q_i^P$	$1.5A^P$	$1.1Q_i^P/0.3Q_i^P$	$1.9A^P$	$1.4Q_i^P/0.5Q_i^P$	$1.9A^P$	$1.4Q_i^P/0.5Q_i^P$
Сахалин	$2.1A^P$	$0.8Q_i^P/0.6Q_i^P$	$1.5A^P$	$1.1Q_i^P/0.3Q_i^P$	$1.9A^P$	$1.4Q_i^P/0.5Q_i^P$	$1.9A^P$	$1.4Q_i^P/0.5Q_i^P$
АНТРАЦИТ								
	Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники		Топки с механическим забрасывателем и неподвижной решеткой		Топки с цепной решеткой			
	$(q_{п.з.})$	$(q_{к.о.})$	$(q_{п.з.})$	$(q_{к.о.})$	$(q_{п.з.})$	$(q_{к.о.})$		
Донецкий	$3.5A^P$	$4.3Q_i^P$	$1.0A^P$	$2.6Q_i^P/1.5Q_i^P$	$1.0A^P$	$2.6Q_i^P/1.5Q_i^P$		
Кузнецкий	$4.4A^P$	$2.4Q_i^P$	$1.0A^P$	$2.6Q_i^P/1.5Q_i^P$	$1.0A^P$	$2.6Q_i^P/1.5Q_i^P$		
Дальневосточные районы	$4.4A^P$	$2.4Q_i^P$	$1.0A^P$	$2.6Q_i^P/1.5Q_i^P$	$1.0A^P$	$2.6Q_i^P/1.5Q_i^P$		

Примечание: *1. Q_i^P - низшая теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг.*

2. A^P - зольность топлива на рабочую массу, %.

3. При определении максимальных выбросов в граммах в секунду используются максимальные значения A^P фактически использовавшегося топлива. При определении валовых выбросов в тоннах в год используются среднегодовые значения A^P.

4. В знаменателе указаны формулы для расчета удельных величин при наличии острого дутья и возврата уноса.

Таблица 3.6. Расчет объемов дымовых газов ($V_г$) и концентрации бенз(а)пирена ($C_{бп}$), образующихся при сжигании углей

Тип топки	Каменные угли		Бурые угли		Антрациты	
	$V_г$, нм^3/кг	$C_{бп}$, мг/нм^3	$V_г$, нм^3/кг	$C_{бп}$, мг/нм^3	$V_г$, нм^3/кг	$C_{бп}$, мг/нм^3
Топки с ручным забросом и неподвижной решеткой:	$0.365Q_i^p$		0,375 Q_i^p		$0.365Q_i^p$	
- паровые котлы		$0.0000675Q_i^p+0.001575$		$0.0000675Q_i^p+0.001575$		$0.0000675Q_i^p+0.001575$
- водогрейные котлы		$0.0000675Q_i^p+0.001863$		$0.0000675Q_i^p+0.001863$		$0.0000675Q_i^p+0.001863$
Топки с механическим забрасывателем и неподвижной решеткой:	$0.365Q_i^p$		$0.375Q_i^p$		$0.365Q_i^p$	
- паровые котлы		$0.0000603Q_i^p+0.001575$		$0.0000603Q_i^p+0.001575$		$0.000036Q_i^p+0.001575$
- водогрейные котлы		$0.0000603Q_i^p+0.001863$		$0.0000603Q_i^p+0.001863$		$0.000036Q_i^p+0.001863$
Топки с механическим забрасывателем и цепной решеткой прямого хода:	$0.365Q_i^p$		$0.375Q_i^p$			
- паровые котлы		$0.0000675Q_i^p+0.001575$		$0.0000675Q_i^p+0.001575$		
- водогрейные котлы		$0.0000675Q_i^p+0.001863$		$0.0000675Q_i^p+0.001863$		
Топки с механическим забрасывателем и цепной решеткой обратного хода:	$0.365Q_i^p$		$0.375Q_i^p$			
- паровые котлы		$0.0000675Q_i^p+0.001575$		$0.0000675Q_i^p+0.001575$		
- водогрейные котлы		$0.0000675Q_i^p+0.001863$		$0.0000675Q_i^p+0.001863$		
Топки с цепной решеткой:					$0.365Q_i^p$	
- паровые котлы						$0.0000468Q_i^p+0.001575$
- водогрейные котлы						$0.0000468Q_i^p+0.001863$

3.2. *Количество выбрасываемых загрязняющих веществ*

3.2.1. Количество выбрасываемых оксидов азота ($M^{в}_{NOx}$) т/год, г/с рассчитывается по формуле:

$$M^{в}_{NOx} = M^{о}_{NOx} \cdot (1 - \beta_r), \quad (3.6)$$

где $M^{о}_{NOx}$ - количество образующихся оксидов азота (т/год или г/с), рассчитанных по формулам (3.1 и 3.4);

β_γ - безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов.

Для твердого топлива $\beta_r = 0{,}075\sqrt{r}$, где r – степень рециркуляции дымовых газов, %.

При отсутствии рециркуляции дымовых газов $M^{в}_{NO_x} = M^{о}_{NO_x}$

Суммарные выбросы оксидов азота разделяются на диоксид ($M^{в}_{NO_2}$) и оксид ($M^{в}_{NO}$) по формулам:

$$M^{в}_{NO_2} = 0{,}8 M^{в}_{NO_x} \quad (3.7)$$

$$M^{в}_{NO} = 0{,}13 M^{в}_{NO_x} \quad (3.8)$$

3.2.2. Количество выбрасываемого диоксида серы ($M^{в}_{SO_2}$) т/год, г/с при использовании мокрых пылеуловителей составит:

$$M^{в}_{SO_2} = 0{,}98 M^{о}_{SO_2} \quad (3.9)$$

при отсутствии газоочистных установок и при использовании сухих пылеуловителей $M^{в}_{SO_2} = M^{о}_{SO_2}$ (3.10)

где $M^{о}_{SO_2}$ - количество образующегося диоксида серы (т/год или г/с).

3.2.3. Количество выбрасываемого оксида углерода ($M^{в}_{CO}$) т/год, г/с рассчитывается по формулам (3.1) и (3.4):

$$M^{в}_{CO} = M^{о}_{CO} \quad (3.11)$$

3.2.4. Количество выбрасываемых твердых веществ ($M^{в}_{тв}$) т/год, г/с рассчитывается по формуле:

$$M^{в}_{тв} = (M^{о}_{зл} + M^{о}_{ко}) \cdot (1 - \eta) \quad (3.12)$$

$$M^{в}_{зл} = M^{о}_{зл} \cdot (1 - \eta) \quad (3.13)$$

$$M^{в}_{ко} = M^{о}_{ко} \cdot (1 - \eta) \quad (3.14)$$

где $M^{о}_{зл}$ - количество образующейся золы летучей (т/год или г/с);

$M^{o}_{ко}$ - количество образующихся коксовых остатков (т/год; г/с);

η - доля твердых частиц, улавливаемых в пылегазоочистных установках, дол. ед.

3.2.5. Количество выбрасываемого бенз(а)пирена, ($M^{в}_{бп}$) т/год, г/с рассчитывается по формуле:

$$M^{в}_{бп} = M^{o}_{бп} \cdot (1 - \eta \cdot z) \qquad (3.15)$$

где η - доля твердых частиц улавливаемых в пылегазоочистных установках, дол.ед;

z - коэффициент, учитывающий снижение улавливающей способности пылегазоочистной установкой бенз(а)пирена:

при температуре газов перед пылеуловителем $t \geq 185^{\circ}C$

$z = 0,8$ – для сухих пылеуловителей,

$z = 0,9$ – для мокрых пылеуловителей,

при температуре газов перед пылеуловителем $t < 185^{\circ}C$

$z = 0,7$ – для сухих пылеуловителей,

$z = 0,8$ – для мокрых пылеуловителей.

Классификация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приведена в приложении 2.

4. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ПЫЛИ В АТМОСФЕРУ ПРИ БУРОВЫХ РАБОТАХ

4.1. Количество пыли выделяющейся при бурении скважин за год ($M_{бс}$) рассчитывается по формуле:

$$M_{бс} = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} (Q_{ij} \cdot q_{ij} \cdot T_{ij} \cdot K_1 \cdot 10^{-3}), \text{ т/год} \qquad (4.1)$$

где m - количество типов буровых станков, работающих в карьере;

i – номер типа буровых станков;

n – количество станков i-того типа;

j – порядковый номер станка i-того типа;

Q_{ij} - объемная производительность j-того бурового станка i-того типа, м^3/ч. Для станков типа СБШ Q_{ij} приведена в табл.4.1.

K_1 - коэффициент, учитывающий влажность выбуриваемого материала (при определении валовых выбросов учитывается среднее значение влажности материала за год), табл.4.2.

q_{ij} - удельное пылевыделение с 1 м^3 выбуренной породы j-тым

станком *i*-того типа в зависимости от крепости пород, кг/м^3, приведено в табл.4.3; крепость различных пород по шкале М.М. Протодъяконова приведена в приложении 3.

T_{ij} - чистое время работы j-*го* бурового станка i-го типа в год, ч/год;

Величина Q_{ij} для любого типа станков может быть получена из показателей технической производительности по формуле:

$$Q_{ij} = Q_{TП} \cdot \frac{\pi d^2}{4} = 0.785 \cdot Q_{TП} \cdot d^2, м^3/ч, \qquad (4.2)$$

где $Q_{TП}$ – техническая производительность станка, м/ч,

d - диаметр скважины, м.

Величина $Q_{TП}$, в свою очередь, может быть получена из отчетных фактических данных или рассчитана по формуле:

$$Q_{TП} = \frac{60}{(\tau_o + \tau_b)} = \frac{60}{60/v + \tau_b}, м/ч, \qquad (4.3)$$

где τ_0 - время бурения 1 м скважины, мин/м;

τ_b - время вспомогательных операций при бурении, мин/м;

v - скорость бурения, м/ч.

Таблица 4.1. Средняя объемная производительность буровых станков типа СБШ [13]

Тип станка	Средняя объемная производительность, м^3/ч при крепости пород по шкале М.М. Протодъяконова					
	крепость пород f =					
	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14
СБШ-200	1,41	1,21	0,98	0,83	0,63	0,44
СБШ-250	2,02	1,80	1,50	1,29	0,98	0,70
СБШ-320	3,61	3,16	2,65	2,29	1,78	1,24

Таблица 4.2. Коэффициент, учитывающий влажность материала, K_l [12]

Влажность материала	до 0,5	0,6-1	1,1-3	3,1-5	5,1-7	7,1-8	8,1-9	9,1-10	10,1-11.0	>11
Коэффициент K_l	2,0	1,5	1,3	1,2	1,0	0,7	0,3	0,2	0,1	0,01
Примечание: При переработке материала с влажностью более 20% выбросы пыли в атмосферу отсутствуют [40].										

Таблица 4.3. Удельное пылевыделение при работе буровых станков, q_{ij}, кг/м^3 [13]

Тип Станка	Средства подавления или улавливания пыли	*Породы угольных месторождений*								
		Известняки, углистые сланцы, конгломераты	Алевролиты, аргиллиты, слабосцементированные известняки	Алевролиты плотные, Аргиллиты средней плотности, колчеданы	Песчаники крепкие, доломиты плотные, аргиллиты весьма плотные, амфиболиты	Сланцы	Безрудные роговики	Магнетитовые роговики	Магнетитовые роговики	Плотные магнетитовые роговики
		Крепость пород по шкале М.М. Протодьяконова f =								
		2-4	4-6	6-8	8-10	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14
СБШ-200	ВВП*	0,6	0,9	1,4	2,4	0,9	1,9	2,4	3,7	4,2
	УСП*	0,8	1,3	2,0	3,4	1,3	2,6	3,3	5,2	5,9
	БСП*	20,0	32,0	49,5	84,5	32,3	64,6	83,1	129,2	147,6
СБШ-250	ВВП	0,5	0,7	1,1	1,9	0,8	1,5	1,9	3,0	3,5
	УСП	0,6	0,9	1,3	2,4	1,0	1,9	2,5	3,9	4,4
	БСП	18,0	23,5	35,5	61,0	24,1	48,3	62,5	96,5	110,4
СБШ-320	ВВП	0,6	0,9	1,4	2,4	0,9	1,9	2,4	3,7	4,2
	УСП	0,7	1,2	1,8	3,1	1,2	2,3	3,0	4,7	5,3
	БСП	15,0	29,0	44,5	77,5	29,3	58,5	75,3	117,1	133,8

* *ВВП – водо-воздушное пылеподавление;*
УСП – сухое пылеподавление;
БСП – без средств пылеподавления, недопустимый или аварийный режим работы станка

4.2. Максимальный выброс пыли ($M_{\max}^{бс}$), г/с, при бурении скважин рассчитывается по формуле:

$$M_{\max}^{бс} = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} \left(\frac{Q_{ij} \cdot q_{ij} \cdot K_1}{3.6}\right), \text{ г/с} \qquad (4.4)$$

При расчете максимального выброса учитывается максимальное количество одновременно работающих станков в течение часа.

5. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТАХ

5.1. Количество оксида углерода и оксидов азота, выбрасываемых в атмосферу за год ($M_i^{вз}$) рассчитывается по формуле:

$$M_i^{вз} = M_{1i} + M_{2i}, \; т/год \qquad (5.1)$$

где M_{1i} – количество i-того загрязняющего вещества, выбрасываемого с пылегазовым облаком при производстве взрыва, т/год;

M_{2i} – количество i-того загрязняющего вещества, постепенно выделяющегося в атмосферу из взорванной горной массы, т/год;

$$M_{1i} = \sum_{j=1}^{m} q_{ij} \cdot A_j \cdot (1-\eta), \; т/год \qquad (5.2)$$

где m – количество марок взрывчатых веществ, используемых в течение года;

q_{ij} – удельное выделение i-того загрязняющего вещества при взрыве 1 тонны j-того взрывчатого вещества (ВВ), т/т (табл.5.1);

A_j – количество взорванного j-того взрывчатого вещества, т/год;

η – эффективность применяемых при взрыве средств газоподавления, дол. ед. При применении гидрозабойки эффективность подавления оксидов азота составляет η = 0,35-0,5 [13];

$$M_{2i} = \sum_{j=1}^{m} q'_{ij} \cdot A_j, \; т/год \qquad (5.3)$$

где q'_{ij} – удельное выделение i-того загрязняющего вещества из взорванной горной массы, т/т взрывчатого вещества (табл.5.1.).

Таблица 5.1. Удельное содержание газообразных загрязняющих веществ в пылегазовом облаке и взорванной горной массе, т/т [13]

Взрывчатые Вещества	Коэффициент крепости породы	Пылегазовое облако, q_{ij}		Взорванная горная масса, q'_{ij}	
		оксид углерода, CO	оксиды азота, NO_x в пересчете на NO_2	оксид углерода, CO	оксиды азота, NO_x в пересчете на NO_2
Граммонит 79/21 Аммонит № 6ЖВ	14-16	0,014	0,0025	0,006	0,0010
	13-15	0,012	0,0034	0,004	0,0013
	12-13	0,011	0,0034	0,004	0,0015
	10-12	0,009	0,0067	0,004	0,0031
	9-10	0,008	0,0070	0,004	0,0038
	6-8	0,007	0,0080	0,003	0,0035
	2-5	0,007	0,0097	0,003	0,0041
Граммонит 50/50, 30/70, ТК-10, ТК 3-15	13-15	0,029	0,0028	0,012	0,0011
	12-13	0,027	0,0032	0,012	0,0015
Гранулотол	16-18	0,065	0,0021	0,023	0,0007
	14-16	0,059	0,0029	0,023	0,0011
	13-15	0,051	0,0025	0,021	0,0010
	12-13	0,045	0,0031	0,020	0,0014
Игданит*, порэмит, сибирит	8-10	0,011	0,0063	0,005	0,0018
Гранулит С-6М	5-7	0,009	0,0070	0,003	0,0031
Гранулит УП	2-4	0,008	0,0094	0,002	0,0036
Эмульсионные ВВ		0,004	0,0011	0,002	0,0006

**Данные относятся только к игданиту на пористой селитре или с загущающими тонкодисперсными добавками*

Суммарные выбросы оксидов азота разделяются на диоксид ($M^{в}_{NO_2}$) и оксид ($M^{в}_{NO}$) по формулам (3.7) и (3.8).

5.2. Количество пыли ($M^{вз}_{п}$), выбрасываемой в атмосферу при взрывах, за год рассчитывается по формуле:

$$M^{вз}_{п} = 0{,}16 \cdot q_{п} \cdot V_{гм1} \cdot (1-\eta) \cdot 10^{-3}, \; т/год. \qquad (5.4)$$

где $q_{п}$ - удельное пылевыделение на 1 м^3 взорванной горной массы, кг/м^3 (табл.5.2);

0,16 - безразмерный коэффициент, учитывающий гравитационное оседание твердых частиц в пределах разреза;

$V_{гм}$ - объем взорванной горной массы, м^3/год;

η - эффективность применяемых при взрыве средств пылеподавления, дол.ед. (табл.5.3).

Таблица.5.2. Удельное пылевыделение, q_n, кг/м^3, взорванной горной массы [13]

Крепость породы, f	2-4	4-6	8-10	12-14
Удельное пылевыделение, q_n	0,03	0,04	0,06-0,08	0,09-0,11
Примечание: для эмульсионных ВВ при f = 5-6 q_n = 0,02 кг/м^3.				

Таблица.5.3. Эффективность средств пылеподавления при взрывах, η[13]

Средства пылеподавления	η
Гидрозабойка скважин	0,55-0,6
Поливочные машины, оросительно-вентиляционные установки	0,85-0,9

5.3. Максимальное количество загрязняющих веществ, выбрасываемых при взрыве, г/с, и приведенное к 20-минутному интервалу осреднения, рассчитывается по формуле:

для газов: $$M^{вз}_{i\max} = \frac{q_{ij} \cdot A_j \cdot (1-\eta) \cdot 10^6}{1200}, \; г/с \qquad (5.5)$$

для пыли: $$M^{вз}_{n\max} = \frac{0{,}16 \cdot q_n \cdot V_{гм} \cdot (1-\eta) \cdot 10^3}{1200}, \; г/с \qquad (5.6)$$

где A_j - количество взорванного взрывчатого вещества за один массовый взрыв, т;

$V_{гм}$ – объем взорванной горной массы за 1 массовый взрыв, м^3;

Расчет выбросов газообразных ЗВ при использовании в течение года разных марок ВВ проводится по каждой марке ВВ и за максимальный выброс берется наибольшее значение.

Высота подъема пылегазового облака (H) определяется по формуле [14]:

$$H = в \cdot (164 + 0{,}258 A_j), \; м \qquad (5.7)$$

где $в$ – безразмерный коэффициент, учитывающий глубину скважин (при глубине до 15 м $в$=1, при более глубоких скважинах $в$=0,8);

A_j - количество взорванного взрывчатого вещества за один массовый взрыв, т.

6. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТАХ

6.1. Экскаваторы.

Экскаваторы являются основным оборудованием на добычных, вскрышных и отвальных работах. С помощью экскаваторов осуществляются: погрузка вскрышных пород и угля в забое, переэкскавация навалов породы, погрузка угля и породы на складах и дробильно-перегрузочных пунктах и т.д.

6.1.1. Количество пыли, выбрасываемое в атмосферу при работе экскаваторов за год ($M_э$), рассчитывается по формуле:

$$M_э = \sum_{j=1}^{m} q_{эj} \cdot V_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot (1-\eta) \cdot 10^{-6}, \ т/год \qquad (6.1)$$

где m – количество марок экскаваторов, работающих в течение года;

$q_{эj}$ - удельное выделение пыли с 1 м^3 отгружаемого материала экскаватором j-той марки, г/м^3 (табл.6.1);

V_j – объем перегружаемого материала за год экскаваторами j-той марки, м^3;

K_1 - коэффициент, учитывающий влажность материала, (табл.4.2;)

K_2 - коэффициент, учитывающий скорость ветра (табл.6.2);

η - эффективность средств пылеподавления, дол. ед. (табл.6.3).

Объем перегружаемого материала за год одноковшовыми экскаваторами j-той марки можно рассчитать по формуле:

$$V_j = 3{,}6 \cdot \frac{E_j \cdot K_н}{t_{цj}} \cdot T_{гj} \cdot 10^3, \ м^3/год \qquad (6.2)$$

где E_j — емкость ковша экскаватора, м^3;

$K_н$ – коэффициент наполнения ковша, $K_н$ = 0,9 [26];

$t_{цj}$ – время цикла экскаватора, с;

$T_{эj}$ – суммарное чистое время работы всех экскаваторов j-той марки за год, ч.

Объем перегружаемого материала за год роторными экскаваторами j-той марки можно рассчитать по формуле:

$$V_j = П_{эj} \cdot T_{эj}, \ м^3/год \qquad (6.3)$$

где $П_{эj}$ – производительность роторного экскаватора j-той марки, м^3/ч;

$T_{эj}$ – суммарное чистое время работы всех роторных экскаваторов j-той марки за год, ч.

Технические характеристики экскаваторов приведены в табл. П. 4.1. и П. 4.2. приложения 4.

При использовании одноковшовых экскаваторов с объемом ковша менее 5 м^3 расчет выбросов пыли производится по формуле (6.14) п. 6.3.1.

6.1.2. Максимальный разовый выброс пыли ($M^{э}_{max}$) при работе экскаваторов рассчитывается по формуле:

$$M^{э}_{max} = \sum_{j=1}^{m} \cdot \frac{q_{эj} \cdot V_{jmax} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot (1-\eta)}{3600}, \ г/с \qquad (6.4)$$

где V_{jmax} – максимальный объем перегружаемого материала в час экскаваторами j-той марки, м^3/час;

m – количество марок экскаваторов, работающих одновременно в течение часа.

Таблица 6.1. Удельное выделение пыли при экскавации горной массы г/м^3 [13].

Наименование оборудования (объем ковша, м^3)	Удельное пылевыделение ($q_{эj}$, г/м^3) в зависимости от крепости горной массы по шкале М.М. Протодьяконова, f						
	порода					уголь	
	2	4	6	8	10	1	2
*Одноковшовые экскаваторы в забое**							
ЭКГ-5А (5,6)	2,4	3,4	4,8	7,2	10,9	1,93	1,93
ЭКГ-8И (8)	2,9	4,1	5,8	8,7	13,2	2,78	2,78
ЭКГ-10 (10)	3,1	4,4	6,3	9,4	14,3	2,84	2,84
ЭКГ-12,5 (12,5)	3,1	4,4	6,3	9,4	14,3	2,86	2,86
ЭКГ-15 (15)	3,8	5,4	7,6	11,4	17,3	2,84	2,84
ЭКГ-20 (20)	4,2	5,9	8,4	12,7	19,2	-	-
ЭКГ-30 (30)	4,8	6,8	9,6	14,4	21,8	-	-
Роторные экскаваторы в забое							
ЭРГ-1250 ОЦ	-	-	-	-	-	20	28
ЭРГ-1250	-	-	-	-	-	20	28
ЭРП-2500	-	-	-	-	-	11	15
ЭРП-5250	-	-	-	-	-	7	8
Экскаваторы на отвале							
ЭКГ-5А	3,1	4,4	6,2	9,4	-	-	-
ЭКГ-8И	3,8	5,3	7,5	11,3	-	-	-
ЭШ-6,5.45У	7,2	10,1	14,3	21,4	-	-	-
ЭШ-14.50	7,2	10,1	14,3	21,4	-	-	-
ЭШ-20.65	10,3	14,4	20,4	30,5	-	-	-
ЭШ-11.70	10,8	15,2	21,5	32,2	-	-	-
ЭШ-40.85	12,5	17,4	24,7	36,9	-	-	-
ЭШ-15.90	14,1	19,7	27,9	41,8	-	-	-
ЭШ-20.90	14,1	19,7	27,9	41,8	-	-	-
ЭШ-65.100	14,7	20,5	29,1	43,5	-	-	-
Отвалообразователи							
ОШС-4000/125	6.0	10,2	14,3	20,0	-	-	-

** Приведены значения $q_{эj}$ при погрузке экскаваторами горной массы в автосамосвалы; значения $q_{эj}$ при погрузке экскаваторами горной массы в думпкары увеличиваются на 10%*

Таблица 6.2. Зависимость коэффициента K_2 от скорости ветра* [12,13]

Скорость ветра, м/с	Коэффициент K_2
До 2	1,0
2,1-5,0	1,2
5,1-7,0	1,4
7,1-10,0	1,7
10,1-12,0	2,0
12,1-14,0	2,3
14,1-16,0	2,6
**Величина коэффициента K_2 при расчете годовых выбросов ЗВ определяется по средним значениям скорости ветра для данного региона.*	

Таблица 6.3. Эффективность средств пылеподавления [13]

Источники пылевыделения	Способ пылеподавления	Оборудование и средства пылеподавления	Эффективность пылеподавления, η
Экскавация	Увлажнение горной массы	Стволы распылители РС, СА, лафетные стволы ЛС-1, оросительно-вентиляционные установки УМП-1А, самоходно-поливочные агрегаты СПА-1, насосные установки 2УГН, УНР, ГР-16/40	0,8-0,85
Поверхность отвала	Орошение латексами, гидрообеспыливание	АВР, АОП-35, СПА, УМП-1М	0,85-0,9

6.2. Бульдозеры.

