**ЗАО «НИПИОТСТРОМ»**

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

**ПО РАСЧЕТУ ВЫБРОСОВ ОТ НЕОРГАНИЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ
В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**Новороссийск**

**2000**

**Содержание**

|  |
| --- |
| [1 Введение](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i11336)[2 Ссылки на нормативные документы](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i23294)[3 Термины и определения](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i32146)[4 Общие положения](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i44494)[5 Пересыпки пылящих материалов](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i56727)[5.1 Пересыпка угля](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i88232)[6 Склады, хвостохранилища](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i96038)[7 Карьеры](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i126242)[7.1 Буровые работы](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i138562)[7.2 Взрывные работы](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i144524)[Список использованных источников](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i184646)[Приложение 1 Примеры расчетов выбросов вредных веществ В атмосферу](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i392268)  |

**1 Введение**

Настоящая методика предназначена для расчетов выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу неорганизованными источниками предприятий промышленности строительных материалов. Она позволяет производить расчет мощности выделения (г/с, т/год) вредных веществ в атмосферу от хранилищ пылящих материалов, на узлах их пересыпки, при перевалочных работах на складе, при бурении шурфов и скважин, взрывных и погрузочно-разгрузочных работах.

Полученные результаты могут быть использованы при учете и нормировании выбросов загрязняющих веществ от неорганизованных источников предприятий, технологические процессы которых связаны с производством и хранением строительных материалов, а также в экспертных оценках для определения экологических характеристик применяемого оборудования.

**2 Ссылки на нормативные документы**

Методика разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

2.1 [ГОСТ 17.2.1.04-77](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/4/4720/index.htm) Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. М.: Издательство стандартов, 1978.

2.2 [ГОСТ 17.2.4.02-81](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/9/9914/index.htm) Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ. М.: Издательство стандартов, 1982.

2.3 Закон РФ от 04.05.99 г. «Об охране атмосферного воздуха», [№ 96-Ф3](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/7/7598/index.htm), 1999.

2.4 Закон РФ от 19.12.91 г. «[Об охране окружающей природной среды](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/6/6938/index.htm)», Ведомости СНД № 10, 1992г., ст. 457

**3 Термины и определения**

|  |  |
| --- | --- |
| Термины | Определения |
| Загрязнение атмосферы | Поступление в атмосферный воздух образование в нем вредных загрязняющих веществ в концентрациях, превышающих установленные государством гигиенические и экологические нормы качества атмосферного воздуха |
| Загрязняющее (вредное) вещество | Примесь в атмосфере, оказывающая неблагоприятное действие на окружающую среду и здоровье населения |
| Неорганизованный источник выделения вредных веществ (неорганизованный источник) | Источник выделения, от которого вредные вещества, не проходя устройств, дополнительно задающих скорость и мс выброса, поступают непосредственно атмосферу, если источник находится помещения, или через оконные и дверные проемы помещений, не оборудован системой вентиляции |
| Удельное выделение вредного вещества | Определяемая расчетным инструментальным методом величина массы вредного вещества, выделяющегося в ходе технологического процесса, отнесенная единице материального показа характеризующего этот процесс |
| Валовое выделение вредного вещества | Величина массы вредного вещества отходящего от источника выделения определенный (отчетный) период времен |
| Удельный выброс вредного вещества/ | Часть величины удельного выделения попадающая в атмосферу. Определяется разность величин удельного выделения уловленной и обезвреженной части |
| Валовый выброс | Часть валового выделения вредного вещества, поступающая в атмосферу отчетный период времени. Определяете: разность количеств отходящего уловленного вредного вещества |

\* Определения терминов взяты из [[2](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i206779), п.2.3].

**4 Общие положения**

4.1 В методике приведены формулы для расчетов выбросов от следующих источников загрязнения воздушного бассейна:

пересыпки пылящих материалов;

склады, хвостохранилища;

буровые работы;

взрывные работы.

4.2 Основными вредными веществами в выбросах перечисленных источников являются твердые частицы, при взрывных работах также оксид углерода и оксиды азота (в пересчете на диоксид азота).

4.3 При определении выделений (выбросов) от неорганизованных источников используются расчетные методы с применением удельных показателей выделения загрязняющих веществ.

4.4 Методика выполнена на основании ранее разработанной НПО «Союзстромэкология» (в настоящее время ЗАО «НИПИОТСТРОМ») методики по расчетам выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов [[20]](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i386657). При разработке настоящей методики, ранее полученные данные были переработаны, обобщены и. дополнены с помощью материалов натурных замеров, проводимых в 1990-1999 г.г. подразделениями ЗАО «НИПИОТСТРОМ».

**5 Пересыпки пылящих материалов**

Интенсивными неорганизованными источниками пылеобразования являются пересыпки материала, погрузка материала в открытые вагоны, полувагоны, загрузка материала грейфером в бункер, ссыпка материала открытой струей в склад и т.д. Объемы пылевыделений от всех этих источников могут быть рассчитаны по формуле (1):

|  |  |
| --- | --- |
| *Мгр=К1·К2·К3·К4 К5·К7·K8·K9·В·Gч·106/3600, г/с* | (1) |
| а для валовых выбросов (2): |
| *Пгр= К1·К2·К3·К4·К5·К7·К8·К9·В·Gгод, т/год* | (2) |

где *К1* - весовая доля пылевой фракции в материале (таблица 1). Определяется путем отмывки и просева средней пробы с выделением фракции пыли размером от 0 до 200 мкм;

*К2* - доля пыли (от всей весовой пыли), переходящая в аэрозоль (таблица 1). Проверка фактического дисперсного состава пыли и уточнение значения *К2* производится отбором проб запыленного воздуха на границах пылящего объекта (склада, хвостохранилища) при скорости ветра 2 м/с, дующего в направлении точки отбора пробы.

*К3* - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия (таблица 2);

*К4* - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования (таблица 3);

*К5* - коэффициент, учитывающий влажность материала, определяется в соответствии с данными таблицы 4. Под влажностью материала понимается влажность его пылевой и мелкозернистой фракции (*d* ≤ 1 мм);

*К7* - коэффициент, учитывающий крупность материала, принимается в соответствии с таблицей 5;

*K8* - поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера (таблица 6), [[1]](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i192325), при использовании иных типов перегрузочных устройств *K8*= 1 [[2]](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i206779);

*К9* - поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала. Принимается равным 0,2 при сбросе материала весом до 10 т, и 0,1 - свыше 10 т. Для остальных неорганизованных источников, коэффициент *К9* выбрать равным 1;

*В* - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки, принимается по данным таблицы 7;

*Gч* - суммарное количество перерабатываемого материала в час, т/час. Определяется главным технологом предприятия.

*Gгод* - суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год. Определяется главным технологом предприятия на основе фактически переработанного материала или планируемого на год.

Примечание.

В расчетах приземных концентраций загрязняющих веществ (ЗВ) должны использоваться мощности выбросов ЗВ в атмосферу, М (г/с), отнесенные к 20-ти минутному " интервалу времени.

