

**ПРИКАЗ
ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ИНСТРУКЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ
ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И
НОРМИРОВАНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В
АТМОСФЕРУ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

(Собрание законодательства Республики Узбекистан, 2006 г., № 1, ст 4.)

**[Зарегистрирован Министерством юстиции Республики Узбекистан от 3
января 2006 г. Регистрационный № 1533]**

На основании **Закона** Республики Узбекистан «Об охране атмосферного воздуха» приказываю:

1. Утвердить прилагаемую **Инструкцию** по проведению инвентаризации источников загрязнения и нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для предприятий Республики Узбекистан.

2. Ввести в действие настоящий приказ по истечении десяти дней с момента его государственной регистрации в Министерстве юстиции Республики Узбекистан.

3. С момента вступления в силу настоящего приказа признать утратившими силу РД 118.0027714.35-94 «Охрана природы. Атмосфера. Организация и порядок проведения инвентаризации источников загрязнения атмосферного воздуха. Инструкция», утвержденный постановлением Госкомприроды Республики Узбекистан № 14-ТК от 11.07.94 г. и РД 118.0027714.17-92 «Охрана природы. Атмосфера. Методические указания по определению категории предприятия для установления состава проектов нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ», утвержденный постановлением Госкомприроды Республики Узбекистан № 5-ТК от 05.11.92 г.

**Председатель Государственного комитета Республики Узбекистан по
охране природы Б. АЛИХАНОВ**

г. Ташкент,
15 декабря 2005 г.,
№ 105

Утверждена
приказом Председателя Государственного
комитета по охране природы
от 15 декабря 2005 года № 105

**Инструкция по проведению инвентаризации источников загрязнения и
нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для
предприятий Республики Узбекистан**

Настоящая Инструкция в соответствии с **Законом** Республики Узбекистан «Об охране атмосферного воздуха» устанавливает порядок и

правила проведения инвентаризации источников загрязнения атмосферного воздуха и нормирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников предприятий Республики Узбекистан.

§ 1. Общие положения

1. В настоящей Инструкции используются следующие термины:

Источник выделения загрязняющих веществ — объект, в котором происходит образование загрязняющих веществ (установка, аппарат, устройство, емкость для хранения, двигатель, свалка отходов).

Источник загрязнения атмосферы (источник выброса) — объект, от которого загрязняющее вещество поступает в атмосферу (труба, вентиляционная шахта, аэрационный фонарь, открытая стоянка транспорта).

Стационарный источник — источник, имеющий постоянное место в пространстве относительно локальной системы координат (труба котельной, открытые фрамуги цеха).

Организованный источник — источник, осуществляющий выброс через специально сооруженные устройства (трубы, газоходы, вентиляционные шахты).

Неорганизованный источник — источник загрязнения, осуществляющегося в виде ненаправленных потоков газа, как результат: нарушения герметичности оборудования, отсутствия или неэффективной работы систем по отсосу газов (пыли) в местах загрузки (выгрузки) или хранения продукта (топлива), а также пылящие отвалы, открытые емкости, стоянки, площадки малярных работ.

Точечный источник — источник в виде трубы или вентиляционной шахты с габаритными размерами сторон, близкими друг к другу (трубы круглого, квадратного, прямоугольного сечения).

Линейный источник — источник в виде канала (щели) для прохода загрязненного газа (воздуха) с поперечным сечением, имеющим значительную протяженность (длину), в несколько раз большую, чем ширина (высота): ряд открытых, близко расположенных в одну линию оконных фрамуг, либо аэрационные фонари.

Площадной источник — источник, имеющий значительные геометрические размеры площадки, по которой относительно равномерно происходит выделение загрязнений, и, в том числе, как результат рассредоточения на площадке большого числа источников (бассейн, открытая стоянка автотранспорта).

Отнесение источника выброса к точечному, линейному или площадному производится с целью определения условий рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере в соответствии с установленными требованиями по расчету концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.

Предельно допустимая концентрация (далее — ПДК) — норматив, количество загрязняющего вещества в атмосферном воздухе, при постоянном контакте или при воздействии за определенный промежуток времени

практически не влияющее на здоровье человека и не вызывающее негативных воздействий на компоненты окружающей среды.

Максимально разовая предельно допустимая концентрация (далее — ПДК м.р.) — концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе, которая при вдыхании в течение 20 минут не должна вызывать рефлекторных реакций в организме человека.

Ориентировочно безопасный уровень воздействия загрязняющего атмосферу вещества (далее — ОБУВ) — временный норматив загрязняющего атмосферу вещества, установленный расчетным методом для целей проектирования промышленных объектов.

Предельно-допустимый выброс (далее — ПДВ) — экологический норматив, устанавливающий массу выбросов загрязняющих веществ в единицу времени от данного источника и /или совокупности источников воздействия на атмосферу, формирующих приземную концентрацию, не превышающую предельно-допустимые нормы (квоты), установленные для человека и окружающей среды.

Квота — норма допустимого содержания загрязняющего вещества в приземном слое атмосферы, рассчитанная для района размещения предприятия с учетом воздействия на человека и окружающую среду.

Валовый выброс — количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу (тонн/год, далее — т/год), при среднегодовых значениях эксплуатационной нагрузки и времени работы источника выделения, в том числе среднегодовой эксплуатационной эффективности работы пылегазоочистного оборудования, при использовании сырья, топлива и материалов, отраженного в бухгалтерской и другой отчетности предприятия.

Максимально разовый выброс — количество загрязняющего вещества, выбрасываемого в атмосферу ((грамм/секунду), далее — г/с), при проектной (номинальной) нагрузке и условиях эксплуатации оборудования, не связанной с нарушением технологического процесса и определяемого по пробе, отобранной за 20-30-минутный интервал времени.

Удельное выделение — масса загрязняющего вещества, выделяющаяся от технологического оборудования, отнесенная к единице используемого сырья, мощности оборудования, времени, произведенной продукции. Показатель используется при проведении инвентаризации и определяется по утвержденным методикам и справочным данным.

Удельный выброс — масса загрязняющего вещества, выбрасываемая в атмосферу конкретным источником предприятия, отнесенная к единице произведенной продукции, используемого сырья, мощности предприятия, времени.

Санитарно-защитная зона (далее — СЗЗ) зона пространства и растительности, специально выделенная между предприятием и районом проживания населения, обеспечивающая рассеивание приземных концентраций вредных химических веществ до уровня норм, установленных

Государственным комитетом по охране природы Республики Узбекистан (далее — Госкомприродой).

§ 2. Порядок проведения инвентаризации

2. Инвентаризация выбросов представляет собой систематизацию сведений о распределении стационарных источников выделения загрязняющих веществ и источников выбросов по территории предприятия, количестве и составе выбросов загрязняющих веществ и является первым этапом установления ПДВ.

3. Инвентаризация проводится с целью:

а) организации государственного учета предприятий—загрязнителей атмосферного воздуха;

б) определения параметров источников выделения и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;

в) определения исходных данных для разработки нормативов ПДВ загрязняющих веществ в атмосферный воздух и проведения государственного контроля за их соблюдением;

г) оценки экологических характеристик технологий и материалов, используемых на предприятии;

д) оценки эффективности работы пылегазоочистного оборудования и других воздухоохраных мероприятий предприятия;

е) разработки мероприятий по охране атмосферного воздуха от загрязнения.

4. Предприятие проводит инвентаризацию либо собственными силами, либо привлекает для этого другие юридические или физические лица.

5. Инвентаризация должна проводиться один раз за период работы предприятия. В случае реконструкции и изменения технологии производства производят уточнение данных проведенной ранее инвентаризации.

6. Руководитель предприятия должен обеспечить полноту и достоверность данных инвентаризации.

7. Работа по проведению инвентаризации должна включать следующие этапы:

а) подготовительный;

б) проведение измерений и расчетов;

в) обработка результатов инвентаризации и оформление полученных материалов;

г) согласование и утверждение материалов инвентаризации.

8. На первом этапе осуществляется сбор данных о предприятии как источнике загрязнения атмосферы: месторасположение, структура предприятия, схемы и описание технологических процессов, балансовые схемы основных и вспомогательных производств. Приводятся сведения о наличии и количестве источников выбросов, годовой расход топлива, сырья и материалов.

9. На втором этапе проводится визуальное и инструментальное обследование источников выделения и выбросов загрязняющих веществ,

эффективности пылегазоочистного оборудования, определяются их характеристики.

10. На третьем этапе производится анализ и систематизация полученных результатов, заполняются разделы бланка инвентаризации.

11. На четвертом этапе производится согласование и утверждение результатов инвентаризации.

12. Определение количества и состава выделений и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу производится расчетными методами в соответствии с методиками, утвержденными Госкомприродой Республики Узбекистан или методиками, оформленными в виде отраслевых руководящих документов, согласованных с Госкомприродой Республики Узбекистан, либо методиками, приведенными в [приложении № 1](#) настоящей Инструкции, с привлечением, в случае необходимости, инструментальных замеров.

13. Расчет выделений от технологического оборудования и выбросов в атмосферу должен производиться с учетом различий в работе производств, участков, агрегатов при разных режимах работы, в частности, на разных стадиях многостадийных технологических процессов.

При использовании определенного расчетного метода необходимо удостовериться, что выбранные для расчета удельные технологические показатели выделений и выбросов соответствуют именно тому технологическому оборудованию (сырью, материалам), которые используются на данном предприятии (цехе, участке).

14. Расчетные методы используют одно значение удельного выделения (выброса), которое представляет собой среднее значение, отнесенное к единице сырья, продукции, времени работы оборудования.

Если расчетная методика содержит несколько значений удельных выделений (выбросов) (г/с), их значения рассчитываются, исходя из максимального расхода сырья (материалов) в единицу времени (как правило, не более часа) при максимальной производительности процесса.

15. В случае применения на действующем предприятии расчетных методов должна быть доказана сходимость результатов расчетов и инструментальных замеров в пределах допустимой погрешности.

16. При расчете выбросов твердых компонентов и аэрозолей в атмосферу, сопровождающихся выделением взвешенных веществ в помещение, не оборудованное системой общеобменной вентиляции (выброс через оконные и дверные проемы), либо в случае отсутствия местного отсоса от источника выделения (выброс через систему общеобменной вентиляции), необходимо принимать значение поправочного коэффициента с учетом степени укрытия помещения.

17. Для определения поправочных коэффициентов следует организовать на производствах, с большими выделениями твердых частиц проведение инструментальных замеров дисперсного состава выделений в местах поступления загрязняющих веществ в атмосферу.

18. Обследование источников загрязнения атмосферного воздуха (источников выделения и выбросов), а также пылеочистного и

газоулавливающего оборудования проводится последовательно по технологической цепочке, начиная от основного, и, заканчивая побочными производствами.

19. Наименование источников выбросов должно соответствовать технологическому регламенту, а источников выделения — спецификации на оборудование, пылегазоочистных и обезвреживающих установок — технологическому регламенту и паспортам на них.

20. Наименование выпускаемой продукции должно соответствовать наименованию, указанному в технологическом регламенте (технологической схеме, технологической и режимной карте) производства.

21. Наименования загрязняющих веществ, значение их экологических нормативов, ПДК, должны соответствовать утвержденным стандартам. При отсутствии ПДК на загрязняющее вещество необходимо учитывать ОБУВ.

22. Время работы источников выделения загрязняющих веществ должно соответствовать фактической загрузке оборудования.

23. Источники как организованных, так и неорганизованных выбросов загрязняющих веществ наносятся на ситуационный план предприятия.

24. На источники выбросов загрязняющих веществ вводится сквозная нумерация по возрастающей, в порядке проведения инвентаризации.

При уточнении инвентаризации номера ликвидированных источников выбросов опускаются, а вновь вводимым присваиваются порядковые номера, следующие за последними.

25. Местоположение каждого из источников выбросов определяется в локальной системе координат промплощадки, в первой (положительной) четверти осей координат с направлением на север, совпадающим с осью «Y».

26. Параметры организованных источников выбросов (высота, диаметр или размер сечения устья) должны соответствовать значениям, указанным в технологическом регламенте (паспортах пылегазоочистных установок) либо значениям, полученным в результате прямых измерений.

27. Неорганизованные источники выделений, расположенные в закрытых помещениях (цехах), моделируются как источники линейного типа и значения их высоты, диаметра либо размера сечения задаются параметрами таких общецеховых воздухообменных устройств, как аэрационные фонари, аэрационные шахты, цеховые фонари, дефлекторы. При этом крышные и приточно-вытяжные вентиляторы являются одиночными точечными источниками, для которых принимаются реальные значения высоты, диаметра либо размеры сечения.

28. Неорганизованные источники, расположенные на открытых площадках, моделируются как источники площадного типа. При этом для одиночных источников, выбросы от которых осуществляются равномерно со всей открытой поверхности, берутся реальные значения высоты, диаметра, либо размеры сечения источника.

29. Для неорганизованных открытых источников наземного типа, когда реальные значения параметров определить невозможно, задается

высота 2 м, размер сечения 0,25м², скорость — среднегодовая скорость ветра на уровне флюгера.

30. Для групповых источников, расположенных равномерно на некоторой площади (дыхательная арматура, неплотности на резервуарах) берутся реальные значения высоты, диаметра либо размеры сечения источника.

31. Температура, скорость либо объем газовой воздушной смеси организованных источников выбросов должны соответствовать значениям, указанным в технологическом регламенте (паспортах пылегазоочистных установок) либо значениям, полученным в результате прямых измерений.

32. Для неорганизованных источников, расположенных в закрытом помещении (цехе), измеряются реальные значения параметров газовой воздушной смеси на срезе устья таких общецеховых воздухообменных устройств, как аэрационный и цеховой фанари, аэрационная шахта, дефлекторы крышные и общеобменные вентиляторы.

33. Неорганизованные выбросы площадного типа рассматриваются как изотермические. При этом температура газовой воздушной смеси приравнивается к среднемесячной жаркого месяца на уровне 2-х м от поверхности земли, скорость — к средневзвешенной скорости ветра на уровне флюгера данного населенного пункта.

§ 3. Порядок нормирования выбросов

34. На основании результатов инвентаризации осуществляется разработка нормативов ПДВ.

35. Целью нормирования выбросов загрязняющих веществ предприятия, от которого они поступают в атмосферу, является обеспечение соблюдения критериев качества атмосферного воздуха, регламентирующих предельно допустимое содержание в нем загрязняющих веществ для здоровья населения и основных составляющих экологической системы, а также условия, при которых обеспечиваются предельно-допустимые (критические) нагрузки на экологическую систему за пределами границы предприятия или его санитарно-защитной зоны.

36. Нормативы ПДВ устанавливают на каждое загрязняющее вещество, для каждого конкретного источника выброса и предприятия в целом, независимо от его принадлежности к категории воздействия на окружающую среду по результатам расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ за пределами промплощадки согласно установленным требованиям, с дальнейшим выявлением соответствия полученных результатов установленным квотам на каждое загрязняющее вещество.

37. Каждый хозяйствующий субъект, имеющий источник загрязнения атмосферного воздуха на собственной территории, ограниченной территорией других хозяйствующих субъектов, должен разработать отдельный проект нормативов ПДВ для всех видов деятельности, осуществляемых на данной территории, включая и подразделения, находящиеся на ней на арендных условиях.

В случае расположения источников выбросов предприятия на нескольких территориально удаленных друг от друга промышленных площадках, разработка нормативов ПДВ производится для каждой промышленной площадки отдельно.

38. Категория предприятия при установлении нормативов ПДВ определяется в соответствии с [приложением № 2](#) к постановлению Кабинета Министров от 31 декабря 2001 года № 491 «Об утверждении Положения о государственной экологической экспертизе в Республике Узбекистан».

39. Нормативы ПДВ для каждого конкретного предприятия I — III категорий воздействия на окружающую среду устанавливаются один раз сроком на три года.

Для предприятий IV категории норматив ПДВ устанавливается по фактическим данным, полученным по результатам проведенной инвентаризации, без разработки проекта ПДВ и проведения государственной экологической экспертизы.

40. В случае расширения, реконструкции, технического перевооружения предприятия или любого изменения технологического процесса, влияющего на изменение количественных и качественных характеристик выбросов вредных веществ в атмосферу, или по решению соответствующих органов, осуществляющих государственный контроль в области охраны природы, нормативы ПДВ подлежат пересмотру с последующим их сроком действия на пятилетний период.

41. Нормативы ПДВ предприятий, у которых не произошло изменений в: технологии производства, составе используемого сырья, количестве источников выбросов, количественном и качественном составе выбросов, а пятилетний срок действия истек, подлежат продлению на пять лет.

Продление срока действия нормативов ПДВ осуществляется на основе запроса предприятия с учетом обязательной проверки государственным инспектором по охране природы предприятия и его письменного подтверждения отсутствия каких-либо изменений технологии.

42. Основным критерием для установления ПДВ являются квоты на загрязняющие вещества, установленные Госкомприродой для различных эколого-хозяйственных районов и приведенные в [приложении № 2](#).

43. Величины ПДВ устанавливаются в специальных единицах (г/с) и (т/год) и являются основными нормами выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, за соблюдением которых на предприятии должен быть организован контроль.

44. Норматив ПДВ, установленный в г/с и т/год не должен превышать значений, установленных инвентаризацией источников выбросов.

При наличии технологического пыле- и газоочистного оборудования годовое валовое значение ПДВ рассчитывается с учетом продолжительности его работы в течение года.

45. Величина ПДВ устанавливается для каждого организованного и неорганизованного источника выброса по всем имеющимся ингредиентам.

46. Превышение нормативов ПДВ устанавливается, если фактическое значение валового выброса (т/год) для предприятия в целом за рассматриваемый год больше, чем установленная величина ПДВ (т/год) по веществу, источнику, предприятию, либо фактическое значение максимально разового выброса (г/с) из любого источника выброса или предприятия в целом выше установленных величин в г/с.

47. Нормативы валовых выбросов (т/год) используются предприятием при экономическом стимулировании природоохранной деятельности, а нормативы максимально разовых выбросов - при контроле соблюдения ПДВ на источниках выбросов.

48. При проведении работ по нормированию выбросов, следует учитывать передовые достижения науки и техники в области рационального и комплексного использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, предусматривать внедрение более современных технологий и технических средств по сокращению выбросов в атмосферу загрязняющих веществ на основе удельных показателей выбросов, характеризующих уровень экологичности применяемой технологии.

49. Проект нормативов ПДВ для проектируемых и реконструируемых предприятий выполняется в рамках Заявления об экологических последствиях (далее — ЗЭП) в соответствии с [Положением](#) о государственной экологической экспертизе в Республике Узбекистан, установленным постановлением Кабинета Министров от 31 декабря 2001 года № 491.

После получения на ЗЭП положительного заключения государственной экологической экспертизы соответствующим комитетом по охране природы по территориальной принадлежности расположения объекта выдается разрешение на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Утвержденные в ЗЭП нормативы ПДВ действительны на протяжении 3 лет с момента ввода предприятия в эксплуатацию, по истечению этого срока, при необходимости проводится инвентаризация действующего предприятия, и разрабатываются нормативы ПДВ.

§ 4. Оформление и содержание результатов инвентаризации и проекта нормативов ПДВ

50. Результаты инвентаризации оформляются в виде отдельной книги в соответствии с [приложением № 3](#).

51. Утверждение материалов инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ проводится руководителем предприятия, согласование — председателем территориального комитета охраны природы Республики Узбекистан.

52. Разработка проекта нормативов ПДВ должна включать следующие этапы:

а) подготовка исходных данных для проведения расчетов максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосфере;

- б) расчет максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосфере;
- в) анализ результатов расчета;
- г) разработка мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ;
- д) проведение расчетов с учетом предложенных мероприятий;
- е) установление нормативов ПДВ;
- ж) проведение контрольного расчета приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосфере при достижении нормативов ПДВ;
- з) разработка мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в период неблагоприятных метеорологических условий;
- и) разработка плана-графика контроля за соблюдением нормативов ПДВ;
- к) оформление проекта нормативов ПДВ.

53. Подготовка исходных данных для проведения расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ осуществляется на основе материалов инвентаризации.

При этом учитываются параметры источников выбросов, наличие пылегазоочистного оборудования и его эффективность, координаты границ территории предприятия в соответствии с генеральным планом, координаты источников выбросов, границ селитебной зоны в соответствии с ситуационным планом.

54. Для проведения расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере помимо параметров источников выбросов необходимы следующие исходные данные:

- а) климатические и метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в районе расположения предприятия в виде таблицы [приложения № 4](#);
- б) данные о коэффициенте, учитывающем скорость оседания примесей;
- в) коэффициент рельефа.

Метеорологические характеристики принимаются по данным ближайшего к предприятию метеопоста.

Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, принимается равным 250 — для районов, расположенных южнее 40 ос.ш., и 200 — для районов, расположенных севернее 40 ос.ш.

Коэффициент рельефа местности устанавливается на основе картографического материала в соответствии с требованиями, установленными требованиями по расчету концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.

Значение коэффициента, учитывающего скорость оседания, принимается:

а) для газообразных веществ и мелкодисперсных аэрозолей (пыли, золы, скорость упорядоченного оседания которых практически равна нулю) - 1;

б) для мелкодисперсных аэрозолей (кроме указанных) при среднем эксплуатационном коэффициенте очистки выбросов не менее 90% — 2; от 75 до 90% — 2,5; менее 75% и при отсутствии очистки — 3.

55. Проведение расчета рассеивания загрязняющих веществ проводятся за пределами промплощадки, в долях ПДК м.р. для атмосферного воздуха населенных пунктов.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферу выполняется по универсальным программам расчета загрязнения атмосферы, наиболее целесообразными из которых являются программы, результаты расчетов по которым содержат информацию о нескольких наиболее существенных вкладах источников в суммарную концентрацию в каждом расчетном узле (точке). К числу таких программ относятся программы типа «Эколог», «Призма», «Призма-регион», «Кедр».

Карта полей рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы должна быть совмещена с ситуационным планом, должна содержать цифры максимальной концентраций в долях ПДК м.р. в узлах расчетной сетки и четко обозначенной границей промплощадки.

56. Анализ полученных результатов расчета проводится сравнением максимальных концентраций загрязняющих веществ за границей предприятия с квотами, с учетом вклада в уровень загрязнения атмосферы каждого источника выброса. При этом выявляются ингредиенты и источники выбросов, по которым наблюдается превышение квот.

57. На основе анализа расчетов, для выявленных источников выбросов и ингредиентов с превышением квот, разрабатываются мероприятия, направленные на снижение выбросов.

58. Нормативы ПДВ устанавливаются на уровне фактических выбросов, если отсутствует превышение квот за границами предприятия. При превышении квот за нормативы ПДВ принимаются выбросы, рассчитанные при условии соблюдения квот за пределами промплощадки.

В случае доказанности соответствия предложенных мероприятий наилучшим техническим достижениям, за нормативы ПДВ принимаются выбросы, рассчитанные при условии реализации мероприятий.

59. Для подтверждения правильности установления норматива ПДВ выполняются контрольные расчеты приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферу по ингредиентам, для которых предусмотрены воздухоохраные мероприятия.

60. На период неблагоприятных метеорологических условий разрабатываются мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ. Оповещение о переходе предприятия на режим работы в условиях НМУ производится органами гидрометеорологической службы.

61. Предложения по контролю за соблюдением нормативов ПДВ оформляются в виде плана-графика, в котором приводятся выбросы от

источников, дающих наибольший вклад в загрязнение атмосферы, методы их контроля и даются ссылки на методики, по которым определяется содержания ингредиентов в выбросах расчетным путем и/или инструментальными замерами.

62. Оформление проекта нормативов ПДВ проводится в соответствии с требованиями, приведенными в [приложении № 5](#).

63. Утверждение проекта нормативов ПДВ проводится руководителем предприятия. Согласование нормативов ПДВ для предприятий I-II категорий воздействия на окружающую среду осуществляется заместителем Председателя Госкомприроды, а для предприятий III-IV категорий воздействия на окружающую среду — председателем территориального органа Госкомприроды.

Приложение № 1
к Инструкции по проведению
инвентаризации источников загрязнения и нормированию
выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для предприятий
Республики Узбекистан

Расчетные методики определения выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу

1.1. Автогазозаправочная станция

При эксплуатации АГЗС технологически неизбежные потери сжиженных газов имеются при следующих технологических процессах:

1. При сливе (приеме) и наполнении (отпуске) сжиженных газов — слив из железнодорожных цистерн (если это имеется), слив из автомобильных цистерн, заправка газобаллонных автомобилей, наполнение бытовых баллонов.

2. При операциях, связанных с ремонтом оборудования — освобождение сосудов в связи с ремонтом и освидетельствованием, или при полной реализации поступившего сжиженного газа.

3. При эксплуатации станции — проверка предохранительных клапанов и запорной арматуры.

4. При хранении сжиженного газа из-за его естественной убыли.

Потери сжиженных газов по элементам затрат происходят на АГЗС в разные отрезки времени и их необходимо относить на разные объемы расхода газа.

Так потери при сливе автоцистерн или железнодорожных цистерн, если они будут, происходят эпизодически и их нужно относить к массе газа, принятого из цистерны.

Потери при заправке автомашин и заполнении бытовых баллонов происходят регулярно, ежедневно и их надо отнести к ежедневной (проектной) производительности АГЗС.

Потери при продувках резервуаров, при ремонте трубопроводов и арматуры происходят один раз в 4 — 8 лет, но их нужно распределить

равномерно на каждый год и относить на годовую проектную производительность АГЗС.

Естественная убыль происходит постоянно, но ее вычисляют в расчете на год и относят к годовой производительности.

Поэтому нами применен методический прием вычисления относительных потерь — в процентах или в кг на 1 тонну сжиженного газа, что позволит регулярно, ежемесячно учитывать потери и составлять официальную статистическую отчетность о величине потерь, вычисляя их по ежемесячному количеству сжиженного газа, поступившего на АГЗС для реализации.

Расчет норм технологических потерь сжиженных газов для АГЗС

Потери газа при сливе одной железнодорожной цистерны рассчитываются по формуле:

$$\Pi_1^* = \Pi_{ж}^{ж} + \Pi_{ж}^{\Gamma} + \Pi_{ж}^{вз}, \text{ кг, где:} \quad (1.1),$$

$\Pi_{ж}^{ж}$ — потери сжиженного газа в жидкой фазе при сливе одной цистерны, кг;

$$\Pi_{ж}^{ж} = 2\rho_{ж} * V_{ш}, \text{ где:} \quad (1.2),$$

$\rho_{ж}$ — плотность газа в жидкой фазе, $\rho_{ж} = 590 \text{ кг/м}^3$;

2 — количество сливно-наливных линий при сливе одной цистерны;

$V_{ш}$ — объем сливно-наливного шланга, м³ :

$$V_{ш} = \frac{\pi}{4} * D_{ш}^2 * L_{ш} \quad (1.3).$$

Шланг сливно-наливной большого давления во взрывобезопасном исполнении по МРТУ-38-5-6089-66:

$D_{ш}$ — внутренний диаметр шланга, м (76мм = 0,076м);

$L_{ш}$ — длина шланга, м ($L_{ш}$, равная 10м).

$$\Pi_{ж}^{ж} = 2 * 590 * \frac{\pi}{4} * 0,076^2 * 10 = 53,503 \text{ кг}$$

$\Pi_{ж}^{\Gamma}$ — потери сжиженного газа в газовой фазе при сливе одной цистерны, кг

$$\Pi_{ж}^{\Gamma} = \rho_{г} * V_{ш}, \text{ кг, где: (1.4),}$$

$\rho_{г}$ — плотность газа в газовой фазе, кг/м³, $\rho_{г} = 14,035 \text{ кг/м}^3$;

$V_{ш}$ — объем шланга газовой фазы, м³ ;

$D_{ш}$ — внутренний диаметр шланга, м (38мм = 0,038м);

$L_{ш}$ — длина шланга, м ($L_{ш} = 10\text{м}$).

$$\Pi_{ж}^{\Gamma} = 14,035 * \frac{\pi}{4} * 0,038^2 * 10 = 0,160 \text{ кг}$$

$\Pi_{ж}^{вз}$ — потери сжиженного газа в виде возврата газовой фазы, заполняющей объем одной цистерны после слива газа, кг:

$$\Pi_{ж}^{вз} = \rho_{г} * V_{ц}, \text{ кг, где: (1.5),}$$

$\rho_{г}$ — плотность газа в газовой фазе, $\rho_{г} = 14,035 \text{ кг/м}^3$;

$V_{ц}$ — объем одной цистерны, $V_{ц} = 60 \text{ м}^3$;

$$\Pi_{ж}^{вз} = 14,035 * 60 = 842,1 \text{ кг.}$$

Потери газа при сливе одной железнодорожной цистерны равны:

$$П_{ж} = П_{ж}^{ж} + П_{ж}^{г} + П_{ж}^{вз} = 53,503 + 0,160 + 842,1 = 895,763 \text{ кг}$$

Потери газа при наполнении автоцистерн из одной железнодорожной цистерны:

$$П_2^a = p_a * p_{ж} * V_{ш}, \text{ кг, где: (1.6),}$$

p_a = количество автоцистерн заполняемых из одной железнодорожной цистерны;

$$, \text{ шт, где: (1.7),}$$

$V_{ж}$ — объем железнодорожной цистерны $V_{ж} = 60 \text{ м}^3$;

V_a — объем автоцистерн, м^3 , $V_a = 7,25 \text{ м}^3$ —

$$n_a = \frac{60}{7,25} = 9 \text{ автоцистерн}$$

$p_{ж}$ — плотность жидкой фазы газа $p_{ж} = 590 \text{ кг/м}^3$;

$V_{ш}$ — объем наливного шланга автоцистерны, м^3 .

$$V_{ш} = \frac{\pi}{4} * D_{ш}^2 * L_{ш}, \text{ где (1.8),}$$

$D_{ш}$ — внутренний диаметр шланга автоцистерны $38 \text{ мм} = 0,038 \text{ м}$;

$L_{ш}$ — длина шланга автоцистерны — 3 м :

$$V_{ш} = \frac{3,14}{4} * 0,038^2 * 3 = 0,0034 \text{ м}^3$$

$$P_a = p_a * p_{ж} * V_{ш} = 9 * 590 * 0,0034 = 18,057 \text{ кг.}$$

Таким образом, потери сжиженного газа при сливе каждой железнодорожной цистерны и наполнении из нее автоцистерн составят $895,763 + 18,057 = 913,820 \text{ кг}$.

Потери сжиженного газа при сливе железнодорожных цистерн и при наполнении автозаправщиков происходят при сливе одной железнодорожной цистерны емкостью 60 м^3 при ее стандартном наполнении на 85%, содержащей массу сжиженных газов плотностью $0,59 \text{ т/м}^3$ в количестве:

$$G = V_{ц} * 0,85 * p_{ж} = 60 * 0,85 * 0,59 = 30,09 \text{ т}$$

Норматив потерь сжиженных газов при сливе железнодорожных цистерн и наполнении из них автозаправщиков или автоцистерн на тонну поступающего сжиженного газа в процентах или в кг составляет:

$$П_1 = 913,82 : 30090 * 100 = 3,037\% \text{ или } 30,37 \text{ кг/т}$$

Потери при сливе автоцистерн в расходные емкости.