Бульдозеры используются для планировки площадок, плоскостной разработки горных пород и перемещения их на расстояние 100-150 м, для работы на отвалах и т.д.

При работе бульдозера происходит выделение пыли и загрязняющих веществ, образующихся при сгорании топлива.

6.2.1. Количество пыли ($M_б$), выбрасываемое в атмосферу за год ($M_б$) при разработке горных пород или отвалообразовании бульдозерами рассчитывается по формуле:

$$M_б = \sum_{j=1}^{m} q_{бj} \cdot П_j \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \qquad (6.5)$$

где m – количество марок бульдозеров, работавших в течение года;

$q_{бj}$ - удельное выделение твердых частиц с 1 тонны перемещаемого материала бульдозером j-той марки, г/т (табл.6.4);

$П_j$ - количество материала, перегружаемого бульдозерами j-той марки за год, т;

K_1 - коэффициент, учитывающий влажность материала, (табл.4.2);

K_2 - коэффициент, учитывающий скорость ветра (табл.6.2);

Количество перегружаемого материала за год бульдозером j-той марки можно рассчитать по формуле:

$$П_j = 3.6 \cdot \frac{V_{nj} \cdot \gamma}{t_{цб} \cdot K_р} \cdot T_{гj} \cdot 10^3, \text{ т/год} \qquad (6.6)$$

где V_{nj} - объем материала, перемещаемого бульдозером j-той марки за цикл, м^3;

γ - плотность породы в массиве, т/м^3 (табл.6.5);

$t_{ц.б.}$ - время цикла бульдозера, с;

$T_{гj}$ - суммарное чистое время работы всех бульдозеров j-той марки за год, ч;

$K_р$ - коэффициент разрыхления горной массы (табл.6.5).

Объем материала, перемещаемого бульдозером за цикл (рейс), определяется по формуле:

$$V_{nj} = 0{,}5 \cdot K_{nj} \cdot L \cdot H^2, \text{ м}^3 \qquad (6.7)$$

где K_{nj} – коэффициент призмы волочения. В зависимости от соотношения высоты H и длины L лемеха бульдозера принимается по табл.6.6.

L – длина лемеха бульдозера, м;

H – высота лемеха бульдозера, м.

Характеристики некоторых типов бульдозеров приведены в приложении 4, табл.П.4.3.

Таблица 6.4 Удельное выделение твердых частиц с 1 т материала, перемещаемого бульдозером [13]

Марка бульдозера, мощность	Выделение пыли при крепости пород, $q_{бj}$, г/т					
	уголь		порода			
	1	2	2	4	6	8
ДЗ 110А, 117 квт	1,00	1,25	0,66	0,85	1,18	1,85
ДЗ-35С, 132,5 квт	1,15	1,45	0,70	0,91	1,23	1,93
ДЗ-118, 221 квт	1,20	1,50	0,74	0,93	1,30	2,11
Бульдозеры с мощностью двигателя менее 117 квт	1,00	1,25	0,66	0,85	1,18	1,85

Таблица 6.5. Коэффициенты разрыхления горной массы и экскавации [13]

Категория пород по трудности экскавации	Плотность породы в массиве, γ, т/м^3	Коэффициент разрыхления горной массы, K_p	Коэффициент экскавации для типа экскаваторов, $K_э$	
			прямая лопата (ЭКГ)	драглайн (ЭШ)
1	1,6	1,15	0,91	0,83
2	1,8	1,25	0,84	0,75
3	2,0	1,35	0,70	0,65
4	2,5	1,50	0,60	0,58

Таблица 6.6. Значение коэффициента призмы волочения K_n [28]

Наименование пород	Отношение H/L				
	0.15	0.30	0.35	0.40	0.45
Связанные породы I и II категорий	1.45	1.25	1.18	1.10	1.05
Несвязанные породы	0.87	0.835	0.80	0.77	0.67

6.2.2. Максимальный разовый выброс пыли ($M_{б\max}$) при работе бульдозеров рассчитывается по формуле:

$$M_{б\max} = \sum_{j=1}^{m} \frac{q_{бj} \cdot П_{j\max} \cdot K_1 \cdot K_2}{3600}, \ г/с \qquad (6.8)$$

где $m_{бj}$ – количество марок одновременно работающих бульдозеров в течение часа;

$П_{jmax}$ – максимальное количество материала, перегружаемого за час, т/ч.

6.2.3. Количество загрязняющих веществ (оксида углерода, оксидов азота, углеводородов и сажи), выбрасываемых в атмосферу за год при работе двигателей бульдозеров ($M_i^б$), рассчитывается по формуле:

$$M_i^б = \sum_{j=1}^{m} q_{icpj} \cdot T_{смj} \cdot 10^{-3}, \; т/год \qquad (6.9)$$

где m – количество марок бульдозера;

$T_{смj}$ – суммарное количество часов работы бульдозеров j-той марки в году;

q_{icpj} - удельный усредненный выброс i-того загрязняющего вещества бульдозером j-той марки с учетом различных режимов работы двигателя, кг/ч, берется из табл. 6.7 или рассчитывается по формуле:

$$q_{cpij} = \sum_{к=1}^{n} q_{ijк} \cdot \tau_к \; , \; кг/ч, \qquad (6.10)$$

где n – число режимов работы двигателя бульдозера j-той марки;

$к$ – режим работы двигателя;

$q_{ijк}$ - удельный выброс i-того загрязняющего вещества при $к$-том режиме работы двигателя, кг/ч (табл. 6.8);

$\tau_к$ - доля времени работы двигателя на $к$-том режиме, дол. ед. (табл.6.8).

Количество диоксида серы (Mso_2), выбрасываемое в атмосферу при работе двигателей бульдозеров, рассчитывается по формуле:

$$Mso_2 = 0.02 \cdot S^p \cdot B_г, \; т/год \qquad (6.11)$$

где S_p – среднее содержание серы в использованном топливе, %;

$B_г$ – годовой расход топлива, т.

6.2.4. Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ (оксида углерода, оксидов азота, углеводородов и сажи) ($M_{i\max}^б$) при работе двигателей бульдозеров рассчитывается по формуле:

$$M_{i\max}^{б} = \sum_{j=1}^{m} \frac{q_{cpji} \cdot n_j}{3{,}6}, \text{ г/с} \qquad (6.12)$$

где n_j – наибольшее количество одновременно работающих бульдозеров j-той марки в течение часа.

Максимальный разовый выброс диоксида серы при работе двигателей бульдозеров, рассчитывается по формуле:

$$Mso_{2\max} = \frac{0{,}02 \cdot S^{p} \cdot B_{ч}}{3{,}6}, \text{ г/с} \qquad (6.13)$$

где $B_г$ – часовой расход топлива, кг/ч.

Таблица 6.7. Удельные выбросы загрязняющих веществ дизельными двигателями бульдозеров [13]

Марка бульдозера	Загрязняющие вещества	Удельный выброс ЗВ $q_{ijк}$, кг/ч, при режиме работы			Удельные усредненные выбросы ЗВ с учетом работы двигателей при различных режимах, q_{cpij}, кг/ч
		холостой ход	40% мощности	максимальная мощность	
ДЗ 110А (100)*	оксид углерода, *CO*	0,137	0,205	0,342	0,246
	оксиды азота, NO_x	0,054	0,133	0,351	0,204
	углеводороды, *CH*	0,072	0,214	0,275	0,210
	сажа, *C*	0,003	0,019	0,044	0,026
ДЗ-35С (150)	оксид углерода, *CO*	0,158	0,238	0,396	0,285
	оксиды азота, NO_x	0,061	0,153	0,398	0,233
	углеводороды, *CH*	0,137	0,239	0,308	0,246
	сажа, *C*	0,006	0,030	0,061	0,038
ДЗ-118 (250)	оксид углерода, *CO*	0,201	0,302	0,504	0,363
	оксиды азота, NO_x	0,079	0,198	0,515	0,301
	углеводороды, *CH*	0,180	0,315	0,415	0,328
	сажа, *C*	0,017	0,049	0,112	0,068

**В скобках указан тяговый класс, кН*

Таблица 6.8. Распределение времени работы двигателей бульдозеров дол. ед. [13]

Режим работы	Холостой ход	40% мощности	Максимальная мощность
Доля времени работы, $\tau_к$	0,2	0,4	0,4

6.3. Перегрузочные пункты.

Выбросы пыли в атмосферу происходят при перегрузке материала с конвейера на конвейер, разгрузке автосамосвалов в отвал, склад или бункер, разгрузке вагонов в бункер или приямок экскаватора на отвале и т.д.

6.3.1. Количество пыли (M_n), поступающейся в атмосферу за год от любых видов перегрузочных работ рассчитывается по формуле:

$$M_n = q_n \cdot П_г \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot 10^{-6} \cdot (1-\eta),\ т/год \qquad (6.14)$$

где q_n - удельное выделение твердых частиц при разгрузке (перегрузке) материала, г/т; q_n= 0,32 г/т [13];

$П_г$ – количество разгружаемого (перегружаемого) материала, т/год;

K_1 - коэффициент, учитывающий влажность перегружаемого материала (табл.4.2);

K_2 - коэффициент, учитывающий скорость ветра (табл.6.2);

K_3 - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала (табл.6.9);

K_4 - коэффициент, учитывающий степень защищенности узла от внешних воздействий (табл.6.10);

η - эффективность применяемых средств пылеподавления, дол.ед.

Таблица 6.9. Зависимость коэффициента K_3 от высоты разгрузки материала [12, 13]

Высота разгрузки материала, м	Коэффициент K_3
0,5	0,4
1,0	0.5
1,5	0,6
2,0	0,7
4,0	1,0
6,0	1,5
8,0	2,0
10,0	2,5

Таблица 6.10. Зависимость коэффициента K_4 от степени защищенности узла [12,17]

Степень защищенности узла	Значения коэффициента K_4
Склады, хранилища, открытые:	
с 4-х сторон	1,0
с 3-х сторон	0,8
с 2-х сторон полностью	0,6
с 2-х сторон частично	0,5
с 1-й стороны	0,1
Загрузочный рукав	0,01
Закрыт с 4-х сторон	0,005

6.3.2. Максимальный выброс пыли при разгрузке (перегрузке) рассчитывается по формуле:

$$M^n_{\max} = \frac{q_n \cdot П_ч \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot (1-\eta)}{3600}, \ г/с \qquad (6.15)$$

где $П_ч$ – максимальное количество разгружаемого (перегружаемого) материала, т/ч.

Если разгрузка (пересыпка) материала составляет менее 20 минут, выброс пыли приводится к 20-минутному интервалу осреднения по формуле:

$$M^n_{20} = \frac{q_n \cdot П' \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot (1-\eta)}{1200}, \ г/с \qquad (6.16)$$

где $П'$ -максимальное количество разгружаемого(перегружаемого) материала в тоннах за время t менее 20 минут.

6.4. Самоходные дробильные установки.

6.4.1. Количество пыли ($M_д$), поступающейся в атмосферу при дроблении породы за год рассчитывается по формуле:

$$M_д = q_д \cdot П_г \cdot K_1 \cdot 10^{-6}, \ т/год \qquad (6.17)$$

где $q_д$ - удельное выделение твердых частиц при работе самоходных дробильных установок, г/т породы (табл.6.11);

$П_г$ – количество переработанной породы, т/год;

K_1 - коэффициент, учитывающий влажность материала (табл.4.2);

Таблица 6.11. Удельное пылевыделение при работе самоходных дробильных установок [13]

Наименование агрегата	Удельное пылевыделение, $q_д$, г/т
СДА-300	
- без средств пылеулавливания	2,04
- с использованием пылеулавливающей установки	0,39
СДА-1000	
- без средств пылеулавливания	4,50
- с использованием системы пылеулавливания	2,25
ДПА-2000	
- без средств пылеулавливания	6,45
- с использованием системы пылеулавливания	1,50

6.4.2. Максимальный выброс пыли ($M^{д}_{max}$) при дроблении породы рассчитывается по формуле:

$$M^{д}_{max} = \frac{q_д \cdot П_ч \cdot K_1}{3600}, \ г/с \qquad (6.18)$$

где $П_ч$ – максимальное количество перерабатываемой горной массы, т/ч.

7. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ ГОРНОЙ МАССЫ

Транспортирование горной массы сопровождается выбросами загрязняющих веществ в атмосферу при работе двигателей внутреннего сгорания, при движении автомобиля по дорогам и сдувании пыли с поверхности транспортируемого материала.

7.1. Количество загрязняющих веществ (оксида углерода, оксидов азота, углеводородов и сажи), выбрасываемых в атмосферу при работе двигателей автомобилей или тепловозов, в год рассчитывается по формуле:

$$M_{zi} = \sum_{j=1}^{m} q_{cpij} \cdot T_j \cdot k_к \cdot k_{mc} \cdot 10^{-3},\ т/год \qquad (7.1)$$

где m - число марок автомобилей (тепловозов);

T_j - суммарное количество часов работы автомобилей (тепловозов) j-той марки год, ч;

$k_к$ – коэффициент влияния климатических условий работы. Для автомобилей $k_к$=1, для тепловозов $k_к$=0,8 севернее 60° северной широты, для остальных районов k=1;

k_{mc} - коэффициент, зависящий от возраста и технического состояния парка транспортных средств. Для тепловозов и автосамосвалов со сроком эксплуатации менее 2 лет k_{mc} = 1, при эксплуатации более 2 лет k_{mc} = 1,2.

q_{cpij} – удельный усредненный выброс i-того загрязняющего вещества автомобилем (тепловозом) j-той марки с учетом различных режимов двигателя, кг/ч, берется из табл. 7.1 или рассчитывается по формуле:

$$q_{cpij} = \sum_{к=1}^{n} q_{ijк} \cdot \tau_к,\ кг/ч \qquad (7.2)$$

где n – число режимов работы двигателя автомобиля или тепловоза j-той марки;

$q_{ijк}$ - удельный выброс i-того загрязняющего вещества при $к$-том режиме работы двигателя автомобиля или тепловоза, кг/ч (табл.7.1, 7.3);

$\tau_к$ - доля времени работы двигателя на $к$-том режиме, дол.ед. (табл.7.2, 7.4).

Количество диоксида серы (Mso_2), выбрасываемое в атмосферу при работе двигателей автомобилей и тепловозов, рассчитывается по формуле (6.11).

7.2. Максимальное количество загрязняющих веществ (оксида углерода, оксидов азота, углеводородов и сажи), выбрасываемых в атмосферу при работе двигателей, г/с, рассчитывается по формуле:

$$M_{imax} = \sum_{j=1}^{m} \frac{q_{cpij} \cdot N_j}{3{,}6},\ г/с \qquad (7.3)$$

где N_j - наибольшее количество одновременно работающих автомобилей (тепловозов) j-той марки в течение часа.

Максимальный разовый выброс диоксида серы при работе двигателей транспорта, рассчитывается по формуле (6.13).

Таблица 7.1. Удельные выбросы загрязняющих веществ дизельными двигателями автомобилей [13]

Марка автомобиля и двигателя, грузоподъемность	Загрязняющие вещества	Удельные выбросы ЗВ дизельными двигателями автомобилей, q_{ijK}, кг/ч			Удельные усредненные выбросы ЗВ с учётом работы двигателей при различных режимах, q_{cpij}, кг/ч,
		холостой ход	50% мощности	максимальная мощность	
БелАЗ-7540 (ЯМЗ-240 ПМ2), 30 т	Оксид углерода, *CO*	0,160	0,219	0,519	0.339
	Оксиды азота, NO_x	0,115	0,963	1,767	1,018
	Углеводороды, *CH*	0,044	0,087	0,161	0,106
	Сажа, *C*	0,005	0,024	0,052	0,030
БелАЗ-7548 (ЯМЗ-8401.10-02), 42 т	Оксид углерода, *CO*	0,190	0,261	0,617	0,403
	Оксиды азота, NO_x	0,130	1,148	2,105	1,211
	Углеводороды, *CH*	0,052	0,104	0,192	0,126
	Сажа, *C*	0,009	0,034	0,052	0,033
БелАЗ-7549 (6ДМ-21А), 80 т	Оксид углерода, *CO*	0,371	0,488	0,895	0,636
	Оксиды азота, NO_x	0,254	2,148	3,398	2,012
	Углеводороды, *CH*	0,098	0,195	0,358	0,235
	Сажа, *C*	0,017	0,053	0,116	0,069
БелАЗ-7512 (8ДМ-21А), 120 т	Оксид углерода, *CO*	0,494	1,081	1,108	0,868
	Оксиды азота, NO_x	0,363	2,660	4,876	2,828
	Углеводороды, *CH*	0,121	0,242	0,443	0,291
	Сажа, *C*	0,023	0,079	0,144	0,088
БелАЗ-75215 (124Н1А 26/26), 180 т	Оксид углерода, *CO*	0,874	1,413	1,961	1,466
	Оксиды азота, NO_x	0,642	4,706	8,605	4,993
	Углеводороды, *CH*	0,214	0,427	0,804	0,524
	Сажа, *C*	0,069	0,139	0,255	0,167

Таблица 7.2. Распределение времени работы двигателей автомобилей при различных режимах, % [13]

Вид транспорта	Холостой ход	50% мощности	Максимальная мощность
Автомобили	37-40	13-15	45-50
Дизель-троллейвоз	70-80	7-10	15-20

Таблица 7.3. Удельные выбросы загрязняющих веществ дизельными двигателями тепловозов и тяговых агрегатов [13]

Марка тягового агрегата или тепловоза, двигателя	Загрязняющие вещества	Удельные выбросы ЗВ дизельными двигателями, $q_{ijк}$, кг/ч, при режиме			Удельные усредненные выбросы ЗВ с учетом работы двигателей при различных режимах, q_{cpij}, кг/ч
		Холостой ход	50% мощности	Максимальная мощность	
ОПЭ-1 (14ДГУ)	Оксид углерода, *CO*	0,442	1,603	2,714	1,169
	Оксиды азота, NO_x	0,383	6,105	10,829	3,807
	Углеводороды, *CH*	0,081	0,642	1,085	0,412
	Сажа, *C*	0,027	0,208	0,353	0,134
ТЭМ-7, ТЭМ-7А (12-26ДГ)	Оксид углерода, *CO*	0,424	1,508	2,574	1,115
	Оксиды азота, NO_x	0,313	6,139	10,666	3,885
	Углеводороды, *CH*	0,034	0,603	1,070	0,385
	Сажа, *C*	0,011	0,193	0,347	0,124

Суммарные выбросы оксидов азота разделяются на диоксид ($M^{в}_{NO_2}$) и оксид ($M^{в}_{NO}$) по формулам (3.7 и 3.8).

Таблица 7.4. Распределение времени работы двигателей тепловозов и тяговых агрегатов, % [13]

Марка тепловоза или тягового агрегата	Холостой ход	20-30% мощности	Максимальная мощность
ОПЭ-1	55-60	20-23	20-22
ТЭМ-7, ТЭМ-7А	45-50	42-45	8-12

7.3. Количество пыли, поступающей в атмосферу в год при движении автомобилей на автодорогах, рассчитывается по формуле:

$$M_n = \sum_{j=1}^{m} 2(q_в \cdot K_c \cdot L_{вр} + q_{ст} \cdot K_c \cdot L_{ст}) \cdot n_j \cdot (365 - T_{сп})(1-\eta) \cdot 10^{-3},\ т/год \quad (7.4)$$

где m - количество марок автомобилей;

$q_в$, $q_{ст}$ - удельное выделение пыли при прохождении одним автомобилем j-той марки 1 км временной и стационарной дороги соответственно, кг/км (табл.7.5);

K_c - коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения автосамосвалов в карьере (табл.7.6);

$L_{вр}$, $L_{ст}$ – длина временных и стационарных дорог в пределах территории предприятия (карьера) соответственно, км;

n_j - суммарное число рейсов самосвалов j-той марки за сутки;

$T_{сп}$ - количество дней со снежным покровом за рассматриваемый период. (Запрашивается в территориальных органах Госком - гидромета либо определяется по климатическим справочни - кам);

η - эффективность применяемого средства пылеподавления, дол. ед. (табл.7.7).

Таблица 7.5. Удельное выделение пыли на автодорогах при движении автомобилей, кг/км [13]

Тип покрытия дороги	Породная пыль					Угольная пыль				
	БелАЗ 7540 (30)*	БелАЗ 7548 (42)	БелАЗ 7549 (80)	БелАЗ 7512 (120)	БелАЗ 75215 (180)	БелАЗ 7540 (30)	БелАЗ 7548 (42)	БелАЗ 7549 (80)	БелАЗ 7512 (120)	БелАЗ 75215 (180)
Щебеночное	0,36	0,42	0,59	0,79	1,04	0,73	0,86	1,01	1,41	2,20
Грунтово-щебеночное и грунтово-гравийное	0,53	0,61	0,72	0,99	1,31	0,92	1,08	1,28	1,94	2,74
Грунтовая на отвале	0,71	0,85	1,01	1,38	1,84	1,30	1,53	1,80	2,66	3,85
Грунтовая в забое	0,9	1,06	1,26	1,71	2,25	1,59	1,87	2,2	3.29	4.73
**В скобках указана грузоподъемность автомобиля.*										

Таблица 7.6. Значения коэффициента, учитывающего среднюю скорость движения автосамосвалов, K_c [13]

Средняя скорость движения, км/ч	5	10	20	30
K_c	0,6	1,0	2,0	3,5

7.4. Максимальное количество пыли ($M^n_{\max}$), поступающей в атмосферу при движении автомобилей по автодорогам, рассчитывается по формуле:

$$M^n_{\max} = \sum_{j=1}^{m} \frac{2 \cdot (q_в \cdot K_c \cdot L_{вр} + q_c \cdot K_c \cdot L_{cm}) \cdot n_j \cdot (1-\eta)}{3{,}6}, \text{ г/с} \qquad (7.5)$$

где n_j - число рейсов самосвалов j-той марки в час.

Таблица 7.7. Эффективность средств пылеподавления [13]

Источники выделения пыли	Способ пылеподавления	Оборудование и средства пылеподавления	Эффективность пылеподавления, η
Автомобильный транспорт	Гидрообеспыливание автодорог: водой	ПМ-130, СПА, УМП-1М, АОП-35, АВР, УНП-1	0,65-0,9
	вяжущими		0,9-0,98
Конвейерный транспорт	Укрытие узлов перегрузки, аэрация	Системы сухого обеспыливания	0,75-0,8
	Орошение узлов перегрузки	Система орошения, пеногенераторы	0,85-0,9
Железнодорожный транспорт	Гидрообеспыливание узлов загрузки	Гидрообеспыливание	0,85-0,9
	Орошение поверхности горной массы в вагонах растворами КНЦ, полиакриламида, латексами	Система орошения	0,97-1,0

7.5. Количество пыли, сдуваемой с поверхности материала, транспортируемого различными средствами транспорта

7.5.1. Количество пыли ($M_{сд}$), сдуваемой с поверхности материала, транспортируемого автосамосвалами или железнодорожными вагонами (думпкарами), т/год, рассчитывается по формуле:

$$M_n = \sum_{j=1}^{m} 3{,}6 \cdot q_n \cdot S_j \cdot n_j \cdot \tau_j \cdot K_1 \cdot K_{об} \cdot (1-\eta) \cdot 10^{-3}, \; т/год \qquad (7.6)$$

где m - количество марок транспортных средств;

q_n - удельная сдуваемость твердых частиц с 1 м^2 поверхности горной массы, г/(м^{2}с), q_n=0,003 г/(м^{2}с) [13];

S_j - площадь поверхности транспортируемого материала транспортным средством j-той марки за один рейс (для БелАЗов - табл.7.8, для одного вагона (думпкара) - табл.7.9);

n_j - суммарное число рейсов транспортных средств j-той марки в год;

τ_j - средняя длительность движения транспорта с грузом за один рейс по территории предприятия, ч;

K_1 - коэффициент, учитывающий влажность транспортируемого материала (см. табл.4.2);

$K_{об}$ - коэффициент, учитывающий скорость обдува материала (табл.7.10);

η - эффективность средства пылеподавления, дол. ед. (табл.7.7).