Это требование относится к выбросам ЗВ, продолжительность, Т (с), которых меньше 20-ти минут (Т < 1200, с). Для таких выбросов значение мощности, М (г/с), определяется следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
| *M = Q/1200, г/с* | (3) |

где *Q* - общая масса ЗВ, выброшенных в атмосферу из рассматриваемого источника загрязнения атмосферы в течение времени его действия Т.

Таблица 1 - Значение коэффициентов K1, К2 для определения выбросов пыли

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование материала | Плотность материала, г/см3 | Весовая доля пылевой фракции К1 в материале | Доля пыли, переходящая в аэрозоль, К2 |
| 1 | Огарки | 3,9 | 0,04 | 0,03 |
| 2 | Клинкер | 3,2 | 0,01 | 0,003 |
| 3 | Цемент | 3,1 | 0,04 | 0,03 |
| 4 | Известняк карьерный | 2,7 | 0,03 | 0,01 |
| 5 | Известняк дробленный | 2,7 | 0,04 | 0,02 |
| 6 | Мергель карьерный | 2,7 | 0,03 | 0,01 |
| 7 | Мергель дробленный | 2,7 | 0,05 | 0,02 |
| 8 | Известь комовая | 2,7 | 0,04 | 0,02 |
| 9 | Известь молотая | 2,7 | 0,07 | 0,05 |
| 10 | Гранит карьерный | 2,8 | 0,01 | 0,003 |
| 11 | Гранит дробленный | 2,8 | 0,02 | 0,04 |
| 12 | Мрамор карьерный | 2,8 | 0,02 | 0,01 |
| 13 | Мрамор дробленный | 2,8 | 0,04 | 0,06 |
| 14 | Мел | 2,7 | 0,05 | 0,07 |
| 15 | Гипс карьерный | 2,6 | 0,03 | 0,02 |
| 16 | Гипс молотый | 2,6 | 0,08 | 0,04 |
| 17 | Доломит карьерный | 2,7 | 0,03 | 0,01 |
| 18 | Доломит дробленный | 2,7 | 0,05 | 0,02 |
| 19 | Опока | 2,65 | 0,03 | 0,01 |
| 20 | Пегматит | 2,6 | 0,04 | 0,04 |
| 21 | Гнейс | 2,9 | 0,05 | 0,02 |
| 22 | Каолин | 2,7 | 0,06 | 0,04 |
| 23 | Нефелин | 2,7 | 0,06 | 0,02 |
| 24 | Глина | 2,7 | 0,05 | 0,02 |
| 25 | Песок | 2,6 | 0,05 | 0,03 |
| 26 | Песчаник | 2,65 | 0,04 | 0,01 |
| 27 | Слюда | 2,8 | 0,02 | 0,01 |
| 28 | Полевой шпат | 2,5 | 0,07 | 0,01 |
| 29 | Шлак | 2,5-3,0 | 0,05 | 0,02 |
| 30 | Диорит | 2,8 | 0,03 | 0,06 |
| -31 | Порфироиды | 2,7 | 0,03 | 0,07 |
| 32 | Графит | 2,2-2,7 | 0,03 | 0,04 |
| 33 | Уголь | 1,3 | 0,03 | 0,02 |
| 34 | Зола | 2,5 | 0,06 | 0,04 |
| 35 | Диатомит | 2,3 | 0,03 | 0,02 |
| 36 | Перлит карьерный | 2,4 | 0,04 | 0,01 |
| 37 | Перлит готовая продукция | 2,4 | 0,04 | 0,06 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование материала | Плотность материала, г/см3 | Весовая доля пылевой фракции К1 в материале | Доля пыли, переходящая в аэрозоль, К2 |
| 38 | Керамзит | 2,5 | 0,06 | 0,02 |
| 39 | Вермикулит | 2,6 | 0,06 | 0,04 |
| 40 | Аглопорит | 2,5 | 0,06 | 0,04 |
| 41 | Туф | 2,6 | 0,03 | 0,02 |
| 42 | Пемза | 2,5 | 0,03 | 0,06 |
| 43 | Сульфат | 2,7 | 0,05 | 0,02 |
| 44 | Шамот | 2,6 | 0,04 | 0,02 |
| 45 | Смесь песка и извести | 2,6 | 0,05 | 0,01 |
| 46 | Кирпич, бой | \* | 0,05 | 0,01 • |
| 47 | Минеральная вата | \* | 0,05 | 0,01 |
| 48 | Щебенка | \* | 0,04 | 0,02 |
| 49 | Гравий | \* | 0,01 | 0,001- |
| 50 | Опилки древесные | \* | 0,04 | 0,01 |
| 51 | Песчано-гравийная смесь (ПГС) | 2,6 | 0,03 | 0,04 |

\* Брать по исходному материалу.

Таблица 2 - Зависимость величины К3 от скорости ветра\*\*

|  |  |
| --- | --- |
| Скорость ветра, м/с | Значения коэффициента К3 |
| до 2 | 1.0 |
| 2-5 | 1,2 |
| 5-7 | 1.4 |
| 7-10 | 1,7 |
| 10-12 | 2,0 - |
| 12-14 | 2,3 |
| 14-16 | 2,6 |
| 16-18 | 2,8 |
| 18 и выше | 3,0 |

\*\* Расчеты загрязнения атмосферы проводятся при произвольном наборе скоростей от U=0,5 м/с до U=U\* (скорость ветра 95% обеспеченности). При расчетах рассеивания каждой из рассматриваемых скоростей должно соответствовать определенное значение максимально разового выброса. Подобные источники (выброс которых изменяется при изменении скорости ветра) классифицируются специальным образом, например, как тип 5 при использовании УПРЗА серии "Эколог". Валовые выбросы за рассматриваемый период определяются по средним значениям скорости ветра и влажности этого периода.

Таблица 3 - Зависимость величины К4 от местных условии

|  |  |
| --- | --- |
| Местные условия | К4 |
| При хранении и пересыпке ПМ\* без применения загрузочного рукава | При пересыпке ПМ\* с применением загрузочного рукава | При хранении и пересыпке угля в карьере без применения загрузочного рукава | При пересыпке угля в карьере с применением загрузочного рукава |
| Склады, хранилища открытыеа) с 4-х сторон | 1,0 | 0,01 | 1,0 | 0,2 |
| б) с 3-х сторон | 0,5 | 0,005 | 0,8 | 0,16 |
| в) с 2-х сторон полностью и с 2-х сторон частично | 0,3 | 0,003 | 0,6 | 0,12 |
| г) с 2-х сторон | 0,2 | 0,002 | 0,5 | 0,1 |
| д) с 1-й стороны | 0,1 | 0,001 | 0,1 | 0,02 |
| ж) закрыт с 4-х сторон \*\* | 0,005 | 0,00005 | 0,1 | 0,02 |

\* ПМ - пылящие материалы;

\*\* при переводе неорганизованных источников узла пересыпки в организованные при отсутствии аспирации считать выброс пыли в атмосферу до 30% от его нормативного показателя при аспирации узла.