1) Потери газа в жидкой фазе при сливе одной автоцистерны из шланга внутренним диаметром 38 мм длиной 3 м :

$$\Pi_2^{\text{ж}} = \rho_{\text{ж}} * V_{\text{ш}} = \rho_{\text{ж}} * \frac{\pi D_{\text{ш}}^2}{4} * L_{\text{ш}}, \quad \text{где} \quad (1.9),$$

$\rho_{\text{ж}}$ — плотность газа в жидкой фазе, $\rho_{\text{ж}} = 590 \text{ кг/м}^3$;

$V_{\text{ш}}$ — объем шланга, м^3 ($3,4 \text{ л} = 0,0034 \text{ м}^3$);

$D_{\text{ш}}$ — внутренний диаметр шланга, м ($38 \text{ мм} = 0,038 \text{ м}$);

$L_{\text{ш}}$ — длина шланга равна 3 м.

$$\Pi_2^{\text{ж}} = 590 * \frac{\pi}{4} * 0,038^2 * 3 = 2,006 \text{ кг}$$

2) Потери газа в паровой фазе из шланга, плотность насыщенных паров $P_{\text{п}} = 14,035 \text{ кг/м}^3$

$$\Pi_2^{\text{г}} = 14,035 * 0,0034 = 0,0477 \text{ кг}$$

3) Потери газа и паровой фазе при сливе автоцистерны емкостью $7,25 \text{ м}^3$ за счет остатка паровой фазы во всей емкости цистерны:

$$\Pi_2^{\text{ц}} = p_{\text{п}} * V_{\text{п.ц}} \quad (1.10)$$

$$P_{\text{п}} = 14,035 \text{ кг/м}^3,$$

$V_{\text{ц}}$ — объем автоцистерны АЦТ-8-130, равный $7,25 \text{ м}^3$, полезная вместимость $6,2 \text{ м}^3$.

$$\Pi_2^{\text{ц}} = 14,035 * 6,2 = 87,017 \text{ кг}.$$

Плотность сжиженных углеводородных газов в жидкой фазе, их паров и смесей определяются по компонентному составу и температуре.

Во всех примерах расчета норм технологических потерь приняты условные величины плотностей $\rho_{\text{ж}} = 590$, $\rho_{\text{п}} = 14,035$ и $\rho_{\text{г}} = 2,36 \text{ кг/м}^3$, что не влияет на относительную величину потерь (в %% или в кг/т сжиженных газов), так как эти величины плотности присутствуют как в числителе — при определении абсолютной величины потерь, так и в знаменателе — при расчете массы газов в цистерне или суточной, годовой производительности станции.

4) Потери при продувке контрольного баллона, необходимой по технологическому регламенту после каждого заполнения рабочих емкостей. Продувка осуществляется через вентиль с проходным отверстием 50 мм при давлении насыщения 16 кг/см^2 в течение 20 сек . Из контрольного баллона стравливается паровая фаза плотностью $14,035 \text{ кг/м}^3$.

По общепринятым газодинамическим формулам вычисляем расход газа при истечении из выходного отверстия.

$$W = 4,43 * \sqrt{\frac{P}{\rho_{\text{п}}}} \quad \text{,м/сек} \quad (1.11).$$

Рассчитываем скорость истечения газа:

P — давление газа, $P = 16 \text{ кг/см}^2$;

$\rho_{\text{п}}$ — плотность газа (паров насыщения) $\rho_{\text{п}} = 14,035 \text{ кг/м}^3$;

4,43 — эмпирический коэффициент.

$$W = 4.43 * \sqrt{\frac{16}{14.035}} = 4.74 \text{ м/сек}$$

$$\Pi_2^k = \frac{f * w * 273 * t}{T} * \rho_{\text{ж}} \quad (1.12)$$

Расход газа плотностью $14,035 \text{ кг/м}^3$ при истечении из входного отверстия диаметром 50 мм при скорости $4,74 \text{ м/сек}$, при средней температуре воздуха 20° ($T = 293^\circ \text{K}$) в течение 20 сек будет равен:

f — сечение выходного отверстия, м^2 :

$$f = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{\pi}{4} * 0,05^2 = 0,002 \text{ м}^2$$

$$\Pi_1^k = \frac{0,002 * 4,74 * 273 * 20}{293} * 14,035 = 2,48 \text{ кг}$$

Потери газа по [пунктам 1, 2, 3 и 4](#) происходят при сливе одной автоцистерны емкостью $7,25 \text{ м}^3$ при ее стандартном наполнении на 85% , содержащей сжиженных газов плотностью $0,59 \text{ т/м}^3$:

$$G = V_{\text{ц}} * 0,85 * \rho_{\text{ж}} = 7,25 * 0,85 * 0,59 = 3,6 \text{ т}$$

Поэтому, определяя относительные потери сжиженных газов в жидкой и паровой фазе при сливе автоцистерны, относим каждый элемент потерь к массе $3,6 \text{ т}$ жидкого газа, содержащегося в цистерне и сливаемого в приемную емкость АГЗС; определяем процент потерь при каждой операции и относительные потери в кг/т сжиженного газа.

$$\Pi_2^{\text{ж}} = 2,006 : 3600 * 100 = 0,0557 \% \text{ или } 0,557 \text{ кг/т};$$

$$\Pi_2^{\text{г}} = 0,0477 : 3600 * 100 = 0,0013 \% \text{ или } 0,013 \text{ кг/т};$$

$$\Pi_2^{\text{н}} = 87,017 : 3600 * 100 = 2,4171 \% \text{ или } 24,171 \text{ кг/т};$$

$$\Pi_2^{\text{к}} = 2,48 : 3600 * 100 = 0,0689 \% \text{ или } 0,689 \text{ кг/т}.$$

$$\text{ВСЕГО: } \Pi_2 = 91,5507 : 3600 * 100 = 2,543 \% \text{ или } 25,43 \text{ кг/т}$$

Для расчета потерь при заправке баллонных автомобилей и бытовых газовых баллонов со сжиженным газом определим суточный, а для дальнейших расчетов и годовой расход сжиженного газа на заполнение баллонов.

По техническому проекту АГЗС пропускная способность станции составляет 300 заправок в сутки автомобильных баллонов емкостью 50 л и по 10000 бытовых баллонов емкостью 50 и 27 л в год или по $10000 : 250 = 40$ баллонов в сутки.

Вычисляем потенциальный (проектный) суточный и годовой расход сжиженного газа на заполнение баллонов:

автомобильных: $0,05 * 0,59 * 300 = 8,85$ т в сутки;

бытовых 50л: $0,05 * 0,59 * 40 = 1,18$ т;

бытовых 27л: $0,027 * 0,59 * 40 = 0,6372$ т.

ВСЕГО расход сжиженного газа на заполнение баллонов в сутки — $10,6672$ т, а в год $* 250 = 2666,8$ т

Рассчитываем потери сжиженного газа при заправке баллонных автомобилей:

$\Pi_3 = 1,3 * 10^{-3} * \rho_{ж} * \Pi$, кг/сутки (1.13),

1,3 литра — потери сжиженного газа при заправке одного газобаллонного автомобиля — по данным НИИ Главмосавтотранса № Ф-266 от 18.01.87, [7];

10^{-3} — перевод литров в м^3 ;

$\rho_{ж}$ — плотность сжиженных газов $\rho_{ж} = 590 \text{ кг/м}^3$;

Π — количество заправок автомобилей в сутки.

$$\Pi_3 = 1,3 * 10^{-3} * 590 * 300 = 230,1 \text{ кг/сутки}$$

Среднесуточный расход сжиженного газа составляет $10,6672$ т/сутки.

Вычисляем процент потерь при заправке:

$$\Pi_1 = \frac{230,1 * 100}{10667,2} = 2,1571\% \text{ или } 21,571 \text{ кг/т сжиженного газа}$$

Потери при наполнении бытовых газовых баллонов вычисляем по формуле:

$\Pi_4 = \rho_{ж} * V_1 * \Pi_1 + \rho_{ж} * V_2 * \Pi_2$, кг/сутки (1.14),

$\rho_{ж}$ — плотность сжиженного газа, $\rho_{ж} = 590 \text{ кг/м}^3$;

V_1 и V_2 — объем полости наполнительных устройств для баллонов емкостью 50л и 27л;

по замерам ЦНИЛа ГАО «Узнефтегаздобыча» (г. Бухара)

$V_1 = 0,000402 \text{ м}^3$;

$V_2 = 0,00031 \text{ м}^3$;

Π_1 и Π_2 ; — количество баллонов емкостью 50 л и 27 л, наполняемых в сутки, по техпроекту АГЗС $\Pi_1 = \Pi_2 = 40$ шт/сут.

$$\Pi_4 = 590 * 0,000402 * 40 + 590 * 0,00031 * 40 = 16,8032 \text{ кг/сут.}$$

Вычисляем процент потерь при наполнении бытовых баллонов:

$$\Pi_4 = \frac{16,8032 * 100}{10667,2} = 0,1575\% \quad \text{или } 1,575 \text{ кг/т.сж.газа}$$

Потери при освидетельствовании баллонов рассчитываются по формуле:

$\Pi_5 = \rho_{г} * P_1 * \Pi_1 * V_1$, кг, где: (1.15),

$\rho_{г} = 2,36 \text{ кг/м}^3$;

$\rho_{г}$ — плотность смеси газов при нормальных условиях;

$t = 20^\circ \text{C}$ и $P = 1 \text{ кг/см}^2$

V_1 — объем баллонов $0,05 \text{ м}^3$ и $0,027 \text{ м}^3$;

P_1 — среднее остаточное давление в пустых баллонах, подаваемых на освидетельствование, по многократным замерам ЦНИЛа;

$$P_1 = 3 \text{ кг/см}^2 ;$$

Π_1 — количество освидетельствований баллонов по техническому проекту в год или за сутки $\Pi_1 = \Pi_2 = \Pi_3 = 900 \text{ шт/год}$
или $900:250 = 3,6 \text{ шт/сутки}$;

$$\Pi_5 = c_1 * P * \Pi * (V_1 + V_2 + V_3) = 2,36 * 3 * 3,6 * (0,05 + 0,05 + 0,027) = 3,237$$

Вычисляем процент потерь при освидетельствовании баллонов:

$$\Pi_5 = \frac{3,237 * 100}{10667,2} = 0,0303\% \quad \text{или } 0,303 \text{ кг/т сжиженного газа}$$

Потери газа при продувках резервуаров, сосудов после их ремонта.

Продувка расходных емкостей $2 \times 25 \text{ м}^3$ и сливных емкостей $2 \times 5 \text{ м}^3$ производится после их капитальных ремонтов 1 раз в 2 года, т.е.: $1/2$ раза в год:

$$\Pi_6 = 3 * V * \rho_n * \Pi, \text{ где: (1.16),}$$

3 — среднее остаточное давление газов в опустошенных резервуарах, кг/см^2 ;

ρ_n — плотность паров, $\rho_n = 0,014035 \text{ т/м}^3$;

V — общий объем емкостей при их продувке, м^3 .

$$V = 2 * 25 + 2 * 5 = 60 \text{ м}^3 ;$$

Π — число продувок в год,

$$\Pi = 1/2$$

$$\Pi_6 = 3 * 60 * 0,014035 * 1/2 = 1,2632 \text{ т/год.}$$

Годовая проектная производительность АГЗС -2666,8т в год.

Вычисляем процент потерь газа при продувках резервуаров:

$$\Pi_6^* = \frac{1,2632 * 100}{2666,8} = 0,474\% \quad \text{или } 0,474 \text{ кг/т сжиженного газа}$$

Потери при гидроиспытании резервуаров — 1 раз в 7 лет

$$V_1 = 25 \text{ м}^3 * 2 = 50 \text{ м}^3 ;$$

$$V_2 = 5 * 2 = 10 \text{ м}^3 .$$

Потери газа при гидроиспытании одного резервуара по опыту эксплуатации Бухарской кустовой базы сжиженного газа по данным ЦНИЛа ГАО «Узнефтегаздобыча» составляют для резервуара $V_1 = 25 \text{ м}^3 - 1,5 \text{ тонн}$, $V_2 = 5 \text{ м}^3 - 0,3 \text{ тонн}$.

Общие потери газа при гидроиспытаниях составляют:

$$\Pi_6^* = \frac{1,5 * 2 + 0,3 * 2}{7} = 0,514 \text{ т/год}$$

Вычисляем процент потерь газа при гидроиспытаниях резервуаров

$$\text{или } 0,193 \text{ кг/т сжиженного газа}$$

умм
арны

С

е потери при продувках резервуаров составят:

$P_6 = P_6^n + P_6^h = 0,0474 + 0,0193 = 0,0667 \%$ или 0,667 кг/т сжиженного газа.

Потери при проверке предохранительных клапанов рассчитываем по формуле:

,кг/год, где: (1.17),

K — количество клапанов, по техпроекту, $K = 20$ штук;

n — количество проверок клапанов в год, $n = 2$;

a — коэффициент расхода, по паспорту клапанов $= 0,6$;

f — площадь сечения клапана в проходной части, мм^2 , при $d = 40 \text{ мм}$ $f = 1256 \text{ мм}^2$;

B — эмпирический коэффициент, при $P_1 : P_2 = 1.25$ $B = 0,447$;

P_1 — максимальное избыточное давление перед клапаном

$P_1 = 18 \text{ кг/см}^2$;

P_2 — избыточное давление после сработки клапана,

$P_2 = 16 \text{ кг/см}^2$;

p_n — плотность насыщенных паров сжиженных газов

$p_n = 14,035 \text{ кг/м}^3$

$P_7 = 0,01 * 20 * 2 * 0,6 * 1256 * 0,447 \sqrt{(18 - 16) * 14,035} = 714 \text{ кг/год}$.

Вычисляем процент потерь при проверке клапанов:

$$P_7 = \frac{0,714 * 100}{2666,8} = 0,0268\% \text{ или } 0,268 \text{ кг/т сжиженного газа}$$

Потери при испытании трубопроводов, которые проводятся 1 раз в 7 лет.

Приводится полное освобождение трубопроводов жидкой фазы и паровой фазы.

Потери сжиженного газа в жидкой фазе

$P_8^{\text{ж}} = p_{\text{ж}} * v * V_{\text{ж}} : 7$, кг/год, где: (1.18),

$V_{\text{ж}}$ — объем трубопроводов жидкой фазы по данным техпроекта АГЗС,

$V_{\text{ж}} = 23,73 \text{ м}^3$;

v — остаток жидкой фазы после слива из трубопроводов перед их испытаниями $v = 0,15$ (15%).

$$P_8^{\text{ж}} = 590 * 0,15 : 7 = 300 \text{ кг/год}$$

Потери сжиженного газа в газовой фазе:

$P_8^{\text{г}} = \rho_{\text{г}} * V_{\text{п}} * P : 7$, кг/год, где: (1.19),

$\rho_{\text{г}}$ — плотность газа при нормальных условиях 20°C и 1 кг/см^2 ,

$\rho_{\text{г}} = 2,36 \text{ кг/м}^3$;

$V_{\text{п}}$ — объем трубопроводов паровой фазы по данным техпроекта АГЗС,

$V_{\text{п}} = 9,436 \text{ м}^3$;

P — среднее остаточное давление в трубопроводе, $P = 3 \text{ кг/см}^2$.

$$P_8 = 2,36 * 9,436 * 3 : 7 = 9,544 \text{ кг/год}$$

Суммарные потери газа при испытании трубопроводов $P_7 = 309,544$ кг/год.

В

ычи
сляе
м

$$P_8 = \frac{0,30954 * 100}{2666,8} = 0,0116\% \text{ или } 0,116 \text{ кг/т сжиженного газа}$$

процент потерь при испытании трубопроводов:

Потери при хранении из-за естественной убыли.

Нормы естественной убыли в кг на 1 тонну в сутки по данным исследований ВНИПИГаза нами систематизированы и представлены в [таблице 1.1.1.](#)

При среднегодовой температуре в Узбекистане $+20^\circ\text{C}$ норма естественной убыли при хранении составляет $H_{\text{хр}} = 0,200 \text{ кг/т.сут.}$

Газ хранится на ЛГЗС согласно техпроекту круглосуточно 365 суток в 2 расходных емкостях по 25 м^3 и в 2 сливных емкостях по 5 м^3 , всего 60 м^3 их заполнением в среднем на 85%.

$$P_9 = H_{\text{хр}} * V * v * \rho_{\text{ж}} * \text{ч} * 10^{-3}, \text{ т. /год, где: (1.20),}$$

$$H_{\text{хр}} = 0,200;$$

10^{-3} — перевод кг в тонны;

V — объем хранения = 60 м^3 ,

v — заполнение 0,85 (85%);

$\rho_{\text{ж}}$ — плотность сжиженного газа, $\rho_{\text{ж}} = 590 \text{ кг/м}^3$;

ч — количество суток хранения, ч = 365.

$$P_9 = 0,200 * 60 * 0,85 * 0,59 * 365 * 10^{-3} = 2,19657 \text{ т/год.}$$

В

ычи
сляе
м

$$P_9 = \frac{2,19657 * 100}{2666,8} = 0,0824\% \text{ или } 0,824 \text{ кг/1т сжиженного газа.}$$

процент потерь при хранении из-за естественной убыли:

Таблица 1.1.1. Нормы естественной убыли пропан-бутановой смеси

| Средняя за квартал температура воздуха, $t^\circ\text{C}$ | Норма, $H_{\text{хр}}$ | Средняя за квартал температура воздуха, $t^\circ\text{C}$ | Норма, $H_{\text{хр}}$ |
|---|------------------------|---|------------------------|
| — 34 | 0,030 | — 14 | 0,100 |
| — 32 | 0,033 | — 12 | 0,100 |
| — 30 | 0,036 | — 10 | 0,110 |
| — 28 | 0,044 | — 8 | 0,120 |
| — 26 | 0,052 | — 6 | 0,130 |
| — 24 | 0,060 | — 4 | 0,140 |

| | | | |
|------|-------|-----|------|
| — 22 | 0,068 | — 2 | 0,14 |
| — 20 | 0,076 | 0 | 0,15 |
| — 18 | 0,084 | 2 | 0,16 |
| — 16 | 0,092 | 4 | 0,16 |

Определяем суммарные технологически неизбежные потери сжиженного газа по всем статьям расходов.

1. При сливе железнодорожных цистерн $P_1 = 3,037\%$ или 30,370 кг/т
2. При сливе автоцистерн $P_2 = 2,5430\%$ или 25,430 кг/т
3. При заправке автомашин $P_3 = 2,1571\%$ или 21,571 кг/т
4. При наполнении бытовых баллонов $P_4 = 0,1575\%$ или 1,575 кг/т
5. При освидетельствовании баллонов $P_5 = 0,0303\%$ или 0,303 кг/т
6. При продувках, ремонтах резервуаров $P_6 = 0,0667\%$ или 0,667 кг/т
7. При проверке клапанов $P_7 = 0,0268\%$ или 0,268 кг/т
8. При испытании трубопроводов $P_8 = 0,0116\%$ или 0,116 кг/т
9. Из-за естественной убыли $P_9 = 0,0824\%$ или 0,824 кг/т

10. ВСЕГО технологических потерь газов для АГЗС

$P_{10} = 8,1124\%$ или 81,124 кг/т сжиженного газа

Определение плотности сжиженных углеводородных газов

Плотность сжиженных газов в жидкой фазе постоянна при критической температуре, которая составляет для пропана – 42,1° С, при этом плотность жидкого пропана равна 585 кг/м³, а для бутана при критической температуре 0,5° С плотность составляет 600 кг/м³.

Зависимость плотности жидких углеводородов от температуры выражается уравнением:

$\rho_T = \rho_{T_0} + a(T_0 - T)$, кг/см³, где: (1.21),

ρ_T — плотность жидких углеводородов при температуре T , °К кг/м³ ;

ρ_{T_0} — плотность при критической температуре, кг/м³;

для пропана ρ_{T_0} — 58 кг/м³ ;

для бутана ρ_{T_0} — 600 кг/м³ ;

a — эмпирический коэффициент, кг х град/м³:

для пропана a — 1,354;

для бутана a — 1,068;

T — температура, для которой необходимо определить плотность сжиженного газа, °К;

T_0 — критическая температура:

для пропана T_0 — 230,9 °К;

для бутана T_0 — 272,5 °К.

Выбросы вредных веществ при эксплуатации автомобильных газозаправочных станций (АГЗС) рассчитываются путем умножения

количества сжиженного газа на его потери с учетом часов работы используемого оборудования при каждой технологической операции.

1.2. Автозаправочная станция

Автозаправочная станция на территории АТП является источником загрязнения атмосферы, т. к. при хранении, приеме и отпуске нефтепродуктов из резервуаров в атмосферу выделяются углеводороды.

Выбросами углеводородов считаются все случаи попадания углеводородных паров в атмосферу: при негерметичности оборудования, повышении давления в резервуарах, испарений нефтепродуктов.

Расчет потерь углеводородов в атмосферу от испарения ведется для легких и тяжелых нефтепродуктов. К легковым нефтепродуктам относится бензин, к тяжелым — дизельное топливо.

Количество углеводородов, выбрасываемых в атмосферу за год из одного резервуара или группы резервуаров, определяется суммированием потерь нефтепродуктов, рассчитываемых исходя из «Норм естественной убыли нефти и нефтепродуктов при приеме, отпуске и хранении в резервуарах»:

$$Q_{\text{в}} = \frac{(n_1 + n_2)}{2} \times Q_2 \times 10^{-3}, \text{ т, где:} \quad (1.2)$$

n_1 — норма естественной убыли нефтепродуктов при приеме, отпуске и хранении в осеннее-зимний период;

n_2 — норма естественной убыли нефтепродуктов при приеме, отпуске и хранении в весеннее-летний период;

Q_2 — количество нефтепродуктов, поступивших в резервуары в течение года, т.

Таблица 1.2.1. Нормы естественной убыли нефтепродуктов при приеме, хранении, отпуске на

| Тип резервуаров | Группа нефтепродуктов | 4 | |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|--|
| | | осенне-зимний период | |
| Наземные стальные | I | 0,74 | |
| | V | 0,03 | |
| | VI | 0,12 | |
| Наземные стальные с понтоном | I | 0,41 | |
| Заглубленные | I | 0,49 | |
| | V | 0,02 | |
| | VI | 0,12 | |

Примечание. Нормы естественной убыли не распространяются на нефтепродукты, принимаемые и сдаваемые по счету (фасованную) продукцию.

I группа — бензины автомобильные, ГОСТ 2084-77

- Бензин автомобильный АИ-95 «Экстра», ОСТ 38 01 9 – 75.
- V группа — цетан эталонный, ГОСТ 12525-67
- Масло поглотительное нефтяное, ГОСТ 4540-80
- Нефтяное сырье для производства искусственной олифы, электроизолирующих покрытий
- Масло АМГ-10, ГОСТ 6794-75
- Топливо дизельное кроме «зимнее» и «арктического», ГОСТ 305-83
- Топливо моторное для среднеоборотных и малооборотных дизелей, ГОСТ 1667-68
- Топливо нефтяное для газотурбинных установок, ГОСТ 10433-75
- Топливо печное бытовое ТПБ, ТУ 38 101656-76
- Присадка ВНИИ НП-103, ГОСТ 10659-80
- Топливо термостабильное для реактивных двигателей, ГОСТ 12308-80
- Топливо дизельное экспортное, ТУ 38 001162-73.
- VI группа — мазуты всех марок
- Масло смазочное всех марок
- Присадки всех марок,
- Битумы нефтяные жидкие,
- Кислоты нефтяные,
- Прочие жидкие нефтепродукты.

Таблица 1.2.2. Распределение территории Республики Узбекистан по климатическим зонам

| Климатические зоны | Республики, края, национальные округа, области, входящие в климатическую зону |
|--------------------|---|
| 4 | Республики: Каракалпакстан Области: Республика Узбекистан — Андижанская, Кашкадарьинская, Наманганская, Сурхандарьинская, Сырдарьинская, Ташкентская, Хорезмская |
| 5 | Области: Республика Узбекистан — Бухарская, Джизакская, Навоийская, Самаркандская, Ферганская. |

1.3. Аккумуляторный участок

Зарядка аккумуляторных батарей

Характеристика технологического процесса и вредных веществ.

На многих ремонтных предприятиях имеются станции для зарядки кислотных и щелочных аккумуляторов электрокара, электропогрузчиков, а также комбайнов, тракторов и автомобилей.

Во время зарядки их в воздушный бассейн выделяются серная кислота при зарядке кислотных аккумуляторных батарей и щелочь при зарядке щелочных аккумуляторов.

Удельные показатели выделения серной кислоты и щелочи в процессах зарядки аккумуляторных батарей в зависимости от электрической емкости или от расхода электролита приведены в [таблице 1.3.1](#).

Таблица 1.3.1. Удельные показатели выделений серной ки

| Операция технологического процесса | Применяемый электролит | Температура, оС | |
|--|------------------------|-----------------|--|
| Зарядка железноникелевых (щелочных) аккумуляторов | щелочь | 20,0 | |
| Зарядка свинцовых (кислотных) аккумуляторных батарей | Серная кислота | 80,0 | |

Определение количества выбросов вредных веществ

Количество вредных веществ, выделяемых в воздушный бассейн в процессах зарядки аккумуляторных батарей, можно определить по следующим формулам:

$$M_i^x = k^x \times \Phi \times 10^{-3}, \text{ кг/час, где: (1.23),}$$

k^x — удельный показатель выделения ингредиента x , г/час;

Φ — электрическая емкость заряжаемых аккумуляторов, А*ч

$$M_i^x = k^x \times B \times 10^{-3}, \text{ кг/час, где: (1.24),}$$

k^x — удельный показатель выделения ингредиента x , г/кг;

B — масса расходуемого электролита (серной кислоты или щелочи) на зарядку, кг/ч.

1.4. Асфальтобетонное производство и строительная индустрия

Асфальтобетонные заводы

Характеристика асфальтобетонов

Количество загрязняющих веществ в атмосфере зависит также от вида и марки приготавливаемого асфальтобетона, состава и фракции минеральной массы.

Асфальтобетоны подразделяются на песчаные, мелко-, средне- и крупнозернистые. Виды и марки асфальтобетонов представлены в [таблице 1.4.1](#).

Таблица 1.4.1. Виды и марки асфальтобетонов

| Показатели | Нормы по маркам асфальтобетонов | | | |
|--|---------------------------------|-------|-------|-------|
| | I | II | III | IV |
| Пористость минерального состава, % от объема для типов | | | | |
| А — многощебеночные | 15-19 | 15-19 | 15-19 | 15-18 |
| Б — среднещебеночные | | | | |

| | | | | |
|--|----------|----------|--------------------|--------------------|
| В — малощебеночные | 18-22 | 18-22 | 18-22 | 18-22 |
| Д — песчаные из природного песка | | | До 22 | До 22 |
| Остаточная пористость, % от объема | 2,5-4,5 | 2,5-4,5 | 2,5-4,5 3,0-5,0 | 2,5-4,5 3,0-5,0 |
| Водонасыщение, % от объема для асфальтобетонов типов: | | | | |
| А — многощебеночные | 2,0-4,5 | 2,0-4,5 | | |
| Б — среднещебеночные | | | | |
| В — малощебеночные | 1,5-3,5 | 1,5-3,5 | 1,5-3,5 1,5-4,0 | 1,5-3,5 1,5-4,0 |
| Д — песчаные из природного песка | 1,5-3,0 | 1,5-3,0 | 1,5-3,0 1,5-4,0 | 1,5-3,0 1,5-4,0 |
| Набухание, % от объема, не более | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,5 |
| Предел прочности при сжатии, кгс/см ² , не менее: | | | | |
| При +20°С для всех типов | 24 20 | 22 18 | 20 18 | 18 14 |
| +50°С для асфальтобетонов типов: | | | | |
| А — многощебеночные | 9 8 | 8 7 | - | - |
| Б и В — средне и малощебеночные | 10 9 | 9 8 | 9 8 | 8 18 |
| Г — песчаные из дробленого песка | 14 9 | 12 9 | 10 8 | 8 6 |
| Д — песчаные из природного песка | - | - | 10 | 6 |
| Температура для всех типов горячих смесей, С° | 120 | 120 | 120 | 120 |

Загрязняющие вещества, образующиеся при приготовлении асфальтобетона в асфальтосмесительных установках

Минеральные материалы (песок, щебень, гравий) из склада или цеха дробления посредством системы транспортеров подаются в элеватор и через разгрузочную коробку — в барабан подогрева.

Сушка во вращающемся барабане производится топочными газами, получаемыми от сжигания в топке натурального топлива (уголь, мазут, дизельное топливо, газ).

Просушенные и подогретые до определенной температуры минеральные материалы подаются на грохот для разделения по фракциям в зависимости от вида изготавливаемого асфальтобетона и распределяются по отсекам горячего бункера.

Затем определенная порция материалов и битума одновременно подается в мешалку, куда добавляется определенная порция минерального порошка. После окончания цикла смешения готовая асфальтобетонная масса выгружается либо на склад, либо непосредственно в автотранспорт и вывозится на стройплощадку.

Все технологические операции, начиная от склада хранения инертных (узлы перевалок, пересыпок, транспортирования), сопровождаются выделением в атмосферу неорганической пыли.

Химический состав пыли представлен в [таблице 1.4.2](#), а дисперсионный — в [таблице 1.4.3](#).

Таблица 1.4.2. Хи

| Компоненты | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | MgO |
|---------------------|------------------|--------------------------------|-----|
| Содержание массы, % | 56,4 | 12,9 | 3,5 |

Таблица 1.4.3. Ди

| Размер фракций, мкм | 250 | 100-250 | 50-100 |
|---------------------|---------|-----------|-----------|
| Содержание массы, % | 4,5-7,8 | 17,5-22,7 | 12,3-15,5 |

Выбросы из мешалок невелики и за исключением возможных проблем, связанных с выбросами пахучих веществ, как правило, незначительны.

Основные выбросы загрязняющих веществ осуществляются из сушильного барабана и топки.

Величина выброса из сушильного барабана асфальтосмесителя зависит от размера наполнителя и вида применяемого топлива.

Выбросы пыли в отсутствие подавления в среднем составляют 17-20 кг/т (наполнителя).

Выбросы составляют относительно крупные частицы, размер более 50% из них превышает 20 мкм в зависимости от вида используемого наполнителя.

Остальные выделяющиеся газообразные загрязняющие вещества (углеводороды, SO₂, CO, NO_x) составляют менее 0,045кг/т, причем выброс альдегидов — до 0,01 кг/т — зависит от вида используемого топлива.

В [таблице 1.4.4](#) показаны типы асфальтосмесительных установок с показателями выбросов загрязняющих веществ и аппаратами очистки. В настоящее время отечественная промышленность выпускает установки производства асфальтобетона, оснащенные 2-ступенчатой системой очистки, в качестве 2-й ступени, как правило, применяется аппарат мокрой очистки.