Таблица 7.8. Значения площади поверхности материала в кузове автосамосвала, м^2 [13]

Марка автомобиля	БелАЗ-7540	БелАЗ-7548	БелАЗ-7549	БелАЗ-7512	БелАЗ-75215
Площадь поверхности, S, м^2	14	17	31	42	52

Таблица 7.9. Значения площади поверхности материала в одном думпкаре (вагоне) [13]

Думпкар, вагон	ВС-60	ВС-85	2ВС-105	ВС-145	ПС-63	ПС-94
Площадь поверхности, S_j, м^2	33,4	38	48,5	59,3	34,9	42,9

Таблица 7.10. Значения коэффициента, учитывающего скорость обдува материала, $K_{об}$ [13]

Скорость обдува, $V_{об}$, м/с	2	4	6	8	10	12	14	15
Коэффициент, $K_{об}$	1	1,13	1,26	1,38	1,5	1,62	1,74	1,8

Скорость обдува материала $V_{об}$ определяется как геометрическая сумма скорости ветра и обратного вектора скорости движения транспортного средства по формуле:

$$V_{об} = \sqrt{\frac{w_в \cdot w_д}{3{,}6}} \qquad (7.7)$$

где $w_в$ – наиболее характерная для данного района скорость ветра, м/с;

$w_д$ - средняя скорость движения транспортного средства, км/ч.

7.5.2. Максимальное количество пыли (M_{max}), поступающей в атмосферу при сдувании с поверхности транспортируемого материала в автосамосвалах или вагонах рассчитывается по формуле:

$$M_{\max} = \sum_{j=1}^{m} q_n \cdot S_j \cdot n_{jч} \cdot \tau_j \cdot K_1 \cdot K_{об} \cdot (1-\eta), \; г/с \qquad (7.8)$$

где $n_{jч}$ - суммарное число рейсов транспортных средств j-той марки в час.

7.5.3. Количество пыли ($M_{сд}$), сдуваемой с поверхности ленточных конвейеров, работающих в открытой местности, рассчитывается по формуле:

$$M_{сд} = \sum_{j=1}^{m} 3{,}6 \cdot q_n \cdot в_j \cdot l_j \cdot T_j \cdot K_1 \cdot K_{об} \cdot K_4 \cdot (1-\eta) \cdot 10^{-3}, т/год \qquad (7.9)$$

где m - количество конвейеров;

q_n - удельная сдуваемость твердых частиц с 1 м^2; q_n=0,003 г/(м^{2}с);

$в_j$ - ширина ленты j-того конвейера, м;

l_j - длина ленты j-того конвейера, м;

T_j - количество рабочих часов j-того конвейера в год, ч/год;

K_1 - коэффициент, учитывающий влажность транспортируемого материала (см. табл.4.2);

$K_{об}$ - коэффициент, учитывающий скорость обдува материала (табл.7.10);

K_4 - коэффициент, учитывающий степень укрытия ленточного конвейера (см. табл. 6.10);

η - эффективность применяемого средства пылеподавления дол. ед.

При расчете выбросов пыли от конвейеров, эксплуатирующихся в помещениях, в формулах (7.9 и 7.10) следует дополнительно учитывать сомножителем коэффициент осаждения твердых частиц, равный 0,4; значения коэффициентов: $K_{об}$ = 1, остальные коэффициенты берутся, как указано выше.

7.5.4. Максимальное количество пыли ($M^{сд}_{\max}$), поступающей в атмосферу при сдувании с поверхности транспортируемого ленточным конвейером материала, рассчитывается по формуле:

$$M_{\max} = \sum_{j=1}^{m} q_n \cdot в_j \cdot l_j \cdot n_j \cdot K_1 \cdot K_{об} \cdot K_4 \cdot (1-\eta), г/с \qquad (7.10)$$

где n_j – наибольшее количество одновременно работающих конвейеров j-того типа;

8. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ

8.1. Выбросы твердых частиц в атмосферу породными отвалами ($M_{от}$) в год определяется как сумма выбросов при выгрузке породы из транспортного средства, формировании породного отвала и при

сдувании твердых частиц с пылящей поверхности:

$$M_{от} = M_п + M_э + M_{сд},\ т/год \qquad (8.1)$$

где $M_п$ – количество твердых частиц, выделяющихся при выгрузке породы из транспортного средства, т/год, рассчитывается по формуле (6.14);

$M_э$ – количество твердых частиц, выделяющихся при формировании отвала, т/год, рассчитывается по формуле (6.1) или (6.5);

$M_{сд}$ – количество твердых частиц, сдуваемых с *i*-той поверхности отвала, т/год.

Количество твердых частиц, сдуваемых с поверхности одного породного отвала, определяется по формуле:

$$M_{сд} = \sum_{i=1}^{n} 86{,}4 \cdot q_o \cdot S_{oi} \cdot \rho \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot \left[365 - (T_{сп} + T_д)\right] \cdot (1-\eta),\ т/год \qquad (8.2)$$

где n - количество площадей с пылящей поверхностью отвала в зависимости от времени его формирования;

q_o - удельная сдуваемость твердых частиц с пылящей поверхности отвала (принимается равной $0{,}1 \cdot 10^{-6}$ кг/(м^2·с)) [12, 23];

S_{oi} - площадь пылящей поверхности отвала, м^2, которая для действующего отвала состоит: $S_{oi} = S_{o1} + S_{o2} + S_{o3}$,

где S_{o1} – рабочая площадь поверхности действующего отвала, где производятся работы по его формированию;

S_{o2} – площадь поверхности действующего отвала, время окончания работ на которой не превышает трех месяцев;

S_{o3} – площадь поверхности действующего отвала, время окончания работ на которой составляет три и более месяцев;

ρ - коэффициент измельчения горной массы (принимается равным 0,1) [12, 23];

K_1 – коэффициент, учитывающий влажность породы (см.табл.4.2);

K_2 – коэффициент, учитывающий скорость ветра (см. табл.6.2);

K_5 – коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц, выбирается следующим образом:

действующие отвалы:

для S_{o1} - $K_5 = 1$; для S_{o2} - $K_5 = 1$; для S_{o3} - $K_5 = 0{,}6$

недействующие отвалы:

- в первые три года после прекращения эксплуатации $K_5 = 0{,}2$
- в последующие годы до полного озеленения отвала $K_5 = 0{,}1$;

$T_{сп}$ - количество дней с устойчивым снежным покровом;

$T_{д}$ – количество дней с осадками в виде дождя рассчитывается по формуле:

$$T_{д} = \frac{2 \cdot T_{д}^{o}}{24} \qquad (8.3)$$

где $T_{д}^{o}$ - продолжительность осадков (дождя) в зоне проведения работ за рассматриваемый период, час. (Запрашивается в территориальных органах Госкомгидромета либо определяется по климатическим справочникам);

η - эффективность средства пылеподавления, дол. ед. (при гидрообеспыливании или орошении латексами η =0,85–0,9 [13].

8.2. Максимальный разовый выброс пыли породными отвалами определяется как сумма выбросов при разгрузке породы из транспортного средства, формировании породного отвала и при сдувании твердых частиц с пылящей поверхности и определяется по формуле:

$$M_{\max}^{o} = M_{\max}^{n} + M_{\max}^{э} + M_{\max}^{сд}, \text{ г/с} \qquad (8.4)$$

где $M_{\max}^{n}$ - максимально разовый выброс пыли при разгрузке транспортного средства и определяется по формуле (6.15);

$M_{\max}^{э}$ - максимально разовый выброс пыли при формировании породного отвала экскаватором или бульдозером, г/с, рассчитывается по формуле (6.4) или (6.8);

$M_{\max}^{сд}$ - максимально разовый выброс пыли при сдувании твердых частиц с пылящей поверхности отвала, г/с, рассчитывается по формуле

$$M_{\max}^{сд} = \sum_{i=1}^{n} q_o \cdot S_{oi} \cdot \rho \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot (1-\eta) \cdot 10^3, \text{ г/с} \qquad (8.5)$$

8.3. Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при работе двигателей бульдозеров, рассчитывается согласно п.6.2.3 и 6.2.4 раздела 6.

8.4. Количество загрязняющих веществ, выделяющееся горящими породными отвалами.

8.4.1. Количество загрязняющих веществ, выделяемых одним j-тым горящим породным отвалом шахты ($M_{ij}^{ш}$), рассчитывается по формуле:

$$M_{ij}^{ш} = 1{,}1 \cdot \delta_i \cdot V_{nj} \cdot \alpha_i \cdot d_i \cdot K_г \cdot K_в \cdot 10^{-4},\ т/год \qquad (8.6)$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий образование загрязняющих веществ из горючей массы чистой породы (углистых аргиллитов);

δ_i - количество i-того загрязняющего вещества, образующегося при сгорании единицы массы горючих элементов отвальной массы, т/т (табл.8.1);

V_{nj} - количество породы, поступающей на j-отвал шахты, т/год;

α_{ij} - содержание i-того компонента в добываемом угле, %, рассчитывается по формуле:

$$\alpha_{ij} = f_i \cdot k_{yj} \cdot 10^{-2},\ \% \qquad (8.7.)$$

где f_i – содержание i-того компонента (углерод (C^p), сера (S^p), водород (H^p), азот (N^p)) в добываемом угле, %. Определяется по анализу угля или принимается по табл.П.5.1-П.5.3 приложения 5;

k_{yj} - содержание угля в породной массе отвала, %. Берется по данным предприятия;

d_i – средний расход горючих элементов на образование газообразных загрязняющих веществ, % (табл.8.1);

$K_г$ – коэффициент, учитывающий снижение выбросов загрязняющих веществ после прекращения эксплуатации отвала:

$K_г = 1$ – для действующих отвалов,

$K_г = 0{,}5$ – в первый год после прекращения эксплуатации

$K_г = 0{,}3$ – во второй год после прекращения эксплуатации

$K_г = 0{,}1$ – в третий и последующие годы после прекращения эксплуатации;

$K_в$ – коэффициент, учитывающий продолжительность горения отвала в течение года, рассчитывается по формуле:

$$K_в = \frac{T_г}{365}, \qquad (8.8)$$

где $K_в$ – продолжительность горения отвала в течение последнего года до полного его тушения, дней.

Таблица 8.1. Количество загрязняющего вещества, образующегося при сгорании единицы массы горючих элементов (δ_i) и средний расход горючих элементов на образование загрязняющих веществ (d_i) [30]

Показатели	Оксид углерода	Диоксид серы	сероводород	Оксиды азота
δ_i, т/т	2,33	2,0	1,06	2,71
d_i, %	4,62	7,48	3,76	0,0035

Выбросы оксидов азота разделяются на оксид и диоксид азота по формулам (3.7) и (3.8).

Пример.

1. Количество породы, попадающее в j-ый отвал V_{nj} = 45000 т/год
2. Содержание угля в породе k_{yj} = 10 %
3. Содержание горючих компонентов в добываемом угле (f_i):
   C^p =59,5 %; S^p = 0.5 %, H^p = 4.0 %, N^p = 1.5 %
4. Содержание горючих компонентов в отвальной массе:

   $\alpha_C = 59,5 \cdot 10 \cdot 10^{-2} = 5,95$ %, $\alpha_s = 0.5 \cdot 10 \cdot 10^{-2} = 0.05$ %,

   $\alpha_H = 4,0 \cdot 10 \cdot 10^{-2} = 0,4$ %, $\alpha_N = 1,5 \cdot 10 \cdot 10^{-2} = 0,15$ %.
5. $M_{CO} = 1,1 \cdot 2,33 \cdot 45000 \cdot 5,95 \cdot 4,62 \cdot 10^{-4} = 317$ т/год.

   $M_{SO2} = 1,1 \cdot 2 \cdot 45000 \cdot 0.05 \cdot 7.48 \cdot 10^{-4} = 3,7$ т/год.

   $M_{H2S} = 1,1 \cdot 1,06 \cdot 45000 \cdot 0,4 \cdot 3,76 \cdot 10^{-4} = 7,8$ т/год.

   $M_{NOx} = 1,1 \cdot 2,71 \cdot 45000 \cdot 0,15 \cdot 0,0035 \cdot 10^{-4} = 0,008$ т/год.

   $M_{NO2} = 0,8 \cdot 0,008 = 0,006$ т/год.

   $M_{NO} = 0,13 \cdot 0,008 = 0,001$ т/год.

8.4.2. Количество загрязняющих веществ, выделяемых одним j-тым горящим породным отвалом разреза (M_{ij}^{p}), рассчитывается по формуле:

$$M_{ij}^{p} = 1{,}1 \cdot \delta_i \cdot f_i \cdot A \cdot k_n \cdot \frac{V_{nj} \cdot d_i}{V_{no}} K_г \cdot K_в \cdot 10^{-6},\ т/год \qquad (8.9)$$

где $d_i, \delta_i, f_i, K_г, K_в$ –см. расшифровку формул (8.6, 8.7)

A – добыча угля на разрезе, т/год;

k_n – потери угля при добыче, %;

V_{nj} - количество породы, поступающей на j-отвал разреза, т/год;

V_{no} – общее количество породы, поступившее в отвалы в течение года, т/год.

Пример.

1. Добыча угля А=7000000 т/год.
2. Потери угля k_n=1,5%.
3. Общее количество отвалов на разрезе – 2 ед., из них 1-горящий действующий (горел весь год).
4. Содержание горючих компонентов в угле (f_i):
   C^p =58,7 %; S^p = 0,3 %, H^p = 4,2 %, N^p = 1,9 %.
5. Общее количество породы, выдаваемой в отвалы в целом по разрезу V_{no} = 70000000 т/год.
6. Количество породы, поступившей на 1 горящий отвал V_{nj} = 30000000 т/год.
7. Выбросы загрязняющих веществ составят:

$M_{CO} = 1{,}1 \cdot 2{,}33 \cdot 58{,}7 \cdot 7000000 \cdot 1{,}5 \cdot (30000000/70000000) \cdot 4{,}62 \cdot 10^{-6} =$
$= 3128$ т/год.

$M_{SO2} = 1{,}1 \cdot 2 \cdot 0{,}3 \cdot 7000000 \cdot 1{,}5 \cdot (30000000/70000000) \cdot 7{,}48 \cdot 10^{-6} =$
$= 22{,}2$ т/год.

$M_{H2S} = 1{,}1 \cdot 1{,}06 \cdot 4{,}2 \cdot 7000000 \cdot 1{,}5 \cdot (30000000/70000000) \cdot 3{,}76 \cdot 10^{-6} =$
$= 82{,}9$ т/год.

$M_{NOx} = 1{,}1 \cdot 2{,}71 \cdot 1{,}9 \cdot 7000000 \cdot 1{,}5 \cdot (30000000/70000000) \cdot 0{,}0035 \cdot 10^{-6} =$
$= 0{,}09$ т/год.

$M_{NO2} = 0{,}8 \cdot 0{,}09 = 0{,}07$ т/год.

$M_{NO} = 0{,}13 \cdot 0{,}09 = 0{,}012$ т/год.

9. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ В АТМОСФЕРУ ОТ ОТКРЫТЫХ СКЛАДОВ УГЛЯ

9.1. Выбросы угольной пыли в атмосферу открытыми складами угля ($M_{ск}$) в год определяется как сумма выбросов при разгрузке угля на склад, при сдувании с пылящей поверхности склада и отгрузке угля со склада:

$$M_{ск} = M_п + M_э + M_{сд}, \quad т/год \qquad (9.1)$$

где $M_п$ – количество твердых частиц, выделяющихся при разгрузке угля на склад рассчитывается по формуле (6.14);

$M_э$ – количество твердых частиц, выделяющихся при отгрузке угля со склада, т/год, рассчитывается по формуле (6.1);

$M_{сд}$ – количество твердых частиц, сдуваемых с поверхности открытого склада, рассчитывается по формуле

$$M_{сд} = 86{,}4 \cdot q_{сд} \cdot S_ш \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot \rho \cdot \left[365 - \left(T_{сп} + T_д\right)\right] \cdot (1-\eta) \quad ,т/год \qquad (9.2)$$

где $q_{сд}$ - удельное количество сдуваемых твердых частиц с поверхности штабеля угля, кг/(м^2·с) $q_{сд} = 1{,}0 \cdot 10^{-6}$ кг/(м^2·с) [12, 23];

$S_ш$ - площадь основания штабеля угля, м^2;

K_1 - коэффициент, учитывающий влажность угля, поступающего на склад (см. табл.4.2);

K_2 - коэффициент, учитывающий скорость ветра (см. табл. 6.2);

K_4 - коэффициент, учитывающий степень защищенности склада от внешних воздействий (см. табл.6.10);

K_6 - коэффициент, учитывающий профиль поверхности складируемого материала, принимается равным $K_6 = 1{,}45$ [12, 23];

ρ - коэффициент измельчения горной массы, $\rho = 0{,}1$;

$T_{сп}$ - количество дней с устойчивым снежным покровом;

$T_д$ – количество дней с осадками в виде дождя рассчитывается по формуле (8.3);

η - эффективность средств пылеподавления, дол. ед. (при гидрообеспыливании или орошении латексами $\eta = 0{,}85$–$0{,}9$ [13].

9.2. Максимальное количество пыли, поступающей в атмосферу со склада, рассчитывается по формулам:

$$M_{1max} = M^{n}_{\max} + M^{сд}_{\max},\ г/с \qquad (9.3)$$

или

$$M_{2max} = M^{э}_{\max} + M^{сд}_{\max},\ г/с \qquad (9.4)$$

где $M^{n}_{\max}$ и $M^{э}_{\max}$ рассчитываются по формулам (6.15) и (6.4) соответственно.

$$M^{сд}_{\max} = q_{сд} \cdot S_{ш} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot \rho \cdot (1-\eta) \cdot 10^3,\ г/с \qquad (9.5)$$

За максимальный выброс берется наибольшее значение выброса пыли, рассчитанного по формулам (9.3) и (9.4). Если продолжительность разгрузки угля на склад или отгрузки угля со склада составляет менее 20 минут, необходимо максимальный выброс $M^{n}_{\max}$, г/с, привести к 20-минутному интервалу осреднения, по формуле (6.16).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Удельные количества загрязняющих веществ, образующихся при сгорании угля

Таблица П. 1.1 - Каменные угли

Бассейн, район	Донецкий				Печорский		Урал
Марка, класс углей	ДР, О, М	ГР	ЖР	ТР	Ж, Р, О, К	Д, Р, К, М	П, А, Р
Характеристики углей:							
W^P, %	14.0	10.0	6.0	6.0	7.0	11.5	8.0
A^P, %	25.8	23.0	23.8	23.8	23.6	25.4	23.9
S^P, %	3.9	3.2	2.8	2.8	0.8	2.6	0.4
Q_i^r, *МДж/кг*	18.5	20.47	23.36	24.08	20.60	17.54	26.71
Q_i^r, *ккал/кг*	4420	4890	5580	5750	4920	4190	6380
$W_{пр}$, %	3.2	2.0	1.1	1.0	1.4	2.7	1.3
$A_{пр}$, %	5.8	4.7	4.3	4.1	4.8	6.1	3.7
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники							
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:							
NOx, кг/т	2.165	2.451	2.902	2.991	2.559	2.084	3.533
CO, кг/т	52.170	57.725	65.875	67.906	97.541	83.052	126.472
SO_2, *кг/т*	70.2	57.6	50.4	50.4	14.4	46.8	7.2
зола летучих, кг/т	51.6	46.0	47.6	45.2	49.6	53.3	50.2
коксовый остаток, кг/т	5.7	6.3	7.2	28.7	14.5	12.3	18.8
бенз(а)пирен, кг/т							
паровые котлы	0.0000192	0.0000219	0.0000273	0.0000281	0.0000227	0.0000176	0.0000330
водогрейные котлы	0.0000211	0.0000240	0.0000297	0.0000306	0.0000248	0.0000194	0.0000357

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Донецкий				Печорский		Урал
Марка, класс углей	ДР, О, М	ГР	ЖР	ТР	Ж, Р, О, К	Д, Р, К, М	П, А, Р
Характеристики углей:							
W^p, %	14.0	10.0	6.0	6.0	7.0	11.5	8.0
A^p, %	25.8	23.0	23.8	23.8	23.6	25.4	23.9
S^p, %	3.9	3.2	2.8	2.8	0.8	2.6	0.4
Q_i^r, *МДж/кг*	18.5	20.47	23.36	24.08	20.60	17.54	26.71
Q_i^r, *ккал/кг*	4420	4890	5580	5750	4920	4190	6380
$W_{пр}$, %	3.2	2.0	1.1	1.0	1.4	2.7	1.3
$A_{пр}$, %	5.8	4.7	4.3	4.1	4.8	6.1	3.7
Топки с механическим забросом и неподвижной решеткой							
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:							
NOx, кг/т	2.381	2.708	3.174	3.316	2.725	2.226	3.774
CO, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	17.298	19.139	21.842	21.431	19.261	16.400	24.974
при остром дутье и наличии возврата уноса	17.668	19.549	22.309	22.876	19.673	16.751	25.508
SO_2, *кг/т*	70.2	57.6	50.4	50.4	14.4	46.8	7.2
зола летучих, кг/т	33.5	29.9	30.9	38.1	23.6	25.4	23.9
коксовый остаток, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	20.4	22.6	25.7	59.0	22.7	19.3	29.4
при остром дутье и наличии возврата уноса	5.7	6.3	7.2	14.7	6.3	5.4	8.2
бенз(а)пирен, кг/т							
паровые котлы	0.0000180	0.0000212	0.0000257	0.0000265	0.0000214	0.0000170	0.0000312
водогрейные котлы	0.0000199	0.0000233	0.0000281	0.0000290	0.0000235	0.0000188	0.0000339

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Донецкий				Печорский		Урал
Марка, класс углей	ДР, О, М	ГР	ЖР	ТР	Ж, Р, О, К	Д, Р, К, М	П, А, Р
Характеристики углей:							
W^p, %	14.0	10.0	6.0	6.0	7.0	11.5	8.0
A^p, %	25.8	23.0	23.8	23.8	23.6	25.4	23.9
S^p, %	3.9	3.2	2.8	2.8	0.8	2.6	0.4
Q_i^r, *МДж/кг*	18.5	20.47	23.36	24.08	20.60	17.54	26.71
Q_i^r, *ккал/кг*	4420	4890	5580	5750	4920	4190	6380
$W_{пр}$, %	3.2	2.0	1.1	1.0	1.4	2.7	1.3
$A_{пр}$, %	5.8	4.7	4.3	4.1	4.8	6.1	3.7
Топки с механическим забросом и цепной решеткой прямого хода							
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:							
NOx, кг/т	2.364	2.690	3.154	3.272	2.707	2.210	3.726
CO, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	17.390	19.242	21.958	21.431	19.467	16.575	25.241
при остром дутье и наличии возврата уноса	17.853	19.754	22.542	22.876	19.982	17.014	25.909
SO_2, кг/т	70.2	57.6	50.4	50.4	14.4	46.8	7.2
зола летучих, кг/т	43.9	39.1	40.5	47.6	47.2	50.8	47.8
коксовый остаток, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	19.8	21.9	25.0	66.3	25.2	21.5	32.7
при остром дутье и наличии возврата уноса	5.7	6.3	7.2	22.1	9.5	8.1	12.3
бенз(а)пирен, кг/т							
паровые котлы	0.0000192	0.0000219	0.0000273	0.0000281	0.0000227	0.0000176	0.0000330
водогрейные котлы	0.0000211	0.0000240	0.0000297	0.0000306	0.0000247	0.0000194	0.0000357