Таблица 4 - Зависимость величины K5 от влажности материалов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Влажность материалов, % \* | К5 | К5 (для угля в карьере) |
| 0-0,5 | 1,0 | 2,0 |
| до 1,0 | 0,9 | 1,5 |
| до 3,0 | 0,8 | 1.3 |
| до 5,0 | 0,7 | 1,2 |
| до 7,0 | 0,6 | 1,0 |
| до 8,0 | 0,4 | 0,7 |
| до 9,0 | 0,2 | 0,3 |
| до 10,0 | 0,1 | 0,2 |
| Свыше 10 | 0,01 | 0,1 |

\* при статическом хранении и пересыпке песка влажностью 3 % и более - выбросы считать равными 0. Для других строительных материалов выбросы считать равными 0 при влажности свыше 20 %.

Таблица 5 - Зависимость величины К7 от крупности материалов

|  |  |
| --- | --- |
| Размер куска, мм | К7 |
| 500 и более | 0,1 |
| 500-100 | 0,2 |
| 100-50 | 0,4 |
| 50-10 | 0,5 |
| 10-5 | 0,6 |
| 5-3 | 0,7 |
| 3-1 | 0,8 |
| 1 | 1,0 |

Таблица 6 - Зависимость величины К8 от типа грейфера и рода перегружаемого материала

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Грузоподъемность крана, т | Тип грейфера | Величина коэффициента К8 в зависимости от перегружаемого материала |
| каменный уголь | Щебень | песок | ПГС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 5 | 2592А | 0,452 |   |   |   |
| 2 | 5 | 2592Б | 0,453 |   |   |   |
| 3 | 5 | 2630А | 0,474 |   |   |   |
| 4 | 10 | 2871В | 0,216 |   |   |   |
| 5 | 10 | 3298А | 0,199 |   |   |   |
| 6 | 10 | 3298Б | 0,21 |   |   |   |
| 7 | 15 | 2586А | 0,157 |   |   |   |
| 8 | 16 | 3599А | 0,134 |   |   |   |
| 9 | 16 | 3748 | 0,13 |   |   |   |
| 10 | 16 | 3899 | 0,123 |   |   |   |
| 11 | 16 | 4127 | 0,13 |   |   |   |
| 12 | 5 | 2631Б |   |   |   |   |
| 13 | 10 | 2133А |   |   |   |   |
| 14 | 10 | 3829 |   |   |   |   |
| 15 | 5 | 2583В |   | 0,898 | 0,427 | 0,6 |
| 16 | 5 | 2583 |   | 0,898 | 0,427 | 0,6 |
| 17 | 5 | 3089А |   | 0,744 | 0,338 | 0,52 |
| 18 | 10 | 2872В |   | 0,41 | 0,21 | 0,3 |
| 19 | 10 | 3292В |   | 0,41 | 0,21 | 0,3 |
| 20 | 10 | 3383Б |   | 0,362 | 0,184 | 0,286 |
| 21 | 10 | 3555А |   | 0,413 | 0,21 | 0,3 |
| 22 | 10 | 3555В |   | 0,39 | 0,22 | 0,32 |
| 23 | 15 | 2374Г |   | 0,292 | 0,14 | 0,21 |
| 24 | 15 | 2587Г |   | 0,271 | 0,166 | 0,215 |
| 25 | 16 | 3319А |   | 0,231 | 0,14 | 0,182 |
| 26 | 16 | 3445А |   | 0,245 | 0,15 | 0,193 |
| 27 | 16 | 3830 |   | 0,216 | 0,15 |   |
| 28 | 5 | 2452В |   |   |   |   |
| 29 | 5 | 2475Б |   |   |   |   |
| 30 | 10 | 2745А |   |   |   |   |
| 31 | 10 |   | 3963 |   |   |   |
| 32 | 16 |   | 3104 |   |   |   |

Таблица 7 - Зависимость величины В от высоты пересыпки

|  |  |
| --- | --- |
| Высота падения материала, м | В |
| 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 |

ПРИМЕР 1. Рассчитать удельный и валовый выброс пыли при выгрузке грейфера на склад. Расчетные параметры приведены в [таблице П. 1.1](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i411276) ([Приложение 1](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i406457)).

***5.1 Пересыпка угля***

Суммарная масса твердых частиц, выделяющихся при проведении всех видов погрузочно-разгрузочных работ в карьере, определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *Мп=К3К4К5Вqn уд Пп(1-η)10-6 т/год* | (4) |

где *qnуд* - удельное выделение твердых частиц с тонны отгружаемого (перегружаемого) угля, г/т (принимается равным 3,0 г/т [[4](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i225810) - [8](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i266851)]);

*Пп* - количество отгружаемого (перегружаемого) угля, т/год;

*η* - степень улавливания твердых частиц в пылеулавливающей установке, доля единицы - определяется по данным фактических измерений. В [[9]](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i272724) предложены пять способов борьбы с пылением поверхностей. Если средства пылеподавления не используются, то коэффициент *η* следует выбрать равным 0.

Для расчета нормативов ПДВ суммарная масса твердых частиц (г/с), выделяемых при погрузочно-разгрузочных работах, определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *Мп=К3К4К5Вqn уд Пч(1-η)10-6 т/год* | (5) |

где *Пч*- максимальное количество отгружаемого (перегружаемого) угля, т/ч.

Суммарная масса твердых частиц, сдуваемых при транспортировании горной массы открытым ленточным конвейером, определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *МК=3,6К3·К5·Wк·L·l·γ·T·(1-η) т/год* | (6) |

где *Wк* - удельная сдуваемость твердых частиц с ленточного конвейера (принимается равной 3·10-5кг/(м2с) [[10](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i285586)]);

*L* - ширина конвейерной ленты, м;

*1* - длина конвейера, м;

*γ* - коэффициент измельчения горной массы (принимается равным 0,1 [[11]](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i298318));

*Т* - годовое количество рабочих часов, ч/год.

Для расчета нормативов ПДВ суммарная масса твердых частиц (г/с), сдуваемых при транспортировании горной массы открытым ленточным конвейером, определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *МК=К3·К5·Wк·L·l·γ·T·(1-η) 103т/год* | (7) |

При разгрузке-погрузке угля, вне карьера расчет выбросов должен проводиться по формулам ([1](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i62843) - [2](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i73480)).

ПРИМЕР 2. Рассчитать выбросы твердых частиц при погрузке угля. Расчетные параметры приведены в [таблице П. 1.2](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i423870) ([Приложение 1](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i406457)).