Таблица 1.4.4. Основные параметры работы газоочистных ус

| Источник выделения загрязняющих веществ | Концентрация пыли в | Пылеочистное оборудование |
|---|---------------------|---------------------------|
|---|---------------------|---------------------------|

| тип асфальтосмесителя | производительность (В), т/ч | отходящих газов до очистки (Сн), г/м ³ | ступень очистки | характеристика пылеуловителя |
|--------------------------|--------------------------------|--|--------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Г-1 | 20 | 20 | I | Дымосос пылеуловитель ДП-10А с циклоном рециркуляци |
| ДС-158 | 45 | 115 | I | Прямоточный осевой циклон |
| | | 75 | II | Групповой циклон СЦН-40 (4 шт.) |
| | | 3 | III | Мокрый пылеуловитель ударно-инерционного дествия |
| СИ-601 | 50 | 35 | I | Дымосос пылеуловитель ДП-10А с циклоном рециркуляци 450 мм |
| | | 3.5 | II | Мокрый пылеуловитель ударно-инерционного действия |
| Д-597 | 25 | 50 | I | Дымосос пылеуловитель ДП-12А с циклоном рециркуляци 650 мм |
| | | 7.5 | II | Групповой циклон СЦН-40, Д-1000 мм (4 шт.) |
| Д-597 | 30 | 30 | I | Циклоны СДК-ЦН-38, Д-800 мм (4 шт.) |
| | | 7.5 | II | Циклон-промыватель «СИОТ» |
| Д-508-2А | 25 | 47 | I | Прямоточный пылеочиститель Д-600 мм |
| | | 36.8 | II | Дымоочиститель ДП-10А с циклоном рециркуляции ЦН-1 |
| | | 11.7 | III | Групповой циклон СЦН-40, Д-100 мм (4 шт.) |
| Д-508-2А | 25 | 30 | I | Циклон СДК-ЦН-33, Д-800 мм (4 шт.) |
| | | 4.5 | II | Циклон промыватель «СИОТ» |
| ДС-84-2 | 200 | 120 | I | Дымосос-пылеуловитель ДП-15,5х2 с циклоном рециркуля Д-1400 мм |
| | | 56.4 | II | Групповой циклон УЦ-2400 мм (3 шт.) |
| | | 8.5 | III | Ротоклон |
| Д-845-2 | 100 | 43 | I | Циклон ЦН-15 НИИОГАЗ, Д-700 мм (12 шт.) |
| | | 13 | II | Ротоклон |
| Д-225 | 12.5 | 80 | I | Циклон ЦН-15 НИИОГАЗ, Д-450 мм (2 шт.) |
| Д-617-2 | 50 | 45 | II | Циклон ЦН-15 НИИОГАЗ, Д-650 мм (8 шт.) |
| | | 11.3 | II | Ротоклон |
| Д-617-2 | 50 | 34 | I | Дымосос-пылеуловитель ДП-12 с циклоном рециркуляци 650 мм |
| | | 95 | II | Групповой циклон СЦН-40, Д=100 мм (4шт.) |
| ДС-117-2Е | 35 | 88 | I | Прямоточный осевой циклон, Д=700 мм |
| | | 55 | II | Дымосос-пылеуловитель ДП-10А с циклоном рециркуляци |
| | | 18 | III | Групповой циклон СЦН-40 (4 шт.) |
| ДС-117-2К | | 64 | I | Прямоточный осевой циклон, Д=700 мм |
| | | 38 | II | Групповой циклон СЦН-40 (4 шт.) |
| | | 1.9 | III | Мокрый пылеуловитель ударно-инерционного действия |

Определение массы выделяющихся и выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ

Масса выделяющихся загрязняющих веществ — валовые выделения ($M_{\text{общ}}$) — представляет собой сумму выделений загрязняющих веществ по компонентам от всех технологических процессов и оборудования АБЗ и определяется по формуле:

i — номер выделяющегося загрязняющего вещества (присваивается) произвольно, $i = 1, 2, 3, \dots, m$);

j — номер источника выделения загрязняющего вещества, $j = 1, 2, 3, \dots, n$);

g_{ij} — масса i -го загрязняющего вещества, выделяющегося в j -м источнике выделения, т/ч;

T_{ij} — продолжительность выделения i -го загрязняющего вещества в j -м источнике выделения, ч/сутки.

$$M_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n g_{ij} T_{ij} \text{ (т/сутки), где: (1.25),}$$

Таблица 1.4.5. Ориентировочные показатели

| Аппараты очистки |
|------------------------------------|
| Циклоны НИИОГАЗ |
| ЦН-15 |
| СДК-ЦН-33 |
| СЦН-40 |
| Дымосос-пылеуловитель ДП-10-13 |
| Батарейные циклоны |
| Фильтры-циклоны «ФГЦН» |
| Газопромыватель «СИОТ» |
| Ротоклон |
| Газопромыватель «Скруббер Вентура» |

Примечание. Эффективность очистки принимать с учетом технического состояния аппарата и дисперсного состава улавливаемой пыли. Показатели таблицы можно применять при расчетах эффективности степени очистки выбросов от асфальтосмесительных заводов только при отсутствии инструментальных замеров.

Расчетные методы

При проведении инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ от асфальтобетонных заводов ориентировочно валовый выброс можно определить, используя метод расчета по удельным показателям.

Выбросы пыли от асфальтосмесительных установок

Выбросы пыли от асфальтосмесительных установок определяются по формуле:

$$Q = \frac{3,6 g T}{10^3} \text{ (т/год) (1.26),}$$

здесь g — удельный показатель выбросов пыли, г/с, берется из [таблицы 1.4.4](#) либо рассчитывается по формуле:

$g = V C_1$ (г/с), где: (1.27),

V — объем отходящих газов, м³/с;

C_1 — концентрация пыли в отходящих газах до очистки, г/м³ ([таблица 1.4.4.](#));

T — продолжительность работы технологического оборудования, ч/год.

Концентрация пыли в отходящих газах после очистки определяют по

$$C_2 = \frac{C_1(100 - \tau)}{100} \text{ (г/м}^3\text{), где:} \quad (1.28),$$

формуле

τ — эффективность очистки газовой смеси от пыли в пылеулавливающей установке, %.

Выбросы пыли при транспортировании минеральных материалов (песок, щебень, гравий) ленточным транспортером

Выбросы пыли при транспортировании минеральных материалов ленточным транспортером с 1 м транспортера рассчитывают по формуле:

$Q = W_c \alpha \gamma$ (/ с), где: (1.29),

W_c — удельная сдуваемость пыли, равная $3 \cdot 10^{-5}$ кг/м²с;

α — ширина конвейерной линии, м;

γ — коэффициент измельчения горной массы (для роторных экскаваторов $\gamma = 0,1$ м).

Выбросы пыли при хранении сырьевых материалов, погрузочных и разгрузочных операциях с ними определяют по формуле:

$$Q = \frac{\alpha' B g}{100} \text{ (т/год), где: (1.30),}$$

α' — коэффициент, учитывающий убыль сырьевых материалов в виде пыли. В соответствии с ГОСТ 9128-84 среднее содержание пылевидных частиц размером 0,5мм в минеральной составляющей асфальтобетонных смесей различных типов составляет 21%, тогда $\alpha' = 0,21$;

B — расход сырьевых материалов, находящихся на хранении, погрузке или выгрузке, т/год;

g — норма естественной убыли, % (принимается по [таблице 1.4.6.](#))

Характеристика выделяющихся загрязняющих веществ

Склад хранения цемента. В процессе разгрузки железнодорожных вагонов, загрузки силосов и их разгрузки выделяется пыль цемента, классифицируемая как пыль, содержащая 20 % SiO₂. Химический состав пыли зависит от вида применяемого сырья. В [таблице 1.4.9](#) представлен примерный химический состав пыли портландцемента, наиболее широко

применяемого для изготовления бетона, в [таблице 1.4.10](#) — фракционный состав пыли.

Таблица 1.4.9. Химический

| Компоненты | SiO ₂ | CaO | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ |
|-----------------------|------------------|-----------|--------------------------------|-----------------|
| Процентное содержание | 28,0-73,1 | 52,0-69,0 | 2,0-10,0 | 1,5-1 |

Таблица 1.4.10. Фр

| | | |
|-----------------------|-----|--|
| Размер частиц, мкм | 0-5 | |
| Процентное содержание | 7,6 | |

Количество SiO₂ в свободном состоянии (для пыли, находящейся в воздухе) — 0,8—3,1%;

В пыли шлакопортландцемента свободного SiO₂ содержится до 3%, в пуццолановом портландцементе — 10—37 %, в кислотоупорном цементе — 67%.

Склад хранения инертных. Химический и фракционный состав пыли инертных (песка, щебня или гравия) зависит от состава исходного сырья. Пыль инертных относится к кремнесодержащим:

— SiO₂ — окись кремния аморфная в смеси с MgO в виде аэрозоля с содержанием каждого компонента не более 10 %;

— SiO₂ — окись кремния кристаллическая с содержанием ее в пыли от 10 до 70 %.

Бетоносмесительный узел. В бетоносмесительном узле (БСУ) выделяется пыль цемента, песка, крупного заполнителя (щебня или гравия), свойства которой приведены выше.

Формовочный цех. Для формовочных цехов характерны незначительные выбросы бетонной пыли, а также углеводородов от смазок, в состав которых входят различные нефтепродукты (соляровое масло, автол, нигрол) и пары парафина — одного из компонентов смазок.

Арматурный цех. Воздушная среда арматурных цехов загрязняется пылью и газами от сварочных постов и станков металлообработки (см. сварочное производство и металлообработка).

Расчетные методы

Начальная концентрация пыли в аспирационном воздухе, поступающем на очистку от весовых дозаторов бетоносмесительных установок, составляет 5—10 г/м³.

При перекачивании цемента и других материалов пневмотранспортом начальная концентрация определяется по формуле:

$Q_{\text{вх}}$ — общее количество перекачиваемого материала, кг/ч;

$V_{\text{вх.н.}}$ — расход воздуха на перекачку.

$$C_{\text{н}} = \frac{1000 \cdot Q_{\text{вх}}}{V_{\text{вх.н.}}} \text{ (г/нм}^3\text{)}, \text{ где: (1.31),}$$

По данным НИИОГАЗа, пылевыведение от пневмотранспорта при погрузке цемента составляет 0,2 кг/т, концентрация пыли в пылевом облаке у источника выделения — 19,5 г/н.м³.

В тех случаях, когда в качестве удельного показателя принимается выделение загрязняющих веществ от рассматриваемого технологического процесса (или оборудования) в единицу времени, расчет ведётся по формуле:

$$M = 10^{-3} g_1 T \text{ (т/год)}, \text{ где: (1.32),}$$

g_1 — удельный показатель пылевыведения, кг/час (таблица 1.4.11);

T — время работы технологического оборудования (процесса), ч/год.

Таблица 1.4.11. Удельные показатели выделения

| Оборудование и технологический процесс | Материал | Объем |
|---|----------------|-------|
| 1 | 2 | |
| Элеватор производительностью 40 т/ч | Щебень | |
| | Известняк | |
| | Песок крупный. | |
| | Песок мелкий | |
| То же производительностью 50 т/ч | Известняк | |
| | Песок Крупный | |
| | Песок мелкий | |
| Ленточные транспортеры и конвейеры производительностью до 5 т/ч | Известняк | |
| | Песок | |
| Дробилка молотковая: СМ-431 С218 | Известняк | |
| | То же | |
| Бункер производительностью до 30 т/ч | Песок | |
| | Известняк | |
| | Щебень | |
| Грохоты качающиеся вибрационные, инерционные с рабочей площадью до 1 м ² | Песок | |
| То же до 2 м ² | Песок | |
| | Глина | |
| Сито-бурат производительностью 1,5 т/ч | Песок | |
| | Известняк | |
| | Глина | |
| То же производительностью до 3 т/ч | Песок | |

| | | |
|---|---------------------|--|
| Перемещение сыпучих материалов одноковшов. Экскаватором производительностью до 90 м ³ /час | Известняк | |
| | керамзитовый гравий | |
| | Глина | |
| | Песок | |
| | Известняк | |
| То же мостовым краном с грейфером механическим и канатно-скреперными установками производительностью до 17м ³ /час | Цемент | |
| | Глина | |
| | Цемент | |
| | Песок | |
| Дробильно-сортировочная установка производительностью 170 т/ч | Известняк | |
| | Щебень | |
| | Сухая порода | |
| | Цемент | |
| Очистка рабочих площадок бульдозером Д-572 | Цемент | |
| Дозировочные автоматы | Керамзит | |
| Масса пересыпки | Пыль цемента | |
| Бетономешалки | То же | |
| Растворомешалки | Цемент | |
| Силосы | | |

Определение массы загрязняющих веществ, образующихся при работе оборудования формовочного цеха

Основной вид загрязняющих веществ формовочного цеха — аэрозоли смазочных материалов, применяемых для смазки форм. Эмульсионные смазки содержат керосин и масла (нигрол, автол, соляровое, трансформаторное и т. п.), углеводороды различного состава.

Годовые потери углеводородов в атмосферу ($П^P \Sigma_{\text{Сгод}}$) от резервуаров определяется по формуле:

$$П^P \Sigma_{\text{Сгод}} = V_{\text{год}} G^l(T), \text{ где: (1.33),}$$

$V_{\text{год}}$ — объём нефтепродуктов, поступивших в резервуар за год, м³;

G_t — удельные потери углеводородов в атмосферу ([таблица 1.4.12](#)).

Таблица 1.4.12. Удельные

| Нефтепродукты | |
|-------------------|----------|
| | T = 25°C |
| Керосин | 30 |
| Дизельное топливо | 20 |
| Мазут | 16 |

Масса выделяющихся загрязняющих веществ из открытых емкостей определяется в зависимости от количества испаряющейся жидкости и составляет, кг/час:

—для керосина $1,56 S$;

—для парафина $1,22 \cdot 10^{-2} S$;

—для нефтяных масел $5,0 \cdot 10^{-2} S$, где

S — свободная поверхность испаряющейся жидкости, m^2 .

Ввиду сложного характера зависимости степени очистки от определяющих ее факторов и отсутствия единого метода ее расчета при аналитических (расчетных) методах определения массы уловленных установками (аппаратами) загрязняющих веществ ориентировочные значения степени очистки аппаратов принимаются по данным НИПИОТстрома (таблица 1.4.13).

Таблица 1.4.13. Характеристики

| Участок |
|--------------------------------------|
| Цементные силоса |
| Расходные бункера и дозаторы цемента |
| Бетоносмесительный узел |
| Склад инертных материалов |

Характеристика промышленных выбросов на предприятиях производства железобетона приводится в [таблице 1.4.14](#).

Таблица 1.4.14. Характеристика промышленных

| Источники выделения загрязняющих веществ | Параметры аспирационного воздуха до очистки | | | Загрязняющее вещество |
|--|---|-----------------|--|-----------------------|
| | объем, м ³ /ч | температура, °С | концентрация пыли в потоке, г/м ³ | |
| Цементные силоса | 950-3000 | 18-25 | 2,7-17,5 | Пыль цемента |
| Расходные бункера и дозаторы цемента | 1750-7200 | 20-22 | 6,1-47,0 | То же |
| Бетономесительный узел | 720-10100 | 19-40 | 0,95-21,7 | То же |
| Склад инертных материалов | 720-9600 | 5-20 | 0,56-21,5 | Пыль песка, керамзита |
| Дробилки шнековые производительностью 3,5-14 т/ч | 900-1500 | 20-22 | 2,0-9,0 | Пыль песка, глины др. |
| Дробилка молотковая производительностью до 5 т/ч | 700-1000 | 20-22 | 5,0-12,0 | То же |
| Мельницы шаровые | 1000-3000 | 20-22 | 9,0-15,0 | То же |
| Пневмотранспорт песка и глины | 4000-5000 | 15-20 | 0,1-0,8 | То же |
| Сита вибрационные и механические | 6000-7000 | 20 | 2,0-5,0 | То же |
| Сита барабанные | 2000-3000 | 20 | 2,0-9,0 | То же |
| Отсос от дозаторов, бункера и бетономешалки | 5600-11000 | 19-40 | 1,5-1,6 | Пыль цемента |

Расчет неорганизованных выбросов

В производстве железобетона в связи с применением сыпучих материалов (песка, щебня, известняка, цемента и др.) почти все операции сопровождаются выделением в атмосферу пыли.

Источниками неорганизованных выбросов могут являться необорудованные местными отсосами узлы пересыпки материалов и перевалочные работы на складах, в хранилищах, узлы загрузки и выгрузки. Средний удельный показатель безвозвратных потерь на 1 м³ продукции — 2,14 кг цемента.

Неорганизованные выбросы ориентировочно определяются по

$$Q_e = \frac{B \times U}{100} \text{ (т/год) , где:} \quad (1.34),$$

отраслевым нормам потерь по формуле:

B — количество материала, израсходованное на производство за год, т;

U — норма естественной убыли, %. Нормы естественной убыли (потерь) дорожно-строительных материалов приводятся в [таблице 1.4.15](#).

Таблица 1.4.15. Нормы естественной убыли

| Материал | Вид хранения и способ у |
|-----------------------------------|---|
| Щебень (в том числе черный песок) | Открытый склад То же при механизированном способе укладки |
| Цемент, известь комковая | Закрытые склады: Силосного типа Бункерного типа и амбарные Вагоны |
| Эмульсия | Склады закрытого типа или резервуары |
| Топливо и смазочные материалы | Полуподземные или надземные склады, резервуары |

В производстве железобетонных изделий и промышленности строительных материалов источников неорганизованных выбросов являются: узлы пересыпки материала и перевалочные работы на складах, хранилищах пылящих материалов, узлы загрузки продукции, неспециализированный транспорт, хранение навалом, хвостохранилища, карьерный транспорт, дороги и др.

Источники типа: склады, хранилища

Общий объем выброса для них можно характеризовать следующим уравнением:

$q = A + B = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot G \cdot 10^6 / 3600 + K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q_1 \cdot F$ (г/с), где: (1.35),

A — выбросы при переработке (ссыпка, перевалки, перемешивание материала, г/с;

B — выбросы при статическом хранении материала;

K_1 — весовая доля пылевой фракции в материале. Определяется путем отмывки и просева средней пробы с выделением фракций пыли размером 0–200 мкм;

K_2 — доля пыли (от всей массы пыли, переходящая в аэрозоль);

K_3 — коэффициент, учитывающий местные метеорологические условия принимаемый в соответствии с [таблицей 1.4.17](#);

K_4 — коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования. Берется по данным [таблицы 1.4.18](#);

K_5 — коэффициент, учитывающий влажность материала принимается в соответствии с данными [таблицы 1.4.19](#);

K_6 — коэффициент, учитывающий профиль поверхности складированного материала и определяемый, как отношение $F_{\text{факт}}/F$: значение K_6 колеблется в пределах 1,3–1,6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения.

$F_{\text{факт}}$ — это фактическая поверхность материала с учетом рельефа его сечений;

F — поверхность пыления в плане, м^2 ;

q_1 — унос пыли с 1 квадратного метра фактической поверхности в условиях, когда $K_3 = K_5 = 1$ принимается в соответствии с данными [таблицы 1.4.21](#);

G — суммарное количество перерабатываемого материала.

Склады и хвостохранилища рассматриваются как равномерно распределенные источники пылевывделений.

Проверка фактического дисперсного состава пыли и уточнение значения K_2 производится отбором проб запыленного воздуха на границах пылящего объекта (склада, хвостохранилища) при скорости ветра 2м/с, дующего в направлении точки отбора пробы.

| № п/п | Наименование материала | Плотность материала, г/см^3 | |
|-------|-------------------------|--------------------------------------|--|
| 1. | Огарки | 3.9 | |
| 2. | Клинкер | 3.2 | |
| 3. | Цемент | 3.1 | |
| 4. | Известняк | 2.7 | |
| 5. | Мергель | 2.7 | |
| 6. | Известь комовая молотая | 2,7 2,8 | |
| 7. | Гранит | 2,8 | |
| 8. | Мрамор | 2,8 | |
| 9. | Мел | 2,7 | |
| 10. | Гипс комовый молотый | 2,6 2,6 | |
| 11. | Доломит | 2,7 | |
| 12. | Спока | 2,65 | |
| 13. | Пегматит | 2,6 | |
| 14. | Гнейс | 2,9 | |
| 15. | Каолин | 2,7 | |
| 16. | Нефолин | 2,7 | |
| 17. | Глина | 2,7 | |
| 18. | Песок | 2,6 | |
| 19. | Песчаник | 2,6 | |
| 20. | Слюда | 2,8 | |
| 21. | Полевой шпат | 2,5 | |

| | | | |
|-----|-----------------------|---------|--|
| 22. | Шлак | 2,5-3,0 | |
| 23. | Диорит | 2,8 | |
| 24. | Порфироды | 2,7 | |
| 25. | Графит | 2,2-2,7 | |
| 26. | Уголь | 1,3 | |
| 27. | Зола | 2,5 | |
| 28. | Диатомит | 2,3 | |
| 29. | Перлит | 2,4 | |
| 30. | Керамзит | 2,5 | |
| 31. | Кермикулит | 2,6 | |
| 32. | Халькопирит | 2,5 | |
| 33. | Туф | 2,6 | |
| 34. | Гальк | 2,5 | |
| 35. | Шамот | 2,6 | |
| 36. | Сульфат | 2,7 | |
| 37. | Смесь песка и извести | 2,6 | |
| 38. | Кирпичный бой | | |
| 39. | Минеральная вата | | |
| 40. | Щебёнка | | |

**Таблица 1.4.17. Зависимость
величины K_3 от скорости ветра**

| Скорость ветра, м/с | K_3 |
|---------------------|-------|
| до 2 | 1 |
| до 5 | 1,2 |
| до 7 | 1,4 |
| до 10 | 1,7 |
| до 12 | 2,0 |
| до 14 | 2,3 |
| до 16 | 2,6 |
| до 18 | 2,8 |
| до 20 и выше | 3,0 |

**Таблица 1.4.18. Зависимость
величины K_4 от местных условий**

| Местные условия | К ₄ |
|---|----------------|
| Склады, хранилища | |
| открытые: | |
| а) с 4-х сторон | 1 |
| б) с 3-х сторон | 0,5 |
| с) с 2-х сторон полностью и с 2-х сторон частично | 0,3 |
| д) с 2-х сторон | 0,2 |
| е) с 1 стороны | 0,1 |
| ф) загрузочный рукав | 0,01 |
| г) закрыт с 4-х сторон | 0,005 |

Таблица 1.4.19.
Зависимость величины
К₅ от влажности
материалов

| Влажность материалов, % | К ₅ |
|-------------------------|----------------|
| 0-0,05 | 1,0 |
| до 1,0 | 0,9 |
| до 3,0 | 0,8 |
| до 5,0 | 0,7 |
| до 7,0 | 0,6 |
| до 8,0 | 0,4 |
| до 9,0 | 0,2 |
| до 10 | 0,1 |
| Свыше 10 | 0,01 |

Таблица 1.4.20.
Зависимость величины
К₇ от крупности
материала

| Размер куска, мм | К ₇ |
|------------------|----------------|
| 600 | 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 1.4.21. Значение величины при условии $K_3 = K_5 = 1$

| | |
|---|---------------------|
| Складируемый материал | г/м ² *с |
| Клинкер, шлак | 0,002 |
| Щебёнка, песок, кварц, | 0,002 |
| Марганец, известняк, огарки, цемент | 0,003 |
| Сухие глинистые материалы | 0,004 |
| Хвосты асбестовых фабрик, песчаник, известняк | 0,005 |
| Уголь | 0,005 |

Пересыпки пылящих материалов

Интенсивными неорганизованными источниками пыления являются пересыпки материала, погрузка материала в открытые вагоны, полувагоны, загрузка материала грейфером в бункер, разгрузка самосвалов в бункер, сыпка материала открытой струей в склад и др. Объекты пылевыведений от всех этих источников могут быть рассчитаны по формуле:

$q = K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 * K_7 * V * G_{\text{п}} * 10^6 / 3600$, где: (1.36),

K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 - коэффициенты, аналогичные коэффициентам в формуле (1.35);

V — коэффициент, учитывающий высоту пересыпки и принимаемый по данным таблицы 1.4.22.

Таблица 1.4.22. Зависимость V от высоты пересыпки

| | |
|------------------------------|-----|
| Высота падения материалов, м | V |
| 0,5 | 0,1 |
| 1,0 | 0,5 |
| 2,0 | 0,7 |
| 4,0 | 1,0 |
| 6,0 | 1,5 |

| | |
|-----|-----|
| 8,0 | 2,0 |
| 10 | 2,5 |

$G_{\text{п}}$ — производительность узла пересыпки.

Карьеры

Карьеры можно рассматривать как единые источники равномерно распределенных по площади выбросов от автотранспортных, выемочно-погрузочных и буро-взрывных работ.

Выбросы пыли при автотранспортных работах

Движение автотранспорта в карьере обуславливает выделение пыли, а также газов от двигателей внутреннего сгорания: пыль выделяется в результате взаимодействия колес с полотном дороги и сдува с поверхности материала, груженного в кузов машины.

Общее количество пыли, выделяемое автотранспортом в пределах карьера, можно характеризовать следующим уравнением:

$$q = C_1 * C_2 * C_3 * N * \alpha * q_1 / 3600 + C_4 * C_5 * C_6 * F_0 * n * q_2, \text{ г/с, где: (1.37),}$$

C_1 — коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность единицы автотранспорта и принимаемой в соответствии с таблицей 1.4.23;

C_2 — коэффициент, учитывающий среднюю скорость передвижения транспорта в карьере и принимается в соответствии с таблицей 1.4.24;

Средняя скорость транспортировки определяется по формуле:

$$V = N * \alpha / N, \text{ км/час; (1.38),}$$

C_3 — коэффициент, учитывающий состояние дорог и принимаемый в соответствии с таблицей 1.4.25;

C_4 — коэффициент, учитывающий профиль поверхности материала на платформе и определяемый, как соотношение $F_{\text{факт.}}/F_0$, где:

$F_{\text{факт.}}$ — фактическая поверхность материала на платформе;

F_0 — средняя площадь платформы. Значение C_4 колеблется в пределах 1,3—1,6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения платформы;

C_5 — коэффициент, учитывающий скорость обдува материала, которая определяется как геометрическая сумма скорости ветра и обратного вектора средней скорости движения транспорта. Значение коэффициента приведено в таблице 1.4.26;

C_6 — коэффициент, учитывающий влажность поверхностного слоя материала, равный $C_6 = K_5$ в уравнении (1.36) и принимаемый в соответствии с таблицей 1.4.19;

N — число ходок (туда и обратно) всего транспорта в час;

a — средняя протяженность одной ходки в пределах карьера, км.

$C_1 = C_2 = C_3 = 1$, принимается равным 1450.

q_1 — пылевыведение с единицы фактической поверхности материала на платформе, $\text{г/м}^2 \cdot \text{с}$;

F_0 — средняя площадь платформы, м^2 ;

n — число автомашин, работающих в карьере.

Таблица 1.4.23. Зависимость C_1 от средней грузоподъемности автотранспорта

| Средняя грузоподъемность, т | C_1 |
|-----------------------------|-------|
| 5 | 0,8 |
| 10 | 1,1 |
| 15 | 1,3 |
| 20 | 1,6 |
| 25 | 1,9 |
| 30 | 2,5 |
| 40 | 3,0 |

Таблица 1.4.24.

| Средняя скорость транспортирования, км/час | C_2 |
|--|-------|
| 5 | 0,6 |
| 10 | 1,0 |
| 20 | 2,0 |
| 30 | 3,5 |

Таблица 1.4.25. Зависимость C_3 от состояния дорог

| Состояние карьерных дорог | C_3 |
|---|-------|
| Дорога без покрытия (грунтовая) | 1,0 |
| Дорога с щебеночным покрытием | 1,2 |
| Дорога с щебеночным покрытием, обработанная раствором хлористого кальция, ССБ, битумной эмульсией | 1,2 |

Таблица 1.4.26. Зависимость C_5 от скорости обдува кузова

| Скорость обдува, м/с | C_5 |
|----------------------|-------|
| до 2 | 1,0 |
| 5 | 1,2 |

| | |
|----|-----|
| 10 | 1,2 |
|----|-----|

Выбросы токсичных газов при работе карьерных машин

Расход топлива в кг/час на одну л.с. мощности составляет для карбюраторных двигателей 0,4кг/л.с.ч и для дизельных двигателей — 0,25 кг/л.с.ч. Количество выхлопных газов при работе карьерных машин составляет 15-20 кг на 1кг израсходованного топлива. Характерный состав выхлопных газов приведён в [таблице 1.4.27](#).

Количество каждого токсичного компонента выхлопных газов определяется в соответствии с [формулами \(1.39\), \(1.40\), \(1.41\)](#):

$$M_{CO} = (f_1 * W_1 * m_1(CO) + f_2 * m_2(CO))/3600, \text{ г/с}$$

$$M_{NOx} = (f_3 * W_1 * m_1(NO_x) + f_4 * W_2 * m_2(NO_x))/3600, \text{ г/с}$$

$$M_{альд.} = (f_5 * W_1 * m_1(альд.) + f_6 * W_2 * m_2(альд.))/3600, \text{ г/с, где:}$$

f_1, f_2, \dots, f_6 — коэффициенты, учитывающие влияние режима работы двигателей на выход токсичных компонентов в выхлопе ([таблица 1.4.28](#));

$m_1(CO), m_1(NO_x), m_1(альд.)$ — массы токсичных компонентов, выделенных при сгорании 1кг бензина в режиме малого хода ([таблица 1.4.28](#));

$m_2(CO), m_2(NO_x), m_2(альд.)$ — массы токсичных компонентов, выделяемых при сгорании 1кг дизтоплива, в режиме малого хода ([таблица 1.4.28](#));

W_1, W_2 — соответственно расход бензина и дизтоплива, кг/час.

Таблица 1.4.27. Состав выхлопных газов

| Компоненты | Содержание, % по весу | |
|----------------|--------------------------|--------------------------|
| | бензиновые двигатели | дизельные двигатели |
| Азот | 74-77 | 76-78 |
| Кислород | 2-8 | 12-18 |
| пары воды | 3,0-5,5 | 0,5-4,0 |
| углекислый газ | 5-12 | 1,0-6,0 |
| окись углерода | 2-12 | 0,05-0,5 |
| окислы азота | 0,0004-0,008 | 0,0002-0,01 |
| Углеводороды | 0,2-3,0 | 0,009-0,5 |
| Альдегиды | 0,0-0,002 | 0,001-0,009 |
| Сажа | 0,0-0,05г/м ³ | 0,01-1,1г/м ³ |
| бенз(а)пирен | до 20мкг/м ³ | до 10мкг/м ³ |

Таблица 1.4.28. Выход токсичных газов

| Вид топлива | Режим работы двигателя | | |
|-------------|------------------------|----------------|--------------------|
| | | f ₁ | M ₁ (C) |
| бензин | Малый ход | 1 | 20,0 |
| | ускорение | 0,18 | |
| | повышенный ход | 0,23 | |
| | замедление | 0,55 | |
| | | | f ₁ |
| дизтопливо | Малый ход | 1 | 20,0 |
| | ускорение | 1 | |
| | повышенный ход | 1 | |
| | замедление | 1 | |

Выбросы при выемочно-погрузочных работах

При работе экскаватора пыль выделяется, главным образом, при погрузке материала в автосамосвалы. Объекты пылевыведения можно описать уравнением:

$$Q_2 = P_1 * P_2 * P_3 * P_4 * G * 10^6 / 3600, \text{ г/с, где: } (1.42),$$

P_1 — доля пылевой фракции в породе, определяется путем промывки и просева средней пробы с выделением фракций пыли размером 0-200мкм;

P_2 — доля переходящей в аэрозоль летучей пыли с размером частиц 0-50 мкм по отношению ко всей пыли в материале (предполагается, что не вся летучая пыль переходит в аэрозоль). Уточнение значения P_2 производится отбором запыленного воздуха на границах пылящего объекта при скорости ветра 2 м/с, дующего в направлении точки отбора проб.