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Донецкий				Печорский		Урал
Марка, класс углей	ДР, О, М	ГР	ЖР	ТР	Ж, Р, О, К	Д, Р, К, М	П, А, Р
Характеристики углей:							
W^p, %	14.0	10.0	6.0	6.0	7.0	11.5	8.0
A^p, %	25.8	23.0	23.8	23.8	23.6	25.4	23.9
S^p, %	3.9	3.2	2.8	2.8	0.8	2.6	0.4
Q_i^r, *МДж/кг*	18.5	20.47	23.36	24.08	20.60	17.54	26.71
Q_i^r, *ккал/кг*	4420	4890	5580	5750	4920	4190	6380
$W_{пр}$, %	3.2	2.0	1.1	1.0	1.4	2.7	1.3
$A_{пр}$, %	5.8	4.7	4.3	4.1	4.8	6.1	3.7
Топки с механическим забросом и цепной решеткой обратного хода							
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:							
NOx, кг/т	2.548	2.893	3.406	3.533	2.911	2.384	4.015
CO, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	17.390	19.242	21.958	21.431	19.467	16.575	25.241
при остром дутье и наличии возврата уноса	17.853	19.754	22.542	22.876	19.982	17.014	25.909
SO_2, *кг/т*	70.2	57.6	50.4	50.4	14.4	46.8	7.2
зола летучих, кг/т	43.9	39.1	40.5	47.6	47.2	50.8	47.8
коксовый остаток, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	19.8	21.9	25.0	66.3	25.2	21.5	32.7
при остром дутье и наличии возврата уноса	5.7	6.3	7.2	22.1	9.5	8.1	12.3
бенз(а)пирен, кг/т							
паровые котлы	0.0000192	0.0000219	0.0000273	0.0000281	0.0000227	0.0000176	0.0000330
водогрейные котлы	0.0000211	0.0000240	0.0000297	0.0000306	0.0000248	0.0000194	0.0000357

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Кузнецкие угли								
Марка, класс углей	Д, Р, К	Г, Р, О, К	1СС, Р	2СС, Р, С	Т, О, Р, С	Г, Р	1СС, 2СС,	2СС, Р	Т, Р, О, К
Характеристики углей:									
W^p, %	18.0	17.0	10.0	12.0	7.0	17.6	10.0	12.0	15.0
A^p, %	13.2	9.5	11.3	18.9	16.2	9.5	11.3	18.9	18.7
S^p, %	0.3	0.5	0.5	0.4	0.3	0.5	0.5	0.4	0.5
Q_i^r, *МДж/кг*	19.05	22.82	26.17	24.70	25.12	18.63	25.71	25.79	18.51
Q_i^r, *ккал/кг*	4550	5450	6250	5900	6000	4450	6140	6160	4420
$W_{пр}$, %	4.0	3.1	1.6	2.0	1.2	4.0	1.6	1.9	3.4
$A_{пр}$, %	2.9	1.7	1.8	3.2	2.7	2.1	1.8	3.1	4.2
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники									
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:									
NOx, кг/т	2.229	2.813	3.344	3.112	3.165	2.180	3.263	3.272	2.165
CO, кг/т	54.864	65.722	72.370	71.136	72.346	53.654	72.117	72.341	51.921
SO_2, кг/т	5.4	9.0	9.0	7.2	5.4	9.0	9.0	7.2	9.0
зола летучих, кг/т	26.4	19.0	22.6	37.8	32.4	19.0	21.5	35.9	35.5
коксовый остаток, кг/т	5.8	7.0	31.2	29.5	7.7	5.7	30.7	30.8	22.1
бенз(а)пирен, кг/т									
паровые котлы	0.0000197	0.0000259	0.0000323	0.0000297	0.0000302	0.0000193	0.0000309	0.0000310	0.0000192
водогрейные котлы	0.0000217	0.0000282	0.0000350	0.0000322	0.0000327	0.0000212	0.0000335	0.0000336	0.0000211

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Кузнецкие угли								
Марка, класс углей	Д, Р, К	Г, Р, О, К	1СС, Р	2СС, Р, С	Т, О, Р, С	Г, Р	1СС, 2СС,	2СС, Р	Т, Р, О, К
Характеристики углей:									
W^P, %	18.0	17.0	10.0	12.0	7.0	17.6	10.0	12.0	15.0
A^P, %	13.2	9.5	11.3	18.9	16.2	9.5	11.3	18.9	18.7
S^P, %	0.3	0.5	0.5	0.4	0.3	0.5	0.5	0.4	0.5
Q_i^r, *МДж/кг*	19.05	22.82	26.17	24.70	25.12	18.63	25.71	25.79	18.51
Q_i^r, *ккал/кг*	4550	5450	6250	5900	6000	4450	6140	6160	4420
$W_{пр}$, %	4.0	3.1	1.6	2.0	1.2	4.0	1.6	1.9	3.4
$A_{пр}$, %	2.9	1.7	1.8	3.2	2.7	2.1	1.8	3.1	4.2
Топки с механическим забросом и неподвижной решеткой									
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:									
NOx, кг/т	2.469	3.101	3.675	3.424	3.481	2.398	3.587	3.597	2.382
CO, кг/т									
при отсутствии средств уменьшения уноса	18.002	21.565	23.291	21.983	22.357	17.605	22.882	22.953	16.474
при остром дутье и наличии возврата уноса	18.479	22.135	24.862	23.465	23.864	18.071	24.425	24.501	17.585
SO_2, *кг/т*	5.4	9.0	9.0	7.2	5.4	9.0	9.0	7.2	9.0
зола летучих, кг/т	21.1	15.2	18.1	30.2	25.9	15.2	18.1	30.2	29.9
коксовый остаток, кг/т									
при отсутствии средств уменьшения уноса	20.4	24.4	64.1	60.5	61.5	20.0	62.9	63.1	45.3
при остром дутье и наличии возврата уноса	5.8	7.0	16.0	15.1	15.4	5.7	15.7	15.8	11.3
бенз(а)пирен, кг/т									
паровые котлы	0.0000191	0.0000244	0.0000297	0.0000272	0.0000285	0.0000181	0.0000292	0.0000293	0.0000180
водогрейные котлы	0.0000211	0.0000267	0.0000324	0.0000298	0.0000311	0.0000200	0.0000318	0.0000319	0.0000199

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Кузнецкие угли								
Марка, класс углей	Д, Р, К	Г, Р, О, К	1СС, Р	2СС, Р, С	Т, О, Р, С	Г, Р	1СС, 2СС,	2СС, Р	Т, Р, О, К
Характеристики углей:									
W^p, %	18.0	17.0	10.0	12.0	7.0	17.6	10.0	12.0	15.0
A^p, %	13.2	9.5	11.3	18.9	16.2	9.5	11.3	18.9	18.7
S^p, %	0.3	0.5	0.5	0.4	0.3	0.5	0.5	0.4	0.5
Q_i^r, *МДж/кг*	19.05	22.82	26.17	24.70	25.12	18.63	25.71	25.79	18.51
Q_i^r, *ккал/кг*	4550	5450	6250	5900	6000	4450	6140	6160	4420
$W_{пр}$, %	4.0	3.1	1.6	2.0	1.2	4.0	1.6	1.9	3.4
$A_{пр}$, %	2.9	1.7	1.8	3.2	2.7	2.1	1.8	3.1	4.2
Топки с механическим забросом и цепной решеткой прямого хода									
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:									
NOx, кг/т	2.452	3.060	3.650	3.401	3.459	2.381	3.563	3.575	2.365
CO, кг/т									
при отсутствии средств уменьшения уноса	18.002	21.565	23.291	21.283	22.357	17.605	22.882	22.953	16.474
при остром дутье и наличии возврата уноса	18.479	22.135	24.862	23.465	23.864	18.071	24.425	24.501	17.585
SO_2, *кг/т*	5.4	9.0	9.0	7.2	5.4	9.0	9.0	7.2	9.0
зола летучих, кг/т	26.4	19.0	22.6	37.8	32.4	19.0	22.6	37.8	37.4
коксовый остаток, кг/т									
при отсутствии средств уменьшения уноса	23.3	27.9	72.1	68.0	69.2	22.8	70.8	71.0	51.0
при остром дутье и наличии возврата уноса	8.7	10.5	24.0	22.7	23.1	8.6	23.6	23.7	17.0
бенз(а)пирен, кг/т									
паровые котлы	0.0000197	0.0000259	0.0000323	0.0000297	0.0000302	0.0000193	0.0000309	0.0000310	0.0000192
водогрейные котлы	0.0000217	0.0000282	0.0000350	0.0000322	0.0000327	0.0000212	0.0000335	0.0000336	0.0000211

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Кузнецкие угли								
Марка, класс углей	Д, Р, К	Г, Р, О, К	1СС, Р	2СС, Р, С	Т, О, Р, С	Г, Р	1СС, 2СС,	2СС, Р	Т, Р, О, К
Характеристики углей:									
W^p, %	18.0	17.0	10.0	12.0	7.0	17.6	10.0	12.0	15.0
A^p, %	13.2	9.5	11.3	18.9	16.2	9.5	11.3	18.9	18.7
S^p, %	0.3	0.5	0.5	0.4	0.3	0.5	0.5	0.4	0.5
Q_i^r, МДж/кг	19.05	22.82	26.17	24.70	25.12	18.63	25.71	25.79	18.51
Q_i^r, ккал/кг	4550	5450	6250	5900	6000	4450	6140	6160	4420
$W_{пр}$, %	4.0	3.1	1.6	2.0	1.2	4.0	1.6	1.9	3.4
$A_{пр}$, %	2.9	1.7	1.8	3.2	2.7	2.1	1.8	3.1	4.2
Топки с механическим забросом и цепной решеткой обратного хода									
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:									
NOx, кг/т	2.641	3.307	3.886	3.623	3.686	2.565	3.818	3.830	2.516
CO, кг/т									
при отсутствии средств уменьшения уноса	18.002	21.565	23.291	21.283	22.357	17.605	22.882	22.953	16.474
при остром дутье и наличии возврата уноса	18.479	22.135	24.862	23.465	23.864	18.071	24.425	24.501	17.585
SO_2, кг/т	5.4	9.0	9.0	7.2	5.4	9.0	9.0	7.2	9.0
зола летучих, кг/т	26.4	19.0	22.6	37.8	32.4	19.0	22.6	37.8	37.4
коксовый остаток, кг/т									
при отсутствии средств уменьшения уноса	23.3	27.9	72.1	68.0	69.2	22.8	70.8	71.0	51.0
при остром дутье и наличии возврата уноса	8.7	10.5	24.0	22.7	23.1	8.6	23.6	23.7	17.0
бенз(а)пирен, кг/т									
паровые котлы	0.0000197	0.0000259	0.0000323	0.0000297	0.0000302	0.0000193	0.0000309	0.0000310	0.0000192
водогрейные котлы	0.0000217	0.0000282	0.0000350	0.0000322	0.0000327	0.0000212	0.0000335	0.0000336	0.0000211

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Минусинский	Иркутский	Читинская область		Красноярский край	Тува	Магаданская область	
Марка, класс углей	Д, Р	Д, Р, М	Д, Р	Г, Р	СС, Р	Ж, Р	Д, Р	Д, Р
Характеристики углей:								
W^p, %	14.0	13.0	7.5	8.0	4.0	7.0	19.0	20.0
A^p, %	15.5	27.0	23.0	9.2	26.8	9.0	9.2	13.0
S^p, %	0.5	1.1	0.5	0.6	0.5	0.6	0.3	0.1
Q_i^r, МДж/кг	20.56	17.88	21.02	26.04	22.65	29.64	19.09	19.34
Q_i^r, ккал/кг	4910	4270	5020	6220	5410	7080	4560	4620
$W_{пр}$, %	2.9	3.0	1.5	1.3	0.7	1.0	4.2	4.3
$A_{пр}$, %	3.2	6.3		1.5	5.0		2.0	2.8
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники								
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:								
NOx, кг/т	2.553	2.140	2.611	3.422	2.732	3.815	2.319	2.367
CO, кг/т	97.352	84.662	99.530	123.299	63.533	140.345	90.341	91.575
SO_2, кг/т	9.0	19.8	9.0	10.8	9.0	10.8	5.4	1.8
зола летучих, кг/т	32.6	56.7	48.3	19.3	50.9	18.9	19.3	27.3
коксовый остаток, кг/т	14.5	12.6	14.8	18.3	27.0	20.9	13.4	13.6
бенз(а)пирен, кг/т								
паровые котлы	0.0000227	0.0000179	0.0000232	0.0000321	0.0000272	0.0000444	0.0000198	0.0000207
водогрейные котлы	0.0000248	0.0000198	0.0000253	0.0000348	0.0000295	0.0000445	0.0000217	0.0000227

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Минусинский	Иркутский	Читинская область		Красноярский край	Тува	Магаданская область	
Марка, класс углей	Д, Р	Д, Р, М	Д, Р	Г, Р	СС, Р	Ж, Р	Д, Р	Д, Р
Характеристики углей:								
W^p, %	14.0	13.0	7.5	8.0	4.0	7.0	19.0	20.0
A^p, %	15.5	27.0	23.0	9.2	26.8	9.0	9.2	13.0
S^p, %	0.5	1.1	0.5	0.6	0.5	0.6	0.3	0.1
Q_i^r, *МДж/кг*	20.56	17.88	21.02	26.04	22.65	29.64	19.09	19.34
Q_i^r, *ккал/кг*	4910	4270	5020	6220	5410	7080	4560	4620
$W_{пр}$, %	2.9	3.0	1.5	1.3	0.7	1.0	4.2	4.3
$A_{пр}$, %	3.2	6.3		1.5	5.0		2.0	2.8
Топки с механическим забросом и неподвижной решеткой								
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:								
NOx, кг/т	2.720	2.285	2.800	3.656	3.078	4.295	2.474	2.524
CO, кг/т								
при отсутствии средств уменьшения уноса	19.429	16.897	19.864	24.608	20.159	28.010	18.040	18.276
при остром дутье и наличии возврата уноса	19.943	17.344	20.389	25.259	21.518	28.751	18.517	18.760
SO_2, *кг/т*	9.0	19.8	9.0	10.8	9.0	10.8	5.4	1.8
зола летучих, кг/т	24.8	43.2	36.8	14.7	42.9	14.4	14.7	20.8
коксовый остаток, кг/т								
при отсутствии средств уменьшения уноса	22.0	19.2	22.5	27.9	55.5	31.7	20.5	20.7
при остром дутье и наличии возврата уноса	6.3	5.5	6.4	8.0	13.9	9.1	5.8	5.9
бенз(а)пирен, кг/т								
паровые котлы	0.0000213	0.0000174	0.0000218	0.0000296	0.0000242	0.0000366	0.0000192	0.0000194
водогрейные котлы	0.0000234	0.0000192	0.0000239	0.0000322	0.0000265	0.0000396	0.0000211	0.0000214

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Минусинский	Иркутский	Читинская обл.		Красноярский край	Тува	Магаданская область	
Марка, класс углей	Д, Р	Д, Р, М	Д, Р	Г, Р	СС, Р	Ж, Р	Д, Р	Д, Р
Характеристики углей:								
W^p, %	14.0	13.0	7.5	8.0	4.0	7.0	19.0	20.0
A^p, %	15.5	27.0	23.0	9.2	26.8	9.0	9.2	13.0
S^p, %	0.5	1.1	0.5	0.6	0.5	0.6	0.3	0.1
Q_i^r, *МДж/кг*	20.56	17.88	21.02	26.04	22.65	29.64	19.09	19.34
Q_i^r, *ккал/кг*	4910	4270	5020	6220	5410	7080	4560	4620
$W_{пр}$, %	2.9	3.0	1.5	1.3	0.7	1.0	4.2	4.3
$A_{пр}$, %	3.2	6.3		1.5	5.0		2.0	2.8
Топки с механическим забросом и цепной решеткой прямого хода								
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:								
NOx, кг/т	2.702	2.269	2.762	3.632	3.038	4.242	2.457	2.507
CO, кг/т								
при отсутствии средств уменьшения уноса	19.429	16.897	19.864	24.608	20.159	28.010	18.040	18.276
при остром дутье и наличии возврата уноса	19.943	17.344	20.389	25.259	21.518	28.751	18.517	18.760
SO_2, *кг/т*	9.0	19.8	9.0	10.8	9.0	10.8	5.4	1.8
зола летучих, кг/т	31.0	54.0	46.0	18.4	53.6	18.0	18.4	26.0
коксовый остаток, кг/т								
при отсутствии средств уменьшения уноса	25.2	21.9	25.7	31.9	62.4	36.3	23.4	23.7
при остром дутье и наличии возврата уноса	9.4	8.2	9.7	12.0	20.8	13.6	8.8	8.9
бенз(а)пирен, кг/т								
паровые котлы	0.0000227	0.0000179	0.0000232	0.0000321	0.0000257	0.0000385	0.0000198	0.0000207
водогрейные котлы	0.0000248	0.0000198	0.0000253	0.0000348	0.0000280	0.0000415	0.0000217	0.0000227

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Минусинский	Иркутский	Читинская область		Красноярский край	Тува	Магаданская область	
Марка, класс углей	Д, Р	Д, Р, М	Д, Р	Г, Р	СС, Р	Ж, Р	Д, Р	Д, Р
Характеристики углей:								
W^p, %	14.0	13.0	7.5	8.0	4.0	7.0	19.0	20.0
A^p, %	15.5	27.0	23.0	9.2	26.8	9.0	9.2	13.0
S^p, %	0.5	1.1	0.5	0.6	0.5	0.6	0.3	0.1
Q_i^r, МДж/кг	20.56	17.88	21.02	26.04	22.65	29.64	19.09	19.34
Q_i^r, ккал/кг	4910	4270	5020	6220	5410	7080	4560	4620
$W_{пр}$, %	2.9	3.0	1.5	1.3	0.7	1.0	4.2	4.3
$A_{пр}$, %	3.2	6.3		1.5	5.0		2.0	2.8
Топки с механическим забросом и цепной решеткой обратного хода								
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:								
NOx, кг/т	2.905	2.414	2.989	3.914	3.241	4.561	2.646	2.698
CO, кг/т								
при отсутствии средств уменьшения уноса	19.429	16.897	19.864	24.608	20.159	28.010	18.040	18.276
при остром дутье и наличии возврата уноса	19.943	17.344	20.389	25.259	21.518	28.751	18.517	18.760
SO_2, кг/т	9.0	19.8	9.0	10.8	9.0	10.8	5.4	1.8
зола летучих, кг/т	31.0	54.0	46.0	18.4	53.6	18.0	18.4	15.6
коксовый остаток, кг/т								
при отсутствии средств уменьшения уноса	25.2	21.9	25.7	31.9	62.4	36.3	23.4	23.7
при остром дутье и наличии возврата уноса	9.4	8.2	9.7	12.0	20.8	13.6	8.8	8.9
бенз(а)пирен, кг/т								
паровые котлы	0.0000227	0.0000179	0.0000232	0.0000321	0.0000257	0.0000385	0.0000198	0.0000207
водогрейные котлы	0.0000248	0.0000198	0.0000253	0.0000348	0.0000280	0.0000415	0.0000217	0.0000227

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Якутия				Хабаровский край
Марка, класс углей	Д, Р	Д, Р	Ж, Р	СС, Р	Г, Р
Характеристики углей:					
W^p, %	11.0	10.0	7.5	9.5	7.5
A^p, %	11.1	13.5	23.1	12.7	29.6
S^p, %	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4
Q_i^r, МДж/кг	23.02	24.24	23.23	24.53	19.97
Q_i^r, ккал/кг	5500	5790	5550	5860	4770
$W_{пр}$, %	2.0	1.7	1.4	1.6	1.6
$A_{пр}$, %	2.0	2.3	4.2	2.2	6.2
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	2.942	3.142	2.969	3.069	2.336
CO, кг/т	109.000	114.776	109.994	68.807	94.558
SO_2, кг/т	3.6	3.6	5.4	3.6	7.2
зола летучих, кг/т	23.3	28.4	48.5	24.1	62.2
коксовый остаток, кг/т	16.2	17.1	16.4	29.3	14.1
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000261	0.0000283	0.0000271	0.0000295	0.0000214
водогрейные котлы	0.0000285	0.0000308	0.0000295	0.0000320	0.0000234

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Якутия				Хабаровский край
Марка, класс углей	Д, Р	Д, Р	Ж, Р	СС, Р	Г, Р
Характеристики углей:					
W^p, %	11.0	10.0	7.5	9.5	7.5
A^p, %	11.1	13.5	23.1	12.7	29.6
S^p, %	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4
Q_i^r, МДж/кг	23.02	24.24	23.23	24.53	19.97
Q_i^r, ккал/кг	5500	5790	5550	5860	4770
$W_{пр}$, %	2.0	1.7	1.4	1.6	1.6
$A_{пр}$, %	2.0	2.3	4.2	2.2	6.2
Топки с механическим забросом и неподвижной решеткой					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	3.128	3.338	3.157	3.378	2.624
CO, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	21.754	22.907	21.952	21.832	18.872
при остром дутье и наличии возврата уноса	22.329	23.513	22.533	23.304	19.371
SO_2, кг/т	3.6	3.6	5.4	3.6	7.2
зола летучих, кг/т	17.8	21.6	37.0	20.3	47.4
коксовый остаток, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	24.7	26.0	24.9	60.1	21.4
при остром дутье и наличии возврата уноса	7.0	7.4	7.1	15.0	6.1
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000246	0.0000267	0.0000248	0.0000270	0.0000200
водогрейные котлы	0.0000270	0.0000292	0.0000272	0.0000295	0.0000221

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Якутия				Хабаровский край
Марка, класс углей	Д, Р	Д, Р	Ж, Р	СС, Р	Г, Р
Характеристики углей:					
W^p, %	11.0	10.0	7.5	9.5	7.5
A^p, %	11.1	13.5	23.1	12.7	29.6
S^p, %	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4
Q_i^r, МДж/кг	23.02	24.24	23.23	24.53	19.97
Q_i^r, ккал/кг	5500	5790	5550	5860	4770
$W_{пр}$, %	2.0	1.7	1.4	1.6	1.6
$A_{пр}$, %	2.0	2.3	4.2	2.2	6.2
Топки с механическим забросом и цепной решеткой прямого хода					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	3.087	3.294	3.137	3.356	2.606
CO, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	21.754	22.907	21.952	21.832	18.872
при остром дутье и наличии возврата уноса	22.329	23.513	22.533	23.304	19.371
SO_2, кг/т	3.6	3.6	5.4	3.6	7.2
зола летучих, кг/т	22.2	27.0	46.2	25.4	29.2
коксовый остаток, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	28.2	29.7	28.4	67.6	24.4
при остром дутье и наличии возврата уноса	10.6	11.1	10.7	22.5	9.5
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000261	0.0000283	0.0000271	0.0000295	0.0000214
водогрейные котлы	0.0000285	0.0000308	0.0000295	0.0000320	0.0000234

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Якутия				Хабаровский край
Марка, класс углей	Д, Р	Д, Р	Ж, Р	СС, Р	Г, Р
Характеристики углей:					
W^p, %	11.0	10.0	7.5	9.5	7.5
A^p, %	11.1	13.5	23.1	12.7	29.6
S^p, %	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4
Q_i^r, МДж/кг	23.02	24.24	23.23	24.53	19.97
Q_i^r, ккал/кг	5500	5790	5550	5860	4770
$W_{пр}$, %	2.0	1.7	1.4	1.6	1.6
$A_{пр}$, %	2.0	2.3	4.2	2.2	6.2
Топки с механическим забросом и цепной решеткой обратного хода					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	3.335	3.556	3.345	3.598	2.768
CO, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	21.754	22.907	21.952	21.832	18.872
при остром дутье и наличии возврата уноса	22.329	23.513	22.533	23.304	19.371
SO_2, кг/т	3.6	3.6	5.4	3.6	7.2
зола летучих, кг/т	22.2	27.0	46.2	25.4	59.2
коксовый остаток, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	28.2	29.7	28.4	67.6	24.4
при остром дутье и наличии возврата уноса	10.6	11.1	10.7	22.5	9.5
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000261	0.0000283	0.0000271	0.0000295	0.0000214
водогрейные котлы	0.0000285	0.0000308	0.0000295	0.0000320	0.0000234