**6 Склады, хвостохранилища**

При хранении пылящих материалов для расчета следует применять формулу:

|  |  |
| --- | --- |
| *Мхр=К4·К5·К6·К7·q·Fpaб + К4·К5·К6·К7·0,11·q (Fпл - Fpaб) (1-η)), г/с* | (8) |

а для расчета валовых выбросов:

|  |  |
| --- | --- |
| *Пхр = 0,11·8,64·10-2·К4·К5·К6.К7·q·Fпл(1-η).(Т-Тд-Тс), т/год* | (9) |

где *Мхр* - удельный выброс вредного вещества (пыли) в процессе хранения материала, г/с;

*Пхр* - валовый выброс вредных веществ (пыли) в процессе хранения материала, т/год;

*К6* - коэффициент, учитывающий профиль поверхности складируемого материала, определяется как отношение К6 = Fмакс/Fпл;

*Fпл*- поверхность пыления в плане, м2. Определяется главным технологом по генплану предприятия [[12]](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i301796);

*Fмакс* - фактическая площадь поверхности складируемого материала при максимальном заполнении склада, м. Определяется главным технологом предприятия на основе характеристик материала [[12]](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i301796);

*Fраб* - площадь в плане, на которой систематически производятся погрузочно-разгрузочные работы (не реже 1-го раза в неделю), м2. Определяется главным технологом предприятия.

*q* - максимальная удельная сдуваемость пыли, г/(м2с), подчиняется стеленному закону [[13]](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i318487), [[14]](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i325879):

*Т* - общее время хранения материала за рассматриваемый период, в сутках;

*Тс* - число дней с устойчивым снежным покровом;

*Тд* = *2Т°Д* (час)/24 - число дней с дождем, где *Т°д* (час) - суммарная продолжительность осадков в виде дождя за рассматриваемый период в часах.

Число дней со снегом и часов с дождем запрашивается в территориальном органе Госкомитета по гидрометеорологии либо определяется согласно справочникам по климату.

|  |  |
| --- | --- |
| *q = aνb мг/(м2·с)* | (10) |

где *q* - удельная сдуваемость пыли, мг/(м2·с);

*ν* - скорость ветра, м/с;

*а* и *b* - эмпирические коэффициенты, зависящие от типа перегружаемого материала (таблица 8), [[2]](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i206779).

Результаты математической обработки для нескольких видов перегружаемого материала приведены в таблице 9.

Так как удельная сдуваемость с течением времени снижается из-за обеднения поверхностного слоя материала пылевой фракцией, что естественно с течением времени, и приводит к уменьшению пылеуноса, то в расчетные формулы валовых и удельных выбросов (8) и (9) вошел временный коэффициент 0,11 - поправочный коэффициент на уменьшение удельной сдуваемости с течением времени [[2]](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i206779).

Таблица 8 - Параметры, определяющие удельную сдуваемость с поверхности складов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| п/п | Наименование перегружаемого материала | Параметры | Исследовано в: |
| а | b |
| 1 | Скальные (роговики, сланцы, окисленные руды) смешанные | 0,0097 | 2,887 | ВНИИБТГ |
| 2 | Мел | 0,00580 | 3,488 | ВНИИБТГ |
| 3 | Песок | 0,00087 | 4,199 | ВНИИБТГ |
| 4 | Смесь пород (юрские глины, песок, мел) | 0,01370 | 2,328 | ВНИИБТГ |
| 5 | Окисленные руды | 0,02370 | 2,356 | ВНИИБТГ |
| 6 | Каменный уголь | 0,10850 | 2,9195 | НИПИОТСТРОМ |
| 7 | Щебень | 0,01350 | 2,987 | НИПИОТСТРОМ |
| 8 | Песчано-гравийная смесь (ПГС) | 0,00120 | 3,97 | БТИСМ |

Таблица 9 - Зависимость величины q от скорости ветра и рода хранящихся материалов при условии: К4 = 1; К5 = 1; К7 = 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Скорость ветра, м/с | Удельная величина уноса пыли в зависимости от перегружаемого материала,А·10-3, г/(м2·с) |
| каменный уголь | щебень | песок | ПГС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 0,5 | 0,014 | 0,0017 | 4,7·10-5 | 0,000076 |
| 2 | 1,0 | 0,108 | 0,0130 | 0,00087 | 0,0012 |
| 3 | 1,5 | 0,350 | 0,0450 | 0,0048 | 0,006 |
| 4 | 2,0 | 0,820 | 0,1000 | 0,016 | 0,0188 |
| 5 | 2,5 | 1,570 | 0,2000 | 0,041 | 0,046 |
| 6 | 3,0 | 2,680 | 0,3600 | 0,088 | 0,094 |
| 7 | 3,5 | 4,200 | 0,5700 | 0,168 | 0,17 |
| 8 | 4 | 6,200 | 0,8500 | 0,293 | 0,295 |
| 9 | 4,5 | 8,700 | 1,2000 | 0,481 | 0,47 |
| 10 | 5 | 11,900 | 1,6500 | 0,75 | 0,71 |
| 11 | 6 | 20,280 | 2,8400 | 1,61 | 1,47 |
| 12 | 7 | 31,800 | 4,5000 | 3,01 | 2,72 |
| 13 | 8 | 46,970 | 6,7200 | 5,39 | 4,62 |
| 14 | 9 | 66,250 | 9,6000 | 8,8 | 7,4 |
| 15 | 10 | 90,1 | 13,1000 | 13,76 | 11,2 |
| 16 | 11 | 119 | 17,3900 | 20,53 | 16,4 |
| 17 | 12 | 153,44 | 22,6000 | 29,6 | 23,1 |
| 18 | 13 | 193,8 | 28,6000 | 41,4 | 31,7 |
| 19 | 14 | 240,65 | 35,7000 | 56,5 | 42,6 |
| 20 | 15 | 294,35 | 44,0000 | 75,5 | 56 |

Пример. Для щебня при

Uм = 5 м/с

q = 1,65 10-3 г/ (м2·с)

Склады и хвостохранилища рассматриваются как равномерно распределенные источники пылевыделений.

ПРИМЕР 3. Рассчитать удельный и валовый выброс пыли при статическом хранении угля в открытом складе. Расчетные параметры приведены в [таблице П. 1.3](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i432588) ([Приложение 1](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i406457)).

**7 Карьеры**

Выброс загрязняющих веществ на карьерах происходит при работе автотранспорта, при выемочно-погрузочных, буровых и взрывных работах.

Движение автотранспорта в карьерах обусловливает выделение пыли, а также газов от двигателей внутреннего сгорания. Пыль выделяется в результате взаимодействия колес с полотном дороги и сдува ее с поверхности материала, груженного в кузов машины.

Выбросы пыли и токсичных газов при работе карьерного транспорта рассчитываются согласно [[16]](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i341896).

