ГОСТ 12.0.004-90 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Настоящий стандарт устанавливает порядок и виды обучения и проверки знаний по безопасности труда и других видов деятельности рабочих, служащих, руководителей и специалистов народного хозяйства, а также учащихся и распространяется на все предприятия, ассоциации, концерны и организации народного хозяйства, колхозы, совхозы, кооперативы, арендные коллективы (далее - предприятия), учебные заведения, учебно - воспитательные учреждения (далее - учебные заведения).

Стандарт является основополагающим в комплексе государственных стандартов, руководящих и методических документов по обучению работающих и изучению дисциплин по безопасности труда и других видов деятельности.

Стандарт не отменяет специальных требований к порядку проведения обучения, инструктажа и проверки знаний персонала, обслуживающего объекты, подконтрольные органам государственного надзора, установленных соответствующими правилами.

1. Основные положения

1.1 Обучение и инструктаж по безопасности труда носит непрерывный многоуровневый характер и проводится на предприятиях промышленности, транспорта, связи, строительства, в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях, во внешкольных учреждениях, а также при совершенствовании знаний в процессе трудовой деятельности.

Воспитанников школьных и дошкольных учреждений знакомят с правилами безопасного поведения в процессе учебно - воспитательных занятий.

1.2 Лиц, занимающихся индивидуальным трудом или входящих в состав комплексных бригад, а также совмещающих профессии, обучают и инструктируют по безопасности труда в полном объеме по их основной и совмещаемой профессии (работе)

1.3 Ответственность за организацию своевременного и качественного обучения и проверку знаний в целом по предприятию и учебному заведению возлагают на его руководителя, а в подразделениях (цех, участок, лаборатория, мастерская) - на руководителя подразделения

1.4 Своевременность обучения по безопасности труда работников предприятия и учебного заведения контролирует отдел (бюро, инженер) охраны труда или инженерно - технический работник, на которого возложены эти обязанности приказом руководителя предприятия (учебного заведения), решением правления (председателя) колхоза, кооператива, арендного коллектива

1.5 Работники совместных предприятий, кооперативов и арендных коллективов проходят обучение и проверку знаний в порядке, установленном для государственных предприятий и организаций соответствующих отраслей народного хозяйства

1.6 Руководители предприятий и учебных заведений обеспечивают комплектование служб охраны труда соответствующими специалистами и систематическое повышение их квалификации не реже одного раза в 5 лет

1.7 К замещению должности инженера по охране труда допускаются лица, имеющие диплом о присвоении квалификации инженера по охране труда или стаж работы в этой должности (специальности) не менее одного года. Лица, впервые вступившие в должность инженера по охране труда и не имеющие соответствующего диплома или стажа, должны пройти обучение по безопасности труда по специальным программам на курсах при институтах и факультетах повышения квалификации или других учреждений до исполнения должностных функций

2. Изучение основ и обучение требованиям безопасности труда и другим видам деятельности в учебных заведениях

2.1 Изучение вопросов безопасности труда и других видов деятельности организуется и проводится на всех стадиях образования в учебно - воспитательных учреждениях и учебных заведениях страны с целью формирования у подрастающего поколения сознательного и ответственного отношения к вопросам личной безопасности и безопасности окружающих

2.2 В дошкольных учреждениях воспитанников в процессе занятий и других видов детской деятельности знакомят с основами безопасного поведения в быту, на улице и в самом учреждении при проведении различных мероприятий. С воспитанниками проводят занятия по правилам дорожного движения, пожарной безопасности, электробезопасности и т.д. Занятия проводятся воспитателями, сотрудниками ГАИ, пожарной охраны, медработниками и др. Контроль знаний осуществляется путем опроса воспитанников и практических занятий с ними