Продолжение таблицы 1.1

Бассейн, район	Сахалин		Приморский край				
Марка, класс углей	Д, Р	Г, Р, Ш, М, С	Д, К, О, М, С	Т, Р	Г, Р	Ж, Р	Т, Р
Характеристики углей:							
W^p, %	11.5	10.5	6.0	4.0	5.5	5.5	5.0
A^p, %	22.1	12.7	33.8	40.3	34.0	32.1	22.8
S^p, %	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
Q_i^r, *МДж/кг*	21.22	22.84	18.63	18.38	19.47	20.51	24.24
Q_i^r, *ккал/кг*	5070	5455	4450	4390	4650	4900	5790
$W_{пр}$, %	2.3	1.9	1.3	0.9	1.2	1.1	0.9
$A_{пр}$, %	4.4	2.3	7.6	9.2	7.3	6.6	3.9
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники							
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:							
NOx, кг/т	2.655	2.919	2.246	2.101	2.383	2.547	2.967
CO, кг/т	100.477	108.147	88.213	51.556	92.190	97.115	67.993
SO_2, кг/т	7.2	9.0	7.2	7.2	7.2	7.2	9.0
зола летучих, кг/т	46.4	26.7	71.0	76.6	71.4	67.4	43.3
коксовый остаток, кг/т	14.9	16.1	13.1	21.9	13.7	14.4	28.9
бенз(а)пирен, кг/т							
паровые котлы	0,0000234	0.0000259	0.0000193	0.0000191	0.0000208	0.0000219	0.0000283
водогрейные котлы	0.0000256	0.0000283	0.0000212	0.0000209	0.0000228	0.0000240	0.0000308

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Сахалин		Приморский край				
Марка, класс углей	Д, Р	Г, Р, Ш, М, С	Д, К, О, М, С	Т, Р	Г, Р	Ж, Р	Т, Р
Характеристики углей:							
W^p, %	11.5	10.5	6.0	4.0	5.5	5.5	5.0
A^p, %	22.1	12.7	33.8	40.3	34.0	32.1	22.8
S^p, %	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
Q_i^r, МДж/кг	21.22	22.84	18.63	18.38	19.47	20.51	24.24
Q_i^r, ккал/кг	5070	5455	4450	4390	4650	4900	5790
$W_{пр}$, %	2.3	1.9	1.3	0.9	1.2	1.1	0.9
$A_{пр}$, %	4.4	2.3	7.6	9.2	7.3	6.6	3.9
Топки с механическим забросом и неподвижной решеткой							
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:							
NOx, кг/т	2.827	3.104	2.398	2.365	2.541	2.714	3.338
CO, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	20.053	21.584	17.605	16.358	18.399	19.382	21.574
при остром дутье и наличии возврата уноса	20.583	22.155	18.071	17.461	18.886	19.895	23.028
SO_2, кг/т	7.2	9.0	7.2	7.2	7.2	7.2	9.0
зола летучих, кг/т	35.4	20.3	54.1	64.5	54.4	51.4	36.5
коксовый остаток, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	22.7	24.5	20.0	45.0	20.9	22.0	59.3
при остром дутье и наличии возврата уноса	6.5	7.0	5.7	11.3	6.0	6.3	14.8
бенз(а)пирен, кг/т							
паровые котлы	0.0000220	0.0000244	0.0000181	0.0000178	0.0000195	0.0000213	0.0000267
водогрейные котлы	0.0000242	0.0000268	0.0000200	0.0000197	0.0000215	0.0000234	0.0000292

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Сахалин		Приморский край				
Марка, класс углей	Д, Р	Г, Р, Ш, М, С	Д, К, О, М, С	Т, Р	Г, Р	Ж, Р	Т, Р
Характеристики углей:							
W^p, %	11.5	10.5	6.0	4.0	5.5	5.5	5.0
A^p, %	22.1	12.7	33.8	40.3	34.0	32.1	22.8
S^p, %	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
Q_i^r, *МДж/кг*	21.22	22.84	18.63	18.38	19.47	20.51	24.24
Q_i^r, *ккал/кг*	5070	5455	4450	4390	4650	4900	5790
$W_{пр}$, %	2.3	1.9	1.3	0.9	1.2	1.1	0.9
$A_{пр}$, %	4.4	2.3	7.6	9.2	7.3	6.6	3.9
Топки с механическим забросом и цепной решеткой прямого хода							
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:							
NOx, кг/т	2.807	3.063	2.381	2.349	2.524	2.695	3.294
CO, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	20.053	21.584	17.605	16.358	18.399	19.382	21.574
при остром дутье и наличии возврата уноса	20.583	22.155	18.071	17.461	18.886	19.895	23.028
SO_2, кг/т	7.2	9.0	7.2	7.2	7.2	7.2	9.0
зола летучих, кг/т	44.2	25.4	67.6	80.6	68.0	64.2	45.6
коксовый остаток, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	26.0	28.0	22.8	50.6	23.8	25.1	66.8
при остром дутье и наличии возврата уноса	9.7	10.5	8.6	16.9	8.9	9.4	22.3
бенз(а)пирен, кг/т							
паровые котлы	0.0000234	0.0000259	0.0000193	0.0000191	0.0000208	0.0000219	0.0000283
водогрейные котлы	0.0000256	0.0000283	0.0000212	0.0000209	0.0000228	0.0000240	0.0000308

Продолжение таблицы П.1.1

Бассейн, район	Сахалин		Приморский край				
Марка, класс углей	Д, Р	Г, Р, Ш, М, С	Д, К, О, М, С	Т, Р	Г, Р	Ж, Р	Т, Р
Характеристики углей:							
W^p, %	11.5	10.5	6.0	4.0	5.5	5.5	5.0
A^p, %	22.1	12.7	33.8	40.3	34.0	32.1	22.8
S^p, %	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
Q_i^r, МДж/кг	21.22	22.84	18.63	18.38	19.47	20.51	24.24
Q_i^r, ккал/кг	5070	5455	4450	4390	4650	4900	5790
$W_{пр}$, %	2.3	1.9	1.3	0.9	1.2	1.1	0.9
$A_{пр}$, %	4.4	2.3	7.6	9.2	7.3	6.6	3.9
Топки с механическим забросом и цепной решеткой обратного хода							
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:							
NOx, кг/т	2.999	3.269	2.532	2.497	2.681	2.861	3.534
CO, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	20.053	21.584	17.233	16.358	18.010	18.972	21.574
при остром дутье и наличии возврата уноса	20.583	22.155	17.605	17.461	18.399	19.382	23.028
SO_2, кг/т	7.2	9.0	7.2	7.2	7.2	7.2	9.0
зола летучих, кг/т	44.2	25.4	37.2	44.3	37.4	35.3	25.1
коксовый остаток, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	26.0	28.0	17.1	50.6	17.9	18.8	66.8
при остром дутье и наличии возврата уноса	9.7	10.5	5.7	16.9	6.0	6.3	22.3
бенз(а)пирен, кг/т							
паровые котлы	0.0000234	0.0000259	0.0000193	0.0000191	0.0000208	0.0000219	0.0000283
водогрейные котлы	0.0000256	0.0000283	0.0000212	0.0000209	0.0000228	0.0000240	0.0000308

Таблица П.1.2 - Бурые угли

Бассейн, район	Подмосковный		Урал		
Марка, класс углей	Б2Р, К, О, М	Б2Р, К, О, М	Б3, Р, М, С	Б3, Р	Б3, Р
Характеристики углей:					
W^P, %	32.0	31.0	18.5	22.0	24.0
A^P, %	25.2	29.0	29.5	33.2	30.4
S^P, %	2.7	2.1	1.0	0.2	0.4
Q_i^r, *МДж/кг*	9.88	9.34	12.77	10.63	11.01
Q_i^r, *ккал/кг*	2360	2230	3050	2540	2630
$W_{пр}$, %	13.6	13.9	6.1	8.7	9.1
$A_{пр}$, %	10.7	13.0	9.7	13.1	11.6
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	0.987	0.916	1.299	1.023	1.080
CO, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	26.380	24.938	40.543	33.749	34.956
при остром дутье и наличии возврата уноса			41.303	34.382	35.611
SO_2, кг/т					
топки с твердым шлакоудалением	48.6	37.8	18.0	3.6	7.2
топки с жидким шлакоудалением					
зола летучих, кг/т	75.6	87.0	53.1	59.8	54.7
коксовый остаток, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	12.1	11.4	6.3	5.2	5.4
при остром дутье и наличии возврата уноса			4.3	3.6	3.7
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000817	0.0000772	0.0000119	0.0000915	0.0000948
водогрейные котлы	0.0000924	0.0000873	0.0000132	0.0000103	0.0000107

Продолжение таблицы П.1.2

Бассейн, район	Подмосковный		Урал		
Марка, класс углей	Б2Р, К, О, М	Б2Р, К, О, М	Б3, Р, М, С	Б3, Р	Б3, Р
Характеристики углей:					
W^p, %	32.0	31.0	18.5	22.0	24.0
A^p, %	25.2	29.0	29.5	33.2	30.4
S^p, %	2.7	2.1	1.0	0.2	0.4
Q_i^r, *МДж/кг*	9.88	9.34	12.77	10.63	11.01
Q_i^r, *ккал/кг*	2360	2230	3050	2540	2630
$W_{пр}$, %	13.6	13.9	6.1	8.7	9.1
$A_{пр}$, %	10.7	13.0	9.7	13.1	11.6
Топки с механическим забросом и неподвижной решеткой					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	1.058	0.984	1.494	1.196	1.238
CO, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	8.892	8.406	11.748	9.780	10.129
при остром дутье и наличии возврата уноса	9.139	8.640	11.940	9.939	10.294
SO_2, кг/т					
топки с твердым шлакоудалением	48.6	37.8	18.0	3.6	7.2
топки с жидким шлакоудалением					
зола летучих, кг/т	25.2	29.0	35.4	39.8	36.5
коксовый остаток, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	9.1	8.6	9.8	8.1	8.4
при остром дутье и наличии возврата уноса	1.5	1.4	3.9	3.3	3.4
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000817	0.0000741	0.0000114	0.0000879	0.0000910
водогрейные котлы	0.0000924	0.0000812	0.0000128	0.00994	0.0000103

Продолжение таблицы П.1.2

Бассейн, район	Подмосковный		Урал		
Марка, класс углей	Б2Р, К, О, М	Б2Р, К, О, М	Б3, Р, М, С	Б3, Р	Б3, Р
Характеристики углей:					
W^p, %	32.0	31.0	18.5	22.0	24.0
A^p, %	25.2	29.0	29.5	33.2	30.4
S^p, %	2.7	2.1	1.0	0.2	0.4
Q_i^r, *МДж/кг*	9.88	9.34	12.77	10.63	11.01
Q_i^r, *ккал/кг*	2360	2230	3050	2540	2630
$W_{пр}$, %	13.6	13.9	6.1	8.7	9.1
$A_{пр}$, %	10.7	13.0	9.7	13.1	11.6
Топки с механическим забросом и цепной решеткой прямого хода					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	1.174	1.093	1.621	1.282	1.347
CO, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	9.188	8.686	11.812	9.833	10.184
при остром дутье и наличии возврата уноса	9.337	8.966	12.004	9.992	10.349
SO_2, *кг/т*					
топки с твердым шлакоудалением	48.6	37.8	18.0	3.6	7.2
топки с жидким шлакоудалением					
зола летучих, кг/т	27.7	31.9	44.3	49.8	45.6
коксовый остаток, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	7.6	7.2	11.7	9.8	10.1
при остром дутье и наличии возврата уноса	3.0	2.9	3.9	3.3	3.4
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000817	0.0000772	0.0000119	0.0000915	0.0000948
водогрейные котлы	0.0000924	0.0000873	0.0000132	0.0000103	0.0000107

Продолжение таблицы П.1.2

Бассейн, район	Подмосковный		Урал		
Марка, класс углей	Б2Р, К, О, М	Б2Р, К, О, М	Б3, Р, М, С	Б3, Р	Б3, Р
Характеристики углей:					
W^p, %	32.0	31.0	18.5	22.0	24.0
A^p, %	25.2	29.0	29.5	33.2	30.4
S^p, %	2.7	2.1	1.0	0.2	0.4
Q_i^r, МДж/кг	9.88	9.34	12.77	10.63	11.01
Q_i^r, ккал/кг	2360	2230	3050	2540	2630
$W_{пр}$, %	13.6	13.9	6.1	8.7	9.1
$A_{пр}$, %	10.7	13.0	9.7	13.1	11.6
Топки с механическим забросом и цепной решеткой обратного хода					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	1.103	1.025	1.609	1.273	1.328
CO, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	9.188	8.686	11.812	9.833	10.184
при остром дутье и наличии возврата уноса	9.337	8.966	12.004	9.992	10.349
SO_2, кг/т					
топки с твердым шлакоудалением	48.6	37.8	18.0	3.6	7.2
топки с жидким шлакоудалением					
зола летучих, кг/т	27.7	31.9	44.3	49.8	45.6
коксовый остаток, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	7.6	7.2	11.7	9.8	10.1
при остром дутье и наличии возврата уноса	3.0	2.9	3.9	3.3	3.4
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000817	0.0000772	0.0000119	0.0000915	0.0000948
водогрейные котлы	0.0000924	0.0000873	0.0000132	0.0000103	0.0000107

Продолжение таблицы П.1.2

Бассейн, район	Канско-Ачинский						
Марка, класс углей	Б2, Р	Б2, Р	Б2, Р	Б2, Р	Б1, Р	Б1, Р	Б2, Р
Характеристики углей:							
W^p, %	33.0	39.0	33.5	33.0	44.0	40.5	37.0
A^p, %	6.0	7.3	8.0	4.7	6.7	6.8	4.4
S^p, %	0.2	0.4	0.4	0.2	0.5	0.4	0.2
Q_i^r, МДж/кг	14.95	13.02	14.74	15.65	17.81	12.81	14.82
Q_i^r, ккал/кг	3570	3110	3520	3740	2820	3060	3540
$W_{пр}$, %	9.2	12.5	9.5	8.8	15.6	13.2	10.5
$A_{пр}$, %	1.7	2.3	2.3	1.3	2.4	2.2	1.2
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники							
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:							
NOx, кг/т	1.696	1.418	1.659	1.789	2.100	1.395	1.668
CO, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	27.149	23.644	26.768	28.420	32.343	23.263	26.913
при остром дутье и наличии возврата уноса	27.598	24.035	27.210	28.890	32.877	23.647	27.358
SO_2, кг/т							
топки с твердым шлакоудалением	3.2	6.4	6.4	2.0	8.0	6.4	3.2
топки с жидким шлакоудалением	3.8	7.6	7.6	3.2	9.5	7.6	3.8
зола летучих, кг/т	12.6	15.3	16.8	9.9	14.1	14.3	9.2
коксовый остаток, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	12.4	10.8	12.2	12.9	14.7	10.6	12.2
при остром дутье и наличии возврата уноса	9.6	8.4	9.5	10.1	11.4	8.2	9.5
бенз(а)пирен, кг/т							
паровые котлы	0.0000144	0.0000121	0.0000142	0.0000156	0.0000183	0.0000119	0.0000143
водогрейные котлы	0.0000160	0.0000135	0.0000158	0.0000173	0.0000203	0.0000133	0.0000159

Продолжение таблицы П.1.2

Бассейн, район	Канско-Ачинский						
Марка, класс углей	Б2, Р	Б2, Р	Б2, Р	Б2, Р	Б1, Р	Б1, Р	Б2, Р
Характеристики углей:							
W^P, %	33.0	39.0	33.5	33.0	44.0	40.5	37.0
A^P, %	6.0	7.3	8.0	4.7	6.7	6.8	4.4
S^P, %	0.2	0.4	0.4	0.2	0.5	0.4	0.2
Q_i^r, МДж/кг	14.95	13.02	14.74	15.65	17.81	12.81	14.82
Q_i^r, ккал/кг	3570	3110	3520	3740	2820	3060	3540
$W_{пр}$, %	9.2	12.5	9.5	8.8	15.6	13.2	10.5
$A_{пр}$, %	1.7	2.3	2.3	1.3	2.4	2.2	1.2
Топки с механическим забросом и неподвижной решеткой							
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:							
NOx, кг/т	1.830	1.535	1.791	1.930	2.276	1.499	1.801
CO, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	14.053	12.239	13.856	14.711	16.741	12.041	13.931
при остром дутье и наличии возврата уноса	14.502	12.629	14.298	15.181	17.276	12.426	14.375
SO_2, кг/т							
топки с твердым шлакоудалением	3.2	6.4	6.4	2.0	8.0	6.4	3.2
топки с жидким шлакоудалением	3.8	7.6	7.6	3.2	9.5	7.6	3.8
зола летучих, кг/т	13.2	16.1	17.6	10.3	14.7	15.0	9.7
коксовый остаток, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	18.3	15.9	18.0	19.2	21.8	15.7	18.1
при остром дутье и наличии возврата уноса	4.6	4.0	4.5	4.8	5.5	3.9	4.5
бенз(а)пирен, кг/т							
паровые котлы	0.0000139	0.0000116	0.0000137	0.0000145	0.0000177	0.0000115	0.0000138
водогрейные котлы	0.0000155	0.0000131	0.0000153	0.0000162	0.0000197	0.0000128	0.0000154

Продолжение таблицы П.1.2

Бассейн, район	Канско-Ачинский						
Марка, класс углей	Б2, Р	Б2, Р	Б2, Р	Б2, Р	Б1, Р	Б1, Р	Б2, Р
Характеристики углей:							
W^p, %	33.0	39.0	33.5	33.0	44.0	40.5	37.0
A^p, %	6.0	7.3	8.0	4.7	6.7	6.8	4.4
S^p, %	0.2	0.4	0.4	0.2	0.5	0.4	0.2
Q_i^r, МДж/кг	14.95	13.02	14.74	15.65	17.81	12.81	14.82
Q_i^r, ккал/кг	3570	3110	3520	3740	2820	3060	3540
$W_{пр}$, %	9.2	12.5	9.5	8.8	15.6	13.2	10.5
$A_{пр}$, %	1.7	2.3	2.3	1.3	2.4	2.2	1.2
Топки с механическим забросом и цепной решеткой прямого хода							
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:							
NOx, кг/т	1.965	1.664	1.937	2.084	2.453	1.625	1.948
CO, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	14.053	12.239	13.856	14.711	16.741	12.041	13.931
при остром дутье и наличии возврата уноса	14.502	12.629	14.298	15.181	17.276	12.426	14.375
SO_2, кг/т							
топки с твердым шлакоудалением	3.2	6.4	6.4	2.0	8.0	6.4	3.2
топки с жидким шлакоудалением	3.8	7.6	7.6	3.2	9.5	7.6	3.8
зола летучих, кг/т	16.2	19.7	21.6	12.7	18.1	18.4	11.9
коксовый остаток, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	20.6	17.9	20.3	21.6	24.5	17.6	20.4
при остром дутье и наличии возврата уноса	7.3	6.4	7.2	7.7	8.7	6.3	7.3
бенз(а)пирен, кг/т							
паровые котлы	0.0000144	0.0000121	0.0000142	0.0000156	0.0000183	0.0000119	0.0000143
водогрейные котлы	0.0000160	0.0000135	0.0000158	0.0000173	0.0000203	0.0000133	0.0000159

Продолжение таблицы П.1.2

Бассейн, район	Канско-Ачинский						
Марка, класс углей	Б2, Р	Б2, Р	Б2, Р	Б2, Р	Б1, Р	Б1, Р	Б2, Р
Характеристики углей:							
W^P, %	33.0	39.0	33.5	33.0	44.0	40.5	37.0
A^P, %	6.0	7.3	8.0	4.7	6.7	6.8	4.4
S^P, %	0.2	0.4	0.4	0.2	0.5	0.4	0.2
Q_i^r, *МДж/кг*	14.95	13.02	14.74	15.65	17.81	12.81	14.82
Q_i^r, *ккал/кг*	3570	3110	3520	3740	2820	3060	3540
$W_{пр}$, %	9.2	12.5	9.5	8.8	15.6	13.2	10.5
$A_{пр}$, %	1.7	2.3	2.3	1.3	2.4	2.2	1.2
Топки с механическим забросом и цепной решеткой обратного хода							
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:							
NOx, кг/т	1.951	1.641	1.911	2.071	2.420	1.614	1.934
CO, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	14.053	12.239	13.856	14.711	16.741	12.041	13.931
при остром дутье и наличии возврата уноса	14.502	12.629	14.298	15.181	17.276	12.426	14.375
SO_2, кг/т							
топки с твердым шлакоудалением	3.2	6.4	6.4	2.0	8.0	6.4	3.2
топки с жидким шлакоудалением	3.8	7.6	7.6	3.2	9.5	7.6	3.8
зола летучих, кг/т	16.2	19.7	21.6	12.7	18.1	18.4	11.9
коксовый остаток, кг/т							
при отсутствии средств уменьшения уноса	20.6	17.9	20.3	21.6	24.5	17.6	20.4
при остром дутье и наличии возврата уноса	7.3	6.4	7.2	7.7	8.7	6.3	7.3
бенз(а)пирен, кг/т							
паровые котлы	0.0000144	0.0000121	0.0000142	0.0000156	0.0000183	0.0000119	0.0000143
водогрейные котлы	0.0000160	0.0000135	0.0000158	0.0000173	0.0000203	0.0000133	0.0000159

Продолжение таблицы П.1.2

Бассейн, район	Иркутский		Читинская область		
Марка, класс углей	Б3, Р	Б3, Р	Б2, Р	Б1, Р	Б2, Р
Характеристики углей:					
W^p, %	25.0	22.0	33.5	40.5	33.0
A^p, %	12.8	14.8	9.6	8.6	10.0
S^p, %	0.4	0.9	0.5	0.3	0.2
Q_i^r, МДж/кг	16.91	17.50	15.37	11.97	14.90
Q_i^r, ккал/кг	4040	4180	3670	2860	3560
$W_{пр}$, %	6.2	5.3	9.1	14.2	9.3
$A_{пр}$, %	3.2	3.5	2.6	3.0	2.8
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	1.978	2.048	1.743	1.282	1.689
CO, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	30.709	31.780	27.912	21.738	27.058
при остром дутье и наличии возврата уноса	31.216	32.305	28.373	22.097	27.505
SO_2, кг/т					
топки с твердым шлакоудалением	7.2	16.2	9.0	5.4	3.6
топки с жидким шлакоудалением					
зола летучих, кг/т	26.9	31.1	20.2	18.1	21.0
коксовый остаток, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	14.0	14.5	12.7	9.9	12.3
при остром дутье и наличии возврата уноса	10.9	11.3	9.9	7.7	9.6
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000174	0.0000180	0.0000153	0.0000107	0.0000143
водогрейные котлы	0.0000192	0.0000199	0.0000170	0.0000120	0.00159

Продолжение таблицы П.1.2

Бассейн, район	Иркутский		Читинская область		
Марка, класс углей	Б3, Р	Б3, Р	Б2, Р	Б1, Р	Б2, Р
Характеристики углей:					
W^p, %	25.0	22.0	33.5	40.5	33.0
A^p, %	12.8	14.8	9.6	8.6	10.0
S^p, %	0.4	0.9	0.5	0.3	0.2
Q_i^r, МДж/кг	16.91	17.50	15.37	11.97	14.90
Q_i^r, ккал/кг	4040	4180	3670	2860	3560
$W_{пр}$, %	6.2	5.3	9.1	14.2	9.3
$A_{пр}$, %	3.2	3.5	2.6	3.0	2.8
Топки с механическим забросом и неподвижной решеткой					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	2.130	2.221	1.881	1.379	1.823
CO, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	15.895	16.450	14.217	11.072	13.783
при остром дутье и наличии возврата уноса	16.403	16.975	14.602	11.372	14.155
SO_2, кг/т					
топки с твердым шлакоудалением	7.2	16.2	9.0	5.4	3.6
топки с жидким шлакоудалением					
зола летучих, кг/т	28.2	32.6	14.4	12.9	15.0
коксовый остаток, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	20.7	21.4	16.5	12.8	16.0
при остром дутье и наличии возврата уноса	5.2	5.4	4.7	3.7	4.6
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000163	0.0000174	0.0000143	0.0000103	0.0000138
водогрейные котлы	0.0000181	0.0000193	0.0000159	0.0000116	0.0000154