P_3 — коэффициент, учитывающий скорость ветра в зоне работы экскаватора. Берется в соответствии с [таблицей 1.4.29](#);

P_4 — коэффициент, учитывающий влажность материала, принимается в соответствии с [таблицей 1.4.19](#).;

G — количество перерабатываемой экскаватором породы, т/ч.

Таблица 1.4.29. Зависимость величины коэффициента P_3 от скорости ветра

| Скорость ветра, м/с | Величина коэффициента P_3 |
|---------------------|-----------------------------|
| до 2 | 1,0 |
| до 5 | 1,2 |
| до 10 | 1,5 |
| до 20 | 2,0 |

| | |
|----------|-----|
| свыше 20 | 2,5 |
|----------|-----|

Выбросы при буровых работах

При расчете объема загрязнения атмосферы при бурении скважин и шпуров исходим из того, что практически все станки выпускаются промышленностью со средствами пылеочистки:

$$Q_3 = n * Z * (1 - \eta) / 3600, \text{ где:} \quad (1.43),$$

n — количество одновременно работающих буровых станков;

Z — количество пыли, выделяемое при бурении одним станком, г/ч;

η — эффективность системы пылеочистки, в долях.

В случае, если в забое работают станки различных систем, расчетное уравнение принимает вид:

$$Q_3 = (n_1 * Z_1 * (1 - \eta_1) + n_2 * Z_2 * (1 - \eta_2) + \dots + n_i * Z_i * (1 - \eta_i)) / 3600 \text{ г/с, где:} \quad (1.44),$$

n_1, n_2, \dots, n_i — количество одновременно работающих станков различных систем;

Z_1, Z_2, \dots, Z_i — количество пыли, выделяемое из скважин перед пылеочисткой;

$\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_i$ — эффективность установленного пылеочистного оборудования ([таблица 1.4.30](#)).

Таблица 1.4.30. Значения для расчета объема пылевых выбросов для бурения

| | |
|--|----------------------|
| | Системы пылеочистки |
| | циклон |
| | мокрый пылеуловитель |
| | рукавный фильтр |

Выбросы пыли при взрывных работах

Взрывные работы сопровождаются массовым выделением пыли. Большая мощность пылевых выделений обуславливает кратковременное загрязнение атмосферы, в сотни раз превышающие ПДК. Для расчёта единовременных выбросов пыли при взрывных работах можно воспользоваться уравнением:

$$Q_4 = a_1 * a_2 * a_3 * a_4 * D * 10^6, \text{ г, где:} \quad (1.45),$$

a_1 — количество материала, поднимаемого в воздух при взрыве 1 кг ВВ (4-6 т/кг);

a_2 — доля переходящей в аэрозоль летучей пыли с размером частиц 0-50 мкм по отношению к взорванной горной массе (в среднем $2 * 10^{-5}$);

a_3 — коэффициент, учитывающий скорость ветра в зоне взрыва ($Q_3 = P_3$), см. [таблицу 1.4.29](#);

a_4 — коэффициент, учитывающий влияние обводнения скважин и предварительного увлажнения забоя ([таблица 1.4.31](#));

Д — величина заряда ВВ, кг.

Таблица 1.4.31. Значения коэффициента a_4 , учитывающего влияние обводнения скважин и предварительного увлажнения забоя

| | |
|---|----------------|
| Предварительная подготовка забоя | Значения a_4 |
| Орошение зоны оседания пыли водой, 10л/м ² | 0,7 |
| Обводнение скважи (высота столба воды 10—14 м) | 0,5 |

Поскольку длительность эмиссии пыли при взрывных работах невелика (в пределах 10 минут), то эти загрязнения следует принимать во внимание в основном при расчете залповых предприятия.

Технологическое оборудование

Валовые выбросы от технологического оборудования (Q) определяются умножением удельного выделения на общее количество пересыпанного, загружаемого или выгружаемого материала на единицу оборудования за определенное время:

$$Q = 10^{-3} \cdot gV, \text{ (т), где:}$$

(1.46),

g — удельный показатель пылевыведения, кг/т (таблицы 1.4.20; 1.4.22; 1.4.32);

V — общее количество материала, участвующее в технологическом процессе, на единицу оборудования, т.

Ориентировочные значения удельных показателей неорганизованных выбросов приводятся в таблице 1.4.32.

| Источник выделения | Материал | |
|--|------------|---|
| Выгрузка из вагонов | Глина | — |
| Разгрузка самосвалов в бункер щековой дробилки (грузоподъемность 26 т) | Мергель | 2 |
| Погрузка грейфером (грузоподъемность 5т) | То же | 2 |
| То же сырьевых материалов | Клинкер | — |
| | Известняк | 4 |
| | Глина | 1 |
| Разгрузка железнодорожных вагонов-думпкаров | Доломит | 7 |
| Узел ссыпки дробленого материала (высота 5м, производительность 175 т/ч) | Мергель | — |
| Узел пересыпки (высота 1,5м, производительность 40 т/ч) | Доломит | 7 |
| Выгрузка из вагонов | Магнетит | — |
| Загрузка вагонов из бункеров | Обожженный | |
| | доломит | |

| | |
|---|--------------------------------|
| | Шамот |
| Склады открытого хранения шлаков | Шлак |
| Погрузка в вагоны шлаков | Пыль из «сухих» пылеуловителей |
| Шлакопереработка | Шлак |
| Транспортировка шлака | То же |
| Узлы пересыпки (течки) | Влажная земля |
| Загрузка автоцистерн и железнодорожных вагонов цементом (самотеком) | Цемент |
| То же пневмотранс-портом | То же |
| Мельницы для размол сырьевых материалов: Отсос от барабана Отсос от укрытия | Пыль |

Расчет валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Ориентировочная масса загрязняющих веществ (В), выбрасываемых в атмосферу, определяется как разность между их количеством ($M_{\text{общ}}$), выделенным технологическим оборудованием, и суммой загрязняющих веществ (У), уловленных аппаратами газоочистки и пылеулавливания, и той части этих веществ (С), на которую они сокращены в результате совершенствования производства.

$$B = M_{\text{общ}} - (Y + C), (T) \quad (1.47),$$

Укрупненные показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятий производства железобетона Минстроя СССР приведены в [таблице 1.4.33](#).

Таблица 1.4.33. Укрупненные показатели

| Объекты | Выбрасывается без очистки | | | Выбрасывается тверд |
|--|---------------------------|--|---------|---------------------|
| | твердые | окислы серы, азота, углерода, углеводороды | прочие | 1-ступенчатой |
| Заводы ЖБК, ЖБИ, КПД (на 1000 м ³ бетона) | 2,0-5,0 | - | 0,3-1,0 | 0,4-2,0 |

1.5. Деревообрабатывающий участок

Для выполнения операций распиловки, снятия стружки, фуговки пиломатериалов и фрезерования заготовок применяются ленточно-пильные, фуговальные, стогально-пилевоочные, универсально-шинорезные, универсально-торцовочные, рейсмусные станки.

Основными вредными веществами, выделяющимися при обработке древесины являются древесная пыль, опилки и стружка.

Опилки и стружка в атмосферу не выделяются.

Для расчета удельного показателя количества пыли, выбрасываемое в единицу времени для 1 станка— 0,05кг/час

$$q_n = 0,05 \cdot T, \text{ где: } (1.48),$$

T — время работы оборудования в год.

1.6. Дизельные установки (стационарные)

Методика устанавливает порядок расчета выбросов от стационарных дизельных установок на основе удельных показателей и распространяется на все типы стационарных дизельных установок: дизельгенераторы, буровые агрегаты, мотопомпы, мотокомпрессоры, мотовентиляторы.

В соответствии с Методикой производится расчет максимальных разовых за 20 минутный период времени и валовых за год выбросов в атмосферу стационарной дизельной установкой. В качестве исходных данных для расчета максимальных разовых выбросов используются сведения из технической документации завода-изготовителя дизельной установки об эксплуатационной мощности (если сведения об эксплуатационной мощности не приводятся, то номинальной мощности), а для расчета валовых выбросов в атмосферу — результаты учетных сведений о годовом расходе топлива дизельного двигателя.

Расчеты выбросов выполняются для следующих вредных веществ, поступающих в атмосферу с отработавшими газами стационарных дизельных установок:

- оксид углерода (CO);
- оксиды азота (NO_x) (в пересчете на NO_2)
- углеводороды (CH)¹;
- сажа (C);
- диоксид серы (SO_2);
- формальдегид (CH_2O);
- бенз(а)пирен (БП).

В соответствии с основными классификационными признаками мощности, быстроходности, числа цилиндров дизельных двигателей [1], которые определяют способ организации рабочего процесса и, следовательно, токсикологические свойства выделяемых веществ, стационарные дизельные установки условно подразделяются на четыре группы (N_e — номинальная мощность, n — число оборотов, i — число цилиндров):

А — маломощные, быстроходные и повышенной быстроходности ($N_e < 73,6 \text{ кВт}$, $n = 1000-3000 \text{ мин}^{-1}$). Например, дизельгенераторы 0801-08011 (2Ч9,5/10), 1601-1612 (4Ч9,5/10), 3001-3012 (8Ч9,5/10); дизель-электрический агрегат 2Э-16А (4Ч8,5/11), А-01М;

Б — средней мощности, средней быстроходности и быстроходные ($N_e = 73,6-736 \text{ кВт}$, $n = 500-1500 \text{ мин}^{-1}$). Например, газомотокомпрессор КС-550/4-64 (8Д22/22,5), автоматизированный дизель-электрический агрегат АСДА-200 (дизель 1Д12В-300), дизель-генератор ДГР 300/500-4 (6ЧН 25/34), дизель-насосная установка ДНУ 120/70 (6ЧН12/14), энергетические установки на базе дизеля ЯМЗ-238, дизельные генераторы ДГА-315,320 (6ЧН25/34), Г-72 (6ЧН36/45), КАС 315 (12ЧН18/20), КАС 630Р (12ЧН18/20), АС 630М (12ЧН18/20);

В — мощные, средней быстроходности ($N_e = 736-7360$ кВт, $n = 500-1000$ мин⁻¹). Например, буровой агрегат 1А-6Д49 (8ЧН26/26), 1-9ДГ (16ЧН26/26), 14ДГ (дизель 14Д40), Г-99 (6ЧН12А36/45), ПЭ-6 (12ЧН26/26), дизельгенератор ДГ-4000 (дизель 64Г базовой модели 61В-3);

Г — мощные, повышенной быстроходности, многоцилиндровые ($N_e = 736-7360$ кВт, $n = 1500-3000$ мин⁻¹, $i > 30$). Например, АСДГ-800 (42ЧСПН16/17), ДГ-2000 (56ЧСПН16/17).

Современные требования стандартов зарубежных стран к выбросам стационарных дизельных установок существенно отличаются от требований стандартов Российской Федерации. Кроме того, после капитального ремонта, происходит изменение количества выбросов дизельными двигателями. В связи с тем, что в ряде организаций Российской Федерации находятся в эксплуатации как зарубежные стационарные дизельные установки, так и установки капитально отремонтированные, данные по выбросам корректируются в соответствии с указанными обстоятельствами.

Расчет выбросов с использованием усредненных показателей

Максимальный выброс i -того вещества (г/с) стационарной дизельной установкой определяется по формуле:

$$M_i = (1/3600) \times e_{mi} \times P_z, \text{ где: (1.49),}$$

e_{mi} (г/кВт•ч) — выброс i -го вредного вещества на единицу полезной работы стационарной дизельной установки на режиме номинальной мощности, определяемый по [таблице 1.6.1](#) или [таблице 1.6.2](#);

P_z (кВт) — эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, значение которой берется из технической документации завода изготовителя. Если в технической документации не указывается значение эксплуатационной мощности, то в качестве P_z принимается значение номинальной мощности стационарной дизельной установки (N_e);

(1/3600) — коэффициент пересчета «час» в «сек».

Таблица 1.6.1. Значения выбросов e_{mi} (г/кВт•ч) для различных групп стационарных дизельных установок до капитального ремонта

| Группа | Выброс, г/кВт•ч | | | | | | |
|--------|-----------------|-----------------|-----|------|-----------------|-------------------|---------------------|
| | CO | NO _x | CH | C | SO ₂ | SH ₂ O | БП |
| А | 7,2 | 10,3 | 3,6 | 0,7 | 1,1 | 0,15 | $1,3 \cdot 10^{-5}$ |
| Б | 6,2 | 9,6 | 2,9 | 0,5 | 1,2 | 0,12 | $1,2 \cdot 10^{-5}$ |
| В | 5,3 | 8,4 | 2,4 | 0,35 | 1,4 | 0,1 | $1,1 \cdot 10^{-5}$ |
| Г | 7,2 | 10,8 | 3,6 | 0,6 | 1,2 | 0,15 | $1,3 \cdot 10^{-5}$ |

Таблица 1.6.2. Значения выбросов e_{mi} (г/кВт•ч) для различных групп

| Группа | | | | |
|--------|-----|-----------------|-----|--|
| | CO | NO _x | CH | |
| А | 8,6 | 9,8 | 4,5 | |
| Б | 7,4 | 9,1 | 3,6 | |
| В | 6,4 | 8,0 | 3,0 | |
| Г | 8,6 | 10,3 | 4,5 | |

Валовый выброс *i*-того вещества за год (т/год) стационарной дизельной установкой определяется по формуле:

$$W_{\text{в}} = \left(\frac{1}{1000}\right) \times q_{\text{в}} \times G_{\text{т}}, \text{ где: (1.50),}$$

$q_{\text{в}}(\text{г/кг топлива})$ — выброс *i*-го вредного вещества, приходящегося на один кг дизельного топлива, при работе стационарной дизельной установки с учетом совокупности режимов, составляющих эксплуатационный цикл, определяемый по [таблице 1.6.3.](#) или [таблице 1.6.4.](#);

$G_{\text{т}}(\text{т})$ — расход топлива стационарной дизельной установкой за год (берется по отчетным данным об эксплуатации установки);

$(1/1000)$ — коэффициент пересчета «кг» в «т».

Таблица 1.6.3. Значения выбросов $q_{\text{в}}(\text{г/кг топлива})$ для различных

| Группа | | | | |
|--------|----|-----------------|------|--|
| | CO | NO _x | CH | |
| А | 30 | 43 | 15,0 | |
| Б | 26 | 40 | 12,0 | |
| В | 22 | 35 | 10,0 | |
| Г | 30 | 45 | 15,0 | |

Таблица 1.6.4. Значения выбросов $q_{\text{в}}(\text{г/кг топлива})$ для различных групп

| Группа | | | | |
|--------|----|-----------------|------|--|
| | CO | NO _x | CH | |
| А | 36 | 41 | 18,8 | |
| Б | 31 | 38 | 15,0 | |
| В | 26 | 33 | 12,5 | |
| Г | 36 | 43 | 18,8 | |

Для стационарных дизельных установок зарубежного производства, отвечающих требованиям природоохранного законодательства стран

Европейского Экономического Сообщества, США, Японии, значения выбросов по таблицам 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3, 1.6.4 могут быть соответственно уменьшены по СО в 2 раза; NO₂ и NO в 2,5 раза; СН, С, СН₂О и БП в 3,5 раза.

При внедрении различных природоохранных технологий (жидкостные и каталитические нейтрализаторы, сажевые фильтры, «экологически чистые» виды топлив, таблица 1.6.5), эффективность очистки отработавших газов должна быть подтверждена соответствующими данными инструментального контроля выбросов в условиях эксплуатации стационарной дизельной установки.

Таблица 1.6.5. Сведения об эффективности природоохранных технологий

| № п/п | Наименование технологии | Вещества |
|-------|--|-------------------|
| 1. | Окисление в каталитическом нейтрализаторе (активная фаза платина Pt) | СО |
| | | СН |
| | | С |
| | | СН ₂ О |
| 2. | Окисление в каталитическом нейтрализаторе с принудительным разогревом реактора (активная фаза платина Pt) | СО |
| | | СН |
| | | С |
| | | СН ₂ О |
| 3. | Окисление и фильтрация в регенерируемых каталитических фильтроэлементах (активная фаза платина Pt) | СО |
| | | СН |
| | | С |
| | | СН ₂ |
| 4. | Применение вододиспергированного топлива | Nox |
| | | С |
| 5. | Применение топлива с пониженным содержанием серы | SO ₂ |
| 6. | Восстановление NO аммиаком в сотово-блочных катализаторах (активная фаза V ₂ O ₅ (WO ₃)/TiO ₂) | Nox |
| 7. | Промывка в водных растворах (жидкостная нейтрализация) | Nox |
| | | С |
| | | СН ₂ О |

Расчет расхода и температуры отработавших газов

Расход отработавших газов от стационарной дизельной установки определяется по выражению:

$$G_{gr} = G_B \left(1 + \frac{1}{(\varphi \times \alpha \times L_0)} \right), \text{ где:} \quad (1.5)$$

G_B — расход воздуха, определяемый по соотношению:

$$G_B = \frac{1}{1000} \times \frac{1}{3600} \times (b_3 \times P_3 \times \alpha \times \varphi \times L_0), \text{ где:} \quad (1.5)$$

b_3 — удельный расход топлива на эксплуатационном (или номинальном) режиме работы двигателя, г/кВт•ч (берется из паспортных данных на дизельную установку);

$\varphi \approx 1,18$ — коэффициент продувки;

$\alpha \approx 1,8$ — коэффициент избытка воздуха;

$L_0 \approx 14,3$ кг воздуха / кг топлива — теоретически необходимое количество кг воздуха для сжигания одного топлива.

После подстановки (1.52) в (1.51) окончательная формула для расчета расхода отработавших газов от стационарной дизельной установки приобретает вид:

$$G_{or} \approx 8,72 \times 10^{-6} \times b_3 \times P_3, \text{ кг/с} \quad (1.5)$$

Объемный расход отработавших газов определяется по формуле:

$$Q_{or} = \frac{G_{or}}{\gamma_{or}}, \text{ м}^3/\text{с, где:} \quad (1.5)$$

γ_{or} — удельный вес отработавших газов, рассчитываемый по формуле:

$$\gamma_{or} = \frac{\{\gamma_{or}(np_{ut} = 0^\circ C)\}}{(1 + T_{or}/273)}, \text{ кг/м}^3, \text{ где:} \quad (1.5)$$

$\{\gamma_{or}(np_{ut} = 0^\circ C)\}$ — удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0°C ; значение которого м принимать $1,31 \text{ кг/м}^3$;

T_{or} — температура отработавших газов, К.

При организованном выбросе отработавших газов в атмосферу, на удалении от стационарной дизельной установки (высоте) до 5 м, значение их температуры можно принимать равным 450°C , на удалении от 5 до 10 м — 400°C .

1.7. Лакокрасочное производство

Общие положения

Выделение (выброс) загрязняющего вещества в процессе формирования покрытия на поверхности происходит при нанесении лакокрасочного материала и его сушке.

Выброс загрязняющего вещества, содержащегося в составе лакокрасочного материала, зависит от его состава, способа нанесения покрытия, производительности применяемого оборудования, толщины наносимого покрытия, наличия средств по улавливанию или нейтрализации загрязняющих веществ и другого.

В настоящей Методике принято, что в процессе окраски и сушки происходит полный переход летучей части лакокрасочного материала и/или растворителя в газообразное состояние.

В качестве исходных данных для расчета выбросов загрязняющих веществ принимают фактический или плановый расход лакокрасочного материала, долю содержания в нем летучей части, долю компонентов летучей

части при наличии оборудования по улавливанию или обезвреживанию (газоочистки) — степень очистки.

Расчет выбросов от организованных источников

Количество красочного аэрозоля (M_a) в тоннах, выделяющегося или выбрасываемого в атмосферный воздух при отсутствии газоочистки, при нанесении лакокрасочного материала на поверхность изделия, определяется по формуле (1.56):

$$M_a = M_k * f_a * f_T * 10^{-4}, \text{ где:} \quad (1.56)$$

M_k — масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;

f_a — доля лакокрасочного материала, потерянного в виде аэрозоля, в процентах, принимается по таблице 1.7.1.;

f_T — доля твердой составляющей в лакокрасочном материале в процентах, принимается по таблице 1.7.2.

Таблица 1.7.1. Выделение загрязняющих ве

| Способ нанесения покрытия | Доля лакокрасочного аэрозоля, выделяющегося при нанесении покрытия, в % от массы т |
|---------------------------|--|
| Пневматический | 30,0 |
| Безвоздушный | 2,5 |
| гидроэлектростатический | 1,0 |
| пневмоэлектростатический | 3,5 |
| Электростатический | 0,3 |
| горячее распыление | 20,0 |
| Окунание | - |
| струйный облив | - |
| Электроосаждение | - |

Количество красочного аэрозоля (M_a) в тоннах, выделяющегося в атмосферу при наличии газоочистки, определяется по формуле:

$$M_a = M_k * f_a * f_T * (1-n) * 10^{-4}, \text{ где:} \quad (1.57),$$

M_k — масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;

f_a — доля лакокрасочного материала, потерянного в виде аэрозоля, в процентах, принимается по таблице 1.7.1;

f_T — доля твердой составляющей в лакокрасочном материале в процентах, принимается по таблице 1.7.2;

η — степень очистки в долях от единицы.

Общее количество загрязняющих веществ, выделяющихся и выбрасываемых в атмосферный воздух при отсутствии газоочистки,

содержащихся в летучей части лакокрасочного материала при нанесении покрытия, определяется по формуле:

$$M_a = M_k * f_p * f_{p.o} * 10^{-4}, \text{ где:}$$

(1.5)

M_k — масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;

f_p — доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по [таблице 1.7.2.](#);

$f_{p.o}$ — доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при окраске, принимается по [таблице 1.7.1.](#)

Общее количество загрязняющих веществ, выделяющихся и выбрасываемых в атмосферный воздух при отсутствии газоочистки, содержащихся в летучей части лакокрасочного материала при сушке, определяется по формуле:

$$M_a = M_k * f_p * f_{p.c} * 10^{-4}, \text{ где:}$$

(1.59)

M_k — масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;

f_p — доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по [таблице 1.7.2.](#);

$f_{p.c}$ — доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при сушке, принимается по [таблице 1.7.1.](#)

Выделение или выброс в тоннах при отсутствии газоочистки индивидуального загрязняющего вещества, содержащегося в лакокрасочном материале при нанесении покрытия (M_o) и сушке (M_c), определяется по [формулам \(1.60\) и \(1.61\)](#):

$$M_o = M_k * f_p * f_{p.o} * f_k * 10^{-6}, \text{ где:}$$

(1.60)

M_k — масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;

f_p — доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по [таблице 1.7.2.](#);

$f_{p.o}$ — доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при нанесении покрытий, принимается по [таблице 1.7.1.](#);

f_k — доля содержания загрязняющего вещества в летучей части лакокрасочного материала в процентах, принимается по [таблице 1.7.2.](#);

$$M_c = M_k * f_p * f_{p.c} * f_k * 10^{-6}, \text{ где:}$$

(1.61)

M_k — масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;

f_p — доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по [таблице 1.7.2.](#);

$f_{p.c}$ — доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при сушке, принимается по [таблице 1.7.1.](#);

f_k — доля содержания загрязняющего вещества в летучей части лакокрасочного материала в процентах, принимается по [таблице 1.7.2.](#)

Выброс индивидуального загрязняющего вещества, содержащегося в летучей части лакокрасочного материала при наличии газоочистки в процессе нанесения покрытия и сушки, определяется по формулам (1.62) и (1.63):

$$M_{ок} = M_k * f_p * f_{p.o} * f_k * (1-n) * 10^{-6}, \text{ где:}$$

M_k — масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;

f_p — доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по таблице 1.7.2;

$f_{p.o}$ — доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при нанесении покрытий, принимается по таблице 1.7.1;

f_k — доля содержания загрязняющего вещества в летучей части лакокрасочного материала в процентах, принимается по таблице 1.7.2;

η — степень очистки в долях от единицы.

$$M_{ск} = M_k * f_p * f_{p.c} * f_k * (1-n) * 10^{-6}, \text{ где:}$$

M_k — масса лакокрасочного материала, используемого для покрытия, т;

f_p — доля летучей части в процентах от общей массы лакокрасочного материала, принимается по таблице 1.7.2;

$f_{p.c}$ — доля летучих растворителей от общего их содержания в лакокрасочном материале при сушке, принимается по таблице 1.7.1;

f_k — доля содержания загрязняющего вещества в летучей части лакокрасочного материала в процентах, принимается по таблице 1.7.2;

η — степень очистки в долях от единицы.

Общий выброс индивидуального загрязняющего вещества ($M_{общ}$), содержащегося в летучей части лакокрасочного материала, определяется по формуле (1.64):

$$M_{общ} = M_{ок} + M_{ск}.$$

В случаях, когда известны суммарная площадь поверхности окрашиваемого изделия и удельное количество загрязняющего вещества, выделяющегося в атмосферный воздух при отсутствии газоочистки, при применении определенного типа лакокрасочного материала в конкретном технологическом процессе и однослойном покрытии, количество

$$M_{оxp} = 10^{-6} \times \sum_{i=1}^n q_{ij} \times F_{ij}, \text{ где:} \quad (1.65),$$

загрязняющего вещества в тоннах определяется по формуле:

q_{ij} — удельное количество загрязняющего вещества, выделяющегося в атмосферу при применении i -типа лакокрасочного материала при j -технологическом процессе нанесения покрытия с учетом транспортировки и предварительной сушки, г/м²;

F_{ij} — суммарная поверхность изделий, окрашиваемых i -типом лакокрасочного материала при j -технологическом процессе нанесения покрытия, м²/год.

Масса вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени (г/с), рассчитывается по тем же формулам, что и валовой выброс, только вместо массы лакокрасочного материала, используемого для покрытия (M_k), используется масса лакокрасочного материала, расходуемого в единицу времени, с учетом рекомендаций ОНД-86 не более чем за 30-минутный

$$M_k = M_{c.p.} \frac{1000}{t \times 60}, \text{ где:} \quad (1.66),$$

интервал осреднения, или по формуле:

$M_{c.p.}$ — расход лакокрасочного материала за t минут ведения технологического процесса нанесения покрытия, кг;

t — время ведения технологического процесса, мин.

Следовательно, формула (1.56) расчета количества красочного аэрозоля, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени, примет вид:

$$M_a = 0,56 * M_k * f_a * f_T * 10^{-4}, \text{ где:}$$

M_k — масса лакокрасочного материала, используемого за 30 минут ведения технологического процесса нанесения покрытия, кг.

Формулы (1.57)—(1.65) имеют аналогичный вид.

Расчет выбросов от неорганизованных источников

При нанесении лакокрасочных покрытий на архитектурные элементы зданий и сооружений, строительные конструкции, трубопроводы, воздуховоды, трубы, технологические агрегаты и тому подобное при отсутствии оборудования по отсосу загрязненного воздуха источники являются неорганизованными и расчет выбросов загрязняющих веществ, содержащихся в летучей части лакокрасочного материала, проводится по формуле:

$$M = 0,56 * M_k * f_a * f_T * 10^{-4}.$$

Расчет выбросов красочного аэрозоля только на открытом воздухе проводится по формуле (1.56).