***7.1 Буровые работы***

Суммарная масса твердых частиц, выделяющихся при работе буровых станков, определяется по формуле (11):

|  |  |
| --- | --- |
| *Мб=0,785d2·νб·ρ·Т·К1·К2(1-η), т/год* | (11) |

где *d* - диаметр буримых скважин, м;

*νб* - скорость бурения, м/ч;

*ρ* - плотность породы или угля, т/м3;

*Т* - годовое количество рабочих часов, ч/год;

*η* - эффективность средств пылеулавливания, доля единицы;

*К1* - содержание пылевой фракции в буровой мелочи, доля единицы (принимается равным 0,1 [[17]](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i352380));

*К2* - доля пыли (от всей массы пылевой фракции), переходящая в аэрозоль (принимается равной 0,02).

Для расчета нормативов ПДВ суммарная масса твердых частиц (г/с), выделяющихся при работе буровых станков, оснащенных системами пылеулавливания, определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *Мб=0,785d2·νб·ρ·К1·К2(1-η)·103/3,6, т/год* | (12) |

ПРИМЕР 4. Рассчитать выбросы твердых частиц при буровых работах. Расчетные параметры приведены в [таблице П. 1.4](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i441084) ([Приложение 1](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i406457)).

***7.2 Взрывные работы***

Загрязнение атмосферного воздуха при взрывных работах происходит за счет выделения вредных веществ из пылегазового облака и выделения газов из взорванной горной массы [[18]](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i362975).

Пылегазовое облако - мгновенный залповый неорганизованный выброс твердых частиц и нагретых газов, включая оксид углерода и оксиды азота.

Взорванная горная масса - постоянно действующий в течение периода ее экскавации неорганизованный источник выброса оксида углерода.

**7.2.1 Определение основных параметров пылегазового облака**

Расчет основных параметров пылегазового облака производится на момент его максимального развития при сохранении достаточно четких очертаний.

Объем пылегазового облака (*Vo*) рассчитывается по эмпирической формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *V0 = 44000·А1,08, м3* | (13) |

где *А* - количество взорванного взрывчатого вещества, т.

Расчет *V0* может быть осуществлен по упрощенным формулам:

|  |  |
| --- | --- |
| При *А ≤ 3 т* V0 *= 47890·(А - 0,062)* | (14) |
| При *3т < А ≤ 30 т Vo = 57580·(А - 0,62)* | (15) |
| При *А > 30 т V0 = 69220·(А - 6,2)* | (16) |

Температура газов в облаке (*Т0*) рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *Т0 = ТВ + ΔТ, °С* | (17) |

где *ТВ* - температура окружающего воздуха, °С;

*ΔТ* - перегрев пылегазового облака относительно окружающего воздуха, °С (определяется по таблице 10)

Таблица 10 - Значение *ΔT* в зависимости от количества взорванного взрывчатого вещества

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А, т | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| ΔТ, °С | 0,40 | 0,60 | 0,97 | 1,40 | 1,79 | 2,24 | 2,82 | 3,44 | 4,09 | 4,80 |

Значения относительных погрешностей при определении объема пылегазового облака составляют до 10%, температуры - не более 5%.

**7.2.2 Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу при взрывных работах**

Расчет суммарной массы вредных веществ (твердые частицы и газы), выбрасываемых с пылегазовым облаком за пределы разреза при производстве одного взрыва, определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *Мвтв = К·qВуд·А(1 - η), т* | (18) |

где *К* - безразмерный коэффициент, учитывающий гравитационное оседание вредных веществ в пределах разреза (для твердых частиц принимается равным 0,16; для газов - 1,0);

*qВуд* -выделение вредных веществ при взрыве 1 т взрывчатых веществ (ВВ), т/т;

*А*- количество взорванного ВВ, т;

*η* - эффективность средств пылеподавления, доля единицы.

При проведении взрывных работ с применением средств пылегазоподавления могут быть приняты следующие значения *η*:

- при гидрозабойке скважин *η* = 0,6 для твердых частиц и *η* = 0,85 для газов;

- при гидрогелевой забойке - соответственно 0,50 и 0,85;

- для обводненных скважин *η* = 0,5 для твердых частиц.

Для определения значений *qВуд*. предварительно рассчитывается удельный расход ВВ на 1 м взорванной массы по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *A=1000·A/VГМ, кг/м3* | (19) |

где *VГM* - объем взорванной горной массы, м3 (принимается по данным маркшейдерской службы).

Значения *qВуд* твердых частиц и оксида углерода для различных видов ВВ с учетом их удельного расхода приведены в [таблицах 11](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i163202) и [12](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i155308). Для оксидов азота *qBya* принимается равным 0,0025 т/т.

Количество выделяющегося из горной массы после взрыва оксида углерода следует принимать равным 50% от его выброса с пылегазовым облаком:

|  |  |
| --- | --- |
| *МсоГМ = 0,5.Мсов, т* | (20) |

Суммарная масса выделяющихся из горной массы после взрыва твердых частиц и оксидов азота принимается равным 0.

Для укрупненных расчетов валовых выбросов при планировании и отчетности по охране атмосферного воздуха количество выбрасываемых вредных веществ определяется с учетом приведения взрывчатых веществ к граммониту 79/21 по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *Мвтв = а·К· qВуд Аr.(1-η),т/год* | (21) |

где *а* - безразмерный коэффициент, учитывающий выделения вредных веществ из взорванной горной массы (для оксида углерода принимается равным 1,5; для твердых частиц и оксидов азота - 1 [[19]](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i371380));

*qВуд* - удельное выделение вредных веществ при взрыве 1 т граммонита 79/21, т/т (принимается в соответствии с данными [таблиц 11](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i163202) и [12](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i155308));

*Аr* - общий расход взрывчатых веществ, т/год.

Для определения *qВуд* по таблицам 11, 12 предварительно находится удельный расход ВВ (Δ, кг/м3), приведенных к граммониту 79/21, по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| *Δ=(А1 P1 + А2 Р2 + ... + Аn Рn) 103 /VГM., кг/м3* | (22) |

где *Р1, Р2, … Рn* - безразмерные коэффициенты, учитывающие работоспособность взрывчатых веществ, обозначенных индексами 1, 2, ..., *n* (принимается в соответствии с данными [таблицы 13](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i173714).