Продолжение таблицы П.1.2

Бассейн, район	Иркутский		Читинская область		
Марка, класс углей	Б3, Р	Б3, Р	Б2, Р	Б1, Р	Б2, Р
Характеристики углей:					
W^p, %	25.0	22.0	33.5	40.5	33.0
A^p, %	12.8	14.8	9.6	8.6	10.0
S^p, %	0.4	0.9	0.5	0.3	0.2
Q_i^r, *МДж/кг*	16.91	17.50	15.37	11.97	14.90
Q_i^r, *ккал/кг*	4040	4180	3670	2860	3560
$W_{пр}$, %	6.2	5.3	9.1	14.2	9.3
$A_{пр}$, %	3.2	3.5	2.6	3.0	2.8
Топки с механическим забросом и цепной решеткой прямого хода					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	2.298	2.394	2.048	1.487	1.958
CO, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	15.895	16.450	14.294	11.132	13.857
при остром дутье и наличии возврата уноса	16.403	16.975	14.755	11.491	14.304
SO_2, *кг/т*					
топки с твердым шлакоудалением	7.2	16.2	9.0	5.4	3.6
топки с жидким шлакоудалением					
зола летучих, кг/т	34.6	40.0	18.2	16.3	19.0
коксовый остаток, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	23.3	24.1	21.2	16.5	20.5
при остром дутье и наличии возврата уноса	8.3	8.6	7.1	5.5	6.8
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000174	0.0000180	0.0000153	0.0000107	0.0000143
водогрейные котлы	0.0000192	0.0000199	0.0000170	0.0000120	0.0000159

Продолжение таблицы П.1.2

Бассейн, район	Иркутский		Читинская область		
Марка, класс углей	Б3, Р	Б3, Р	Б2, Р	Б1, Р	Б2, Р
Характеристики углей:					
W^p, %	25.0	22.0	33.5	40.5	33.0
A^p, %	12.8	14.8	9.6	8.6	10.0
S^p, %	0.4	0.9	0.5	0.3	0.2
Q_i^r, МДж/кг	16.91	17.50	15.37	11.97	14.90
Q_i^r, ккал/кг	4040	4180	3670	2860	3560
$W_{пр}$, %	6.2	5.3	9.1	14.2	9.3
$A_{пр}$, %	3.2	3.5	2.6	3.0	2.8
Топки с механическим забросом и цепной решеткой обратного хода					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	2.268	2.379	2.020	1.476	1.945
CO, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	15.895	16.450	14.294	11.132	13.857
при остром дутье и наличии возврата уноса	16.403	16.975	14.755	11.491	14.304
SO_2, кг/т					
топки с твердым шлакоудалением	7.2	16.2	9.0	5.4	3.6
топки с жидким шлакоудалением					
зола летучих, кг/т	34.6	40.0	18.2	16.3	19.0
коксовый остаток, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	23.3	24.1	21.2	16.5	20.5
при остром дутье и наличии возврата уноса	8.3	8.6	7.1	5.5	6.8
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000174	0.0000180	0.0000153	0.0000107	0.0000143
водогрейные котлы	0.0000192	0.0000199	0.0000170	0.0000120	0.0000159

Продолжение таблицы - П. 1.2

Бассейн, район	Бурятия			Магаданская область	Хабаровский край	
Марка, класс угля	Б3, Р	Б3, Р	Б3, Р	Б3, Р	Б2, Р, О	Б2, МСШ
Характеристики углей:						
W^p, %	23.0	23.5	26.0	22.0	47.0	37.5
A^p, %	15.4	16.8	12.5	11.9	7.9	9.4
S^p, %	0.5	0.5	0.3	0.1	0.3	0.3
Q_i^r, МДж/кг	18.04	16.83	18.04	17.92	9.50	12.72
Q_i^r, ккал/кг	4310	4020	4310	4280	2270	3040
$W_{пр}$, %	5.3	5.8	6.0	5.1	20.7	12.3
$A_{пр}$, %	3.6	4.2	2.9	2.8	3.5	3.1
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники						
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:						
NOx, кг/т	2.143	1.969	2.143	2.129	0.958	1.385
CO, кг/т						
при отсутствии средств уменьшения уноса	32.761	30.563	32.761	32.543	17.252	23.100
при остром дутье и наличии возврата уноса	33.302	31.068	33.302	33.080	17.537	23.481
SO_2, кг/т						
топки с твердым шлакоудалением	9.0	9.0	5.4	1.8	5.4	5.4
топки с жидким шлакоудалением						
зола летучих, кг/т	32.3	35.3	26.3	25.0	16.6	19.7
коксовый остаток, кг/т						
при отсутствии средств уменьшения уноса	14.9	13.9	14.9	14.8	7.9	10.5
при остром дутье и наличии возврата уноса	11.6	10.8	11.6	11.5	6.1	8.2
бенз(а)пирен, кг/т						
паровые котлы	0.0000192	0.0000173	0.0000192	0.0000191	0.0000786	0.0000118
водогрейные котлы	0.0000211	0.0000191	0.0000211	0.0000210	0.0000888	0.0000132

Продолжение таблицы - П. 1.2

Бассейн, район	Бурятия			Магаданская область	Хабаровский край	
Марка, класс угля	Б3, Р	Б3, Р	Б3, Р	Б3, Р	Б2, Р, О	Б2, МСШ
Характеристики углей:						
W^p, %	23.0	23.5	26.0	22.0	47.0	37.5
A^p, %	15.4	16.8	12.5	11.9	7.9	9.4
S^p, %	0.5	0.5	0.3	0.1	0.3	0.3
Q_i^r, *МДж/кг*	18.04	16.83	18.04	17.92	9.50	12.72
Q_i^r, *ккал/кг*	4310	4020	4310	4280	2270	3040
$W_{пр}$, %	5.3	5.8	6.0	5.1	20.7	12.3
$A_{пр}$, %	3.2	3.5	2.6	2.8	3.5	3.1
Топки с механическим забросом и неподвижной решеткой						
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:						
NOx, кг/т	2.306	2.120	2.306	2.291	1.035	1.489
CO, кг/т						
при отсутствии средств уменьшения уноса	16.687	15.568	16.687	16.576	8.788	11.766
при остром дутье и наличии возврата уноса	17.138	15.989	17.138	17.024	9.025	12.084
SO_2 *,кг/т*						
топки с твердым шлакоудалением	9.0	9.0	5.4	1.8	5.4	5.4
топки с жидким шлакоудалением						
зола летучих, кг/т	23.1	25.2	18.8	17.9	11.9	14.1
коксовый остаток, кг/т						
при отсутствии средств уменьшения уноса	19.3	18.0	19.3	19.2	10.2	13.6
при остром дутье и наличии возврата уноса	5.5	5.2	5.5	5.5	2.9	3.9
бенз(а)пирен, кг/т						
паровые котлы	0.0000180	0.0000162	0.0000180	0.0000178	0.0000753	0.0000109
водогрейные котлы	0.0000199	0.0000180	0.0000199	0.0000198	0.0000856	0.0000123

Продолжение таблицы - П. 1.2

Бассейн, район	Бурятия			Магаданская область	Хабаровский край	
Марка, класс угля	Б3, Р	Б3, Р	Б3, Р	Б3, Р	Б2, Р, О	Б2, МСШ
Характеристики углей:						
W^p, %	23.0	23.5	26.0	22.0	47.0	37.5
A^p, %	15.4	16.8	12.5	11.9	7.9	9.4
S^p, %	0.5	0.5	0.3	0.1	0.3	0.3
Q_i^r, *МДж/кг*	18.04	16.83	18.04	17.92	9.50	12.72
Q_i^r, *ккал/кг*	4310	4020	4310	4280	2270	3040
$W_{пр}$, %	5.3	5.8	6.0	5.1	20.7	12.3
$A_{пр}$, %	3.6	4.2	2.9	2.8	3.5	3.1
Топки с механическим забросом и цепной решеткой прямого хода						
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:						
NOx, кг/т	2.484	2.287	2.484	2.468	1.112	1.603
CO, кг/т						
при отсутствии средств уменьшения уноса	16.777	15.652	16.777	16.666	8.835	11.830
при остром дутье и наличии возврата уноса	17.318	16.157	17.318	17.203	9.120	12.211
SO_2, кг/т						
топки с твердым шлакоудалением	9.0	9.0	5.4	1.8	5.4	5.4
топки с жидким шлакоудалением						
зола летучих, кг/т	29.3	31.9	23.8	22.6	15.0	17.9
коксовый остаток, кг/т						
при отсутствии средств уменьшения уноса	24.8	23.2	24.8	24.7	13.1	17.5
при остром дутье и наличии возврата уноса	8.3	7.7	8.3	8.2	4.4	5.8
бенз(а)пирен, кг/т						
паровые котлы	0.0000192	0.0000173	0.0000192	0.0000191	0.0000786	0.0000118
водогрейные котлы	0.0000211	0.0000191	0.0000211	0.0000210	0.0000888	0.0000132

Продолжение таблицы - П. 1.2

Бассейн, район	Бурятия			Магаданская область	Хабаровский край	
Марка, класс угля	Б3, Р	Б3, Р	Б3, Р	Б3, Р	Б2, Р, О	Б2, МСШ
Характеристики углей:						
W^p, %	23.0	23.5	26.0	22.0	47.0	37.5
A^p, %	15.4	16.8	12.5	11.9	7.9	9.4
S^p, %	0.5	0.5	0.3	0.1	0.3	0.3
Q_i^r, *МДж/кг*	18.04	16.83	18.04	17.92	9.50	12.72
Q_i^r, *ккал/кг*	4310	4020	4310	4280	2270	3040
$W_{пр}$, %	5.3	5.8	6.0	5.1	20.7	12.3
$A_{пр}$, %	3.6	4.2	2.9	2.8	3.5	3.1
Топки с механическим забросом и цепной решеткой обратного хода						
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:						
NOx, кг/т	2.468	2.257	2.468	2.435	1.112	1.591
CO, кг/т						
при отсутствии средств уменьшения уноса	16.777	15.652	16.777	16.666	8.835	11.830
при остром дутье и наличии возврата уноса	17.318	16.157	17.318	17.203	9.120	12.211
SO_2, *кг/т*						
топки с твердым шлакоудален.	9.0	9.0	5.4	1.8	5.4	5.4
топки с жидким шлакоудален.						
зола летучих, кг/т	29.3	31.9	23.8	22.6	15.0	17.9
коксовый остаток, *кг/т*						
при отсутствии средств уменьшения уноса	24.8	23.2	24.8	24.7	13.1	17.5
при остром дутье и наличии возврата уноса	8.3	7.7	8.3	8.2	4.4	5.8
бенз(а)пирен, кг/т						
паровые котлы	0.0000192	0.0000173	0.0000192	0.0000191	0.0000786	0.0000118
водогрейные котлы	0.0000211	0.0000191	0.0000211	0.0000210	0.0000888	0.0000132

Продолжение таблицы - П. 1.2

Бассейн, район	Приморский край					Сахалин
Марка, класс угля	Б3, Р, О, М, С	Б3, О, М, С	Б1, Р	Б1, Р, К, О, М, С	Б1, К, О, М	Б3, Р
Характеристики углей:						
W^p, %	24.5	14.0	44.5	44.0	43.5	20.0
A^p, %	24.3	24.9	22.1	17.3	12.5	20.0
S^p, %	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2
Q_i^r, *МДж/кг*	14.82	16.77	7.83	11.64	12.35	17.33
Q_i^r, *ккал/кг*	3540	3935	1870	2780	2950	4140
$W_{пр}$, %	6.9	3.6	23.8	15.8	14.7	4.8
$A_{пр}$, %	6.9	6.3	11.8	6.2	4.2	4.8
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники						
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:						
NOx, кг/т	1.627	1.902	0.698	1.205	1.301	2.028
CO, кг/т						
при отсутствии средств уменьшения уноса	27.862	31.528	24.861	21.883	23.218	31.471
при остром дутье и наличии возврата уноса			25.327			31.991
SO_2, кг/т						
топки с твердым шлакоудален.	9.0	7.2	5.4	3.6	3.6	3.6
топки с жидким шлакоудален.						
зола летучих, кг/т	60.8	62.3	39.8	43.3	31.3	42.0
коксовый остаток, кг/т						
при отсутствии средств уменьшения уноса	4.5	5.1	3.8	3.6	3.8	14.3
при остром дутье и наличии возврата уноса			2.6			11.1
бенз(а)пирен, кг/т						
паровые котлы	0.0000143	0.0000173	0.0000621	0.0000104	0.0000110	0.0000178
водогрейные котлы	0.0000159	0.0000191	0.0000706	0.0000117	0.0000124	0.0000197

Продолжение таблицы - П. 1.2

Бассейн, район	Приморский край					Сахалин
Марка, класс угля	Б3, Р, О, М, С	Б3, О, М, С	Б1, Р	Б1, Р, К, О, М, С	Б1, К, О, М	Б3, Р
Характеристики углей:						
W^p, %	24.5	14.0	44.5	44.0	43.5	20.0
A^p, %	24.3	24.9	22.1	17.3	12.5	20.0
S^p, %	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2
Q_i^r, *МДж/кг*	14.82	16.77	7.83	11.64	12.35	17.33
Q_i^r, *ккал/кг*	3540	3935	1870	2780	2950	4140
$W_{пр}$, %	6.9	3.6	23.8	15.8	14.7	4.8
$A_{пр}$, %	6.9	6.3	11.8	6.2	4.2	4.8
Топки с механическим забросом и неподвижной решеткой						
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:						
NOx, кг/т	1.801	2.113	0.810	1.341	1.445	2.183
CO, кг/т						
при отсутствии средств уменьшения уноса	14.005	15.848	7.047	11.000	11.671	16.030
при остром дутье и наличии возврата уноса	14.227	16.099	7.243	11.174	11.856	16.464
SO_2, кг/т						
топки с твердым шлакоудален.	9.0	7.2	5.4	3.6	3.6	3.6
топки с жидким шлакоудален.						
зола летучих, кг/т	26.7	27.4	24.3	19.0	13.8	30.0
коксовый остаток, кг/т						
при отсутствии средств уменьшения уноса	9.1	10.3	4.8	7.1	7.6	18.6
при остром дутье и наличии возврата уноса	2.3	2.6	1.2	1.8	1.9	5.3
бенз(а)пирен, кг/т						
паровые котлы	0.0000138	0.0000161	0.0000595	0.0000100	0.0000106	0.0000173
водогрейные котлы	0.0000154	0.0000179	0.0000679	0.0000113	0.0000120	0.0000191

Продолжение таблицы - П. 1.2

Бассейн, район	Приморский край					Сахалин
Марка, класс угля	Б3, Р, О, М, С	Б3, О, М, С	Б1, Р	Б1, Р, К, О, М, С	Б1, К, О, М	Б3, Р
Характеристики углей:						
W^p, %	24.5	14.0	44.5	44.0	43.5	20.0
A^p, %	24.3	24.9	22.1	17.3	12.5	20.0
S^p, %	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2
Q_i^r, *МДж/кг*	14.82	16.77	7.83	11.64	12.35	17.33
Q_i^r, *ккал/кг*	3540	3935	1870	2780	2950	4140
$W_{пр}$, %	6.9	3.6	23.8	15.8	14.7	4.8
$A_{пр}$, %	6.9	6.3	11.8	6.2	4.2	4.8
Топки с механическим забросом и цепной решеткой прямого хода						
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:						
NOx, кг/т	1.948	2.279	0.874	1.445	1.556	2.371
CO, кг/т						
при отсутствии средств уменьшения уноса	14.005	15.848	7.399	11.000	11.671	16.117
при остром дутье и наличии возврата уноса	14.227	16.099	7.517	11.174	11.856	16.637
SO_2, кг/т						
топки с твердым шлакоудален.	9.0	7.2	5.4	3.6	3.6	3.6
топки с жидким шлакоудален.						
зола летучих, кг/т	46.2	47.3	42.0	32.9	23.8	38.0
коксовый остаток, кг/т						
при отсутствии средств уменьшения уноса	11.3	12.8	6.0	8.9	9.5	23.9
при остром дутье и наличии возврата уноса	4.5	5.1	2.4	3.6	3.8	8.0
бенз(а)пирен, кг/т						
паровые котлы	0.0000143	0.0000173	0.0000621	0.0000104	0.0000110	0.0000178
водогрейные котлы	0.0000159	0.0000191	0.0000706	0.0000117	0.0000124	0.0000197

Продолжение таблицы - П. 1.2

Бассейн, район	Приморский край					Сахалин
Марка, класс угля	Б3, Р, О, М, С	Б3, О, М, С	Б1, Р	Б1, Р, К, О, М, С	Б1, К, О, М	Б3, Р
Характеристики углей:						
W^p, %	24.5	14.0	44.5	44.0	43.5	20.0
A^p, %	24.3	24.9	22.1	17.3	12.5	20.0
S^p, %	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2
Q_i^r, *МДж/кг*	14.82	16.77	7.83	11.64	12.35	17.33
Q_i^r, *ккал/кг*	3540	3935	1870	2780	2950	4140
$W_{пр}$, %	6.9	3.6	23.8	15.8	14.7	4.8
$A_{пр}$, %	6.9	6.3	11.8	6.2	4.2	4.8
Топки с механическим забросом и цепной решеткой обратного хода						
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:						
NOx, кг/т	1.934	2.249	0.867	1.425	1.534	2.340
CO, кг/т						
при отсутствии средств уменьшения уноса	14.005	15.848	7.399	11.000	11.671	16.117
при остром дутье и наличии возврата уноса	14.227	16.099	7.517	11.174	11.856	16.637
SO_2, кг/т						
при отсутствии средств уменьшения уноса	9.0	7.2	5.4	3.6	3.6	3.6
при остром дутье и наличии возврата уноса						
зола летучих, кг/т	46.2	47.3	42.0	32.9	23.8	38.0
коксовый остаток, кг/т						
отсутствие средств уменьшения уноса	11.3	12.8	6.0	8.9	9.5	23.9
острое дутье, возврат уноса	4.5	5.1	2.4	3.6	3.8	8.0
бенз(а)пирен, кг/т						
паровые котлы	0.0000143	0.0000173	0.0000621	0.0000104	0.0000110	0.0000178
водогрейные котлы	0.0000159	0.0000191	0.0000706	0.0000117	0.0000124	0.0000197

Таблица П.1.3 – Антрациты

Бассейн, район	Донецкий				
Марка, класс углей	А	А	А	А	А
Характеристики углей:					
W^p, %	9.0	7.5	5.0	7.5	6.0
A^p, %	35.0	30.0	26.0	22.0	26.0
S^p, %	1.9	2.0	2.5	1.9	2.5
Q_i^r, МДж/кг	19.05	21.35	23.57	23.03	23.45
Q_i^r, ккал/кг	4550	5100	5630	5500	5600
$W_{пр}$, %	2.0	1.5	0.9	1.4	1.1
$A_{пр}$, %	7.7	5.9	4.6	4.0	4.6
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	2.194	2.536	2.864	2.777	2.849
CO, кг/т	32.766	36.722	40.540	39.612	40.334
SO_2, кг/т	34.2	36.0	45.0	34.2	45.0
зола летучих, кг/т	122.5	105.0	91.0	77.0	91.0
коксовый остаток, кг/т	81.6	91.5	101.0	98.7	100.5
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000197	0.0000235	0.0000275	0.0000261	0.0000273
водогрейные котлы	0.0000217	0.00000257	0.0000300	0.0000285	0.0000298

Продолжение таблицы П.1.3

Бассейн, район	Донецкий				
Марка, класс углей	А	А	А	А	А
Характеристики углей:					
W^p, %	9.0	7.5	5.0	7.5	6.0
A^p, %	35.0	30.0	26.0	22.0	26.0
S^p, %	1.9	2.0	2.5	1.9	2.5
Q_i^r, МДж/кг	19.05	21.35	23.57	23.03	23.45
Q_i^r, ккал/кг	4550	5100	5630	5500	5600
$W_{пр}$, %	2.0	1.5	0.9	1.4	1.1
$A_{пр}$, %	7.7	5.9	4.6	4.0	4.6
Топки с механическим забросом и неподвижной решеткой					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	2.812	3.228	3.670	3.565	3.651
CO, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	16.478	18.468	20.388	19.921	20.284
при остром дутье и наличии возврата уноса	17.145	19.215	21.213	20.721	21.105
SO_2, кг/т	34.2	36.0	45.0	34.2	45.0
зола летучих, кг/т	35.0	30.0	26.0	22.0	26.0
коксовый остаток, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	49.6	55.5	61.3	59.9	61.0
при остром дутье и наличии возврата уноса	29.2	32.7	36.1	35.2	35.9
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000160	0.0000176	0.0000213	0.0000200	0.0000204
водогрейные котлы	0.0000180	0.0000208	0.0000238	0.0000225	0.0000229

Продолжение таблицы П.1.3

Бассейн, район	Донецкий				
Марка, класс углей	А	А	А	А	А
Характеристики углей:					
W^p, %	9.0	7.5	5.0	7.5	6.0
A^p, %	35.0	30.0	26.0	22.0	26.0
S^p, %	1.9	2.0	2.5	1.9	2.5
Q_i^r, МДж/кг	19.05	21.35	23.57	23.03	23.45
Q_i^r, ккал/кг	4550	5100	5630	5500	5600
$W_{пр}$, %	2.0	1.5	0.9	1.4	1.1
$A_{пр}$, %	7.7	5.9	4.6	4.0	4.6
Топки с цепной решеткой					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	2.709	3.132	3.542	3.441	3.524
CO, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	8.243	9.238	10.198	9.965	10.146
при остром дутье и наличии возврата уноса	8.577	9.612	10.611	10.368	10.557
SO_2, кг/т	34.2	36.0	45.0	34.2	45.0
зола летучих, кг/т	35.0	30.0	26.0	22.0	26.0
коксовый остаток, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	49.6	55.5	61.3	59.9	61.0
при остром дутье и наличии возврата уноса	29.2	32.7	36.1	35.2	35.9
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000172	0.0000200	0.0000228	0.0000223	0.0000227
водогрейные котлы	0.0000192	0.0000222	0.0000253	0.0000247	0.0000252

Продолжение таблицы П.1.3

Бассейн, район	Кузнецкий и Дальневосточный районы				
Марка, класс угля	АР	АС	АР	А, ПА	АР
Характеристики углей:					
W^p, %	8.0	8.0	10.0	9.5	10.0
A^p, %	22.5	22.5	18.0	11.0	23.0
S^p, %	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7
Q_i^r, МДж/кг	23.70	22.73	24.16	25.96	22.48
Q_i^r, ккал/кг	5660	5430	5770	5200	5370
$W_{пр}$, %	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9
$A_{пр}$, %	4.0	4.1	3.1	2.1	4.3
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники					
Удельные выделения загрязняющих веществ, qi:					
NOx, кг/т	3.114	2.987	3.197	3.481	2.913
CO, кг/т	43.655	41.869	44.503	47.818	41.408
SO_2, *кг/т*	5.4	5.4	7.2	10.8	12.6
зола летучих, кг/т	99.0	99.0	79.2	48.4	101.2
коксовый остаток, кг/т	57.3	55.0	58.4	62.8	54.3
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000276	0.0000258	0.0000282	0.0000320	0.0000255
водогрейные котлы	0.0000301	0.0000281	0.0000307	0.0000347	0.0000278