Таблица 1.7.2. Состав лакокрасочных материалов и их назначение

| лакокрасочного материала | Доля твердой составляющей в лакокрасочном материале, f_T | Доля летучей части в лакокрасочном материале, f_p , % | Наименование загрязняющего вещества, входящего в летучую часть лакокрасочного материала |
|---|--|---|---|
| 1. Автомобильные лаки, краски и средства автокосметики (импортные) | | | |
| Растворители, разбавители, обезжириватели | | | |
| перед консервацией | - | 100,0 | Амиловый спирт |
| | | | Ацетон |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | Псевдокумол |
| | | | Стирол |

| | | | |
|---------------------|---|-------|--|
| | | | Этилбензол |
| | | | Этилцеллозольв |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| итель | | 100,0 | Бутилацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этилбензол |
| итель | - | 100,0 | Бутилацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этилбензол |
| итель | - | 100,0 | Бутилацетат |
| | | | Этилацетат |
| го проникновения | - | 100,0 | Бутилацетат |
| | | | Стирол |
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этилцеллозольв |
| го проникновения | - | 100,0 | Бутилацетат |
| | | | Стирол |
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этилцеллозольв |
| силикона | - | 100,0 | Амилацетат |
| | | | Амиловый спирт |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | Кумол |
| | | | Стирол |
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этилбензол |
| | | | Этилцеллозольв |
| | | | Этилметилбензол |
| силикона | - | 100,0 | Бутилацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | Толуол |
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этилбензол |
| и подтеков силикона | | | Амилацетат |

| | | | |
|--|-------|-------|--|
| | - | 100,0 | Ацетон |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | Этилацетат |
| | | | Этилбензол |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| й растворитель | - | 100,0 | Бутилацетат |
| | | | Этилцеллозольв |
| й растворитель | - | 100,0 | Бутилацетат |
| | | | Этилцеллозольв |
| й растворитель | - | 100,0 | Бутилацетат |
| | | | Этилцеллозольв |
| й растворитель | - | 100,0 | Ацетон |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Толуол |
| Грунтовки, порозаполнители, шпатлевки, герметики и отвердители для них | | | |
| ая шпатлевка | 76,43 | 23,57 | Ацетон |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Диоксан |
| | | | Ксилол |
| | | | Метанол |
| | | | Пропанол |
| | | | Толуол |
| | | | Этилацетат |
| | | | этилметилбензол |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| ая шпатлевка | 60,31 | 39,69 | Бутилацетат |
| | | | Диоксан |
| | | | Пропанол |
| | | | Ксилол |
| | | | Стирол |
| | | | Толуол |
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этилбензол |
| спорозаполнитель для асс | 70,91 | 29,09 | Бутилацетат |
| | | | Диоксан |
| | | | Ксилол |

| | | | |
|-----------------------------|-------|-------|--|
| | | | Толуол |
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этилбензол |
| | | | этилметилбензол |
| рметик | 70,03 | 29,97 | Бутилацетат |
| | | | Диоксан |
| | | | Ксилол |
| | | | Метанол |
| | | | Толуол |
| | | | Этилацетат |
| | | | Этилбензол |
| | | | Этилметилбензол |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| рной шпатлевки | - | 100,0 | Ацетон |
| | | | Этилацетат |
| | | | Этилбензол |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| нтпорозаполнитель | 62,07 | 37,93 | Амилацетат |
| | | | Ацетон |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Пропанол |
| | | | Ксилол |
| | | | Этилацетат |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| ая шпатлевка | 71,07 | 28,93 | Бутилацетат |
| | | | Диоксан |
| | | | Пропанол |
| | | | Ксилол |
| | | | Стирол |
| | | | Толуол |
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этилбензол |
| опорозаполнитель для асс | 68,76 | 31,24 | Амилацетат |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Диоксан |
| | | | Ксилол |
| | | | Толуол |

| | | | |
|--------------------|-------|-------|--|
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этилбензол |
| | | | Этилметилбензол |
| шпатлевка | 22,7 | 77,3 | Стирол |
| | | | Толуол |
| гель | - | 100,0 | Амиловый спирт |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| | | | Этилбензол |
| | | | Этилцеллозольв |
| | | | Этилметилбензол |
| гель | 44,33 | 55,67 | Бутиацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | Диоксан |
| | | | Метилацетат |
| | | | Стирол |
| | | | Толуол |
| | | | Этилацетат |
| | | | Этилбензол |
| й отвердитель | - | 100,0 | Бутилацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | Этилбензол |
| порозаполнитель | 74,4 | 25,6 | Амилацетат |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Стирол |
| ердитель пластмасс | - | 100,0 | Амиловый спирт |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| | | | Диоксан |
| | | | Ксилол |
| | | | Псевдокумол |
| | | | Стирол |
| | | | Толуол |
| | | | Этилацетат |
| | | | Этилбензол |
| | | | Этилцеллозольв |

| | | | |
|------------------------------------|-------|-------|--|
| нтопорозаполнитель | 62,0 | 38,0 | Амиловый спирт |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| | | | Диоксан |
| | | | Ксилол |
| | | | Псевдокумол |
| | | | Стирол |
| | | | Толуол |
| | | | Этилацетат |
| | | | Этилбензол |
| | | | Этилцеллозольв |
| нтопорозаполнитель | 67,8 | 32,2 | Ацетон |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| | | | Диоксан |
| | | | Метилацетат |
| | | | Толуол |
| | | | Этанол |
| | | | Этилацетат |
| нтопорозаполнитель | 52,22 | 47,78 | Бензол |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| | | | Дибутилфталат |
| | | | Толуол |
| нтопорозаполнитель | 68,09 | 31,91 | Бутилацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | Кумол |
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этилбензол |
| Лаки, краски и отвердители для них | | | |
| раска | 42,68 | 57,32 | Ацетон |
| | | | Бензол |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| | | | Амилацетат |
| | | | Пропанол |
| | | | Ксилол |
| | | | Метанол |

| | | | |
|------------------|-------|-------|--|
| | | | Этилацетат |
| | | | Этилбензол |
| ный автолак | 52,78 | 47,22 | Амилацетат |
| | | | Амиловый спирт |
| | | | Бензол |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| | | | Дибутилформамид |
| | | | Ксилол |
| | | | Псевокумол |
| | | | Стирол |
| | | | Толуол |
| | | | Этилбензол |
| | | | Этилцеллозольв |
| | | | Этилметилбензол |
| | | | |
| оль | 42,35 | 57,65 | Амиловый спирт |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | Псевдокумол |
| | | | Стирол |
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этилбензол |
| | | | Этилцеллозольв |
| | | | Этилметилбензол |
| ор для шпатлевок | 7,93 | 92,07 | Амилацетат |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | Псевдокумол |
| | | | Стирол |
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этилбензол |
| | | | Этилцеллозольв |
| | | | Этилметилбензол |
| ор для шпатлевок | 62,2 | 37,8 | Амилацетат |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| | | | Диоксан |

| | | | |
|---|-------|-------|--|
| | | | Кумол |
| | | | Ксилол |
| | | | Метанол |
| | | | Псевдокумол |
| | | | Стирол |
| | | | Толуол |
| | | | Этилацетат |
| | | | Этилбензол |
| | | | Этилцеллозольв |
| | | | Этилметилбензол |
| ак | 49,4 | 50,6 | Бутилацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этилбензол |
| ак | 57,44 | 42,56 | Бутилацетат |
| | | | Уайт-спирит |
| ак | 53,84 | 46,16 | Амилацетат |
| | | | Амиловый спирт |
| | | | Бутилацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | Кумол |
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этилбензол |
| | | | Этицеллозольв |
| ак | 53,1 | 46,9 | Бутилацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | Кумол |
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этилбензол |
| 2. Типографские краски и растворители (импортные) | | | |
| ая | 97,63 | 2,37 | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| | | | Ксилол |
| | | | Метилацетат |
| | | | Толуол |
| | | | Этилбензол |
| я краска | 98,25 | 1,75 | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| | | | Диоксан |

| | | | |
|----------------------------------|-------|-------|--|
| | | | Ксилол |
| | | | Кумол |
| | | | Стирол |
| | | | Толуол |
| | | | Этилбензол |
| я краска | 96,7 | 3,3 | Ксилол |
| | | | Толуол |
| я краска | 99,83 | 0,17 | Ксилол |
| | | | Стирол |
| я краска | 21,9 | 78,1 | Амиловый спирт |
| | | | Метанол |
| | | | Этанол |
| я краска | 40,9 | 59,1 | Амиловый спирт |
| | | | Метанол |
| | | | Этанол |
| я краска | 35,0 | 65,0 | Амиловый спирт |
| | | | Метанол |
| | | | Этанол |
| тель | - | 100,0 | метоксипропанол |
| | | | Этанол |
| | | | Этилцеллозольв |
| я краска | 20,0 | 80,0 | Амилацетат |
| | | | Бензол |
| | | | Диоксан |
| | | | Метилэтилкетон |
| | | | Уайт-спирит |
| | | | Этанол |
| я краска | 96,2 | 3,8 | Амиловый спирт |
| | | | Метанол |
| | | | Этанол |
| я краска | 98,2 | 1,8 | Амиловый спирт |
| | | | Метанол |
| | | | Этанол |
| 3. Порошковые краски (импортные) | | | |
| покрытия | 99,47 | 0,53 | Бутилацетат |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| | | | Толуол |

| | | | |
|------------------------------------|-------|------|--|
| | | | Этилбензол |
| покрытия | 99.49 | 0.51 | Бутилацетат |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| | | | Толуол |
| | | | Этилбензол |
| покрытия | 99,03 | 0,97 | Бутилацетат |
| | | | Углеводороды C ₁ -C ₁₀ |
| | | | Бутанол |
| | | | Ксилол |
| | | | Кумол |
| | | | Стирол |
| | | | Толуол |
| | | | Этилацетат |
| | | | Этилбензол |
| | | | Этилцеллозольв |
| 4. Производство мебели (импортные) | | | |
| | 16,9 | 83,1 | Ацетон |
| | | | Этанол |
| | | | н-Пропанол |
| | | | н-Бутилацетат |
| | | | Изоамилацетат |
| | | | н-Бутанол |
| | 3,2 | 96,8 | Ацетон |
| | | | Изопропанол |
| | | | Этанол |
| | | | Толуол |
| | | | Ксилол |
| | 6,8 | 93,2 | Этилацетат |
| | | | Изопропанол |
| | | | н-Пропанол |
| | | | Толуол |
| | | | н-Бутилацетат |
| | | | Ксилол |
| | 3,5 | 96,5 | н-Пропанол |
| | | | н-Бутилацетат |
| | | | Ксилол |
| | 31 | 69 | Ацетон |

| | | | |
|--|-------|-------|----------------|
| | | | Этилацетат |
| | | | Метилэтилкетон |
| | | | Изопропанол |
| | | | н-Пропанол |
| | | | Толуол |
| | | | н-Бутилацетат |
| | | | Изоамилацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | н-Бутанол |
| | 83,51 | 16,49 | Ацетон |
| | | | Этилацетат |
| | | | Изопропанол |
| | | | н-Пропанол |
| | | | Толуол |
| | | | н-Бутилацетат |
| | | | Изоамилацетат |
| | | | Ксилол |
| | | | н-Бутанол |
| | 80,5 | 19,5 | Стирол |
| | | | н-Бутилацетат |
| | | | Этилбензол |
| | | | Ксилол |
| | | | Стирол |

Состав лакокрасочных мат

| Марка лакокрасочного материала | Доля твердой составляющей в лакокрасочном материале, ft, % | Доля ле лакокрасочно |
|--------------------------------|--|----------------------|
| Ш | | |
| МЧ-0054 | 89 | |
| НЦ-007 | 65 | |

| | | |
|---------------------------|-------|--|
| НЦ-008 | 30 | |
| НЦ-173 | 3,1 | |
| ПФ-002 | 75 | |
| ЭП-0010 | 90 | |
| ХВ-005 | 33 | |
| ХВ-005 (***) | - | |
| Гр | | |
| АК-070 | 14 | |
| ГФ-017 | 49 | |
| ГФ-021 | 55 | |
| ГФ-021 *** | 54 | |
| ГФ-021 «Л» *** | 54 | |
| ГФ-030 | 75,25 | |
| ГФ-031 | 54 | |
| ГФ-032 | 39 | |
| ГФ-0119 | 53 | |
| ГФ-0119 красно-коричневая | 53 | |
| ГФ-0163 | 68 | |

| | | |
|---------|-----|--|
| БЛ-02 | 21 | |
| БЛ-023 | 26 | |
| МЛ-029 | 60 | |
| МЧ-0054 | 89 | |
| НЦ-173 | 3,1 | |
| Нц-0135 | 37 | |
| НЦ-0140 | 20 | |
| НЦ-0205 | 39 | |

| | | |
|----------------------------------|----|--|
| | | |
| ПФ-002 | 75 | |
| ПФ-020 ПФ-031 | 57 | |
| белая | 59 | |
| Красно-коричневая, светло-желтая | 53 | |
| ФЛ-03К ФЛ-03Ж | 70 | |
| ФЛ-086 | 54 | |
| ФЛ-087 | 53 | |
| ХВ-079*** | 38 | |
| ХС-04*** | 40 | |
| ХС-04 «В»*** | 40 | |
| ХС-010 | 33 | |
| ХС-059 | 36 | |
| ХС-059*** | 36 | |

| | | |
|------------------|------|--|
| XC-068 | 31 | |
| XC-068*** | 21 | |
| | | |
| AK-194 | 28 | |
| AK-1102 | 19,5 | |
| AC-182 | 53 | |
| AC-182***: | 53 | |
| Светло-дымчатая | 53 | |
| Слоновая кость | 54 | |
| Красная, голубая | 48 | |
| Белая | 54 | |
| Черная | 44 | |
| ВЛ-515 | 28 | |
| ГФ-92 | 49 | |
| ГФ-92ГМ | 55 | |
| ГФ-92ГС | 57 | |
| ГФ-021* | 54 | |

| | | |
|-----------------|------|--|
| ГФ-820 | 50 | |
| ГФ-0119* | 53 | |
| ГФ-0163* | 54 | |
| ГФ-230ВЭ | 47 | |
| КО-83 | 22 | |
| КО-811 | 34,5 | |
| КО-822 | 35 | |
| КО-935 | 70 | |
| МЛ-12 | 50,5 | |
| МЛ-12 *** | | |
| МЛ-12 «К» ***: | | |
| черная | 44 | |
| защитная | 52 | |
| Остальные цвета | 50 | |

| | | |
|-----------------|----|--|
| МЛ-104 | 68 | |
| МЛ-106*** | 58 | |
| МЛ-152 | 43 | |
| МЛ-158 | 53 | |
| МЛ-158 ***; | | |
| черная | 54 | |
| Остальные цвета | 61 | |
| МЛ-165 | 49 | |
| МЛ-197 | 51 | |
| МЛ-242 | 56 | |
| МЛ-279 | 50 | |
| МЛ-283 | 55 | |
| МЛ-629 | 56 | |

| | | |
|---------------------------------|------|--|
| МЛ-1156 | 51 | |
| МЛ-1202 ***; | | |
| Светло-зелено-голубая | 64 | |
| Голубая | | |
| Красно-коричневая, светло-серая | 67 | |
| МЛ1214 МЭ*** | 43 | |
| МС-17 | 43 | |
| МС-160 | 43 | |
| МС-226 | 50 | |
| МЧ 123 | 45 | |
| МЧ-240 | 45 | |
| НЦ-11 | 25,5 | |
| НЦ-25 | 34 | |
| НЦ-132П | 20 | |
| НЦ-257 | 38 | |

| | | |
|---|----|--|
| | | |
| НЦ-1125 | 40 | |
| «ОЛИ» ** | 52 | |
| ПФ-115 | 55 | |
| ПФ-115* | 62 | |
| ПФ-115 *** | 62 | |
| ПФ-115 «экстра» *** | | |
| Белая, светло-желтая | 62 | |
| Кремовая, бежевая, светло-бежевая, голубая, | 60 | |
| голубая — 451, голубая — 1, голубая—3, | | |
| фисташковая, темно-серая-894, темно-серая-896, светло-голубая, серая. | | |
| Защитная | 57 | |
| Бледно-желтая, зеленая, темно-зеленая, красно-коричневая, | 54 | |
| желтая, красно-оранжевая | | |
| Синяя-2, светло-серая, коричневая, черная, ультрамариновая, синяя | 49 | |
| Красная, вишневая | 52 | |

| | | |
|------------------------------------|------|--|
| | | |
| ПФ-126 ***: | | |
| Морская волна | 52 | |
| | | |
| Остальные цвета | 60 | |
| | | |
| ПФ-131 *** | 57 | |
| | | |
| ПФ-133 | 50 | |
| | | |
| ПФ-133 красно-коричневая *** | 55 | |
| | | |
| ПФ-167 | 60 | |
| ПФ-188 | 55,5 | |
| | | |
| ПФ-218ГС | 72,5 | |
| ПФ-266* | 59 | |
| | | |
| ПФ-266 желто-коричневая | 59 | |
| | | |
| ПФ-266 желто-коричневая «люкс» *** | 59 | |
| | | |
| ПФ-283 | 50 | |
| | | |
| ПФ-837 | 47 | |
| | | |
| ПФ-1105 | 61 | |
| | | |
| ПФ-1189 | 53 | |
| | | |
| ПФ-1126 | 43 | |
| ПФ-1217 ВЭ * | 45 | |
| | | |

| | | |
|-----------|----|--|
| ПФ-2140 | 58 | |
| ПЭ-220 | 65 | |
| ПЭ-232 | 65 | |
| ПЭ-250 | | |
| ПЭ-250М | 57 | |
| ПЭ-250ПМ | 57 | |
| ПЭ-251 | 75 | |
| ПЭ-251Б | 75 | |
| ПЭ-247 | 60 | |
| ПЭ-246 | 92 | |
| ПЭ-265 | 92 | |
| В-ПЭ-1179 | 26 | |

| | | |
|--|------|--|
| ПЭ-276 | 90,5 | |
| ФЛ-5233 | 12,5 | |
| ХВ-16 | 21,5 | |
| ХВ-16 ***): | | |
| черная | 14 | |
| черная | 16 | |
| красная | 17 | |
| серебристая | 18 | |
| Защитная-760 | 20 | |
| Темно-серая | 21 | |
| Серо-синяя | 21 | |
| Серо-коричневая, серая 842 | 22 | |
| Лимонно-желтая | 23 | |
| Серо-зеленая, темно-коричневая | 24 | |
| Синяя, темно-зеленая | 24 | |
| оранжевая | 24 | |
| фистаковая, стальная | 26 | |
| бежевая | 29 | |
| Белая, темно-кремовая | 25 | |
| Красно-коричневая «р» | 19 | |
| Серая 518 «р», светло-лимонная «р», салатная «р», темно-бежевая «р», голубая «р», голубовато-зеленая «р» | 20 | |
| Белая ночь «р», светло-голубая «р», зеленовато-желтоватая «р», защитная -726 «р» | 26 | |
| ХВ-16 «р» ***): | | |
| черная | 14 | |
| черная | 16 | |
| красная | 17 | |
| серебристая | 18 | |
| Защитная-760 | 20 | |
| Темно-серая | 21 | |

| | | |
|--|------|--|
| Серо-синяя | 21 | |
| Серо-коричневая, серая-842 | 22 | |
| Лимонно-желтая | 23 | |
| Серо-зеленая, темно-коричневая | 24 | |
| Синяя, темно-зеленая | 24 | |
| оранжевая | 24 | |
| фисташковая, стальная | 26 | |
| бежевая | 29 | |
| Белая, темно-кремовая | 25 | |
| Красно-коричневая «р» | 19 | |
| Серая 518 «р», светло-лимонная «р», салатная «р», темно-бежевая «р», голубая «р», голубовато-зеленая «р» | 20 | |
| Белая ночь «р», светло-голубая «р», зеленовато-желтоватая «р», защитная -726 «р» | | |
| ХВ-110 | 38,5 | |
| ХВ-124 | 73 | |
| ХВ-124 *** | 27 | |
| ХВ-179 защитная *** | 68 | |
| ХВ-518 | 30 | |
| ХВ-785 | 27 | |
| ХВ-785 *** | | |
| ХВ-1120 | 25 | |
| Красно-коричневая | 26 | |
| | | |

| | | |
|------------------|------|--|
| черная | 23 | |
| Остальных цветов | 28 | |
| ХС-75 *** | 38 | |
| Белая | | |
| Зеленая *** | | |
| ХС-75У | 31,5 | |
| ХС-75 «У» ***): | | |
| Черная М | 21 | |
| серая, черная ГМ | 28 | |
| ХС-119 | 31,5 | |
| ХС-119 ***): | | |
| черная | 37 | |
| Белая, серая | 35 | |
| Остальных цветов | 34 | |
| ХС-558 *** | 35 | |
| ХС-558 «В» *** | 35 | |
| ХС-759 | 31 | |
| ХС-759 *** | 30 | |
| ХС-1193 | | |
| ЭП-51 | 23,5 | |

| | | |
|--|------|--|
| | | |
| ЭП-56 *** | 65 | |
| ЭП-140 | 46,5 | |
| ЭП-140 ***): | | |
| серебристая | 34 | |
| черная | 37 | |
| Темно-красная | 40 | |
| Желтая, синяя | 45 | |
| Голубовато-серая, голубая, светло-серая, слоновая кость, белая | 49 | |
| Темно-зеленая, защитная | 52 | |
| Оранжевая, темно-коричневая, темно-серая | 53 | |
| Светло-табачная, табачная, светло-защитная | 55 | |
| ЭП-148 | 65 | |
| ЭП-255 | 63,5 | |
| ЭП-525 | 71 | |
| ЭП-567 *** | 65 | |
| ЭП-586 кремово-желтая *** | 47 | |
| ЭП-773 | 62 | |
| ЭП-773 кремовая *** | 60 | |

| | | |
|--|----|--|
| | | |
| ЭП-968 красно-коричневая *** | 60 | |
| ЭП-1236 | 41 | |
| ЭП-1236 ***): | | |
| серия | 38 | |
| черная | 36 | |
| Зеленая, | 41 | |
| темно-зеленая, красно-коричневая, светло-серая | | |
| Полуфабрикат эмали ЭП-12943 | | |
| Кремовой, серой, серо-зеленой, серо-серебристой, белой, светло-серой, желтой, зеленой, красно-оранжевой, голубой | 42 | |
| Фасад | | |
| АК-124 | 69 | |
| ХВ-161 «Л» *** | 43 | |
| ХВ-161 «Л» различных цветов | 43 | |
| АК-113 | 7 | |
| АК-113Ф | 9 | |
| АС-0133 *** | 48 | |
| Бакелитовый лак-180 | 43 | |
| БТ-99 | 44 | |

| | | | |
|--------------------------|------|------|--|
| | | | |
| БТ-577 | | 37 | |
| БТ-985 | | 40 | |
| БТ-987 | | 40 | |
| БТ-988 | | 40 | |
| ГФ-01 | | 40 | |
| ГФ-92 | | 54,5 | |
| ГФ-95 | | 49 | |
| КАУ-1 *** | | 43 | |
| КО-814 | | 19 | |
| КФ-965 | | 35 | |
| Лак алкидный «ОЛИ» ** | | 46 | |
| Лак для паркета «ОЛИ» ** | | 48 | |
| ЛБС-1 | | 55 | |
| БС-21 | | 68 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-134 | 12 | 88 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| МЛ-92 | 52,5 | 47,5 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|------------|-------|-------|--|
| МЛ-92 *** | 50 | 50 | |
| | | | |
| | | | |
| МЛ-133 | 45 | 55 | |
| | | | |
| МЧ-52 | 61,24 | 38,76 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| МЧ-212 *** | 48 | 52 | |
| | | | |
| МЧ-223 *** | 48 | 52 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-62 | 10 | 90 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-211 | 24 | 76 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-218 | 30 | 70 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-218 * | 30 | 70 | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|------------|------|------|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-218 *** | 30 | 70 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-221 | 26,9 | 83,1 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-222 | 22 | 78 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-223 | 33 | 67 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-224 | 25 | 75 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-237 * | 26 | 74 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|------------|----|----|--|
| | | | |
| | | | |
| НЦ-237 *** | 26 | 74 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-243 | 26 | 74 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-243 * | 26 | 74 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-243 *** | 26 | 74 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-2101 | 28 | 72 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-2105 | 19 | 81 | |
| | | | |
| | | | |
| НЦ-2-95 | 33 | 67 | |

| | | | |
|------------|------|-----|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| ПФ-053 *** | 52 | 48 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| ПФ-060 *** | 51 | 49 | |
| | | | |
| | | | |
| ПФ-170 | 50 | 50 | |
| | | | |
| ПФ-170 | 45 | 55 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| ПФ-283 | 48 | 52 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| ПЭ-220 | 65 | 35 | |
| | | | |
| | | | |
| ПЭ-232 | 91,1 | 8,9 | |
| | | | |
| | | | |
| ПЭ-246 | 92 | 8 | |
| | | | |
| | | | |
| ПЭ-250М | 57 | 43 | |
| | | | |
| | | | |
| ПЭ-251Б | 75 | 25 | |

| | | | |
|---------------|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| ПЭ-265 | | | |
| УР-231 | | | |
| УР-249М | | | |
| УР-277М | | | |
| ФЛ-559 | | | |
| ФЛ-582 | | | |
| ХВ-782 | | | |
| ХВ-784 | | | |
| ХВ-784 | | | |
| ХС-76 | | | |
| ХС-76 «В» *** | | | |

| |
|-----------------------------------|
| |
| ХС-558 *** |
| ХС-558 «В» *** |
| ХС-724 *** |
| ЭП-730 |
| Разравнивающая жидкость РМЕ |
| Распределительная жидкость НЦ-313 |
| Нитроополитура НЦ-314 |
| Паста полировочная |
| Полировочная №18 |
| Состав ПФ-11 бесцветный |

| | | | |
|--|---|-----|-----|
| Состав ПФ-11 различных цветов | | | |
| Состав ХС-500 различных цветов | | | |
| Состав декоративно-защитный для древесины «ОЛИ» ** | | | |
| Ускоритель № 25 | | | |
| Ускоритель № 30 | | | |
| | | | Рас |
| АМР-3 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| ЛКР | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| М | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Р-4 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| Р-4А | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| Р-5 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| Р-6 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Р-7 | - | 100 | |
| | | | |
| Р-10 | - | 100 | |

| | | | |
|--------|---|-----|--|
| | | | |
| P-12 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| P-14 | - | 100 | |
| | | | |
| P-24 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| P-40 | - | 100 | |
| | | | |
| P-60 | - | 100 | |
| | | | |
| P-83 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| P-119 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| P-189 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| P-197 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| P-198 | - | 100 | |
| | | | |
| P-119᠑ | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| P-219 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| P-251Б | - | 100 | |
| | | | |

| | | | |
|------------|---|-----|--|
| P-1101 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| P-1166 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| P-1176 | - | 100 | |
| | | | |
| P-2106 | - | 100 | |
| | | | |
| P-2106M | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| P-3160 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| РДВ | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| РКВ-1 | - | 100 | |
| | | | |
| РКБ-2 | - | 100 | |
| | | | |
| РЛ-176 | - | 100 | |
| | | | |
| РЛ-176 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| РЛ-251 м.А | - | 100 | |
| | | | |
| РЛ-251 м.Б | - | 100 | |
| | | | |
| РЛ-277 | - | 100 | |

| | | | |
|---------|---|-----|--|
| | | | |
| РЛ-278 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| РЛ-298 | - | 100 | |
| | | | |
| РЛ-541 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| РМЛ | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| РМЛ-218 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| РМЛ-315 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| РП | - | 100 | |
| | | | |
| РС-2 | - | 100 | |
| | | | |
| РФГ | - | 100 | |
| | | | |
| № 645 | - | 100 | |

| | | | |
|-------------|---|-----|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| № 647 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| № 648 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| №649 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| №650 | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| РВЛ | - | 100 | |
| | | | |
| Разбавители | | | |
| РЭ-1В | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| РЭ-2В | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| РЭ-3В | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |
| РЭ-4В | - | 100 | |
| | | | |
| РЭ-5В | - | 100 | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|----------|---|-----|--|
| | | | |
| P-6B | - | 100 | |
| | | | |
| P-7B | - | 100 | |
| | | | |
| PЭ-8B | - | 100 | |
| PЭ-9B | - | 100 | |
| | | | |
| PЭ-10B | - | 100 | |
| | | | |
| PЭ-11B | - | 100 | |
| | | | |
| PЭ-12B | - | 100 | |
| | | | |
| PЭС-5107 | - | 100 | |
| | | | |
| РП | - | 100 | |
| | | | |

* Производитель — Открытое акционерное общество «Минский лакокрасочный завод» .

** Производитель — Совместное предприятие «Оли-Бело».

*** Производитель — Открытое акционерное общество «Лакокраска».

**** Дано максимальное содержание летучих веществ в массовой доле.

Таблица 1.7.3. Перечень и характеристики загрязняющих веществ

| № п/п | Название (по международной номенклатуре) | Формула | Код (по CAS) |
|-------|--|--|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Амилацетат (пентилацетат) | $\text{CH}_3\text{O}_2\text{C}_5\text{H}_{11}$ | 1202 (628-63-7) |
| 2. | Ацетон (деметилкетон, пропан-2он) | $(\text{CH}_3)_2\text{CHO}$ | 401 (67-64-1) |

| | | | |
|-----|--|------------------------------|------------------|
| 3. | Бензин «калоша» | - | - |
| 4. | Бензол | C_6H_6 | 0602 (71-43-2) |
| 5. | Бутлиацетат | $CH_3O_2C_4H_9$ | 1210 (123-84-4) |
| 6. | Бутилцеллозольв | $C_6H_{14}O_2$ | 4439-24-1 |
| 7. | Гексан | C_6H_{14} | 0403 (110-54-3) |
| 8. | Гептан | C_7H_{16} | 0401 |
| 9. | Декан | $C_{10}H_{22}$ | 0401 |
| 10. | Дибутилфталат | $C_6H_4(CHO_2)_2 (C_4H_9)_2$ | 1215 (84-74-2) |
| 11. | Диметилформамид | $CHON(CH_3)_2$ | 1523 (68-12-2) |
| 12. | Диметилфталат | | |
| 13. | 1,4-Диоксан | $C_4H_8O_2$ | 1610 |
| 14. | Изоамилацетат | $C_7H_{14}O_2$ | 1219 |
| 15. | Ксилол (диметилбензол) | $C_6H_4(CH_3)_2$ | 0616 (1330-20-7) |
| 16. | Кумол (изопропилбензол) | $C_6H_5CH(CH_3)_2$ | 0612 (98-82-8) |
| 17. | Лактон C12 | | |
| 18. | Метилацетат, метиловый эфир уксусной кислоты | $C_2H_3O_2CH_3$ | 1224 (79-20-9) |
| 19. | Метилизобутилкетон | $C_6H_{12}O$ | 108-10-1 |
| 20. | Метилэтилкетон | C_4H_8O | 78-93-3 |
| 21. | Нефрас | - | - |
| 22. | Нитропропан | $C_3H_7NO_2$ | 79-46-9 |
| 23. | Нонан | C_9H_{20} | 0401 |
| 24. | Октан | C_8H_{18} | 0401 |
| 25. | Пентан | C_5H_{12} | 0405 (109-66-0) |
| 26. | Псевдокумол (триметилбензол) | $C_6H_3(CH_3)_3$ | 0626 (95-63-6) |
| 27. | Растворитель окситерпеновый (по скипидару) | - | - |
| 28. | Растворитель AP | - | - |
| 29. | Сольвент | | |
| 30. | Спирт амиловый и его изомеры (пентанол) | $C_5H_{11}OH$ | 1039 (71-41-0) |
| 31. | Спирт бутиловый (бутанол -1) | C_4H_9OH | 1042 (71-36-3) |
| 32. | Спирт диацетоновый | | |
| 33. | Спирт изобутиловый | | |
| 34. | Спирт изопропиловый (изопропанол, пропан-2-ол) | C_3H_7OH | 1051 (67-63-0) |
| 35. | Спирт метиловый (метанол) | CH_3OH | 1052 (67-56-1) |
| 36. | Спирт этиловый | C_2H_5OH | 1061 (64-17-5) |
| 37. | Стирол (винилбензол) | $C_6H_5C_2H_3$ | 0620 (100-42-5) |
| 38. | Толуол | $C_6H_5CH_3$ | 0621 (108-88-3) |
| 39. | Уайт-спирит | | 2752 |

| | | | |
|-----|--|----------------------|--|
| 40. | Фенол | C_6H_6O | 108-95-2 |
| 41. | Формальдегид | CH_2O | 50-00-0 |
| 42. | Хлорбензол | C_6H_5Cl | 108-90-7 |
| 43. | Циклогексанон | $C_6H_{10}O$ | 108-94-1 |
| 44. | Этилацетат (этиловый эфир уксусной кислоты) | $C_2H_3O_2C_2H_5$ | 1240 (141-78-6) |
| 45. | Этилбензол | $C_6H_5C_2H_5$ | 0,627 (100-41-4) |
| 46. | Этиленгликоль | $C_2H_6O_2$ | 0,627 (100-41-4) |
| 47. | Этиленгликоляцетат | $C_4H_8O_3$ | - |
| 48. | Этилкарбитол | $C_4H_{14}O_3$ | 11-90-9 |
| 49. | Этилметилбензол (2), (3), (4)-метил-1-этилбензол | $C_6H_4CH_3C_2H_5$ | 0628, 0629, 0630, (611-14-3, 620-14-4, 622-96-8) |
| 50. | Этилцеллозольв (2-этоксиэтанол) | $C_2H_5OH(CH_3)_2NO$ | 1119 (110-80-5) |
| 51. | Эфир дибутиловый | $(C_4H_9)_2O$ | 1124 (142-96-1) |
| 52. | Эфир диизопропиловый | $(C_3H_7)_2O$ | 1101 (108-20-3) |
| 53. | Эфир диэтиловый | - | - |

1.8. Литейное производство

В литейных цехах предприятий отрасли применяются специальные способы литья — литье по выплавляемым моделям, литье под давлением, литье в металлические формы, способ вакуумно-пленочной формовки.

Основными выделяющимися в атмосферу вредными веществами являются неорганическая пыль, оксиды металлов, масла, щелочи, пары ацетона, парафина, спиртов.

Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу от основных видов оборудования литейных цехов приведены в [таблице 1.8.1.](#)

а 1.8.1. Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу от основных видов оборудования литейного произ

| Наименование оборудования, применяемые материалы | Выдел |
|---|---|
| | наименование |
| с грейферными механизмами и канатноскреперными установками при разгрузке следующих в: | |
| | |
| т | Пыль неорганическая, с содержанием кремния выше 70% |
| няк | Пыль цемента |
| итейный | Пыль известняка |
| сухая | Пыль кокса |
| и, торф | Пыль глины |
| ка сыпучего материала в желоба при перегрузках и транспортировании: | Древесная пыль |
| вой материал $d > 8$ мм | Пыль перегружаемых материалов |

| | |
|---|---|
| скообразный материал d>8 мм | То же |
| зка сыпучего материала из желоба при перегрузке и транспортировании: | |
| вой материал d>8 мм | Пыль перегружаемых материалов |
| скообразный материал d>8 мм | То же |
| лки щековые ДМЩ | Пыль дробимого материала |
| лки молотковые СМД, ОМЛ | То же |
| ицы шаровые МЩЦ | То же |
| рохоты Л13ОС, М-149А | Пыль просеиваемого материала |
| еханические СМ-50 | То же |
| ибрационные | То же |
| л лабораторные О18Н | Пыль смешиваемых материалов |
| смесители СБ | То же |
| опечи индукционные ИАТ-0,4 при рафинировании гексахлоратаном | Алюминия оксид Кремния оксид Тетрахлорэтилен |
| опечи индукционные ИАТ-0,4 при рафинировании аргоном | Алюминия оксид |
| опечи индукционные ИАТ-0,4 при рафинировании таблетками «Дегазер» | Алюминия оксид Кремния оксид Тетрахлорэтилен |
| опечи сопротивления тигельные САТ-0,16 ,25 | Алюминия оксид |
| опечи сопротивления тигельные САТ-0,16 САТ-0,25 | Цинка оксид |
| опечи индукционные ИСТ ¹ | Меди (II) оксид |
| опечи индукционные ИСТ | Железа (III) оксид Углерода (II) оксид |
| опечи индукционные ИЧТ | Железа (III) оксид Углерода (II) оксид |
| ндукционные тигельные ИПМ-50 при рафинировании гексахлорэтаном | Магния оксид Лития оксид Водород хлористый Водород фтористый |
| ор | Пыль неорганическая, с содержанием кремния выше 70% |
| нный конвейер | То же |
| | То же |
| нение формовочной смеси вибрацией | То же |
| йер для транспортировки опок | То же |
| йство для заливки вакуумной системы | Алюминий оксид |
| ная установка | Пыль неорганическая, с содержанием кремния выше 70% |
| ые машины А711А07, А711А08, А711А09, К711В10, 711А06 при применении смазок: | |
| | Алюминия оксид Углерода (II) оксид Масло минеральное |

| | |
|---|---|
| й воск, пчелиный воск | Алюминия оксид Углерода (II) оксид |
| ол, элитол | Алюминия оксид Масло минеральное |
| ые машины при применении смазок: ² | |
| | Меди (II) оксид Углерода (II) оксид M минеральное |
| й воск, пчелиный воск | Меди (II) оксид Углерода (II) оксид |
| ол, | Меди (II) оксид Масло минеральное |
| оновая | Меди (II) оксид |
| ые машины, кокильные машины | Магния оксид Лития оксид |
| ны кокильные однопозиционные | Алюминия оксид |
| | Цинка оксид |
| ны кокильные однопозиционные | Меди (II) оксид |
| аты приготовления модельных паст 61701 | Углеводороды алифатические предел |
| аты для приготовления модельных звеньев 61201, 61101, 653, 6A54, 659A | Углеводороды алифатические предел |
| аты для приготовления огнеупорного покрытия 63431, 662A | Спирт этиловый |
| | Спирт изопропиловый |
| | Ацетон |
| | Пыль неорганическая с содержанием кремния выше 70% |
| ты хранения и транспортировки огнеупорного покрытия 63501 | Спирт этиловый |
| | Спирт изопропиловый |
| | Ацетон |
| аты нанесения огнеупорного покрытия 64107, 6A63, 6A67 | Пыль неорганическая с содержанием кремния выше 70% |
| | Спирт этиловый |
| | Спирт изопропиловый |
| | Ацетон |
| овки сушки блоков | Аммиак |
| и установки для выплавки модельного состава 671M, 672 | Углеводороды алифатические предел |
| овочные столы 66231,673 | Пыль кремнийсодержащая с содержа кремния выше 70% |
| овки для выбивки опок 66232 | То же |
| овки для отделения керамики 67101 | То же |
| аты выщелачивания керамики | Натрия гидроксид |
| опечи 66103 | Пыль кремния с содержанием оксида выше 70% |
| | Углерода оксид |
| ки выбивные эксцентриковые моделей: | |

| | |
|---|--|
| | Пыль неорганическая SiO ₂ >70% |
| | Пыль неорганическая SiO ₂ >70% |
| ки выбивные инерционные моделей: | |
| | То же То же То же То же То же То же То же То же |
| и вибрационные моделей 411 | То же |
| онарные обдирочно-шлифовальные и точильно-шлифовальные станки моделей 36634, 3К634, 3М636, 3М634 с диаметром абразивного круга, мм: | |
| | Пыли ¹ : Оксид металла Металлическая Абразивная |
| | Пыли ¹ : Оксида металла Металлическая Абразивная |
| | Пыли ¹ : Оксида металла Металлическая Абразивная |
| | Пыли ¹ : Оксида металла Металлическая Абразивная |
| | Пыли ¹ : Оксида металла Металлическая Абразивная |
| зачистные | Пыли ¹ : Оксида металла Металлическая |
| овки термоэнергетические для удаления заусениц ТД-260 | Пыль оксида металла |
| овка для обнаждачивания мелкого литья | Пыли ¹ : Металлическая абразивная |
| обчистки и обрубки изделий | Пыли ¹ : Металлическая абразивная |
| смеситель СБ-80 | Пыль смешиваемых материалов |
| овка нагревательная для сушки и нагрева литейных ковшей | Углерода (II) оксид Азота (II) оксид Азота (II) оксид |

Примечания:

1. Состав пыли аналогичен составу обрабатываемых деталей и абразивного круга.
2. Размерность г/кг годного литья сокращенно именуется г/кг литья.

1.9. Механическая обработка металлов

В механических цехах предприятий отрасли применяется холодная обработка сплавов различных металлов и неметаллов на токарных, фрезерных, сверлильных, шлифовальных и других станках с охлаждением и без охлаждения, электрофизические и электрохимические методы обработки металлов.

Основными выделяющимися в атмосферу вредными веществами являются пыль металлов и неметаллов, аэрозоли масел, пары керосина, без(а)пирена.

Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу от основных видов оборудования холодной обработки механических цехов приведены в [таблицах 1.9.1., 1.9.2., 1.9.3, 1.9.4.](#)

$$G_n = 0.108 \times 10^{-4} \times h \times V \times H \times j, \text{ где:} \quad (1.68)$$

G_n — количество образующейся пыли, г/с;

h — толщина распила, мм;

V — подача, мм/мин;

H — толщина обрабатываемого материала, мм;

j — плотность обрабатываемого материала, г/см³.

Удельные выбросы вредных веществ при электрохимических и электрофизических методах обработки металлов приведены в табл. 1.9.5.

Таблица 1.9.1. Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу от основных видов технологий обработки металлов при работе без охлаждения

| Наименование технологического процесса, вид оборудования | Определяющая характеристика оборудования | |
|--|--|---------------------------------------|
| Шлифовка металлических деталей | | |
| Круглошлифовальные станки | Диаметр шлифовального круга, мм: | |
| | 150 | Пыль абразивная Пыль металлическая |
| | 300 | Пыль абразивная Пыль металлическая |
| | 350 | Пыль абразивная Пыль металлическая |
| | 400 | Пыль абразивная Пыль металлическая |
| | 600 | Пыль абразивная Пыль металлическая |
| | 750 | Пыль абразивная Пыль металлическая |
| | 900 | Пыль абразивная Пыль металлическая |

| | | |
|--|---------------------------------|--------------------|
| Плоскошлифовальные станки | Диаметр шлифовального круга, мм | |
| | 175 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 250 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 350 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 400 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| Бесцентрошлифовальные станки | 30, 100 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 395, 500 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 480, 600 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| Зубошлифовальные и резьбошлифовальные станки | Диаметр шлифовального круга, мм | |
| | 75-200 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 200-400 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| Внутришлифовальные станки | Диаметр шлифовального круга, мм | |
| | 5-20 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 20-50 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 50-80 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 80-150 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 150-200 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| Полировальные станки с войлочными кругами | Диаметр войлочного круга, мм | Пыль шерстяная |

| | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| | 100 | То же |
| | 200 | То же |
| | 300 | То же |
| | 400 | То же |
| | 500 | То же |
| | 600 | То же |
| Заточные станки | Диаметр абразивного круга, мм | |
| | 100 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 150 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 200 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 250 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 300 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 350 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 400 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 450 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 500 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| | 550 | Пыль абразивная |
| | | Пыль металлическая |
| Заточные станки с алмазными кругами | Диаметр алмазного круга, мм | |
| | 100 | Пыль неорганическая 70% |
| | | Пыль металлическая |
| | 150 | Пыль неорганическая 70% |
| | | Пыль металлическая |
| | 200 | Пыль неорганическая 70% |
| | | Пыль металлическая |
| | 250 | Пыль неорганическая 70% |

| | | |
|---|--------------------------------|--|
| | | Пыль металличе |
| | 300 | Пыль неоргани 70% Пыль металличе |
| | 350 | Пыль неоргани 70% Пыль металличе |
| | 400 | Пыль неоргани 70% Пыль металличе |
| | 450 | Пыль неоргани 70% Пыль металличе |
| | 500 | Пыль неоргани 70% Пыль металличе |
| | 550 | Пыль неоргани 70% Пыль металличе |
| | | |
| Обработка резанием чугуновых деталей | | |
| Токарные станки и автоматы малых и средних размеров | Мощность двигателя 0,65-5,50 | Пыль металличе |
| Токарные одношпиндельные автоматы продольного точения | Мощность двигателя 0,65-5,50 | То же |
| Токарные многшпиндельные полуавтоматы | Мощность двигателя 14,00-28,00 | То же |
| Токарные многорезцовые полуавтоматы | Мощность двигателя 1,00-20,00 | То же |
| Токарные винторезные станки | Мощность двигателя 1,00-20,00 | То же |
| Продольно-фрезерные станки | Мощность двигателя 2,80-14,00 | То же |
| Вертикально-фрезерные станки | Мощность двигателя 2,80-14,00 | То же |
| Карусельно-фрезерные станки | Мощность двигателя 2,80-14,00 | То же |
| Горизонтально-фрезерные станки | Мощность двигателя 2,80-14,00 | То же |
| Фрезерные специальные станки | Мощность двигателя 2,80-14,00 | То же |
| Зубофрезерные станки | Мощность двигателя 2,00-20,00 | То же |
| Вертикально-сверильные станки | Мощность двигателя 1,00-10,00 | То же |
| Специально-сверильные (глубокого сверления) станки | Мощность двигателя 1,00-10,00 | То же |
| Вертикально и наклонно расточные станки | - | Пыль металличе |
| Специальные расточные станки | - | То же |
| Зубодолбежные станки | Мощность двигателя 0,65-7,00 | То же |
| Обработка резанием цветных металлов | | |
| Токарные станки | - | Пыль металличе |
| Фрезерные станки | - | То же |
| Сверильные станки | - | То же |
| Расточные станки | - | То же |

| | | |
|---------------------|---|-------|
| Отрезные станки | - | То же |
| Крацевальные станки | - | То же |

Примечание. Состав пыли абразивной аналогичен составу материала применяемого шлифовального круга. Состав пыли металлической аналогичен составу обрабатываемых металлов.

Таблица 1.9.2. Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу от основного технологического процесса с охлаждением

| Наименование технологического процесса, вид оборудования | Количество выбрасываемых вредных веществ, г/кг |
|--|--|
| Обработка металлов на токарных, сверлильных, фрезерных, строгальных, протяжных, резьбонакатных, расточных станках: | |
| С охлаждением маслом | 5,0 |
| С охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола менее 3% | 0,5 |
| С охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола 3-10% | 0,5 |
| Обработка металлов на шлифовальных станках: | |
| С охлаждением маслом | 8,0 |
| С охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола менее 3% | 0,5 |
| С охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола 3-10% | 1,0 |

Примечание. При обработке металлов на шлифовальных станках выделяется пыль в количестве 10% от количества пыли при сухой обработке (таблица 1.9.1).

При использовании СОЖ, в состав которых входит триэтанолламин, выделяется $3 \cdot 10^{-6}$ г/ч триэтанолламина на 1 кВт мощности станка.

Таблица 1.9.3. Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу от оборудования механической обработки графита

| Наименование технологического процесса, вид оборудования | Количество выделяющейся в атмосферу пыли графита, г/кг обрабатываемого материала |
|--|--|
| Точение, торцевание на токарно-винторезных станках | 12,0 |
| Фрезирование на горизонтально-фрезерных станках | 9,8 |
| Сверление отверстий и каналов на вертикально-сверлильных станках | 6,5 |
| Сверление отверстий и каналов на радиально-сверлильных станках | 6,5 |
| Отрезка и распиловка ленточной пилой | 10,0 |
| Горизонтально-фрезерные станки с дисковой пилой | 5,0 |

Таблица 1.9.4. Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу при механической обработке неметаллических материалов

| Наименование технологического процесса | Количество выделяющегося в атмосферу пыли, г/кг обрабатываемого материала | |
|--|---|-------------------------------|
| | для изделий массой до 0,1 кг | для изделий массой 0,1-2,0 кг |
| Токарные работы | 7,0 | 11,0 |
| Сверление | 8,0 | 12,0 |
| Зачистка на наждачном круге | - | 13,5 |
| Полирование | 1,0 | 1,5 |

| | | |
|----------|---|-----|
| Галтовка | - | 8,5 |
|----------|---|-----|

Примечание. Состав пыли аналогичен составу обрабатываемых материалов.

1.10. Производство пластмасс

Производство изделий из пластмасс включает в себя следующие технологические процессы: таблетирование пресс-порошков, литье термопластов, прессование реактопластов и механическая обработка изделий.

Основные выделяющиеся в атмосферу вредные вещества: пыль и продукты деструкции пластмасс.

Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу от производства изделий из пластмасс приведены в [таблице 1.10.1](#).

Таблица 1.10.1. Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу по переработке пластмасс

| Наименование технологической операции | Перерабатываемый материал | |
|---|--|-------|
| Прессование реактопластов на гидравлических прессах* | Фенопласт на основе смолы СФ 090 | |
| | Фенопласт на основе смолы СФ 010 | |
| | Фенопласт на основе смолы СФ 337 | |
| | Фенопласт на основе смолы СФ 330 | |
| | Фенопласт на основе смолы СФ 342 (кроме типа СП) | |
| | Фенопласт на основе смолы СФ 342, тип СП | |
| | Волокнит (на основе смолы СФ 301) | |
| | Стекловолокнит | |
| | Аминопласты | |
| Предварительный подогрев реактопластов в установках ТВ4 | Фенопласт на основе СФ 090 | |
| | Фенопласт на основе СФ 010 | |
| | Фенопласт на основе СФ 337 | |
| | Фенопласт на основе СФ 330 | |
| | Фенопласт на основе СФ 342 (кроме типа СП) | |
| | Фенопласт на основе СФ 342 (типа СП) | |
| | Стекловолокнит | |
| | Аминопласты | |
| Таблетирование прессматериалов ротационными машинами | Порошки фенопластов и аминопласты | |
| Литье под давлением термопластов | Полиэтилен | Орган |
| | Полипропилен | Орган |
| | | |

| | | |
|---|--|-------|
| | Полистирол | |
| | Сополимеры стирола | |
| | Полиамиды | |
| | Этрелы | |
| | ПВХС-70-59М | |
| | Дифлон | |
| | Полиметилметакрилат | |
| Экструзия рукавной пленки Экструзия труб | Полиэтилен | Орган |
| | Полиэтилен | Орган |
| | ПВХ блочный с добавкой свинца (9 весовых частей) | |
| | | |
| | | |
| Экструзия листа | Полистирол | |
| | | |
| Производство выдувных изделий | Полиэтилен | Орган |
| | | |
| Гранулирование на базе экструдеров | Полиэтилен и полипропилен | Орган |
| | | |
| | Полистирол и сополимеры стирола | |
| | ПВХ | |
| | Полиамиды, этрелы, дифлон | |
| Растаривание сырья | Термопласты | |
| Дробление отходов на роторных измельчителях | Термопласты | |

*Данные приведены для режимов прессования с подпрессовками. Для режимов без подпрессовки следует принимать 2/3 от приведенных.

Таблица 2.10.2. Удельные выбросы пыли при механической обработке пластмасс

| Вид механической обработки | Перерабатываемый материал | Пылевыведение г/кг | |
|-----------------------------|---|-------------------------|-----------------------------------|
| | | изделия массой до 100 г | изделия массой от 100 г. до 200 г |
| Токарные работы | Фенопласты, аминопласты, волокниты, стекловолокниты | 7,00 | 11,00 |
| Сверление | То же | 8,00 | 12,00 |
| Зачистка на наждачном круге | То же | - | 13,00 |

| | | | |
|-----------|-------|------|------|
| Крацовка | То же | 2,00 | 2,50 |
| Полировка | То же | 1,00 | 1,50 |

Таблица 1.10.3. Удельные выбросы вредных веществ при производстве упаковки из пенополистирола

| Наименование технологической операции | Выделяющиеся вредные вещества | |
|---------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| | Наименование | количество, г/кг |
| Предвспенивание | Изопентан | 0,50 |
| Выдержка в силосах | Изопентан | 0,15 |
| Формование | Изопентан | 0,75 |

1.11. Ремонт резино-технических изделий

Для ремонта покрышек применяют невулканизированную рослоечную и протекторную резину, а для ремонта камер — вулканизированную резину. После наложения ремонтные материалы подвергают вулканизации при температуре 140° С.

Процесс вулканизации сопровождается выделением окиси углерода, сернистого ангидрида и других вредных веществ.

Удельные показатели выделения вредных веществ в процессе ремонта резинотехнических изделий приведены в [таблице 1.11.1](#).

Таблица 1.11.1. Удельные показатели выделения

| Операция технологического процесса | Применяемые вещества и материалы | Температура, ° С |
|--|-----------------------------------|------------------|
| Нанесение и сушка клея | Технический каучук | 30-50 |
| Вулканизация автотранспортных покрышек | Протекторная резина | 140 |
| Вулканизация автотракторных камер | Вулканизированная камерная резина | 140 |

Определение количества выбросов вредных веществ. Количество вредных, выделяемых в воздушный бассейн от единицы оборудования можно

$$M_i = 3.6 \times q^{\text{пыли}} \times T, \text{ кг/год,} \quad (1.69),$$

где:

определить по формуле:

$q^{\text{пыли}}$ — удельный показатель выделения пыли на единицу

$$M_i^x = K^x \times B \times 10^{-3} \times T, \text{ кг/год, где:} \quad (1.70),$$

оборудования в процессах шероховки, г/с

B — масса расходуемых материалов, кг/час;

K^x — удельный показатель выделения вредного вещества, г/кг;

T — время работы оборудования, ч/год.

Неорганическая пыль — тальк

Количество пыли, выделившейся при талькировании изделия рассчитывается по формуле:

$$Q = G * 0,2 * 0,35 * 0,2, \text{ т/год, где:}$$

G — количество талька, израсходованного на сухое талькирование, т/год;

0,2 — коэффициент пыления талька;

0,35 — коэффициент оперативных потерь (учитывающий потери талька при растаривании, развеске и транспортировании);

0,2 — коэффициент местных потерь (из опыта эксплуатации).

Сернистый ангидрид выделяется при разогреве резиновой смеси на вальцах, шприцевании и вулканизации.

1. При разогреве из 1 тонны резины выделяется 0,9 г/т.

2. При шприцевании из 1 тонны резины выделяется 1,35 г/т.

3. При вулканизации из 1 тонны резины выделяется 3,88 г/т.

Выделение бензина за год показывается как количество израсходованного бензина в год.

Пыль, которая образуется в процессе шлифования деталей и улавливается местными пылеулавливающими установками, стоящими в цехе, не связана с наружным воздухом, не отражается в отчете. Она относится к отходам производства.

Для определения секундного выброса вредных веществ в атмосферу выборка расходуемых материалов производится исходя из часового расхода.

1.12. Сварочное производство

На участках и цехах сварки металлов предприятий отрасли применяются следующие виды работ — дуговая, газовая, плазменная сварка, наплавка и резка металлов, сварка трением.

Основными выделяющимися в атмосферу вредными веществами являются оксиды металлов, азота, углерода, фтористый водород.

Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу от основных видов сварочного оборудования приведены в [таблицах 1.12.1, 1.12.2, 1.12.3](#).

Таблица 1.12.1. Удельные выбросы вредных ве

| Сварочный или наплавочный материал и его марка | Количество выдел | | | |
|---|-----------------------|------------------------|---------------------|-----|
| | Т | | | |
| | Железа (III) оксид | Марганца (IV) оксид | Хрома (IV) оксид | |
| Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами | | | | |
| Электроды: | | | | |
| УОНИ-13/45 | 10,69 | 0,51 | - | 1,4 |
| УОНИ-13/55 | 14,90 | 1,09 | - | 1,0 |

| | | | | |
|--------------------------------|-------|------|------|-----|
| УОНИ-13/65 | 4,49 | 1,41 | - | 0,8 |
| УОНИ-13/80 | 8,32 | 0,78 | - | 1,0 |
| УОНИ-13/85 | 9,80 | 0,60 | - | 1,3 |
| ЗА-606/11 | 9,72 | 0,68 | 0,60 | - |
| ЗА-395/9 | 15,47 | 1,10 | 0,43 | - |
| ЗА-981/15 | 8,08 | 0,70 | 0,72 | - |
| РБУ-4 | 6,16 | 0,74 | - | - |
| ЗРС-3 | 11,57 | 1,23 | - | - |
| ОЗЛ-5 | 3,06 | 0,37 | 0,47 | - |
| ОЗЛ-6 | 6,06 | 0,25 | 0,59 | - |
| ОЗЛ-7 | 6,92 | 0,21 | 0,47 | - |
| ОЗЛ-14 | 6,13 | 1,41 | 0,46 | - |
| ОЗЛ-9А | 3,37 | 0,97 | 0,27 | - |
| ОЗЛ-20 | 3,35 | 0,35 | 0,10 | - |
| ЦТ-15 | 7,00 | 0,55 | 0,35 | - |
| ЦТ-28 | 10,68 | 0,93 | 0,21 | - |
| ЦТ-36 | 6,29 | 1,19 | - | - |
| ЦЛ-17 | 9,23 | 0,60 | 0,17 | - |
| ЦН-6Л | 11,72 | 0,62 | 0,23 | - |
| НИАТ-1 | 4,18 | 0,12 | 0,40 | - |
| НИАТ-3Н | 0,10 | 0,21 | - | - |
| НЕ-13 | 3,43 | 0,53 | 0,24 | - |
| ВСЦ-4,4а | 19,59 | 0,61 | - | - |
| МР-3 | 9,70 | 1,80 | - | - |
| МР-4 | 9,70 | 1,10 | - | - |
| К-5А | 14,97 | 1,53 | - | - |
| СК-2-50 | 11,1 | 0,90 | - | - |
| МКТ-10 | 6,13 | 0,34 | 0,12 | - |
| ВСН-6 | 15,83 | 0,53 | 1,54 | - |
| Ручная дуговая наплавка сталей | | | | |
| Электроды: | | | | |
| ОЗН-250 | 19,73 | 1,63 | - | - |
| ОЗН-300 | 18,00 | 4,42 | - | - |
| АНО-1 | 6,67 | 0,43 | - | - |
| АНО-3 | 5,05 | 0,85 | - | - |
| АНО-4 | 5,41 | 0,59 | - | - |
| АНО-5 | 12,53 | 1,87 | - | - |

| | | | | |
|---|-------|------|------|-----|
| АНО-6 | 14,35 | 1,95 | - | - |
| АНО-7 | 10,95 | 1,45 | - | - |
| СМА-2 | 8,37 | 0,83 | - | - |
| КНЗ-32 | 10,04 | 1,36 | - | - |
| ОЗС-3 | 14,98 | 0,42 | - | - |
| ОЗС-4 | 9,63 | 1,27 | - | - |
| ОЗС-6 | 12,94 | 0,86 | - | - |
| Э48-11/18 | 8,57 | 1,00 | 1,43 | - |
| ВИ-10-6 | 14,84 | 0,31 | 0,45 | - |
| ВИ-ИМ-1 | 5,26 | 0,42 | 0,18 | - |
| За/400/10у | 5,02 | 0,43 | 0,25 | - |
| ЗА-903/12 | 22,20 | 2,80 | - | - |
| ЗА-48М/22 | 6,10 | 0,80 | 1,30 | - |
| ЗА-686/11 | 11,80 | 0,80 | 0,40 | - |
| ЖД-3 | 8,48 | 1,32 | - | - |
| УКС-42 | 13,30 | 1,20 | - | - |
| РДЗБ-2 | 16,32 | 1,08 | - | - |
| СММ-5 | 16,10 | 2,00 | - | 1,9 |
| МЗЗ-04 | 26,00 | 1,0 | - | - |
| МЗЗ-Ш | 41,00 | - | - | - |
| ЦМ-7 | 20,50 | 1,50 | - | - |
| ЦМ-8 | 23,5 | 1,50 | - | - |
| ЦМ-9 | 7,2 | 0,30 | - | 2,8 |
| МР-1 | 9,72 | 1,08 | - | - |
| ОЗШ-1 | 12,35 | 1,01 | 0,14 | - |
| ЗН-60М | 14,46 | 0,49 | 0,15 | - |
| УОНИ-13/НЖ | 9,28 | 0,53 | 0,39 | - |
| ОМГ-Н | 35,14 | 0,92 | 1,54 | - |
| НР-70 | 17,6 | 3,90 | - | - |
| Ручная дуговая сварка и наплавка чугуна | | | | |
| Электроды: | | | | |
| Ц4-4 | 12,80 | 0,43 | - | - |
| 034-1 | 9,81 | 0,47 | - | - |
| 034-3 | 13,33 | 0,49 | 0,18 | - |
| МН4-2 | 10,68 | 0,92 | - | - |
| Т-590 | 41,8 | - | 3,70 | - |

| | | | | |
|--|-------|------|------|-----|
| Т-620 | 39,73 | - | 2,87 | - |
| Ручная электрическая сварка меди и ее сплавов | | | | |
| Электроды: | | | | |
| Комсомолец - 100 | 2,60 | 3,90 | - | 3,3 |
| Вольфрамовый электрод под защитой гелия | - | - | - | - |
| Электронная проволока СрМ-0,75 (МРкМцТ) | 0,66 | 0,44 | - | - |
| Ручная электрическая сварка титана | | | | |
| Неплавящийся вольфрамовый электрод в среде аргона и гелия | - | - | - | - |
| Плавящийся электрод в среде аргона | - | - | - | - |
| Ручная электрическая сварка алюминия и его сплавов | | | | |
| Электроды: | | | | |
| ОЗА-1 | - | - | - | - |
| ОЗА-2/АК | - | - | - | - |
| Вольфрамовый электрод в среде аргона | - | - | - | 0,3 |
| Неплавящийся электрод в среде аргона и гелия | - | - | - | 0,3 |
| Плавящийся электрод в среде аргона | 1,50 | 0,11 | - | 1,3 |
| Полуавтоматическая сварка сталей, без газовой защиты | | | | |
| Присадочная проволока | | | | |
| ЭП-245 | 11,50 | 0,54 | - | - |
| ЦСК-3 | 12,26 | 1,11 | - | - |
| Порошковая проволока | | | | |
| ЗПС-15/2 | 7,51 | 0,89 | - | - |
| ПП-ДСК-1 | 10,93 | 0,77 | - | - |
| ПП-ДСК-2 | 10,78 | 0,42 | - | - |
| ПСК-3 | 6,29 | 0,41 | - | - |
| ПП-АН-3 | 12,24 | 1,36 | - | - |
| ПП-АН-4 | 6,74 | 0,76 | - | - |
| ПП-АН-7 | 12,22 | 2,18 | - | - |
| Полуавтоматическая сварка сталей, в среде углекислого газа | | | | |

| | | | | | |
|--|-------|------|------|------|----|
| СВ-08Г2С | 7,48 | 0,50 | 0,02 | - | - |
| СВ-08Х19Н9Ф2С2 | 6,88 | 0,42 | 0,60 | - | Нн |
| СВ-16Х16Н25М6 | 12,55 | 0,35 | 0,10 | - | Нн |
| СВ-10Х20Н7СТ | 5,72 | 0,45 | 0,03 | 1,80 | - |
| СВ-08Х19НФ-2Ц2 | 6,44 | 0,40 | 0,50 | - | Нн |
| СВ-76Х16Н-25М6 | 10,0 | 2,00 | 1,00 | - | Тс |
| СВ-10Г2Н2СМТ | 11,86 | 0,14 | - | - | - |
| ЭП-245 | 11,79 | 0,61 | - | - | - |
| ЭП-704 | 7,43 | 0,80 | 0,07 | - | Нн |
| СВ-08ХГСНЗДИ | 4,02 | 0,22 | 0,16 | - | Тс |
| ЭП-85г | 6,10 | 0,70 | 0,60 | - | Тс |
| О8ГН2МТ | 4,17 | - | 0,03 | 1,90 | Тн |
| Полуавтоматическая сварка меди, ее сплавов в защите азота Электродная проволока | | | | | |
| МНЕКТ-5-1-0,2-0,2 (для меди | 2,50 | 0,20 | - | 1,50 | Мн |
| МНЕКТ-5-1-0,2-0,2 (для медненикелевых сплавов) | 3,50 | 0,30 | - | 1,50 | Мн |
| М1 (для медных сплавов) | - | 0,44 | - | - | Мн |
| КМЦ (для меди и ее сплавов) | - | 0,59 | - | 0,26 | Тс |
| Полуавтоматическая сварка алюминия в защите аргона и гелия | | | | | |
| Проволока Д-20 | 0,85 | 0,09 | - | 0,08 | Ал |
| АМЦ | 0,56 | 0,62 | - | 0,52 | Тс |
| АМГ-6Т | 1,56 | 0,23 | 0,50 | 0,45 | Тс |
| АМГ1, АМГ2 | 0,80 | 0,78 | - | 0,30 | Ал |
| АМГ3 | 0,80 | 1,05 | - | - | Ал |
| АМГ4, АМГ5, АМГ6 | 0,80 | 1,05 | - | 0,45 | Ал |
| Автоматическая и полуавтоматическая сварка и наплавка стали под флюсом | | | | | |
| Плавленные флюсы | | | | | |
| ОСЦ-45 | 0,07 | 0,03 | - | 0,05 | - |
| АК-348А | 0,03 | 0,02 | - | 0,05 | - |
| ФЦ-2 | 0,07 | - | - | 0,05 | - |

| | | | | | |
|--|-------|------|---|------|----------|
| ФЦ-6 | 0,03 | 0,01 | - | 0,05 | - |
| ФЦ-7 | 0,02 | 0,01 | - | 0,05 | - |
| ФЦ-9 | 0,05 | 0,01 | - | 0,05 | - |
| ФЦ-11 | 0,04 | 0,05 | - | - | - |
| ФЦ-12 | 0,06 | 0,03 | - | - | - |
| АН-22 | 0,11 | 0,01 | - | - | - |
| АН-26 | 0,07 | 0,01 | - | - | - |
| АН-30 | 0,06 | 0,03 | - | - | - |
| АН-42 | 0,07 | 0,01 | - | - | - |
| АН-60 | 0,08 | 0,01 | - | - | - |
| АН-64 | 0,07 | 0,02 | - | - | - |
| 48-ОФ-6 | 0,10 | 0,01 | - | - | - |
| 48-ОФ-6М | 0,09 | 0,01 | - | - | - |
| 48-ОФ-7 | 0,04 | 0,05 | - | - | - |
| 48-ОФ-11 | 0,01 | 0,07 | - | - | - |
| ФЦЛ | 0,08 | - | - | 0,05 | - |
| Керамические флюсы | | | | | |
| АНК-18 | 0,43 | 0,01 | - | - | - |
| АНК -30 | 0,25 | 0,01 | - | - | - |
| ЖС-450 | 0,66 | 0,14 | - | - | - |
| К-1 | 0,04 | 0,02 | - | - | - |
| К-8 | 4,90 | - | - | - | - |
| К-11 | 1,22 | 0,08 | - | - | - |
| КС-12ГА2 | 3,27 | 0,13 | - | - | - |
| Автоматическая и полуавтоматическая сварка и наплавка алюминия и его сплавов | | | | | |
| Плавленные флюсы | | | | | |
| АГ-А1 | 21,60 | - | - | - | Ал |
| АН-Т3 | - | - | - | - | Ф- Тн |
| Керамические флюсы | | | | | |
| ЖА-64 | - | - | - | - | Тн |
| Ручная электродуговая сварка | | | | | |
| Литые твердые сплавы | | | | | |

| | | | | | |
|--|-------|------|------|---|---|
| С-27 | 21,19 | - | 1,01 | - | Н |
| В-2К | 14,94 | - | 1,66 | - | К |
| Стержневые электроды с легирующей обмазкой | | | | | |
| КБХ-15 | 37,48 | - | 2,12 | - | - |
| БХ-2 | 40,24 | - | 2,56 | - | - |
| ХР-19 | 37,05 | - | 4,35 | - | - |
| Ручная газовая наплавка | | | | | |
| Литые твердые сплавы | | | | | |
| С-27 | 3,06 | - | 0,01 | - | Н |
| В-2К | 1,85 | - | 0,47 | - | К |
| Литые карбиды (трубчатые электроды) РЭЛИТ-ТЗ | 3,94 | - | - | - | - |
| Ручная аргоно-дуговая наплавка вольфрамовым электродом | | | | | |
| Медно-никелевый сплав | 0,74 | 0,01 | - | - | Н |
| Оловянистая бронза | 0,66 | 0,04 | - | - | Т |
| Полуавтоматическая наплавка плавящимся электродом в среде аргона | | | | | |
| Оловянистая бронза | 2,93 | 0,13 | - | - | Н |
| Плазменная сварка металлов ¹ | | | | | |
| Сталь углеродистая низколегированная | 0,25 | 0,03 | - | - | - |
| Сталь качественная легированная | 0,30 | 0,04 | - | - | - |
| Сталь высокомарганцовистая | 0,40 | 0,07 | - | - | - |
| Сплавы АМГ | - | - | - | - | А |
| Сплавы титана | - | - | - | - | Т |