Таблица 12 - Удельное выделение оксида углерода на 1 т ВВ при взрывных работах

|  |  |
| --- | --- |
| Удельный расход ВВ, кг/м, Δ | Удельное выделение *qВуд* для различных ВВ, т/т |
| граммонит 79/21 | граммонит 30/70 | игданит | прочие |
| 0,05 | 0,104 | 0,040 | 0,009 | 0,037 |
| 0,10 | 0,076 | 0,037 | 0,007 | 0,032 |
| 0,15 | 0,056 | 0,034 | 0,006 | 0,028 |
| 0,20 | 0,040 | 0,032 | 0,005 | 0,024 |
| 0,25 | 0,030 | 0,029 | 0,004 | 0,021 |
| 0,30 | 0,022 | 0,027 | 0,004 | 0,018 |
| 0,35 | 0,016 | 0,025 | 0,003 | 0,016 |
| 0,40 | 0,012 | 0,023 | 0,002 | 0,014 |
| 0,45 | 0,008 | 0,021 | 0,002 | 0,012 |
| 0,50 | 0,006 | 0,020 | 0,002 | 0,010 |
| 0,55 | 0,004 | 0,018 | 0,001 | 0,009 |
| 0,60 | 0,003 | 0,017 | 0,001 | 0,008 |
| 0,65 | 0,002 | 0,015, | 0,001 | 0,007 |
| 0,70 | 0,002 | 0,014 | 0,001 | 0,006 |
| 0,75 | 0,001 | 0,013 | 0,001 | 0,005 |
| 0,80 | 0,001 | 0,012 | 0,001 | 0,005 |
| 0,85 | 0,001 | 0,011 | 0,001 | 0,004 |
| 0,90 | 0,001 | 0,010 | 0,001 | 0,003 |
| 0,95 | 0,001 | 0,010 | 0,001 | 0,003 |
| 1,00 | 0,001 | 0,009 | 0,001 | 0.003 |

Таблица 11 - Удельное выделение твердых частиц на 1 т ВВ при взрывных работах

|  |  |
| --- | --- |
| Удельный расход ВВ, кг/м3, Д | Удельное выделение *qВуд* для различных ВВ, т/т |
| Граммонит 9/21 Аммонит №6 ЖВ | Игданит Гранулит М | Граммонит 30/70-В | Граммонит 50/50-В | Гранулодол | Граммонал А-45 | Граммонал А-8 | Гранулит А6-8 | Аммонал водоустойчивый | Гранулит АС-4 | Граммонал А-50 |
| 0,05 | 0,148 | 0,151 | 0,155 | 0,148 | 0,153 | 0,143 | 0,143 | 0,145 | 0,146 | 0,147 | 0,150 |
| 0,10 | 0,088 | 0,092 | 0,096 | 0,088 | 0,094 | 0,082 | 0,082 | 0,084 | 0,085 | 0,087 | 0,090 |
| 0,15 | 0,069 | 0,074 | 0,079 | 0,069 J | 0,076 | 0,062 | 0,062 | 0,065 | 0,066 | 0,068 | 0,072 |
| 0,20 | 0,061 | 0,067 | 0,073 | 0,062 | 0,070 | 0,053 | 0,054 | 0,057 | 0,057 | 0,060 | 0,065 |
| 0,25 | 0,058 | 0,065 | 0,072 | 0,058 | 0,069 | 0,049 | 0,049 | 0,053 | 0,053 | 0,057 | 0,062 |
| 0,30 | 0,057 | 0,065 | 0,074 | 0,058 | 0,070 | 0,046 | 0,047 | 0,051 | 0,052 | 0,056 | 0,062 |
| 0,35 | 0,058 | 0,068 | 0,079 | 0,059 | 0,074 | 0,045 | 0,046 | 0,051 | 0,052 | 0,057 | 0,064 |
| 0,40 | 0,060 | 0,072 | 0,085 | 0,061 | 0,079 | 0,045 | 0,046 | 0,052 | 0,053 | 0,059 | 0,067 |
| 0,45 | 0.063 | 0,077 | 0,094 | 0,064 | 0,086 | 0,046 | 0,047 | 0,054 | 0,054 | 0,061 | 0,071 |
| 0,50 | 0.067 | 0,084 | 0,104 | 0,069 | 0,094 | 0,047 | 0,048 | 0,056 | 0,057 | 0,065 | 0,077 |
| 0,55 | 0,072 | 0,092 | 0,117 | 0,074 | 0,105 | 0,049 | 0,050 | 0,059 | 0,060 | 0,070 | 0,084 |
| 0,60 | 0,079 | 0,102 | 0,133 | 0,080 | 0,118 | 0,052 | 0,052 | 0,063 | 0,064 | 0,076 | 0,092 |
| 0,65 | 0,086 | 0,114 | 0,152 | 0,088 | 0,133 | 0,054 | 0,056 | 0,068 | 0,069 | 0,082 | 0,102 |
| 0,70 | 0,094 | 0,128 | 0,174 | 0,097 | 0,151 | 0,058 | 0,059 | 0,073 | 0,075 | 0,090 | 0,114 |
| 0,75 | 0.104 | 0,145 | 0,201 | 0,107 | 0,173 | 0,061 | 0,063 | 0,079 | 0,081 | 0,099 | 0,128 |
| 0,80 | 0,116 | 0,164 | 0,233 | 0,119 | 0,198 | 0,066 | 0,068 | 0,086 | 0,088 | 0,110 | 0,144 |
| 0,85 | 0,129 | 0,187 | 0,272 | 0,133 | 0,229 | 0,071 | 0,073 | 0,094 | 0,097 | 0,122 | 0,162 |
| 0,90 | 0,144 | 0,214 | 0,317 | 0,149 | 0,264 | 0,076 | 0,079 | 0,103 | 0,106 | 0,136 | 0,184 |
| 0,95 | 0,162 | 0,245 | 0,372 | 0,167 | 0,307 | 0,083 | 0,085 | 0,114 | 0,117 | 0,152 | 0,209 |
| 1,00 | 0.182 | 0,282 | 0,436 | 0,188 | 0,357 | 0,090 | 0,093 | 0,125 | 0,130 | 0,170 | 0,238 |

Таблица 13 - Значения переводного коэффициента для различных ВВ

|  |  |
| --- | --- |
| ВВ | Р |
| Граммонал А-45 | 0,79 |
| Граммонал А-8 | 0,80 |
| Гранулит АС-8 | 0,89 |
| Аммонал водоустойчивый | 0,90 |
| Гранулит АС-4 | 0,98 |
| Аммонит № 6 ЖВ | 1,00 |
| Граммонит 79/21 | 1,00 |
| Граммонит 50/50-В | 1,01 |
| Граммонал А-50 | 1,08 |
| Гранулит М | 1,13 |
| Игданит | 1.13 |
| Гранулотол | 1,20 |
| Граммонит 30/70-В | 1,26 |
| Гранулит Т | 1,10 |

ПРИМЕР 5. Рассчитать выбросы вредных веществ при взрывных работах. Расчетные параметры приведены в [таблице П. 1.5](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i452746) ([Приложение 1](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i406457)).

**Список использованных источников**

1 Разработка мероприятий по снижению вредных выбросов в атмосферу при грузовых операциях с сыпучими грузами в речных портах: Отчет НИР. Арх. № 74954. - Санкт-Петербург: Ленгипроречтранс, 1991.

2 Временные методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ (пыли) в атмосферу при складировании и перегрузке сыпучих материалов на предприятиях речного флота. Казикаев Д.М. - Белгород: БТИСМ, 1992. - 35 с.

3 Временное методическое руководство по определению пылеобразующей способности шахтопластов / ИГД им. А.А. Скочинского. - М., 1975. - 13 с.

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

5 Ивашкин B.C. Борьба с пылью и газами на угольных разрезах. - М.: Недра, 1980. - 150 с.

6 Никитин B.C., Битколов Н.З. Проектирование вентиляции в карьере. - М.: Недра,1980. - 171 с.