Продолжение таблицы П.1.3

Бассейн, район	Кузнецкий и Дальневосточный районы				
Марка, класс угля	АР	АС	АР	А, ПА	АР
Характеристики углей:					
W^p, %	8.0	8.0	10.0	9.5	10.0
A^p, %	22.5	22.5	18.0	11.0	23.0
S^p, %	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7
Q_i^r, МДж/кг	23.70	22.73	24.16	25.96	22.48
Q_i^r, ккал/кг	5660	5430	5770	5200	5370
$W_{пр}$, %	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9
$A_{пр}$, %	4.0	4.1	3.1	2.1	4.3
Топки с механическим забросом и неподвижной решеткой					
Удельные выделения загрязняющих веществ, qi:					
NOx, кг/т	3.690	3.519	3.784	4.136	3.460
CO, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	20.501	19.661	20.898	22.455	19.445
при остром дутье и наличии возврата уноса	21.330	20.457	21.744	23.364	20.232
SO_2, *кг/т*	5.4	5.4	7.2	10.8	12.6
зола летучих, кг/т	22.5	22.5	18.0	11.0	23.0
коксовый остаток, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	61.6	59.1	62.8	67.5	58.5
при остром дутье и наличии возврата уноса	36.3	34.8	37.0	39.7	34.4
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000214	0.0000198	0.0000218	0.0000235	0.0000196
водогрейные котлы	0.0000239	0.0000222	0.0000244	0.0000262	0.0000219

Продолжение таблицы П.1.3

Бассейн, район	Кузнецкий и Дальневосточный районы				
Марка, класс угля	АР	АС	АР	А, ПА	АР
Характеристики углей:					
W^p, %	8.0	8.0	10.0	9.5	10.0
A^p, %	22.5	22.5	18.0	11.0	23.0
S^p, %	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7
Q_i^r, *МДж/кг*	23.70	22.73	24.16	25.96	22.48
Q_i^r, *ккал/кг*	5660	5430	5770	5200	5370
$W_{пр}$, %	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9
$A_{пр}$, %	4.0	4.1	3.1	2.1	4.3
Топки с цепной решеткой					
Удельные выделения загрязняющих веществ, qi:					
NOx, кг/т	3.562	3.396	3.653	3.995	3.338
CO, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	10.250	9.835	10.449	11.228	9.723
при остром дутье и наличии возврата уноса	10.665	10.233	10.872	11.682	10.116
SO_2, *кг/т*	5.4	5.4	7.2	10.8	12.6
зола летучих, кг/т	22.5	22.5	18.0	11.0	23.0
коксовый остаток, кг/т					
при отсутствии средств уменьшения уноса	61.6	59.1	62.8	67.5	58.5
при остром дутье и наличии возврата уноса	36.3	34.8	37.0	39.7	34.4
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000230	0.0000220	0.0000242	0.0000260	0.0000218
водогрейные котлы	0.0000255	0.0000244	0.0000267	0.0000287	0.0000241

Таблица П.1.4 - Значения удельных величин для котельных ОАО "Кузбассразрезуголь"

Марка, класс углей	СС	Т	Г	ДГ	Д
Характеристики углей:					
A^p, %	15.0	18.0	16.0	15.0	15.0
S^p, %	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Q_i^r, МДж/кг	26.35	26.15	24.06	24.10	20.95
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	3.517	3.490	3.187	3.193	2.695
CO, кг/т	74.307	73.743	69.293	69.408	60.336
SO_2, кг/т	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
зола летучих, кг/т	28.5	34.2	32.0	30.0	30.0
коксовый остаток, кг/т	27.4	27.2	7.4	7.4	6.4
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000340	0.0000337	0.0000299	0.0000300	0.0000246
водогрейные котлы	0.0000368	0.0000366	0.0000327	0.0000327	0.0000269
Топки с механическим забросом и неподвижной решеткой					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	3.581	3.554	3.205	3.210	2.678
CO, кг/т					
отсутствие средств уменьшения уноса	23.452	23.274	22.737	22.775	19.798
острое дутье, возврат уноса	25.033	24.843	23.338	23.377	20.322
SO_2, кг/т	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
зола летучих, кг/т	24.0	28.8	25.6	24.0	24.0
коксовый остаток, кг/т					
отсутствие средств уменьшения уноса	64.5	64.0	25.8	25.8	22.4
острое дутье, возврат уноса	16.1	16.0	7.4	7.4	6.4
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000325	0.0000323	0.0000281	0.0000281	0.0000231
водогрейные котлы	0.0000352	0.0000349	0.0000306	0.0000306	0.0000252

Продолжение таблицы П.1.4.

Марка, класс углей	СС	Т	Г	ДГ	Д
Характеристики углей:					
A^P, %	25.8	23.0	23.8	23.8	23.6
S^P, %	3.9	3.2	2.8	2.8	0.8
Q_i^r, *МДж/кг*	18.5	20.47	23.36	24.08	20.60
Топки с механическим забросом и цепной решеткой прямого хода					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	3.913	3.884	3.270	3.275	3.753
CO, кг/т					
отсутствие средств уменьшения уноса	23.452	23.274	22.737	22.775	19.798
острое дутье, возврат уноса	25.033	24.843	23.338	23.377	20.322
SO_2, кг/т	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
зола летучих, кг/т	30.0	36.0	32.0	30.0	30.0
коксовый остаток, кг/т					
отсутствие средств уменьшения уноса	72.6	72.0	29.5	29.5	25.6
острое дутье, возврат уноса	24.2	24.0	11.0	11.1	9.6
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000325	0.0000323	0.0000281	0.0000281	0.0000231
водогрейные котлы	0.0000352	0.0000349	0.0000306	0.0000306	0.0000252

Продолжение таблицы П.1.4.

Марка, класс углей	СС	Т	Г	ДГ	Д
Характеристики углей:					
A^p, %	25.8	23.0	23.8	23.8	23.6
S^p, %	3.9	3.2	2.8	2.8	0.8
Q_i^r, *МДж/кг*	18.5	20.47	23.36	24.08	20.60
Топки с механическим забросом и цепной решеткой обратного хода					
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:					
NOx, кг/т	3.913	3.884	3.530	3.535	2.960
CO, кг/т					
отсутствие средств уменьшения уноса	23.452	23.274	22.737	22.775	19.798
острое дутье, возврат уноса	25.033	24.843	23.338	23.377	20.322
SO_2, кг/т	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
зола летучих, кг/т	30.0	36.0	32.0	30.0	30.0
коксовый остаток, кг/т					
отсутствие средств уменьшения уноса	72.6	72.0	29.5	29.5	25.6
острое дутье, возврат уноса	24.2	24.0	11.0	11.1	9.6
бенз(а)пирен, кг/т					
паровые котлы	0.0000325	0.0000323	0.0000281	0.0000281	0.0000231
водогрейные котлы	0.0000352	0.0000349	0.0000306	0.0000306	0.0000252

Таблица П.1.5 - Значения удельных величин для котельных ООО "Саянсоюзсервис" (разрез Абаканский)

Марка, класс углей	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д
Характеристики углей:							
A^p, %	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0
S^p, %	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Q_i^r, *МДж/кг*	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники							
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:							
NOx, кг/т	2.924	2.924	2.924	2.924	2.924	2.924	2.924
CO, кг/т	64.512	64.512	64.512	64.512	64.512	64.512	64.512
SO_2, кг/т	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
зола летучих, *кг/т*	24.0	26.0	28.0	30.0	32.0	34.0	36.0
коксовый остаток, *кг/т*	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
бенз(а)пирен, кг/т							
паровые котлы	0.0000271	0.0000271	0.0000271	0.0000271	0.0000271	0.0000271	0.0000271
водогрейные котлы	0.0000296	0.0000296	0.0000296	0.0000296	0.0000296	0.0000296	0.0000296

Таблица П.1.6 - Значения удельных величин для котельных ОАО "ОУК "Южкузбассуголь"

Марка, класс углей	Д	Д	ДР	ДР	Г	Г	Г	Г	Г
Характеристики углей:									
A^r, %	14,3	20,0	12,4	16,1	19,3	21,4	10,8	18,8	18,4
S^r, %	0,14	0,20	0,14	0,10	0,45	0,50	0,29	0,51	0,54
Q_i^r, *МДж/кг*	23,50	25,63	23,73	22,33	23,45	15,90	25,74	23,54	23,23
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники									
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:									
NOx, кг/т	3,243	3,614	3,275	3,037	3,236	1,988	3,629	3,249	3,206
CO, кг/т	67,680	73,814	68,342	64,310	67,536	45,792	74,131	67,795	66,902
SO_2, кг/т	2,5	3,6	2,5	1,8	8,1	9,0	5,2	9,2	9,7
зола летучих, кг/т	28,6	40,0	24,8	32,2	38,6	42,8	21,6	37,6	36,8
коксовый остаток, кг/т	7,2	7,8	7,3	6,8	7,2	4,9	7,9	7,2	7,1
бенз(а)пирен, кг/т									
паровые котлы	0,0000305	0,0000341	0,0000307	0,0000281	0,0000304	0,0000171	0,0000343	0,0000305	0,0000301
водогрейные котлы	0,0000332	0,0000371	0,0000335	0,0000307	0,0000331	0,0000190	0,0000373	0,0000333	0,0000328
Топки с механическим забросом и неподвижной решеткой									
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:									
NOx, кг/т	3,455	3,845	3,488	3,238	3,447	2,115	3,861	3,460	3,392
CO, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	22,208	24,220	22,425	21,102	22,160	15,026	24,324	22,245	21,952
острое дутье. возврат уноса	22,795	24,861	23,018	21,660	22,747	15,423	24,968	22,834	22,533
SO_2, кг/т	2,5	3,6	2,5	1,8	8,1	9,0	5,2	9,2	9,7
зола летучих, кг/т	22,9	32,0	19,8	25,8	30,9	34,2	17,3	30,1	29,4
коксовый остаток, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	25,2	27,5	25,4	23,9	25,1	17,0	27,6	25,2	24,9
острое дутье. возврат уноса	7,2	7,8	7,3	6,8	7,2	4,9	7,9	7,2	7,1
бенз(а)пирен, кг/т									
паровые котлы	0,0000287	0,0000323	0,0000290	0,0000265	0,0000287	0,0000165	0,0000324	0,0000288	0,0000276
водогрейные котлы	0,0000315	0,0000353	0,0000318	0,0000291	0,0000314	0,0000184	0,0000354	0,0000315	0,0000303

Продолжение таблицы П.1.6

Марка, класс углей	Д	Д	ДР	ДР	Г	Г	Г	Г	Г
Характеристики углей: A^p, %	14,3	20,0	12,4	16,1	19,3	21,4	10,8	18,8	18,4
S^p, %	0,14	0,20	0,14	0,10	0,45	0,50	0,29	0,51	0,54
Q_i^r, МДж/кг	23,50	25,63	23,73	22,33	23,45	15,90	25,74	23,54	23,23
Топки с цепной решеткой прямого хода с механическим забросом, горизонтально-проталкивающим и ТЛЗМ									
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:									
NOx, кг/т	3,549	3,947	3,583	3,327	3,541	2,162	3,964	3,555	3,485
CO, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	22,208	24,220	22,425	21,102	22,160	15,026	24,324	22,245	21,952
острое дутье. возврат уноса	22,584	24,630	22,805	23,459	22,535	15,280	24,736	22,622	22,324
SO_2, кг/т	2,5	3,6	2,5	1,8	8,1	9,0	5,2	9,2	9,7
зола летучих, кг/т	28,6	40,0	24,8	32,2	38,6	42,8	21,6	37,6	36,8
коксовый остаток, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	28,8	31,4	29,1	27,3	28,7	19,5	31,5	28,8	28,4
острое дутье. возврат уноса	10,8	11,8	10,9	10,3	10,8	7,3	11,8	10,8	10,7
бенз(а)пирен, кг/т									
паровые котлы	0,0000305	0,0000341	0,0000307	0,0000281	0,0000304	0,0000171	0,0000343	0,0000305	0,0000301
водогрейные котлы	0,0000332	0,0000371	0,0000335	0,0000307	0,0000331	0,0000190	0,0000373	0,0000333	0,0000328
Топки с цепной решеткой обратного хода с механическим забросом, горизонтально-проталкивающим и ТЛЗМ									
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:									
NOx, кг/т	3,807	4,255	3,868	3,573	3,799	2,353	4,273	3,837	3,763
CO, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	22,208	24,220	21,120	19,874	20,871	15,026	22,909	20,951	20,675
острое дутье. возврат уноса	22,795	24,861	22,544	21,214	22,278	15,423	24,453	22,363	22,069
SO_2, кг/т	2,5	3,6	2,5	1,8	8,1	9,0	5,2	9,2	9,7
зола летучих, кг/т	22,9	32,0	19,8	25,8	30,9	34,2	17,3	30,1	29,4
коксовый остаток, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	28,8	31,4	29,1	27,3	28,7	19,5	31,5	28,8	28,4
острое дутье. возврат уноса	10,8	11,8	10,9	10,3	10,8	7,3	11,8	10,8	10,7
бенз(а)пирен, кг/т									
паровые котлы	0,0000305	0,0000341	0,0000307	0,0000281	0,0000304	0,0000171	0,0000343	0,0000305	0,0000301
водогрейные котлы	0,0000322	0,0000371	0,0000335	0,0000307	0,0000331	0,0000190	0,0000373	0,0000333	0,0000328

Продолжение таблицы П. 1.6

Марка, класс углей	Г	Г	Г	Г	Г	Гр	ГрЭК	ТПК	ТР
Характеристики углей:									
A^p, %	16,1	18,5	17,4	10,5	17,0	15,4	10,8	12,5	13,0
S^p, %	0,63	0,60	0,61	0,27	0,47	0,42	0,29	0,26	0,26
Q_i^r, *МДж/кг*	24,81	22,99	23,46	27,18	33,63	32,33	23,29	25,14	20,42
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники									
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:									
NOx, кг/т	3,473	3,150	3,237	3,887	5,078	4,817	3,214	3,520	2,716
CO, кг/т	71,453	66,211	67,565	78,278	96,854	93,110	67,075	70,518	57,278
SO_2, кг/т	11,3	10,8	11,0	4,9	8,5	7,6	5,2	4,7	4,7
зола летучих, кг/т	32,2	37,0	34,8	21,0	34,0	30,8	21,6	23,8	24,7
коксовый остаток, кг/т	7,6	7,0	7,2	8,3	10,3	9,9	7,1	28,5	23,1
бенз(а)пирен, кг/т									
паровые котлы	0,0000331	0,0000290	0,0000304	0,0000382	0,0000522	0,0000490	0,0000302	0,0000335	0,0000242
водогрейные котлы	0,0000360	0,0000316	0,0000331	0,0000414	0,0000561	0,0000527	0,0000329	0,0000364	0,0000266
Топки с механическим забросом и неподвижной решеткой									
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:									
NOx, кг/т	3,697	3,357	3,449	3,131	5,414	5,140	3,400	3,746	2,900
CO, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	23,445	21,726	22,170	25,685	31,780	30,552	22,009	22,375	18,174
острое дутье. возврат уноса	24,066	22,300	22,756	26,365	32,621	31,360	22,591	23,883	19,399
SO_2, кг/т	11,3	10,8	11,0	4,9	8,5	7,6	5,2	4,7	4,7
зола летучих, кг/т	25,8	29,6	27,8	16,8	27,2	24,6	17,3	20,0	20,8
коксовый остаток, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	26,6	24,6	25,1	29,1	36,0	34,6	24,9	61,5	50,0
острое дутье. возврат уноса	7,6	7,0	7,2	8,3	10,3	9,9	7,1	15,4	12,5
бенз(а)пирен, кг/т									
паровые котлы	0,0000312	0,0000273	0,0000287	0,0000352	0,0000485	0,0000466	0,0000285	0,0000317	0,0000235
водогрейные котлы	0,0000341	0,0000300	0,0000314	0,0000384	0,0000524	0,0000504	0,0000312	0,0000346	0,0000259

Продолжение таблицы П.1.6

Марка, класс углей	Г	Г	Г	Г	Г	Гр	ГрЭК	ТПК	ТР
Характеристики углей: A^p, %	16,1	18,5	17,4	10,5	17,0	15,4	10,8	12,5	13,0
S^p, %	0,63	0,60	0,61	0,27	0,47	0,42	0,29	0,26	0,26
Q_i^r, МДж/кг	24,81	22,99	23,46	27,18	33,63	32,33	23,29	25,14	20,42
Топки с цепной решеткой прямого хода с механическим забросом, горизонтально-проталкивающим и ТЛЗМ									
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:									
NOx, кг/т	3,796	3,426	3,542	4,240	5,549	5,270	3,494	3,846	2,981
CO, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	23,445	21,726	22,170	25,685	31,780	30,552	22,009	23,757	19,297
острое дутье. возврат уноса	23,842	22,093	22,545	26,120	32,318	31,069	22,382	24,160	19,624
SO_2, кг/т	11,3	10,8	11,0	4,9	8,5	7,6	5,2	4,7	4,7
зола летучих, кг/т	32,2	37,0	34,8	21,0	34,0	30,8	21,6	25,0	26,0
коксовый остаток, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	30,4	28,1	28,7	33,3	41,2	39,6	28,5	30,8	25,0
острое дутье. возврат уноса	11,4	10,6	10,8	12,5	15,4	14,8	10,7	11,5	9,4
бенз(а)пирен, кг/т									
паровые котлы	0,0000331	0,0000290	0,0000304	0,0000382	0,0000522	0,0000490	0,0000302	0,0000335	0,0000242
водогрейные котлы	0,0000360	0,0000316	0,0000331	0,0000414	0,0000561	0,0000527	0,0000329	0,0000364	0,0000266
Топки с цепной решеткой обратного хода с механическим забросом, горизонтально-проталкивающим и ТЛЗМ									
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:									
NOx, кг/т	4,094	3,701	3,801	4,593	5,986	5,690	3,773	4,098	3,165
CO, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	23,445	21,726	20,879	24,190	29,931	30,552	20,728	22,375	18,174
острое дутье. возврат уноса	24,066	22,300	22,287	25,821	31,949	31,360	22,126	23,883	19,399
SO_2, кг/т	11,3	10,8	11,0	4,9	8,5	7,6	5,2	4,7	4,7
зола летучих, кг/т	25,8	29,6	27,8	16,8	27,2	24,6	17,3	20,0	20,8
коксовый остаток, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	30,4	28,1	28,7	33,3	41,2	39,6	28,5	61,5	50,0
острое дутье. возврат уноса	11,4	10,6	10,8	12,5	15,4	14,8	10,7	15,4	12,5
бенз(а)пирен, кг/т									
паровые котлы	0,0000331	0,0000290	0,0000304	0,0000382	0,0000522	0,0000490	0,0000302	0,0000335	0,0000242
водогрейные котлы	0,0000360	0,0000316	0,0000331	0,0000414	0,0000561	0,0000527	0,0000329	0,0000364	0,0000266

Продолжение таблицы П. 1.6

Марка, класс углей	ОС	Г	Жр	Д	ТР	Г	Г	Г	ДР
Характеристики углей:									
A^p, %	20,0	24,1	8,5	12,6	17,8	22,0	22,0	23,8	14,3
S^p, %	0,30	0,56	0,50	0,16	0,27	0,60	0,48	0,50	0,14
Q_i^r, МДж/кг	17,70	15,53	29,30	16,22	17,64	15,75	23,45	22,37	23,50
Q_i^r, ккал/кг	4227	3709	6998	3874	4213	3762	5601	5343	5613
$A_{пр}$, %	4,7	6,5	1,2	3,3	4,2	5,8	3,9	4,5	2,5
Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники									
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:									
NOx, кг/т	2,266	1,926	4,278	2,044	2,258	1,953	3,236	3,042	3,243
CO, кг/т	49,649	44,726	84,384	46,714	49,480	45,360	67,536	64,426	65,918
SO_2, кг/т	5,4	10,1	9,0	2,9	4,9	10,8	8,6	9,0	2,5
зола летучих, кг/т	40,0	48,2	17,0	25,2	33,8	44,0	44,0	47,6	26,6
коксовый остаток, кг/т	20,0	4,8	9,0	5,0	20,0	4,8	7,2	6,9	7,2
бенз(а)пирен, кг/т									
паровые котлы	0,0000197	0,0000167	0,0000422	0,0000175	0,0000196	0,0000170	0,0000304	0,0000282	0,0000305
водогрейные котлы	0,0000218	0,0000185	0,0000457	0,0000194	0,0000217	0,0000188	0,0000331	0,0000308	0,0000332
Топки с механическим забросом и неподвижной решеткой									
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:									
NOx, кг/т	2,407	2,050	4,542	2,173	2,399	2,095	3,447	3,244	3,455
CO, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	15,753	14,676	27,689	15,328	15,700	14,884	22,160	21,140	22,208
острое дутье. возврат уноса	16,815	15,064	28,421	15,733	16,758	15,278	22,747	21,699	22,795
SO_2, кг/т	5,4	10,1	9,0	2,9	4,9	10,8	8,6	9,0	2,5
зола летучих, кг/т	32,0	38,6	13,6	20,2	28,5	35,2	35,2	38,1	22,9
коксовый остаток, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	43,3	16,6	31,4	17,4	18,9	16,9	25,1	24,0	25,2
острое дутье. возврат уноса	10,8	4,8	9,0	5,0	5,4	4,8	7,2	6,9	7,2
бенз(а)пирен, кг/т									
паровые котлы	0,0000191	0,0000156	0,0000401	0,0000169	0,0000190	0,0000158	0,0000287	0,0000265	0,0000287
водогрейные котлы	0,0000211	0,0000174	0,0000435	0,0000188	0,0000211	0,0000176	0,0000314	0,0000291	0,0000315

Продолжение таблицы П.1.6

Марка, класс углей	ОС	Г	Жр	Д	ТР	Г	Г	Г	ДР
Характеристики углей: A^p, %	20,0	24,1	8,5	12,6	17,8	22,0	22,0	23,8	14,3
S^p, %	0,30	0,56	0,50	0,16	0,27	0,60	0,48	0,50	0,14
Q_i^r, МДж/кг	17,70	15,53	29,30	16,22	17,64	15,75	23,45	22,37	23,50
Q_i^r, ккал/кг	4227	3709	6998	3874	4213	3762	5601	5343	5613
$A_{пр}$, %	4,7	6,5	1,2	3,3	4,2	5,8	3,9	4,5	2,5
Топки с цепной решеткой прямого хода с механическим забросом, горизонтально-проталкивающим и ТЛЗМ									
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:									
NOx, кг/т	2,478	2,112	4,659	2,222	2,470	2,142	3,541	3,333	3,549
CO, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	16,727	14,676	27,689	15,328	16,670	14,884	22,160	21,140	22,208
острое дутье. возврат уноса	17,010	14,924	28,157	15,587	16,952	15,136	22,535	21,498	22,584
SO_2, кг/т	5,4	10,1	9,0	2,9	4,9	10,8	8,6	9,0	2,5
зола летучих, кг/т	40,0	48,2	17,0	25,2	35,6	44,0	44,0	47,6	28,6
коксовый остаток, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	21,7	19,0	35,9	19,9	21,6	19,3	28,7	27,4	28,8
острое дутье. возврат уноса	8,1	7,1	13,5	7,4	8,1	7,2	10,8	10,3	10,8
бенз(а)пирен, кг/т									
паровые котлы	0,0000197	0,0000167	0,0000422	0,0000175	0,0000196	0,0000170	0,0000304	0,0000282	0,0000305
водогрейные котлы	0,0000218	0,0000185	0,0000457	0,0000194	0,0000217	0,0000188	0,0000331	0,0000308	0,0000332
Топки с цепной решеткой обратного хода с механическим забросом, горизонтально-проталкивающим и ТЛЗМ									
Удельные выделения загрязняющих веществ, q_i:									
NOx, кг/т	2,637	2,267	5,010	2,401	2,628	2,315	3,799	3,579	3,807
CO, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	16,727	14,676	26,077	14,436	15,700	14,884	20,871	19,909	20,915
острое дутье. возврат уноса	17,169	15,064	27,835	15,409	16,758	15,278	22,278	21,252	22,325
SO_2, кг/т	5,4	10,1	9,0	2,9	4,9	10,8	8,6	9,0	2,5
зола летучих, кг/т	32,0	38,6	13,6	20,2	28,5	35,2	35,2	38,1	22,9
коксовый остаток, кг/т									
отсутствие средств уменьшения уноса	43,3	19,0	35,9	19,9	43,2	19,3	28,7	27,4	28,8
острое дутье. возврат уноса	10,8	7,1	13,5	7,4	10,8	7,2	10,8	10,3	10,8
бенз(а)пирен, кг/т									
паровые котлы	0,0000197	0,0000167	0,0000422	0,0000175	0,0000196	0,0000170	0,0000304	0,0000282	0,0000305
водогрейные котлы	0,0000218	0,0000185	0,0000457	0,0000194	0,0000217	0,0000188	0,0000331	0,0000308	0,0000332

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КЛАССИФИКАЦИЯ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

При расчете выбросов от топливосжигающих установок твердые компоненты выбросов при использовании угля следует классифицировать следующим образом:

летучая зола как:

- код 3714, (ОБУВ = 0,3 мг/м^3) при использовании углей Подмосковного, Печорского, Кузнецкого, Экибастузского, марки Б1 Бабаевского и Тюльганского месторождений;

- код 2908, (ПДКм.р.= 0,3 мг/м^3) пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния при использовании углей прочих месторождений.