Примечание. 1. Количество выделяющихся вредных веществ приведено в г/погонный м шва

Таблица 1.12.2. Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу при

| Процесс резки, вид материала | Толщина разрезаемого материала | Количество выделяющихся вредных веществ | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|---|---------------------|---|
| | | твердые частицы | | |
| | | железа (III) оксид | марганца (IV) оксид | |
| Газовая резка | | | | |
| Сталь углеродистая низколегированная | 5 | 2,18 | 0,07 | - |
| | 10 | 4,37 | 0,13 | - |
| | 20 | 8,73 | 0,27 | - |

| | | | | |
|--|----|-------|-------|-----------------|
| Сталь качественная легированная | 5 | 2,38 | - | Оксид |
| | 10 | 4,77 | - | То же |
| | 20 | 9,53 | - | То же |
| Сталь высокомарганцовистая | 5 | 1,85 | 0,60 | - |
| | 10 | 3,70 | 1,20 | - |
| | 20 | 7,40 | 2,40 | - |
| Сплавы титана | 4 | 0,30 | - | Титана |
| | 12 | 1,00 | - | То же |
| | 20 | 3,00 | - | Титана |
| | 30 | 2,40 | - | То же |
| Плазменная резка | | | | |
| Сталь углеродистая низколегированная | 10 | 3,98 | 0,12 | - |
| | 14 | 5,82 | 0,18 | - |
| | 20 | 9,70 | 0,30 | - |
| Сталь качественная легированная | 5 | 2,86 | - | Хрома |
| | 10 | 4,76 | - | То же |
| | 20 | 11,42 | - | То же |
| Сталь высокомарганцовистая | 5 | 3,28 | 0,72 | - |
| | 10 | 3,84 | 1,16 | - |
| | 20 | 7,87 | 1,73 | - |
| Сплавы АМГ | 8 | - | - | Алюми |
| | 20 | - | - | То же |
| | 80 | - | - | То же |
| Сплавы титана | 10 | - | - | Титана Алюми |
| | 20 | - | - | Титана оксид |
| | 30 | - | - | Титана оксид |
| Электродуговая резка алюминиевых сплавов | 5 | - | - | Алюми |
| | 10 | - | - | То же |
| | 20 | - | - | То же |
| | 30 | - | - | То же |
| Воздушнодуговая строжка ¹ | | | | |
| Сталь высокомарганцовистая | | 75,00 | 25,00 | - |
| Сплавы титана | | - | - | Титана |

Примечание.1. Количество выделяющихся вредных веществ приведено в г/кг угольных электродов.

Таблица 1.12.3. Удельные выбросы вредных веществ в атмосферу при различных процессах сварочных, газорезательных работ.

| Технологический процесс, применяемое оборудование | Выделяющиеся вредные вещества | | |
|---|-------------------------------|--|---------|
| | наименование | единица измерения | количес |
| Контактная электросварка стали, стыковая и линейная | Железа (III) оксид | 10 ³ г/с на 100 кВа номинальной мощности | 8,97 |

| | | | |
|--|---------------------|-------------------------------------|-------|
| | Марганца (IV) оксид | То же | 0,28 |
| Контактная электросварка стали, точечная | Железа (III) оксид | То же | 1,35 |
| | Марганца (IV) оксид | То же | 0,04 |
| Сварка трением | Углерода (II) оксид | Мг/см ² площади стыка | 8,00 |
| Газовая сварка стали ацетилено-кислородным пламенем | Азота (II) оксид | Г/кг ацетилена | 22,00 |
| Газовая сварка алюминия ацетилено-кислородным пламенем | Алюминия оксид | То же | 0,06 |
| | Азота (II) оксид | То же | 22,00 |
| Газовая сварка стали пропанобутановой смесью | Азота (II) оксид | Г/кг смеси | 15,00 |
| Газовая сварка алюминия пропано-бутановой смесью | Алюминия оксид | То же | 0,04 |
| | Азота (II) оксид | То же | 15,00 |
| Радиочастотная сварка алюминия агрегатом типа 16-76 | Алюминия оксид | 10 ³ г/с на 1 агрегат | 2,03 |
| Плазменное напыление алюминиевых сплавов | Алюминия оксид | Г/кг сплава | 0,50 |
| Плазменное напыление медных сплавов | Меди оксид | То же | 0,40 |
| Плазменное напыление цинковых сплавов | Цинка оксид | То же | 0,40 |
| Электродуговое напыление алюминиевых сплавов | Алюминия оксид | То же | 1,80 |
| Электродуговое напыление цинковых сплавов | Цинка оксид | То же | 0,78 |
| Электродуговое напыление стали | Железа (III) оксид | То же | 2,12 |

1.13. Объекты теплоэнергетики (сжигание топлива)

Объекты энергетики являются одними из основных техногенных источников загрязнения атмосферы. Большие объемы отходящих газовых потоков продуктов сгорания топлива затрудняют эффективное использование аппаратов очистки. Строительство высоких дымовых труб позволяет рассеивать вредные вещества на большой территории, уменьшая приземную концентрацию ЗВ, но не снижает загрязнение атмосферы в целом.

Максимальный выброс каждого загрязняющего вещества (диоксида азота, оксида азота, диоксида серы, золы твердого топлива, мазутной золы) из дымовой трубы и в целом от ТЭС или котельной определяется при наибольшей среднечасовой нагрузке, исходя из фактического режима работы отдельных котлов в период максимума суммарной нагрузки соответственно котлов, подключенных к трубе ТЭС или котельной.

В случаях одновременного использования различных топлив расчет максимальных выбросов производится при наиболее неблагоприятной для данного вещества структуре сжигаемого топлива.

Если на ТЭС или котельной сжигается топливо, для которого в их годовых топливных балансах невелика (до 5%), то выбросы от этого топлива могут не учитываться при определении максимальных выбросов (г/с), а должны учитываться только при определении валовых выбросов (т/год).

При сжигании твердых видов топлива в атмосферу поступают среди прочих веществ и твердые частицы, состоящие, в основном, из золы, образовавшейся при сгорании топлива, и твердых горючих частиц, не

вступивших в процессы газификации и горения — частиц несгоревшего топлива. При использовании в качестве угля их называют коксовыми остатками. Считается, что эти частицы несгоревшего топлива представляют собой углерод, и классифицируются как сажа (ПДК_{м.р.} 0,15 мг/м³).

Классифицировать выбросы угольной золы следует по содержанию в ней двуокиси кремния (за исключением случаев, когда для конкретного вида золы определены значения ПДК или ОБУВ), с ПДК_{м.р.} 0,3 мг/м³ при 70—20% двуокиси кремния.

При использовании в качестве топлива дров нормирование золы осуществляется по взвешенным веществам (ПДК_{м.р.} 0,5 мг/м³).

При сжигании мазута и нефти в атмосферу поступают твердые частицы в виде мазутной золы. Выбросы мазутной золы определяются в пересчете на ванадий.

При сжигании дизельного топлива и других легких жидких топлив в составе твердых частиц определяются выбросы только сажи.

Угольная и золошлаковые пыли классифицируют по содержанию в них двуокиси кремния. Обычно содержание SiO₂ в угольной пыли не превышает 10%, что соответствует пыли неорганической с ПДК_{м.р.} = 0,5 мг/м³, в пыли золоотвалов содержание SiO₂ не превышает 60%, что соответствует пыли неорганической с ПДК_{м.р.} = 0,3 мг/м³.

При расчетах загрязнения атмосферы котельными необходимо также знать общие объемы продуктов сгорания топлива.

Расчет выбросов твердых частиц. Валовый (в т/год) и максимально разовый (в г/с) выбросы летучей золы и несгоревшего топлива от группы из *m* штук одновременно работающих котлов рассчитывают по формулам:

$$G_{\text{тв}} = \sum_{i=1}^m B_i \times [A / (100 - \Gamma)] \times \alpha_{\text{ун}} (1 - \eta_i^{\text{оч}}), \text{ где:} \quad (1.73),$$

$$M_{\text{тв}} = \sum_{i=1}^m B_i \times [A / (100 - \Gamma)] \times \alpha_{\text{ун}} (1 - \eta_i^{\text{оч}}) \quad (1.74)$$

B_i — расход натурального топлива *i*-го котла, т/г или г/с;

A — зольность топлива, %;

$\alpha_{\text{ун}}$ — доля золы в уносе;

Γ — содержание горючих в уносе, %;

$\eta_i^{\text{оч}}$ — доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителе *i*-го котла (принимается по результатам измерений).

Примечание. Рекомендуются пересчитывать максимально разовое выделение в валовое и наоборот, используя время работы котлов.

При отсутствии эксплуатационных данных по содержанию горючих в

$$M_{\text{тв}}(G_{\text{тв}}) = \sum_{i=1}^m 0,01 B_i \times [(\alpha_{\text{ун}} \times A + q_{\text{ун}} (Q_{\text{н}} / 32,7))] \times (1 - \eta_i^{\text{оч}}), \text{ где:} \quad (1.74),$$

уносе количество выбрасываемых твердых частиц определяют по формуле:

$q_{\text{ун}}$ — потери теплоты с уносом от механической неполноты сгорания топлива, % (для мазутных котлов $q_{\text{ун}} = 0,02\%$);

$Q_{\text{н}}$ — низшая теплота сгорания топлива, МДж/кг;

32,7 — средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг.

Расчет выбросов оксидов серы. Валовый (в т/год) и максимально разовый (в г/с) выбросы оксидов серы SO_2 и SO_3 (в пересчете на SO_2) от группы из m штук одновременно работающих котлов рассчитывают по

$$M_{\text{SO}_2} (G_{\text{SO}_2}) = \sum_{i=1}^m 0,02 B_i \times S \times (1 - \eta_i') (1 - \eta_i''), \text{ где:} \quad (1.75),$$

формуле:

B_i — расход топлива i -го котла твердого или жидкого, т/год (г/с) либо газообразного, тыс. $\text{м}^3/\text{год}$ ($\text{дм}^3/\text{с} = 1000 \text{ м}^3/\text{с}$);

S — содержание серы в топливе на рабочую массу, %;

η_i'' — доля оксидов серы, связываемых летучей золой в i -м котле;

η_i' — доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе i -го котла попутно с улавливанием твердых частиц.

Расчет выбросов оксида углерода. Валовый (в т/год) и максимально разовый (в г/с) выбросы оксида углерода от группы из m штук одновременно

$$M_{\text{CO}} (G_{\text{CO}}) = \sum_{i=1}^m 0,001 \times C_{\text{CO}}^* \times B_i (1 - q_i^{\text{мех}} / 100), \text{ где:} \quad (1.76),$$

работающих котлов определяют по формулам:

C_{co}^* — выход оксида углерода при сжигании топлива твердого или жидкого, г/кг или газообразного, $\text{г}/\text{м}^3$;

$q_i^{\text{мех}}$ — потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива

$$C_{\text{co}}^* = (q^{\text{хим}} \times R \times Q_{\text{T}}) / 1,013, \text{ где:} \quad (1.77),$$

в i -м котле, %.

$q^{\text{хим}}$ — потери теплоты от химической неполноты сгорания топлива, %;

R — коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную содержанием в продуктах неполного сгорания оксида углерода. Для твердого топлива $R = 1$, для газа $R = 0,5$, для мазута $R = 0,65$;

Q_{T} — теплота сгорания топлива, МДж/кг или МДж/ м^3

Значение $q^{\text{хим}}$ принимают по эксплуатационным данным или по нормативам.

Расчет выбросов оксидов азота. Валовый (в т/год) и максимально разовый (в г/с) выбросы суммы оксидов азота (NO_x) в пересчете на диоксид азота (NO_2) от группы из m штук одновременно работающих котлов паропроизводительностью более 30 т/ч или водогрейных котлов тепловой мощностью более 30 Гкал/ч рассчитывают по формуле:

$$M_{\text{NO}_x} (G_{\text{NO}_x}) = \sum_{i=1}^m 0,34 \times 10^{-4} \times \Psi \times B_i \times Q_H (1 - q_{\text{max}} / 100) \times \\ \times (1 - \varepsilon_{1i} \times r_i) \times \beta_1 \times \beta_{2i} \times \beta_{3i} \times \varepsilon_2, \text{ где:} \quad (1.78),$$

Ψ - коэффициент, характеризующий выход оксидов азота, кг/т условного топлива;

β_1 — коэффициент, учитывающий влияние на выход оксидов азота качества сжигаемого топлива;

β_{2i} — коэффициент, учитывающий влияние конструкции горелок i -го котла;

β_{3i} — коэффициент, учитывающий вид шлакоудаления i -го котла;

ε_{1i} — коэффициент, характеризующий эффективность влияния рециркулирующих газов в зависимости от условий подачи их в топку i -го котла;

ε_2 — коэффициент, характеризующий снижение выбросов оксидов азота при двухступенчатом сжигании;

r_i — степень рециркуляции дымовых газов i -го котла, %.

Для котлов паропроизводительностью более 70 т/ч коэффициент K при сжигании газа и мазута во всем диапазоне нагрузок, а также при высокотемпературном сжигании твердого топлива с нагрузкой выше 75%

$$\Psi = (12 \times v\Psi) / (200 + v) \quad , \text{ где:} \quad (1.79),$$

номинальной определяется по формуле:

$v, v\Psi$ — номинальная и фактическая производительность котла, т/ч.

$$\Psi = u_{\phi} / 20 \quad (1.80),$$

$$\beta_1 = 0,178 + 0,47 \times \pi_T \quad , \text{ где:} \quad (1.81),$$

Для котлов паропроизводительностью менее 70 т/ч:

π_T — содержание азота в топливе, %.

При одновременном сжигании в топках двух видов топлив коэффициент β_1 определяется как средневзвешенное значение по топливу.

$$\beta_1 = (\beta'_1 B' + \beta''_1 B'') / (B' + B'') \quad , \text{ где:} \quad (1.82),$$

Так, для двух видов топлив:

$\beta'_1, \beta''_1, B', B''$ —соответствуют значениям коэффициентов и расходам каждого вида топлива на котел.

При нагрузках меньше номинальной коэффициент ε_1 умножается на коэффициент f , зависящий от производительности котла.

Суммарную величину оксидов азота с учетом трансформации оксида азота в атмосферном воздухе следует разделить на составляющие (с учетом различий молекулярных масс этих веществ): выброс диоксида азота (M_{NO_2}) и оксида азота (M_{NO}):

$$M_{NO_2} = 0,8 \times M_{NO_x} \quad (1.83),$$

$$M_{NO} = (1 - 0,8) \times M_{NO_x} \times M_{NO} / M_{NO_2} = 0,13 \times M_{NO_x}, \text{ где:} \quad (1.84),$$

M_{NO} и M_{NO_2} — молекулярные массы NO и NO_2 , равные соответственно 30 и 46;

0,8 — утвержденный для предприятий теплоэнергетики коэффициент трансформации оксида азота в диоксид.

Объемы продуктов сгорания и воздуха. При горении — химическом взаимодействии топлива с атмосферным кислородом — образуются газообразные вещества. Объемы воздуха, необходимого для горения, и продуктов сгорания рассчитывают на 1 кг твердого и жидкого или на 1 м³ газообразного топлива (при нормальных условиях). Состав топлива задается в процентах: твердого — по массе, а газообразного — по объему. Принято использовать следующие обозначения.

C, H, O, N, S, A, W — процентное содержание углерода, водорода, кислорода, азота, серы, золы и влаги соответственно в рабочей массе твердого топлива, причем их сумма равна 100%.

CH₄, C_mH_n, N, CO₂, H₂S, O, CO, H — процентное содержание метана, предельных углеводородов, азота, диоксида углерода, сероводорода, кислорода, оксида углерода, водорода соответственно в 1 м³ сухого газообразного топлива, причем их сумма равна 100%.

Теоретический объем воздуха, необходимого для горения, определяют по формулам:

$$V_0 = 0,0889(C + 0,375x S) + 0,265x H - 0,0333x O \quad (1.85),$$

для твердого и жидкого топлива (в м³/кг)

$$V_0 = 0,0476x [0,5x CO + 0,5x H + 1,5x H_2S + \Sigma(m + 0,25x n)x C_mH_n - O] \quad (2.84),$$

для газообразного топлива (в м³/кг)

Теоретические объемы продуктов сгорания (при $\alpha = 1$) топлива

$$V_{\Sigma}^* = V_{RO_2}^* + V_N^* + V_{H_2O}^* \quad (1.86),$$

рассчитывают по формуле:

$$V_{RO_2}^* = 0,0186(C + 0,375 \times S) \quad (1.87),$$

$$V_N^* = 0,79 \times V_0 + 0,008 \times N \quad (1.88),$$

$$V_{H_2O}^* = 0,111 \times H + 0,0124 \times W + 0,0161 \times V_0 \quad (1.89),$$

при этом: для твердого и жидкого (в м³/кг)
для природного газа (в м³/кг)

$$V_{\text{RO}_2}^* = 0,01 \times (m \times C_m H_n + CO_2 + CO + H_2S) \quad (1.90),$$

$$V_N^* = 0,79 \times V_0 + 0,01 \times N \quad (1.91),$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}}^* = 0,01 \times (0,5 \times n \times C_m H_n + H_2S + H + 0,0124 \times d_r + 1,61 \times V_0) \quad , \quad \text{где:} \quad (1.92),$$

d_r — влагосодержание газообразного топлива, отнесенное к 1 м^3 сухого газа, г/м^3 , при расчетной температуре 10°C принимают $d_r = 10 \text{ г/м}^3$.

Расход газов (в $\text{м}^3/\text{с}$), поступающих в дымовую трубу, при рабочих

$$V^{\text{ам}} = B \times 10^{-3} [V_{\Sigma}^* + (\zeta_{\text{yx}} - 1) \times V_0] \times [T_{\text{yx}} + 273] / 273 \quad , \quad \text{где:} \quad (1.93),$$

условиях рассчитывают по формуле:

B — общий расход топлива котлов, г/с или $\text{дм}^3/\text{с}$;

ζ_{yx} — коэффициент избытка воздуха перед дымовой трубой;

T_{yx} — температура газов в устье дымовой трубы, $^\circ\text{C}$.

Годовое количество оксидов ванадия, т, выбрасываемых в атмосферу

$$MV_2O_5 = M^{\text{отх}}_{V_2O_5}(1-r_y) \text{ (т)}, \quad \text{где:} \quad (1.94),$$

с дымовыми газами, рассчитывается по формуле:

r_y — доля твердых продуктов жидкого топлива, улавливаемых в устройствах для очистки газов (оценивается для средних условий работы улавливающих устройств за год).

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/ч

Методика предназначена для расчета выбросов вредных веществ с газообразными продуктами сгорания при сжигании твердого топлива, мазута и газа в топках действующих промышленных и коммунальных котлоагрегатов и бытовых теплогенераторов (малолитражные отопительные котлы, отопительно-варочные аппараты, печи).

Твердые частицы. Расчет выбросов твердых частиц летучей золы и недогоревшего топлива (т/год , г/с), выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами котлоагрегата в единицу времени при сжигании твердого топлива и

$$P_{\text{ТВ}} = BA^r \chi (1-\eta) \quad , \quad \text{где:} \quad (1.95),$$

мазута, выполняется по формуле:

B — расход топлива (т/год , г/с);

A^r — зольность топлива (%);

η — доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителях;

$\chi = a_{\text{ун}} / (100 - \Gamma_{\text{ун}})$; $a_{\text{ун}}$ — доля золы топлива в уносе (%);

$\Gamma_{\text{ун}}$ — содержание горючего в уносе (%).

Значения A^r , $a_{\text{ун}}$, $\Gamma_{\text{ун}}$, η принимаются по фактическим средним показателям, при отсутствии этих данных A^r определяется по характеристикам сжигаемого топлива, η — по техническим данным применяемых золоуловителей, а χ — по [таблице 1.13.1](#).

Таблица 1.13.1. Значения коэффициентов χ и K_{co} в зависимости от типа топки и топлива

| Тип топки | Топливо | χ | K_{co} кг/ГДж |
|--|--|--------------------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| С неподвижной решеткой и ручным забросом топлива | Бурые и каменные угли Антрациты: АС и АМ АРШ | 0,0023 0,0030 0,0078 | 1,9 0,9 0,8 |
| С пневмомеханическими забрасывателями и неподвижной решеткой | Бурые и каменные угли Антрацит АРШ | 0,0026 0,0088 | 0,7 0,6 |
| С цепной решеткой прямого хода | Антрацит АС и АМ | 0,0020 | 0,4 |
| С забрасывателями и цепной решеткой | Бурые и каменные угли | 0,0035 | 0,7 |
| Шахтная | Твердое топливо | 0,0019 | 2,0 |
| Слоевые топки бытовых теплоагрегаторов | Дрова Бурые угли Каменные угли Антрацит, тощие угли | 0,0050 0,0011 0,0011 0,0011 | 14,0 16,0 7,0 3,0 |
| Камерные топки: | | | |
| Паровые и водогрейные котлы | Мазут Газ природный, попутный и коксовый | 0,010 - | 0,32 0,25 |
| Бытовые теплогенераторы | Газ природный Легкое жидкое (печное) топливо | - 0,010 | 0,08 0,16 |

Оксиды серы. Расчет выбросов оксидов серы в пересчете на SO_2 (т/год, т/ч, г/с), выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами

$$П_{SO_2} = 0.02BS^r (1 - \eta'_{SO_2})(1 - \eta''_{SO_2}) \quad , \text{ где:} \quad (1.96),$$

котлоагрегатов в единицу времени, выполняется по формуле:

B — расход твердого и жидкого (т/год, т/ч, г/с) и газообразного (тыс. m^3 /год, тыс. m^3 /ч, л/с) топлива;

S_r — содержание серы в топливе (%; для газообразного топлива мг/м³);

η'_{SO_2} — доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива; для угля — 0,1; мазута — 0,02; газа — 0,0;

η''_{SO_2} — доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе. Для сухих золоуловителей принимается равной нулю, для мокрых — в зависимости от щелочности орошающей воды.

При наличии в топливе сероводорода расчет выбросов дополнительного количества оксидов серы в пересчете на SO_2 ведется по

$$П_{SO_2} = 0,0188 \cdot [H_2S] \cdot B, \text{ где:} \quad (1.97),$$

формуле:

$[H_2S]$ — содержание сероводорода в топливе (%).

Оксид углерода. Расчет выбросов оксида углерода в единицу времени

$$П_{co} = 0,001 \cdot C_{co} \cdot B \cdot (1 - q_4/100), \text{ где:} \quad (1.98),$$

(т/год, г/с) выполняется по формуле:

B — расход топлива (т/год, тыс. м³/год, г/с, л/с);

C_{co} — выход оксида углерода при сжигании топлива (кг/т, кг/тыс.

$$C_{co} = q_3 \cdot R \cdot Q_{ir}, \text{ где:} \quad (1.99),$$

м³ топлива) - рассчитывается по формуле:

q_3 — потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива (%);

R — коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленной наличием в продуктах сгорания оксида углерода. Для твердого топлива $R = 1$, для газа $R = 0,5$, для мазута $R = 0,65$;

Q_{ir} — низшая теплота сгорания натурального топлива (МДж/кг, МДж/м³);

q_4 — потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива (%).

При отсутствии эксплуатационных данных значения q_3 , q_4 принимаются по [таблице 1.13.2](#).

Ориентировочная оценка выброса оксида углерода (т/год, г/с) может

$$П_{co} = 0,001 \cdot B \cdot Q_{ir} \cdot K_{co} \cdot (1 - q_4/100), \text{ где:} \quad (1.100),$$

проводиться по формуле:

K_{co} — количество оксида углерода на единицу теплоты, выделяющейся при горении топлива (кг/ГДж); принимается по [таблице 1.13.1](#)

Оксиды азота. Количество оксидов азота (в пересчете на NO₂),

$$П_{NO_2} = 0,001 \cdot B \cdot Q_{ir} \cdot K_{NO_2} \cdot (1 - \beta), \text{ где:} \quad (1.101),$$

выбрасываемых в единицу времени (т/год, г/с), рассчитывается по формуле:

B — расход натурального топлива за рассматриваемый период времени (т/год, тыс. м³/год, г/с, л/с);

Q_{ir} — теплота сгорания натурального топлива (МДж/кг, МДж/м³);

K_{NO_2} — параметр, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (кг/ГДж);

β — коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений.

Таблица 1.13.2. Характеристика топок котлов малой мощности

| Тип топки и котла | Топливо | α | Q_3 | q_4 |
|------------------------------------|---------------------------------|----------|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Шахтная топка с наклонной решеткой | Дрова, дробленые отходы, опилки | 1,4 | 2 | 2 |
| Топка скоростного горения | Дрова, щепа, опилки | 1,3 | 1 | 4/2 |
| Камерная топка с твердым | Каменные угли | 1,2 | 0,5 | 5/3 |

| | | | | |
|----------------|---------------------------|-----|-----|-------|
| шлакоудалением | Бурые угли | 1,2 | 0,5 | 3/1,5 |
| | | 1,2 | 0,5 | 3/1,5 |
| Камерная топка | Мазут | 1,1 | 0,5 | 0,5 |
| | Газ (природный, попутный) | 1,1 | 0,5 | 0,5 |
| | Доменный газ | 1,1 | 0,5 | 0,5 |

Примечание: в графе 5 большие значения — при отсутствии средств уменьшения уноса, меньшие — при остром дутье и наличии возврата уноса, а также для котлов производительностью 25-35 т/ч.

Значение K_{NO_2} определяется по формулам для различных видов топлива в зависимости от поминальной нагрузки котлоагрегатов. При нагрузке котла, отличающейся от номинальной, K_{NO_2} следует умножить на $(Q_{\phi}/Q_n)0,25$ или на $(D_{\phi}/D_n)0,25$, где D_{ϕ} , D_n соответственно фактическая и номинальная паропроизводительность (т/ч); Q_{ϕ} , Q_n — соответственно

(1.102);

(1.103).

(1.104);

(1.105).

(1.106);

(1.107).

(1.108);

(1.109);

фактическая и номинальная мощность (кВт).

Если имеются данные о содержании оксидов азота в дымовых газах

$$П_{NOx} = 20,4 C_{NOx} V B \left(1 - \frac{q_4}{100}\right), \quad \text{где:} \quad (1.110),$$

(%), то выброс (кг/год) вычисляется по формуле:

C_{NOx} — известное содержание оксидов азота в дымовых газах (% по объему);

V — объем продуктов сгорания топлива (m^3/kg) при известном a — коэффициент избытка воздуха, см. таблицу 1.13.2.).

В таблице 1.13.3 приведены основные характеристики твердых и жидких топлив.

Таблица 1.13.3. Основные характеристики твердых и жидких топлив.

| | Марка, класс | W^r , % | A^r , % | S^r , % | Q_i^r , МДж/кг | V_r^o , m^3/kg |
|--|--------------|-----------|-----------|-----------|------------------|--------------------|
|--|--------------|-----------|-----------|-----------|------------------|--------------------|

| | | | | | | |
|-------------------------|-----------------|------|-------|-----|-------|-------|
| Дрова | | 40,0 | 0,6 | - | 10,24 | 3,75 |
| Мазут | малосернистый | 3,0 | 0,1 | 0,5 | 40,30 | 11,48 |
| | сернистый | 3,0 | 0,1 | 1,9 | 39,85 | 11,28 |
| | высокосернистый | 3,0 | 0,1 | 4,1 | 38,89 | 10,99 |
| Стабилизированная нефть | | | 0,1 | 2,9 | 39,90 | 11,35 |
| Дизельное топливо | | | 0,025 | 0,3 | 42,75 | - |
| Соляровое масло | | | 0,02 | 0,3 | 42,46 | |
| Моторное масло | | | 0,05 | 0,4 | 41,49 | |

Выбросы бенз(а)пирена. В топках, где не обеспечивается полнота сгорания, в атмосферу в единичных случаях выделяются полициклические ароматические углеводороды, из которых наиболее токсичным является бенз(а)пирен.

Наличие бенз(а)пирена в дымовых газах в основном зависит от способа сжигания и конструкции топки.