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

8 Поелуев А.П., Лихарев Б.Д., Рыжих Л.И., Муравлева Л.И. Образование и распространение пыли при работе роторных экскаваторов // Исследование дисперсных систем при решении вопросов охраны окружающей среды: Сб. науч. тр. / Карагандинский ун-т. - Караганда, 1983. - С. 14-21.

9 Разработка способов снижения поверхностного пыления при перевозке угля открытым способом: Отчет НИР, - Белгород: БТИСМ, 1990.

10 Лурье З.С. Транспортные устройства и склады на углеобогатительных фабриках. - М: Недра, 1976. - 184 с.

11 Разработать предварительные рекомендации по комплексному обеспыливанию разреза «Березовский - 1»: Отчет / НИИОГР. - Шифр 1035150000-080. - Челябинск, 1975.

12 Склады промышленных предприятий: Справочник /О.Б. Маликов и др. - Л.: Машиностроение. Ленинград, отд., 1989.

13 Аэрология карьеров: Справочник / Бересневич П.В. и др. - М.: Недра, 1990.

14 Методика расчета и обоснование санитарно-защитных зон карьеров. Бересневич и др. - Отрасл. тематический сборник / Минчермет СССР. ВНИИБТГ. - М.: Недра, 1986.

15 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. [ОНД-86](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/2/2826/index.htm). Л.: Гидрометеоиздат, 1987.

16 Методика расчета вредных выбросов (сбросов) и оценки экологического ущерба при эксплуатации различных видов карьерного транспорта / ИГД им. А.А. Скочинского. - М., 1994. - 50 с.

17 Провести испытания и доводку средств по борьбе с пылью на автодорогах и при буровых работах (заключительный): Отчет / НИИОГР; Руководитель работы Пчелкин Ю.В. №. ГР 01820078187. - Челябинск, 1984. - 58 с.

18 Отраслевые методические указания по определению количества вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу при взрывных работах в угольных разрезах / ВНИИОСуголь. - Пермь, 1984. - 13 с.

19 Отраслевая методика расчета количества отходящих, уловленных и выбрасываемых в атмосферу вредных веществ предприятиями по добыче и переработке угля / ВНИИОСуголь. - Пермь, 1990. - 42 с.

20 Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов. НПО «Союзстромэкология». - Новороссийск, 1989 г. - 25 с.

**Приложение 1
Примеры расчетов выбросов вредных веществ В атмосферу**

ПРИМЕР 1. Расчет удельного и валового выброса пыли в процессе перегрузки угля грейферными кранами с производительностью 350 т/час.

Таблица П. 1.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование исходных данных | Значение исходных данных, используемых в расчетах | Обозначения и значения используемых в расчетах параметров |
| Технологические данные | Данные о перегружаемом материале |
| 1 | Паспортная производительность грейфера:а) тонн в часб)тонн в год | 350126000 |   | Gгод | 126000 |
| 2 | Коэффициент загрузки грейфера | 0,36 |   |   |   |
| 3 | Производительность грейферного крана | 0,36×350 |   | Gч | 126 |
| 4 | Содержание пыли |   | 0 - 200 мкм | K1 | 0,03 |
| 5 | Содержание пыли, переходящей в аэрозоль |   | 0-10 мкм | K2 | 0,02 |
| 6 | Местные метеоусловия | 3,4 м/с |   | К3 | 1,2 |
| 7 | Степень защищенности узла пересыпки | открыт с 4-х сторон |   | K4 | 1,0 |
| 8 | Влажность материала |   | 8 % | K5 | 0,7 |
| 9 | Учет крупности материала |   | 50-10 мм | K7 | 0,5 |
| 10 | Учет неравномерности выгрузки материала | Грейфер 2586 А |   | K8 | 0,157 |
| И | Высота перегружаемого материала | 0,5 м |   | B | 0,4 |
| 12 | Коэффициент, учитывающий мощный залповый выброс при разгрузке самосвала |   |   | K9 | 1,0 |

Подставляя данные таблицы П.1.2 в [формулы (1)](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i62843) и [(2)](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i73480) определим удельный и валовый выброс пыли:

Мгр = 0,03·0,02·1,2·1,0·0,7·0,5·0,4·0,157·1,0·126·106 /3600=0,55 г/с;

Пгр = 0,03·0,02·1,2·0,7·0,5·0,4·0,157·1,0·126000 = 2 т/год.

ПРИМЕР 2. Расчет выбросов при пересыпке угля.

Погрузка угля осуществляется открытым ленточным конвейером, ширина которого - 1,8 м, длина - 200 м, годовое количество рабочих часов - 500, высота пересыпа -2 м. Количество отгружаемого угля влажностью 7% составляет 110000 т/год, максимальное количество отгружаемого угля в течение часа - 300 т. Пылеподавление при погрузке угля не применяется. Для местности, где расположен пункт погрузки, характерна часто повторяемая скорость ветра 4,5 м/с.

Таблица П. 1.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| п/п | Характеристики, обозначения, расчет | Единица | Значения |
| 1 | Коэффициент, учитывающий влажность породы, К5 |   | 1,0 |
| 2 | Коэффициент, учитывающий скорость ветра, К3 |   | 1,2 |
| 3 | Коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, К4 |   | 1,0 |
| 4 | Коэффициент, учитывающий высоту пересыпа материала, В |   | 0,7 |
| 5 | Удельное выделение твердых частиц с .тонны перегружаемого угля, qnyд | г/т | 3,0 |
| 6 | Эффективность применяемых средств пылеподавления, η | доля единицы | 0 |
| 7 | Количество перегружаемого угля, Пп | т/год | 110000 |
| 8 | Максимальное количество перегружаемого угля, Пч | т/ч | 300 |
| 9 | Ширина конвейерной ленты, L | М | 1,8 |
| 10 | Длина конвейера, l | М | 200 |
| 11 | Годовое количество рабочих часов, Т | ч/год | 500 |

Суммарная масса твердых частиц, выделяемых при погрузочно-разгрузочных работах:

Мп = 1,2·1,0·1,0·0,7·3,0·110000·10-6 = 0,28 т/год;

Мп'= 1,2·1,0·1,0·0,7·3,0·300/3600 = 0,21 г/с;

Суммарная масса твердых частиц, сдуваемых при транспортировании горной массы открытым ленточным конвейером:

Мк = 3,6·1,2·1,0·3·10-5·1,8·200·0,1·500 = 2,33 т/год;

Мк' =1,2·1,0·3·10-5·1,8·200·0,1·103= 1,30г/с.

Суммарная масса твердых частиц, выделяющихся при погрузке угля:

М = 0,28 + 2,33 = 2,61 т/год;

М'= 0,21 + 1,30= 1,51 г/с,

ПРИМЕР 3. Расчет удельного и валового выброса пыли в процессе хранения угля в открытом складе.