коксовые остатки как:

- код 328, (ПДКм.р.= 0,15 мг/м^3) углерод черный (сажа).

Угольную пыль и пыль с золоотвалов следует классифицировать по содержанию в ней двуокиси кремния (до разработки Минздравом РФ допустимого уровня содержания ее в атмосферном воздухе населенных мест). Обычно содержание SiO_2 в угольной пыли не превышает 10%, что соответствует пыли неорганической с ПДКм.р.= 0,5 мг/м^3 (код 2909); в пыли золоотвалов содержание SiO_2 не превышает 60%, что соответствует пыли неорганической с ПДКм.р.= 0,3 мг/м^3 (код 2908).

Коды веществ, ПДК (ОБУВ) приведены в табл.П.2.1.

Таблица П.2.1. Коды веществ, предельно допустимые концентрации (ПДК) (максимально разовые и среднесуточные) и ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

Код	Наименование вещества	Класс опасности	ПДКм.р мг/м^3	ПДКс.с, мг/м^3	ОБУВ мг/м^3
0301	Азот (1V) оксид (Азота диоксид)	2	0,085	0,040	
0304	Азот (11) окисд (Азота оксид)	3	0,400	0,060	
0328	Углерод черный (Сажа)	3	0,150	0,050	
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3	0,500	0,050	
0337	Углерод оксид	4	5,000	3,000	
0703	Бенз(а)пирен	1		0,000001	
2908	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	3	0,300	0,100	
2909	Пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния	3	0,500	0,150	
3714	Зола углей Подмосковного, Печорского, Кузнецкого, Экибастузского, марки Б1 Бабаевского и Тюльганского месторождений (с содержанием SiO_2 свыше 20 до 70%)				0,300

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Классификация породы по шкале проф. М.М. Протодьяконова [29]

Категория	Степень крепости пород	Породы	Коэффициент крепости
1	В высшей степени крепкие	Наиболее крепкие, плотные и вязкие кварциты и базальты; исключительные по крепости другие породы	20
2	Очень крепкие	Очень крепкие гранитные породы; кварцевый порфир, очень крепкий гранит, кремнистый сланец; менее крепкие, чем указанные выше, кварциты, самые крепкие песчаники и известняки	15
3	Крепкие	Гранит (плотный) и гранитные породы, очень крепкие песчаники и известняки, кварцевые рудные жилы, крепкий конгломерат, очень крепкие железные руды	10
3а	Крепкие	Известняки (крепкие), некрепкий гранит, крепкие песчаники, крепкий мрамор, доломит, колчеданы	8
4	Довольно крепкие	Обычный песчаник, железные руды	6
4а	Довольно крепкие	Песчанистые сланцы, сланцевые песчаники	5
5	Средние	Крепкий глинистый сланец, некрепкий песчаник и известняк, мягкий конгломерат	4
5а	Средние	Разнообразные сланцы (некрепкие), плотный мергель	3
6	Довольно мягкие	Мягкий сланец, очень мягкий известняк, мел, каменная соль, гипс, мерзлый грунт, разрушенный песчаник, сцементированная галька и хрящ, каменистый грунт	2
6а	Довольно мягкие	Щебенистый грунт, разрушенный сланец, слежавшаяся галька и щебень, крепкий каменный уголь, отвердевшая глина	1,5
7	Мягкие	Глина (плотная), мягкий каменный уголь, крепкий нанос – глинистый грунт	1,0
7а	Мягкие	Легкая песчанистая глина, лесс, гравий	0,8
8	Землистые	Растительная земля, торф, легкий суглинок, сырой Песок	0,6
9	Сыпучие	Песок осыпи, мелкий гравий, насыпная земля, добытый уголь	0,5
10	Плывучие	Плывуны, болотный грунт, разжиженный лесс и другие разжиженные грунты	0,3

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКСКАВАТОРОВ И БУЛЬДОЗЕРОВ

Таблица П.4.1. Одноковшовые экскаваторы [26]

	Тип экскаватора						
	ЭКГ-5А	ЭКГ-8Н	ЭКГ-10	ЭКГ-12,5	ЭКГ-15	ЭКГ-20	ЭКГ-30
Емкость ковша, $м^3$							
стандартного	5,6	8	10	12,5	15	20	30
сменного	6,3	10	-	16,0	-	-	-
Максимальная высота перемещения груза, м	7,5	9,2	10	10	26	11,6	45
Продолжительность цикла при работе с поворотом на 90° в породах IV категории, с	25	26	38	32	50	30	60

Таблица П.4.2. Роторные экскаваторы [28]

Параметры	Марка экскаватора			
	ЭРГ-1250.ОЦ	ЭРГ-1250	ЭРП-2500	ЭРП-5250
Номинальная / максимальная производительность по рыхлой массе, $м^3/ч$	1250/2100	1660/2500	2500	5250
Вместимость ковша, $м^3$	0.19	0.4	0.33	0.6
Число ковшей (режущих кромок)	10	10	18	22
Частота вращения ротора, $мин^{-1}$	28	8.5	5-7.8	5-6.5
Число разгрузок в минуту	280	85	90-140	110-143

Таблица П.4.3. Бульдозеры [25]

Марка бульдозера, мощность двигателя	Длина лемеха, м	Высота лемеха, м
Д-271, 74 квт	3,03	1,1
Д-494, 74 квт	3,03	1,1
Д-492, 79 квт	3,94	0,8
Д-521, 103 квт	3,35	1,35
ДЗ-110А, ДЗ-110В, 117 квт	4,12	1,18
ДЗ-109, ДЗ-109Б, 117 квт	4,12	1,0
ДЗ-120, 117 квт	3,22	1,3
Д-533, 121,3 квт	3,94	0,8
Д-535, 121,3 квт	2,56	0,8
Д-275, 132 квт	3,35	1,38
Д-522, 132 квт	4,43	1,2
ДЗ-35С, 132 квт	3,64	1,48
Д-384, 220 квт	4,5	1,2
Д-385, 220 квт	5,5	1,4
ДЗ-118, ДЗ-34Б, 220 квт	4,31	1,55
ДЗ-121, 220 квт	4,31	1,3
Д-59С, 242 квт	4,73	1,75

Таблица П. 5.1 - Расчетные характеристики каменных углей [3, 4]

Бассейн, район	**Донецкий**				**Печорский**		**Урал**
Месторождение					Воркутинское	Интинское	Егоршинское
Марка, класс	ДР, О, М	ГР	ЖР	ТР	Ж, Р, О, К	Д, Р, К, М	П, А, Р
Рабочая масса, %							
W^p	14.0	10.0	6.0	6.0	7.0	11.5	8.0
A^p	25.8	23.0	23.8	23.8	23.6	25.4	23.9
S^p	3,9	3,1	2,8	2,8	0,8	2,6	4,0
C^p	44.8	55.2	58.5	62.7	59.6	47.7	60.3
H^p	3.4	3.8	3.6	3.1	3.8	3.2	2.5
N^p	1.0	1.0	1.1	0.9	1.3	1.3	0.9
O^p	7.1	5.8	4.1	1.7	5.4	8.8	4.0
Q_i^r, МДж/кг	18.5	20.47	23.36	24.08	20.60	17.54	26.71
Q_i^r, ккал/кг	4420	4890	5580	5750	4920	4190	6380

Бассейн, район	**Кузнецкие угли (подземный способ добычи)**					**Кузнецкие угли (открытый способ добычи)**			
Месторождение						Грамотеинское, Колмогорское, Байдаевское	Разрезы: Кедровский, им. Вахрушева, Кисилевский, Новосергиевский, Бочатский	Томь-Усинское	Краснобродское Красногорское, Листвинское
Марка, класс	Д, Р, К	Г, Р, О, К	1СС, Р	2СС, Р, С	Т, О, Р, С	Г, Р	1СС, 2СС, Р	2СС, Р	Т, Р, О, К
Рабочая масса, %									
W^p	18.0	17.0	10.0	12.0	7.0	17.6	10.0	12.0	15.0
A^p	13.2	9.5	11.3	18.9	16.2	9.5	11.3	18.9	18.7
S^p	0.3	0.5	0.5	0.4	0.3	0.5	0.5	0.4	0.5
C^p	58.7	59.5	67.7	59.1	65.7	59.5	67.7	59.1	59.5
H^p	4.2	4.0	3.6	3.4	3.0	4.0	3.6	3.4	4.0
N^p	1.9	1.5	1.6	1.7	1.7	1.5	1.6	1.7	1.5
O^p	9.7	11.0	5.3	4.5	3.1	11.0	5.3	4.5	11.0
Q_i^r, МДж/кг	19.05	22.82	26.17	24.70	25.12	18.63	25.71	25.79	18.51
Q_i^r, ккал/кг	4550	5450	6250	5900	6000	4450	6140	6160	4420

Продолжение таблицы П. 5. 1

Бассейн, район	**Минусинский**	**Иркутский**	**Читинская область**		**Краноярский край**	**Тува**	**Магаданская область**	
Месторождение	Черногорское	Черехоское, Забитуйское	Олоньшибарское	Букачачинское	Норильское, Кайерканское	Элевестинское	Нижне-Аркагалинское	Верхне-Аркагалинское
Марка, класс	Д, Р	Д, Р, М	Д, Р	Г, Р	СС, Р	Ж, Р	Д, Р	Д, Р
Рабочая масса, %								
W^p	14.0	13.0	7.5	8.0	4.0	7.0	19.0	20.0
A^p	15.5	27.0	23.0	9.2	26.8	9.0	9.2	13.0
S^p	0.5	1.1	0.5	0.6	0.5	0.6	0.3	0.1
C^p	54.9	45.9	53.4	67.9	59.2	73.6	59.1	50.1
H^p	3.7	3.4	3.8	4.7	3.3	4.8	4.1	3.4
N^p	1.4	0.7	0.8	0.8	1.2	0.9	1.0	0.7
O^p	10.0	8.9	11.0	8.8	4.9	3.9	9.8	13.7
Q_i^r, МДж/кг	20.56	17.88	21.02	26.04	22.65	29.64	19.09	19.34
Q_i^r, ккал/кг	4910	4270	5020	6220	5410	7080	4560	4620

Бассейн, район	**Якутия**				**Хабаровский край**	**Сахалин**		**Приморский край**				
Месторождение	Джебарики-Хая	Сангарское	Чульманское	Нерюнгринское	Ургальское			Липовецкое	Подгороднен-ское	Сучанское		
Марка, класс	Д, Р	Д, Р	Ж, Р	СС, Р	Г, Р	Д, Р	Г, Р, Ш, М, С	Д, К, О, М, С	Т, Р	Г, Р	Ж, Р	Т, Р
Рабочая масса, %												
W^p	11.0	10.0	7.5	9.5	7.5	11.5	10.5	6.0	4.0	5.5	5.5	5.0
A^p	11.1	13.5	23.1	12.7	29.6	22.1	12.7	33.8	40.3	34.0	32.1	22.8
S^p	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
C^p	60.5	61.2	59.0	66.1	50.9	51.5	63.9	46.1	48.7	49.8	52.7	24.6
H^p	4.2	4.7	4.1	3.3	3.6	4.0	4.7	3.6	2.6	3.2	3.2	2.9
N^p	0.5	0.8	1.0	0.7	0.6	1.0	1.4	0.5	0.3	0.8	0.7	0.8
O^p	12.5	9.6	5.0	7.5	7.4	9.5	7.3	9.6	3.7	6.3	5.4	3.4
Q_i^r, МДж/кг	23.02	24.24	23.23	24.53	19.97	21.22	22.84	18.63	18.38	19.47	20.51	24.24
Q_i^r, ккал/кг	5500	5790	5550	5860	4770	5070	5455	4450	4390	4650	4900	5790

Таблица П.5.2 - Расчетные характеристики бурых углей [3]

Бассейн, район	**Подмосковный**		**Урал**			**Канско-Ачинский (открытый способ добычи)**						
Месторождение	В целом по бассейну	Черепеть-уголь	Челябинское	Волчанское	Веселовское, Богословское	Ирша-Бородинское	Назаровское	Абанское	Березовское	Боготольское	Итатское	Барандатское
Марка, класс	Б2Р, К, О, М	Б2Р, К, О, М	Б3, Р, М, С	Б3, Р	Б3, Р	Б2, Р	Б2, Р	Б2, Р	Б2, Р	Б1, Р	Б1, Р	Б2, Р
Рабочая масса, %												
W^P	32.0	31.0	18.5	22.0	24.0	33.0	39.0	33.5	33.0	44.0	40.5	37.0
A^P	25.2	29.0	29.5	33.2	30.4	6.0	7.3	8.0	4.7	6.7	6.8	4.4
S^P	2,7	2,1	1.0	0.2	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.5	0.4	0.2
C^P	28.7	26.0	37.3	28.7	29.9	43.7	37.6	41.5	44.3	34.3	36.6	41.9
H^P	2.2	2.2	2.8	2.3	2.3	3.0	2.6	2.9	3.0	2.4	2.6	2.9
N^P	0.6	0.4	0.9	0.5	0.5	0.6	0.4	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4
O^P	8.6	9.3	10.5	13.1	12.5	13.5	12.7	13.1	14.4	11.7	12.7	13.2
Q_i^r, МДж/кг	9.88	9.34	12.77	10.63	11.01	14.95	13.02	14.74	15.65	17.81	12.81	14.82
Q_i^r, ккал/кг	2360	2230	3050	2540	2630	3570	3110	3520	3740	2820	3060	3540

Бассейн, район	**Иркутский**		**Читинская область**			**Бурятия**			**Магаданская область**
Месторождение	Азейское	Мугунское	Черновское	Харанорское	Татауровское	Баянгольское	Гусино-Озерское	Хольбольджинское	Анадырское
Марка, класс	Б3, Р	Б3, Р	Б2, Р	Б1, Р	Б2, Р	Б3, Р	Б3, Р	Б3, Р	Б3, Р
Рабочая масса, %									
W^P	25.0	22.0	33.5	40.5	33.0	23.0	23.5	26.0	22.0
A^P	12.8	14.8	9.6	8.6	10.0	15.4	16.8	12.5	11.9
$S^P_к$	0.4	0.9	0.5	0.3	0.2	0.5	0.5	0.3	0.1
C^P	46.0	46.6	42.7	36.4	41.6	47.5	43.9	46.5	50.1
H^P	3.3	3.7	2.8	2.3	2.8	3.4	3.2	3.3	3.4
N^P	0.9	0.9	0.9	0.5	0.7	0.9	0.7	0.7	0.7
O^P	11.6	11.1	10.0	11.4	11.7	9.3	11.4	14.7	13.7
Q_i^r, МДж/кг	16.91	17.50	15.37	11.97	14.90	18.04	16.83	18.04	17.92
Q_i^r, ккал/кг	4040	4180	3670	2860	3560	4310	4020	4310	4280

Продолжение таблицы П. 5.2

Бассейн, район / *Месторождение*	Приморский край					Хабаровский край		Сахалин
	Угловский					Райчихинское		
	Артемовское	Тавричанское	Бикинское	Реттиховское	Чихезское			
Марка, класс	Б3, Р, О, М, С	Б3, О, М, С	Б1, Р	Б1, Р, К, О, М, С	Б1, К, О, М	Б2, Р, О	Б2, МСШ	Б3, Р
Рабочая масса, %								
W^p	24.5	14.0	44.5	44.0	43.5	47.0	37.5	20.0
A^p	24.3	24.9	22.1	17.3	12.5	7.9	9.4	20.0
S^p	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2
C^p	35.7	44.6	26.8	27.3	30.3	30.4	37.7	43.4
H^p	2.9	3.5	2.3	2.3	2.5	1.7	2.3	3.4
N^p	0.7	1.3	0.7	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8
Q_i^r, МДж/кг	14.82	16.77	7.83	11.64	12.35	9.50	12.72	17.33

Таблица П. 5.3 - Расчетные характеристики антрацитов [4]

Бассейн, район / *Месторождение*	Донецкий	Донецкий (новые участки и месторождения)				Кузнецкий (открытая добыча)		Горловский	Кэнское	Галимовское
		Грабовский рудник	Ольховатский рудник	Володарский рудник	Миусский 1-2					
Марка, класс	А	А	А	А	А	АР	СА	АР	А, ПА	АР
Рабочая масса, %										
W^p	9.0	7.5	5.0	7.5	6.0	8.0	8.0	10.0	9.5	10.0
A^p	35.0	30.0	26.0	22.0	26.0	22.5	22.5	18.0	11.0	23.0
S^p	1.9	2.0	2.5	1.9	2.5	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7
C^p	51.5	58.0	2.8	66.6	62.0	64.7	65.8	67.1	72.7	61.6
H^p	1.0	1.0	2.1	0.9	2.0	1.7	1.2	1.4	1.4	1.5
N^p	0.4	0.4	1.1	0.5	0.6	1.5	1.2	0.8	0.7	0.7
Q_i^r, МДж/кг	19.05	21.35	23.57	23.03	23.45	23.70	22.73	24.16	25.96	22.48

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью мене 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час. – М., 1999.- 54 с.

2. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. – НИИ «Атмосфера». – С.-П., 2002. – 128 с.

3. Справочник по котельным установкам малой производительности. / Под ред. К.Ф.Роддатиса. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 488 с.: ил.

4. Энергетическое топливо СССР (ископаемые угли, горючие сланцы, торф, мазут и горючий природный газ): Справочник / В.С.Вдовченко, М.И.Мартынова, Н.В.Новицкий, Г.Д.Юшина. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 184 с.: ил.

5. Методическое письмо НИИ «Атмосфера» № 335/33-07 от 15 мая 2000 г. «О проведении расчетов выбросов вредных веществ в атмосферу по «Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час» (М., 1999).

6. Письмо НИИ «Атмосфера» № 302/33-07 от 13.04.2001г.

7. Методическое письмо НИИ «Атмосфера» № 485/33-07 от 11.08.2001г. «О расчете максимально разовых выбросов при проведении взрывных работ».

8. Письмо НИИ «Атмосфера» № 838/33-07 от 11.09.2001г. «Об изменениях к письму № 335/33-07 от 17.05.2000г. о расчетах выбросов от котельных.

9. Письмо НИИ «Атмосфера» № 162/33-07 от 02.03.2001г. «О расчетах выбросов от котельных».

10. Письмо НИИ «Атмосфера» № 744/33-07 от 08.02.2001г. «О расчетах выбросов от котельных».

11. Письмо НИИ «Атмосфера» № 468/33-07 от 13.07.2000г. «О расчетах выбросов от котельных».

12. Отраслевая методика расчета количества отходящих, уловленных и выбрасываемых в атмосферу вредных веществ предприятиями по добыче и переработке угля. – ВНИИОСуголь, Пермь, 1989. – 42 с.

13. Методика расчета вредных выбросов (сбросов) для комплекса оборудования открытых горных работ (на основе удельных показателей). – ИГД им А.А.Скочинского, Люберцы, 1999. – 48 с.

14. Методические указания по расчету неорганизованных выбросов пыли и вредных газов в атмосферу при взрывных работах на карьерах горнохимических предприятий. – ГИГХС, Люберцы, 1987. – 13 с.

15. Методические указания по определению экономической эффективности применения непрерывных и новых специализированных видов транспорта в народном хозяйстве. – ИКТП. – М., 1984. – 33 с.

16. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятиях железнодорожного транспорта (расчетным методом). \ МТ РФ, ННИАТ. – М., 1992. – 162 с.

17. Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов. – НИПИОТстром, Новосибирск, 1989. – 25 с.

18. Временное методическое руководство по определению пылеобразующей способности шахтопластов. – ИГД им. А.А.Скочинского, М., 1975. – 13 с.

19. Временное руководство по борьбе с пылью на угольных разрезах. – М.: Недра, 1972. – 59 с.

20. Ивашкин В.С. Борьба с пылью и газами на угольных разрезах. – М.: Недра, 1980. – 150 с.

21. Методические указания по гигиенической оценке предприятий угольной промышленности как источников загрязнения атмосферного воздуха. – М., 1983. – 15 с.

22. Поелуев А.П., Лихарев Б.Д., Рыжих Л.И., Муравлева Л.И. Образование и распространение пыли при работе роторных экскаваторов: Сб. науч. тр. / Карагандинский университет. – Караганда, 1983. – с.14-21.

23. Разработать предварительные рекомендации по комплексному обеспыливанию разреза «Березовский-1»: Отчет / НИИОГР. – Челябинск, 1975.

24. Н.А.Кулешов. Открытые горные работы. – М., 1961. – 327 с.

25. Справочник инженера строителя. / Под ред. И.А.Онуфриева и А.С.Данилевского. Ч.1. – М., 1968.

26. Н.В.Мельников. Краткий справочник по открытым горным работам. – М.: Недра, 1982. – 416 с.

27. Методика расчета вредных выбросов (сбросов) и оценка экологического ущерба при эксплуатации различных видов карьерного транспорта. – М.: Институт горного дела им.А.А.Скочинского, 1994. – 52 с.

28. Р.Ю.Подэрин. Горные машины и комплексы для открытых горных работ. – М.: Недра, 1985. – 545 с.

29. Справочник по добыче и переработке нерудных строительных материалов. / ГИПРОНЕРУД: изд-во литературы по строительству. – Л., 1965. – 520 с.

30. Временное методическое руководство по разработке плана и мероприятий по охране воздушного бассейна на предприятиях угольной промышленности. / НИИОСуголь. – М, 1979. – 203 с.

31. Отчет НИР: «Разработать и внедрить методические указания по определению количества отходящих вредных веществ, выделяемых горящими породными отвалами и их рассеивания в атмосфере. / ВНИИОСуголь, Пермь, 1983.

32. Методика определения количества отходящих вредных веществ, выделяемых горящими породными отвалами. Пояснительная записка. / ВНИИОСуголь, Пермь, 1985.

33. Разработать и внедрить временное методическое пособие по выявлению источников загрязнения атмосферного воздуха, производству замеров вредных выбросов, разработке плана и мероприятий по охране воздушного бассейна. / Отчет МакНИИ. – Макеевка – Донбасс, 1976.

34. Разработать нормативные показатели выбросов вредных веществ в атмосферу (угольная промышленность). / Отчет МакНИИ. – Макеевка – Донбасс, 1980.

35. Разработать и внедрить методические указания по определению отходящих вредных веществ, выделяемых горящими породными отвалами и их рассеивание в атмосфере. / Отчет НИР ВНИИОСуголь. - Пермь, 1983.

36. Исследование угольных и валовых выбросов вредных веществ от основных источников загрязнения атмосферы на предприятиях угольной промышленности. / Отчет НИР. Тульский политехнический институт. – Тула, 1979.

37. Разработка исходных данных для методики определения количества отходящих вредных веществ, выделяемых горящими породными отвалами по производственным объединениям «Прокопьевскуголь», «Донецкуголь», «Макеевуголь», «Тулауголь». / Отчет НИР ВНИИОСуголь. – Пермь, 1983.

38. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). – М., 1998.

39. ГОСТ 305-82. Топливо дизельное. Технические условия.

Лицензия ПД-11-0002 от 15.12.99

Подписано в печать 18.11.2003. Набор компьютерный
Формат 60Х100/16 Усл. печ. л. 7,25 Заказ № 1118-3/2003 Тираж 200 экз.

Отпечатано на ризографе в отделе
Электронных издательских систем ОЦНИТ
Пермского государственного технического университета
614600, г. Пермь, Комсомольский пр., 29а, к.113, т.(3422) 198-033

gost.e-ecolog.ru