Ориентировочное количество бенз(а)пирена, поступающего в

$$Q_{\text{бп}} = \frac{C_{\text{бп}} V_{\text{с}} t_n}{10^6} \quad (\text{г/сут}), \text{ где:} \quad (1.111),$$

атмосферу при каждой технологической операции, производится по формуле:

$C_{\text{бп}}$ — концентрация бенз(а)пирена, мкг/м^3 , в факеле (для разных видов топлива принимать по [таблицам 1.13.4, 1.13.5, 1.13.6](#));

$V_{\text{с}}$ — объем газовой смеси при одной технологической операции от одного источника, $\text{м}^3/\text{с}$;

$$V_{\text{с}} = \frac{V_T 273P}{(273+T)7453} \quad (\text{нм}^3/\text{с}), \text{ где:} \quad (1.112),$$

То же при нормальных условиях:

V_T — объем газовой смеси от одной технологической операции,

$$VT = SW_o \quad (\text{м}^3/\text{с}), \text{ где:} \quad (1.113),$$

определяется по формуле:

S — размер дымового факела, м^2 ;

W_o — скорость объема факела, м/с ;

T — температура отходящих газов, $^{\circ}\text{C}$;

t — продолжительность выбросов, с ;

n — количество источников выбросов при одной операции.

Таблица 1.13.4. Концентрации бенз(а)пирена при сжигании каменного угля

| Характеристика сжигаемого угля | Характеристика топок | Концентрация бенз(а)пирена в продуктах сгорания мкг/м^3 |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|
| Угли с содержанием летучих 17—20% | Слоевые топки, разные | 7,0 |
| Угли с содержанием летучих 35—37% | С ручной колосниковой решеткой | 0,3 0,04 |

| | | |
|--|----------------------------------|--|
| | С цепной решеткой обратного хода | |
|--|----------------------------------|--|

Таблица 1.13.5. Концентрация бенз(а)пирена при сжигании жидкого топлива

| Вид топлива | Тип форсунки | Концентрация |
|---|--|--------------|
| Мазут М-100, М-40 | Механические с пневматическим распылением, воздушные | |
| Смесь мазута (70%) и печного бытового (30%) | То же | |
| Водомазутная эмульсия (W_p) = 10% | Паровые | |

Таблица 1.13.6. Концентрация бенз(а)пирена при сжигании природного газа

| Тип горелки | Принцип сжигания газа | Концентрация бенз(а)пирена в продуктах сгорания, мкг/м ³ |
|---|--------------------------|---|
| Горелки без предварительного смешения (подовые горизонтально-щелевые) | Диффузионный | 0,95 |
| Горелки с неполным предварительным смешением (инжекционные, с коэффициентом избытка воздуха больше 1) | Диффузионно-кинетический | 0,14 |
| Дутьевые горелки ГНП, Л1-Н | То же | 0,9 |
| Горелки полного предварительного смешения 11ГК, БИГ | Кинетический | 0,01 |

1.14. Учет наличия и эффективности улавливающих устройств, оседания и налипания аэрозолей

Выделившиеся в технологическом процессе загрязняющие вещества поступают в атмосферу без изменения количества и качества только на открытых производственных площадках. При выделении загрязняющих веществ в производственных помещениях с выбросом в атмосферу через вентиляционные каналы организованных стационарных источников состав и количество загрязняющих веществ могут изменяться по следующим причинам:

- вентиляционная система оснащена системой селективного улавливания определенных загрязняющих веществ;
- наиболее крупные частицы аэрозоля оседают внутри производственного помещения, оснащенного недостаточно мощной вытяжной вентсистемой;
- частицы аэрозоля и особенно крупнодисперсной пыли налипают на внутренние стенки воздуховодов;
- пары конденсируются на холодных стенках воздуховодов;
- вентилятор (преимущественно центробежного типа) вытяжной системы выполняет роль динамического пылеуловителя;
- за время прохождения по каналам вентсистемы происходит быстрое разложение загрязняющих веществ или их химическое взаимодействие с другими веществами, например озон, выделяющийся при работе современных копировальных аппаратов, практически полностью разлагается в воздуховодах.

Указанные процессы изменяют прежде всего содержание аэрозолей в отходящих газовых потоках. Газообразные загрязняющих веществ улавливаются только специализированными системами очистки, например, адсорберами, хемосорберами, каталитическими конвертерами, устройствами дожигания. Эти устройства относительно сложны, дорого стоят, требуют квалифицированного обслуживания, повышают эксплуатационные расходы, что, к сожалению, ограничивает их повсеместное использование на источниках выброса загрязняющих веществ в атмосферу.

В отдельных случаях достаточно распространенные простые устройства очистки лишь создают иллюзию защиты атмосферы от загрязнения. Так, на участках нанесения лакокрасочных покрытий часто применяются разнообразные гидрофилтры, водяные завесы и прочие устройства, использующие воду для очистки отходящих воздушных потоков от аэрозоля краски и паров органических растворителей. Однако улавливание с помощью воды эффективно только для аэрозоля. Компоненты растворителей, такие как ацетон, спирты и другие, растворяются в воде, хорошо смешиваясь с ней. Но за пределами очистного устройства (в циркуляционном баке или канализационной системе) столь же легко и полно происходит обратный процесс. Таким образом, все ранее уловленные загрязняющих веществ (кроме «сухого» остатка аэрозоля краски) поступают в атмосферу, только в ином месте — непосредственно в ее приземный слой.

При определении нормативов ПДВ необходимо выявить, какая часть выделившихся на производственном участке загрязняющих веществ действительно выбрасывается в атмосферу.

1. Количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от производственного участка при наличии в вентиляционной системе очистных устройств, определяется по уравнениям:

$$M_{\text{атм}} = \{M_{\text{выд}}(1 - 0,1\eta) \times T_{\text{оч}} + M_{\text{выд}} \times (T_{\Sigma} - T_{\text{оч}})\} / T_{\Sigma} = M_{\text{выд}}(T_{\Sigma} - 0,1\eta \times T_{\text{оч}}) / T_{\Sigma}, \text{ где:} \quad (1.114),$$

валовый выброс

$M_{\text{атм}}$ — годовой валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу, т/г;

$M_{\text{выд}}$ — годовое валовое выделение загрязняющих веществ на участке, т/г;

η — эффективность улавливания (очистки) загрязняющих веществ, %;

T_{Σ} — суммарное годовое время работ на участке, сопровождающихся выделением загрязняющих веществ, ч/г;

$T_{\text{оч}}$ — суммарное годовое время исправной работы очистных устройств за период выделения загрязняющих веществ на участке, ч/г;

$$G_{\text{атм}} = G_{\text{выд}}(1 - h / 100), \text{ где:} \quad (1.115),$$

максимально разовый выброс

$G_{\text{атм}}$ — максимально разовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу, г/с;

$G_{\text{выд}}$ — максимально разовое выделение загрязняющих веществ на участке, г/с.

Примечания.

а) В расчетах используется минимальное значение $h_{\text{оч}}$ из приведенного в справочнике диапазона характерных значений.

б) При непостоянной работе очистных устройств для дальнейших расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере и последующего анализа используются оба значения: $G_{\text{атм}}$ и $C_{\text{выд}}$.

2. Количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от производственного участка с учетом оседания аэрозоля в помещении и на внутренних стенках воздухопроводов вентиляционной системы, определяется по уравнениям:

$$M_{\text{атм}} = M_{\text{выд}} \times (1 - \chi_{\text{ос}}/100)(1 - \chi'_{\text{вл}}/100) \quad (1.116),$$

валовый выброс

$$M_{\text{атм}} = M_{\text{выд}} \times (1 - \chi'_{\text{вл}}/100) \quad , \text{ где:} \quad (1.117),$$

или

$M_{\text{атм}}$ — годовой валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу, т/г;

$M_{\text{выд}}$ — годовое валовое выделение загрязняющих веществ на участке, т/г;

$\chi_{\text{ос}}$ — доля загрязняющих веществ, оседающих в помещении, %;

$\chi'_{\text{вл}}$ ($\chi'_{\text{вл}}$) — доля загрязняющих веществ, оседающих на внутренних стенках воздухопроводов местной (общеобменной) вентсистемы, % (таблица 1.14.1).

Таблица 1.14.1. Доля загрязняющих веществ, оседающих на внутренних стенках воздухопроводов местной (общеобменной) вентсистемы

| Загрязняющее вещество | Доля загрязняющих веществ. | | |
|-----------------------|---|---|--|
| | оседающих в помещении ($\chi_{\text{ос}}$). % | оседающих на внутренних стенках воздухопроводов вент. | |
| | | местной ($\chi_{\text{вл}}$), % | общеобменной ($\chi_{\text{вл}}$), % |
| Газообразное | 0 | 0 | 0 |
| Аэрозоль: | | | |
| свинца | 0 | 12 | 5 |
| краски | 60 | 35 | 5 |
| бумажной пыли | 50 | 5 | 3 |

Примечание. При расчетах выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от участков через систему местной вентиляции оседание в помещении не учитывается.

$$G_{\text{атм}} = G_{\text{выд}} \times (1 - \chi_{\text{ос}}/100)(1 - \chi'_{\text{вл}}/100) \quad (1.118),$$

Максимально разовый выброс

или

$$G_{\text{атм}} = G_{\text{выд}} \times (1 - \chi'_{\text{нп}} / 100), \text{ где:} \quad (1.119),$$

$G_{\text{атм}}$ — максимально разовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу, г/с;

$G_{\text{выд}}$ — максимально разовое выделение загрязняющих веществ на участке, г/с.

При расчете выброса аэрозоля от открытых ванн участков электрохимических покрытий рекомендуется учитывать снижение его относительного содержания по пути движения воздуха (таблица 1.14.2).

Таблица 1

| Доля загрязняющих веществ, оседающая в помещении | Доля загрязняющих веществ, оседающая на внутренних стенках воздуховодов вентсистем, % | | | | | | | | | | |
|--|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | при длине воздуховода, м | | | | | | | | | | |
| $\chi_{\text{ос}}$ % | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 65 | 0 | 34 | 48 | 54 | 56 | 59 | 62 | 64 | 66 | 69 | 71 |

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

к Инструкции по проведению инвентаризации источников загрязнения и нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для предприятий Республики Узбекистан

Квоты на загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферный воздух пр

| Территории Республики Узбекистан | К |
|--|---|
| Области: Ташкентская, Ферганская, Андижанская, Наманганская, города: Навои, Самарканд, Бухара | |
| Области: Бухарская, Джизакская, Кашкадарьинская, Навоийская, Самаркандская, Сурхандарьинская, Сырдарьинская. | |
| Республика Каракалпакстан, Хорезмская область | |

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3

к Инструкции по проведению инвентаризации источников загрязнения и нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для предприятий Республики Узбекистан

1. Книга инвентаризации должна иметь общую нумерацию страниц. Иллюстрации, схемы, графики, которые расположены на отдельных страницах, включаются в общую нумерацию страниц. На титульном листе номер страницы не ставится, на последующих страницах в правом верхнем углу проставляется цифра два.

2. Титульный лист материалов инвентаризации оформляется в соответствии с прилагаемой формой:

СОГЛАСОВАНО

Председатель Государственного комитета по охране природы Республики Каракалпакстан, областных, Ташкентского городского комитетов по охране природы

_____ Ф. И. О.
подпись

УТВЕРЖДАЮ

Первый руководитель предприятия

_____ Ф.И.О.

подпись

«_____» _____ 200__ г.

Мп

«___» _____ 200__ г.
МП

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ

источников выбросов загрязняющих веществ

в атмосферу для _____

наименование предприятия

Инвентаризация проведена:

Первый руководитель

организации-разработчика

_____ Ф. И. О.

подпись

«___» _____ 200__ г.

МП

Город, год

3.Содержание книги инвентаризации должно состоять из тринадцати разделов. Наименование разделов инвентаризации

1. Содержание
2. Список исполнителей
3. Аннотация
4. Введение
5. Общие сведения о предприятии
6. Характеристика предприятия — источника загрязнения атмосферного воздуха
7. Определение категории предприятия по воздействию на окружающую среду
8. Характеристика источников выделения загрязняющих веществ
9. Характеристика источников выбросов загрязняющих веществ
10. Характеристика работы пылегазоочистных и обезвреживающих установок
11. Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу
12. Заключение
13. Список используемой литературы

4. В аннотации приводятся: название объекта, количество источников выделений и выбросов, из них — организованных и неорганизованных, оснащенных пылегазоочистным оборудованием; суммарный выброс вредных веществ с перечислением наименований выбрасываемых вредных веществ, ранжирование загрязняющих веществ по вкладу в валовый выброс (в процентах) и ранжирование источников выбросов по вкладу в валовый выброс (в процентах).

5. Во «Введении» дается обоснование проводимой впервые либо уточнение ранее проведенной инвентаризации с учетом требований настоящей Инструкции, а также приводятся название объекта, для которого осуществляется инвентаризация источников выбросов, перечень используемых при инвентаризации методов.

6. В разделе «Общие сведения о предприятии» приводится генеральный план промплощадки с нанесением источников выбросов и экспликацией, ситуационный план размещения предприятия с детальным описанием функционального назначения территории, находящейся в зоне его влияния с указанием расстояния до ближайших жилых домов и нанесением розы ветров.

7. В разделе «Характеристика предприятия — источника загрязнения атмосферного воздуха», приводятся: экологический анализ технологии производства с обоснованием источников выделений и выбросов, сведения о годовом расходе топлива, сырья и материалов, сведения о имеющемся на балансе предприятия парке автомашин с указанием количества разного типа автомашин (грузовых, автобусов, легковых) с бензиновыми и дизельными двигателями внутреннего сгорания и расхода каждого вида топлива. В случае, если проводится уточнение ранее проведенной инвентаризации, приводится характеристика измененных (откорректированных) параметров.

8. Результаты проведенной инвентаризации заносятся в соответствующие разделы бланка инвентаризации источников загрязняющих веществ.

Форма бланка инвентаризации источника загрязнения атмосферного воздуха

наименование предприятия

ведомственная принадлежность

наименование организации

исполнителя инвентаризации

адрес, телефон

Раздел 1. Источники выд

| Наименование производства, цеха, участка | Наименование источника выделения | Наименование выпускаемой продукции (выполняемой операции) |
|--|----------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |

*В случае отсутствия методики расчета для определенного процесса и вещества, количество загрязняющего вещества, отходящего от источника выделения, определяют путем инструментального замера.

Раздел 2. Источники выб

| наименование производства № цеха, участка и т.д. | Источники выделения | Наименование источника выбросов | Время работы источника выбросов | № ист. на карте | Высота ист-ка выбр. , м | Диаметр трубы | Параметры г | |
|--|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------|---------------|--------------------------|--------|
| | | | | | | | объем, м ³ /с | скор м |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Раздел 3. Показатели работы пылегазоочистной установки

| Номер источника выброса | Наименование пылегазоочистной (обезвреживающей) установки | Наименование загрязняющих веществ, по которым произв. очистка | Концентрация, мг/л |
|-------------------------|---|---|----------------------|
| | | | поступает на очистку |
| 1 | 2 | 3 | 4 |

Раздел 4. Суммарные выбросы

| Наименование загрязняющих веществ | Количество загрязняющих веществ, отходящих от источ. т/год | в том числе: | |
|-----------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------|
| | | выбрасывается без очистки, т/год | поступает на очистку, т/год |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Всего: | | | |
| в том числе твердые: | | | |
| из них по ингредиентам | | | |
| газообразные и жидкие | | | |
| из них по ингредиентам | | | |

8. В разделе «Характеристика источников выделения загрязняющих веществ» приводятся:

а) наименование производства (цеха, участка), вид технологического процесса;

б) наименование источника выделения загрязняющего вещества и его параметры;

в) наименование выпускаемой продукции (выполняемой операции);

г) время работы в сутки и за год;

д) наименование загрязняющего вещества;

е) расчет количества загрязняющего вещества, отходящего от источника (г/с и т/год); в случае отсутствия методики расчета проводятся измерения концентрации загрязняющего вещества в порядке, установленном Госкомприродой Республики Узбекистан с приложением протокола замеров. Результаты замеров заносятся в [таблицу](#) раздела 1 бланка инвентаризации.

9. В разделе «Характеристика источников выбросов загрязняющих веществ» приводятся:

а) наименование и количество источников выделения, загрязняющие вещества от которых поступают в данный источник выбросов;

б) номера и параметры источников выбросов загрязняющих веществ с соответствующими расчетами и пояснениями;

в) состав и количество выбрасываемых загрязняющих веществ, с соответствующими расчетами и пояснениями, ссылками на применяемые методы и формулы, параметры газовой смеси;

г) годовой расчет выбросов автотранспорта с указанием фактического расхода топлива, удельных выбросов (кг/т топлива), выбросов загрязняющих веществ (т/год) по следующим примесям: оксид углерода, углеводороды, оксиды азота, диоксид серы, сажа, альдегиды, бенз(а)пирен, соединения свинца;

д) координаты стационарных источников выбросов соответственно карте-схеме предприятия;

е) удельные выбросы в тоннах на единицу продукции (для топливосжигающих установок — в тоннах на единицу условного топлива).

Сведения заносятся в [таблицу](#) раздела 2 бланка инвентаризации.

10. В разделе «Характеристика работы пылегазоочистных и обезвреживающих установок» приводятся:

а) наименование загрязняющих веществ, по которым производится очистка;

б) данные измерения концентраций загрязняющих веществ, которые поступают на очистку и выбрасываемые после очистки;

в) расчет эффективности пылегазоочистных и обезвреживавших установок, данных о проектных КПД очистки;

г) расчет фактических коэффициентов обеспеченности пылегазоочисткой, данные о нормативной обеспеченности пылегазоочисткой;

д) анализ состояния средств пылегазоочистки в целом по предприятию и соответствия передовым современным средствам пылегазоочистки.

Сведения заносятся в [таблицу](#) раздела 3 бланка инвентаризации.

11. Сведения о суммарных выбросах загрязняющих веществ в атмосферу, отходящих от всех источников выделения как отдельно по ингредиентам, так и о количестве всех твердых веществ, газообразных и жидких, в том числе выбрасываемых без очистки, поступающих на очистку, уловленных и обезвреженных, а также выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ, валовый выброс в целом по предприятию, суммарные удельные выбросы в тоннах на единицу продукции (для топливосжигающих установок — в тоннах на единицу условного топлива) заносятся в [таблицу](#) раздела 4 бланка инвентаризации.

12. При заполнении бланка инвентаризации применение сокращенных слов и аббревиатуры не допускается. Цифровые характеристики должны соответствовать требованиям, указанным в бланке.

13. В «Заключении» даются выводы на основании проведенной работы и предложения по разработке или корректировке проекта нормативов ПДВ.

14. В разделе «Список используемой литературы», перечисляются методические, нормативные и другие литературные источники с указанием полного названия, фамилий, инициалов авторов, наименованием издательства, места и года издания.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 4

к Инструкции по проведению инвентаризации источников загрязнения и нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для предприятий Республики Узбекистан

Климатические и метеорологические характеристики, принимаемые в качестве исходных данных для расчета рассеивания веществ

| Наименование показателя | Обозначение | Размерность |
|---|-----------------|-------------|
| Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы | A | • |
| Коэффициент рельефа местности | з | |
| Средняя температура воздуха в 13 ч: наиболее жаркого месяца | T _ж | °C |
| наиболее холодного месяца | T _х | °C |
| Скорость ветра, вероятность повышения которой в год составляет 5 % | U* | м/с |
| Среднегодовая скорость ветра | W _{ср} | м/с |
| Среднегодовая повторяемость направлений ветра по румбам | C | % |
| | CB | |
| | B | |
| | ЮВ | |
| | Ю | |
| | ЮЗ | |
| | З | |
| | СЗ | |
| | штиль | |

ПРИЛОЖЕНИЕ № 5

к Инструкции по проведению инвентаризации источников загрязнения и нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для предприятий Республики Узбекистан

Содержание проекта нормативов ПДВ:

Аннотация
Содержание
Введение

1. Общие сведения о предприятии
2. Характеристика предприятия как источника загрязнения атмосферы
3. Перспектива развития предприятия
4. Проведение расчетов приземных концентраций, анализ полей рассеивания загрязняющих веществ
5. Мероприятия, направленные на снижение выбросов загрязняющих веществ
6. Установление нормативов ПДВ
7. Контрольный расчет приземных концентраций ингредиентов при достижении нормативов ПДВ
8. Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в период НМУ
9. Контроль за соблюдением нормативов ПДВ загрязняющих веществ

Список использованной литературы

Приложение

2. Титульный лист — первая страница тома ПДВ — оформляется в соответствии с образцами, приведенными ниже. Не допускается совмещение титульных листов материалов инвентаризации и проекта нормативов ПДВ.

Форма титульного листа тома ПДВ для предприятий 1-2 категории

| Наименования предприятия | |
|---|---------------------------------|
| СОГЛАСОВАНО | УТВЕРЖДАЮ |
| Заместитель председателя Госкомприроды РУз | Первый руководитель предприятия |
| _____ Ф.И.О. | _____ Ф.И.О. |
| (подпись) | (подпись) |
| «__» _____ 200__ г. | «__» _____ 200__ г. |
| МП | МП |

ПРОЕКТ НОРМАТИВОВ ПДВ для

наименование предприятия

РАЗРАБОТАНО:
Первый руководитель
организации-разработчика
_____ Ф.И.О.
подпись
«__» _____ 200__ г.
МП

город, год

Форма титульного листа тома ПДВ для предприятий 3-4 категории

| Наименования предприятия | |
|---|---------------------------------|
| СОГЛАСОВАНО | УТВЕРЖДАЮ |
| Председатель Государственного комитета по охране природы Республики Каракалпакстан, областных, Ташкентского городского комитетов по охране природы | Первый руководитель предприятия |
| _____ Ф.И.О. | _____ Ф.И.О. |
| (подпись) | (подпись) |
| «__» _____ 200__ г. | «__» _____ 200__ г. |
| МП | МП |

ПРОЕКТ НОРМАТИВОВ ПДВ для

наименование предприятия

РАЗРАБОТАНО:
Первый руководитель
организации-разработчика

Ф.И.О.

(подпись)

«___» _____ 200__ г.

МП

город, год

3. В аннотации приводятся: название объекта, для которого осуществляется нормирование выбросов, количество источников выбросов, из них — организованных и неорганизованных, вклад их в суммарные выбросы оснащенных пылегазоочистным оборудованием; основные результаты проведенной работы с указанием количества, наименований загрязняющих веществ и их вклада в суммарный выброс; указывается категория предприятия по воздействию на окружающую среду, фактическая величина выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и нормативы ПДВ в целом по предприятию.

4. Содержание проекта нормативов ПДВ должно включать наименование всех разделов с указанием номеров страниц, а также наименование и номера всех приложений.

5. Во введении приводится перечень основных законодательных и нормативных документов, на основании которых разработан проект нормативов ПДВ; обоснование проведения работ по нормированию выбросов на данном предприятии.

6. В разделе «Общие сведения о предприятии» приводятся:

а) наименование предприятия, его почтовый адрес, принадлежность ведомству;

б) краткая историческая справка (год строительства, расширение) и перспектива развития на ближайшие 5 лет;

в) генеральный план предприятия с нанесением источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и экспликацией;

г) ситуационный план части города (района), в котором размещено предприятие с подробной характеристикой функционального назначения территории, расстояния до ближайших жилых помещений, масштабом и системой координат, привязанной к расчетному прямоугольнику.

7. В разделе «Характеристика предприятия как источника загрязнения атмосферы» дается описание технологии производства, технологического и пылегазоочистного оборудования с точки зрения загрязнения атмосферы:

а) наименование производства, цеха, имеющего выбросы в атмосферу;

б) режим работы в разное время года (в случае необходимости);

в) наименование выпускаемой товарной продукции и исходного сырья;

г) мощность производства на момент подготовки данных;

д) технологические процессы основных производств с точки зрения выбросов в атмосферу;

е) оценка степени соответствия применяемой технологии, технологического и пылегазоочистного оборудования передовому научно-техническому уровню в стране и за рубежом.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, представляется в виде таблицы по прилагаемой форме.

Перечень загр

| Наименование загрязняющего вещества | ПДК или ОБУВ, мг/м ³ | Класс опасности | Установленная квота (в долях ПДК) | Максималь |
|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | |

В таблице приводятся: перечень загрязняющих веществ, максимально разовые ПДК или ОБУВ; установленная квота в долях ПДК, соответствие квоте, доля вклада в суммарные выбросы. Количество выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ т/год производится по усредненным годовым значениям в зависимости от изменения режима работы предприятия технологического процесса и оборудования, характеристик сырья, топлива.

Характеристика залповых выбросов, их состав, периодичность, продолжительность, соответствие технологическому регламенту приводятся в табличной форме. Нормирование залповых выбросов не производится, они учитываются при установлении норматива общего валового выброса предприятия (т/год).

Характеристики

| Наименование цеха, участка | Источники выделения загрязняющих веществ | Наименование источника загрязнения атмосферы | Номер источника на карте | Периодичность, раз/год | Продолжительность, мин/раз | и |
|----------------------------|--|--|--------------------------|------------------------|----------------------------|---|
| | Наименование | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | в |

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчетов ПДВ представляются в виде таблицы по прилагаемой форме. При наличии сведений об изменениях предприятия в ближайшие 5 лет, таблица параметров выбросов загрязняющих веществ в атмосферу составляется на существующее положение и перспективу.

Параметры источников выбросо

| Наименование производства Но цеха, участка и т. д. | Время работыч/год | Наименование источника загрязнения атмосферы | Номер ист. карте | Высота истка выбр., м | Диаметр трубы | Параметры газовоздушной смеси | | |
|--|-------------------|--|------------------|-----------------------|---------------|-------------------------------|--------------|----------------|
| | | | | | | объем м ³ /с | скорость м/с | температура гр |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |

8. В разделе «Перспектива развития предприятия» приводятся сведения о предприятии на ближайшие 5 — 10 лет. При описании перспективы развития необходимо учитывать данные об изменениях производительности предприятия, реконструкции, сведения о ликвидации производств, источников выброса, строительстве новых технологических линий, общие сведения об основных перспективных направлениях воздухоохраных мероприятий, сроки проведения реконструкции, расширения и введения в действие новых производств, цехов. Дается ссылка на документ, определяющий перспективу развития, указываются сведения о наличии проекта на реконструкцию, расширения или новое строительство, о согласовании его с органами государственной экологической экспертизы.

Приводится сравнительный анализ фактических удельных показателей выбросов с технически достижимыми показателями в Республике Узбекистан и за рубежом, сравнение с наилучшими доступными технологиями. Эмиссия загрязняющих веществ, сравнивается с эмиссиями по лучшим доступным технологиям.

9. В разделе «Проведение расчетов приземных концентраций, анализ полей рассеивания загрязняющих веществ» приводится название примененной для расчета программы, описываются расчетные максимальные концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе за границей предприятия по каждому ингредиенту и сопоставляются с квотой, соответствующей данному веществу. Если при выбросах в атмосферу вредные вещества полностью или частично превращаются в более токсичные, то в расчетах приземных концентраций для определения нормативов ПДВ необходимо учитывать более токсичные вещества.

Для веществ, концентрации которых превышают квоту, приводятся номера источников выбросов, дающих наибольший вклад, обосновывается необходимость проведения мероприятий по снижению выбросов.

10. В разделе «Мероприятия, направленные на снижение выбросов загрязняющих веществ», приводится описание источников, для которых разрабатываются мероприятия с указанием величин выбросов (г/с, т/год) до мероприятия и после.

Выбросы после мероприятия рассчитываются с учетом эффективности газопылеочистного оборудования. В результате проведенных мероприятий рассчитываются величины снижения выбросов (г/с, т/год) на рассматриваемом источнике. В случае применения двухступенчатой очистки рассчитывают суммарную эффективность очистного оборудования, исходя из величины выброса до первой ступени очистки и на выходе после второй. Организация, разрабатывающая проект нормативов ПДВ, совместно с предприятием в табличной форме, разрабатывает план мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, обеспечивающих

достижение значений нормативов ПДВ. План мероприятий утверждается руководителем предприятия.

План мероприятий, направленных на снижение выбросов загрязняющих веществ

| Наименование производства, цеха | Номер источника выброса | Наименование мероприятия | Срок выполнения мероприятия год | Наименование загрязняющего вещества | Величина выбросов | | | | Средняя величина выбросов г/с |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---|-------------------|-----|----------------------|-----|--|
| | | | | | до мероприятий | | после мероприятий | | |
| | | | | | г/с | т/г | г/с | т/г | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | | |
| Итого | | | | | | | | | |

Руководитель предприятия _____
М.П. (подпись) (Ф.И.О.)

11. В разделе «Установление нормативов ПДВ» приводятся обосновывающие материалы по нормативам выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, включающие анализ достаточности мероприятий по снижению выбросов и сравнение результатов с техническим достижимыми показателями. Предложенные нормативы ПДВ по каждому источнику и ингредиенту выбросов, в целом по предприятию заносят в таблицы по прилагаемым формам.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу на существующее положение

| Наименование производства, цеха | Номер источника на карте-схеме | Наименование вещества |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 |

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу на существующее положение, на полное развитие предприятия и на срок достижения ПДВ

| Наименование производства, цеха | Номер источника на карте-схеме | Выбросы загрязняющих веществ | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----|--------------------|-----|--------------------------------|-----|-----|
| | | существующее положение | | Год достижения ПДВ | | на полное развитие предприятия | | |
| | | фактическая | | ПДВ | | фактическая | | |
| | | г/с | т/г | г/с | т/г | г/с | т/г | г/с |
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

| Название вещества | Выбросы загрязняющих веществ | | | | Сверхнормативный выброс | |
|-------------------|------------------------------|-----|-----|-----|-------------------------|-----|
| | Существующее положение | | ПДВ | | | |
| | г/с | т/г | г/с | т/г | г/с | т/г |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Итого

12. В разделе «Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в период НМУ» приводится обоснование достаточности и эффективности предлагаемых мероприятий на период НМУ, предложения по мероприятиям заносятся в таблицу по прилагаемой форме.

Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в период НМУ

| № режима НМУ | № п/п | Наименования мероприятия | Номер источника выброса | Наименование ингредиента | Выбросы в атмосферу | | | | Степень эф. сни выбросов, % | |
|--------------|-------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|-------|-------------------|-----------------------------|------|
| | | | | | до мероприятия | | в НМУ | | от мероприятия | от р |
| | | | | | г/с | мг/м ³ | г/с | мг/м ³ | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |

Руководитель предприятия _____
 М.П. (подпись) (Ф.И.О.)

13. В разделе «Контроль за соблюдением нормативов ПДВ загрязняющих веществ» обосновываются источники выбросов, которые подлежат контролю за соблюдением нормативов ПДВ, а также наименование контролируемых ингредиентов согласно плану-графику.

Выбросы ингредиентов, создающие в атмосфере приземные концентрации ниже 0,1 ПДКм.р., в плане-графике не приводятся. Форма составления плана-графика контроля за соблюдением нормативов ПДВ приведена в прилагаемой таблице.

План-график контроля за соблюдением нормативов ПДВ загрязняющих веществ

| Наименование производства | Контролируемые источники | Номер источника выброса | Наименование вредного вещества | Нормативный выброс, г/с | Место отбора пробы | Вид контроля | Период конт |
|---------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

Руководитель предприятия _____
 М.П. (подпись) (Ф.И.О.)

14. В разделе «Список использованной литературы» приводится перечень методических указаний, руководящих и нормативных документов, а также других литературных источников, используемых при выполнении работы.

15. Приложения оформляют, располагая их в порядке упоминания в тексте.