Таблица П. 1.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/ п | Наименование исходных данных | Значение исходных данных, используемых в расчетах | Обозначения и значения используемых в расчетах параметров |
| Технологические данные | Данные о перегружаемом материале |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Степень защищенности склада | Открыт с 4-х сторон |   | К4. | 1,0 |
| 2 | Влажность материала |   | 7% | К5 | 0,6 |
| 3 | Учет крупности материала |   | 50-10 мм | К7 | 0,5 |
| 4 | Площадь поверхности | 50 м × 120 м |   | Fпл | 6000 м2 |
| 5 | Площадь поверхности склада при его максимальном заполнении | 7200 м2 |   | Fмакс | 7200 м2 |
| 6 | Площадь в плане, нa которой производятся систематические работы | 3000 м2 |   | Fраб | 3000 м2 |
| 7 | Коэффициент, учитывающий профиль поверхности | 7200/6000 |   | К6 | 1,2 |
| 8 | Высота склада | 10 м |   | В | 2,5 |
| 9 | Угол естественного откоса |   | 40и |   |   |
| 10 | Скорость ветра (средняя за год) | 3,4 м/с |   |   |   |
| 11 | Сдуваемость материала |   | 4,2·10-3г/(м2с) | q | 4,2·10-3г/(м2с) |
| 12 | Опасная скорость ветра |   |   |   | 1,38 м/с |
| 13 | Сдуваемость при опасной скорости ветра | 1,38 м/с |   | q | 0,23·10-3г/(м2с) |
| 14 | Коэффициент пылеподавления | 0 |   | η | 0 |
| 15 | Общее время хранения |   |   | Т | 270 |
| 16 | Число дней с устойчивым снежным покровом | 120 |   | Тс | 120 |
| 17 | Количество часов с дождем | 96 |   | Тд | 8 |

Подставляя данные таблицы П. 1.3 в [формулы (8)](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i108771) и [(9)](http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/54/54301/index.htm#i118095), определим удельный и валовый выброс пыли.

Мхр = 1,0·0,6·1,2·0,5·0,23·10-3·3000+1,0·0,6·1,2·0,5·0,11·0,23·10-3·(6000 - 3000)·(1 - 0) = 0,28

г/с

Пхр = 0,11·8,64·10-2·1,0·0,6·1,2·0,5·4,2·10-3·6000·(1 - 0)·(270 - 8 - 120) = 12,24 т/год.

ПРИМЕР 4. Расчет выбросов твердых частиц при буровых работах.

При работе бурового станка, не оснащенного системой пылеулавливания, диаметр буримых скважин равен 0,25 м, скорость бурения - 12,0 м/ч, плотность породы - 1,8 т/м3. Годовое количество рабочих часов бурового станка составляет 520.

Таблица П. 1.4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/ п | Характеристики, обозначения, расчет | Единица | Значение |
| 1 | Диаметр буримых скважин, d | м | 0,25 |
| 2 | Скорость бурения, νб | м/ч | 12,0 |
| 3 | Плотность породы, ρ | т/м3 | 1,8 |
| 4 | Годовое количество рабочих часов, Т | ч/год | 520 |
| 5 | Эффективность средств пылеулавливания, η | доля единицы | 0 |
| 6 | Содержание пылевой фракции в буровой мелочи, К1 | доля единицы | 0,10 |
| 7 | Доля пыли (от всей массы пылевой фракции), переходящая в аэрозоль, К2 |   | 0,02 |

Суммарная масса твердых частиц, выделяющихся при работе бурового станка:

Мб = 0,785·0,252·12,0·1,8·520·0,10·0,02 = 1,10 т/год;

Мб’ = 0,785·0,252·12,0·1,8·0,100,02·103/3,6 = 0,60 г/с.

ПРИМЕР 5. Расчет выбросов вредных веществ при взрывных работах. Количество взрывчатки, используемой при производстве одного взрыва, составило 1,3 т, в том числе: аммонита ПЖВ - 0,19 т, аммонита 6 ЖВ - 0,89 т, гранулотола - 0,18 т, граммонита 30/70 - 0,05 т. Объем взорванной массы равен 5800 м3. При взрывных работах средства пылеподавления не применяются.

Таблица П. 1.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/ п | Характеристики, обозначения, расчет | Единица | Значение |
| 1 | Количество взорванного ВВ, А | т | 1,3 |
| 2 | Объем взорванной горной массы, VГM | м3 | 5800 |
| 3 | Удельный расход ВВ на 1 м3 взорванной массы, Δ | кг/м3 | 0,22 |
| 4 | Удельное выделение вредных веществ при взрыве 1 т ВВ, *qВуд* | т/т |   |
|   | а) аммонита ПЖВ |   | 0,0598 |
|   | б) аммонита 6 ЖВ |   | 0,0598 |
|   | в) гранулотола |   | 0,0696 |
|   | г) граммонита 30/70удельное выделение оксида углерода |   | 0,0726 |
|   | а) аммонита ПЖВ |   | 0,022 |
|   | б) аммонита 6 ЖВ |   | 0,022 |
|   | в) гранулотола |   | 0,022 |
|   | г) граммонита 30/70 |   | 0,030 |
|   | удельное выделение оксидов азота |   | 0,0025 |
| 5 | Количество взорванных различного вида ВВ, А | т |   |
|   | А1 аммонита ПЖВ |   | 0,19 |
|   | А2 аммонита 6 ЖВ |   | 0,89 |
|   | А3 гранулотола |   | 0,18 |
|   | А4 граммонита 30/70 |   | 0,04 |
| 6 | Безразмерный коэффициент, учитывающий гравитационное оседание вредных веществ в пределах разреза, К |   |   |
|   | для твердых частиц |   | 0,16, |
|   | для газов |   | 1,0 |
| 7 | Эффективность средств пылеподавления, η | доля единицы | 0 |

Суммарная масса твердых частиц, выбрасываемых с пылегазовым облаком за пределы разреза при производстве одного взрыва:

МвТВ = 0,16·(0,0598·0,19 + 0,0598·0,89 + 0,0696·0,18 + 0,0726·0,04) = 0,013 т;

Количество оксида углерода, выбрасываемого с пылегазовым облаком за пределы разреза при производстве одного взрыва:

МВсо = 0,022·0,19 + 0,022·0,89 + 0,18·0,022 + 0,030·0,04 = 0,029 т;

Количество оксидов азота, выбрасываемых с пылегазовым облаком за пределы разреза при производстве одного взрыва:

MBNО = 0,0025·1,3 = 0,003 т;

Суммарная масса выделяющихся из горной массы после взрыва твердых частиц и оксидов азота:

МгмТВ = 0; МГМпо = 0;

Количество выделяющегося из горной массы после взрыва оксида углерода:

Мгм.со = 0,5·0,029 = 0,015 т;

Количество выделяющихся при взрывных работах вредных веществ:

Мвтв = 0,013+0 = 0,013 т;

Мвсо = 0,029+0,015 = 0,044 т;

MBNО = 0,003+0 = 0,003 т.