2.3 В общеобразовательных школах всех типов и наименований учащимся прививают основополагающие знания и умения по вопросам безопасности труда и другим видам деятельности в процессе изучения учебных дисциплин. Обучение учащихся (в виде инструктажей) правилам безопасности проводится перед началом всех видов деятельности: при трудовой и профессиональной подготовке, организации общественно полезного и производительного труда, а также при проведении экскурсий, походов, спортивных, кружковых занятий и другой внешнешкольной и внеклассной работы

Учащиеся при прохождении трудовой и профессиональной подготовки в межшкольных мастерских, учебно - производственных комбинатах изучают вопросы безопасности труда во время теоретических занятий, а также обучаются конкретным правилам техники безопасности перед допуском их к практической работе.

2.4 Обучение детей и подростков правилам безопасного поведения и техники безопасности во время пребывания на занятиях или проведения различных мероприятий во всех внешкольных учреждениях проводится в виде инструктажей, а также специальных занятий, если практическая деятельность их требует особых знаний и навыков по безопасности труда

2.5 Профессионально - технические училища формируют у будущих рабочих сознательный, ответственный и квалифицированный подход к вопросам обеспечения безопасности труда на рабочих местах в процессе изучения учащимися курса или разделов по охране труда в предметах специальной профессиональной подготовки с учетом различных конкретных категорий специальностей, уделяя особое внимание специальностям, связанным с работой в опасных и неблагоприятных условиях труда

2.6 Вопросы безопасности труда и других видов деятельности изучают в обязательном порядке все студенты и учащиеся высших и средних специальных учебных заведений в соответствии с утвержденными учебными планами и программами

Учащиеся средних специальных учебных заведений изучают курс «Охрана труда» или самостоятельный раздел по безопасности труда при прохождении специальных дисциплин.

Студенты технических, строительных, сельскохозяйственных, экономических и педагогических вузов изучают вопросы обеспечения безопасности труда при прохождении дисциплины "Безопасность жизнедеятельности", включающей курс "Охрана труда", а также специальных дисциплин, содержащих соответствующие разделы. В остальных вузах, где курс "Охрана труда" не изучают, обучение студентов проводят в рамках изучения учебных дисциплин.

Дипломные проекты и курсовые работы студентов и учащихся технических, сельскохозяйственных, строительных высших и средних специальных учебных заведений включают вопросы безопасности труда.

Формой контроля знаний по окончании изучения курса обеспечения безопасности труда является экзамен.

2.7 Типовые программы, объем самостоятельных курсов, разделов и учебное время, отводимое на изучение вопросов безопасности труда и других видов деятельности на всех стадиях образования, зависят от специфики учебного заведения, получаемой специальности и утверждаются в установленном порядке Гособразованием СССР

2.8 При организации любого коллективного вида трудовой деятельности учащейся молодежи вне учебных занятий (студенческие отряды, лагеря труда и отдыха, производственные ученические бригады и другие трудовые школьные объединения, сельскохозяйственные, строительные и др. работы) проводят занятия со студентами и учащимися в учебных заведениях по основам трудового законодательства, нормам и правилам безопасности труда. Основное обучение студентов и учащихся вопросам безопасности труда проводится на местах производства работ предприятиями, организациями, учреждениями

2.9 Ответственность за выполнение типовых программ, выполнение полного объема отведенного учебного времени и качество знаний по вопросам безопасности труда и других видов деятельности несут руководители учебно - воспитательных учреждений и учебных заведений.

3. Обучение безопасности труда при подготовке рабочих, переподготовке и обучении вторым профессиям

3.1 Обучение безопасности труда при подготовке рабочих, переподготовке, получении второй профессии, повышении квалификации непосредственно на предприятиях организуют работники отдела подготовки кадров или технического обучения (инженер по обучению) с привлечением необходимых специалистов отделов и служб предприятия и других организаций

3.2 Учебные программы по безопасности труда должны предусматривать теоретическое и производственное обучение

Теоретическое обучение осуществляют в рамках специального учебного предмета "Охрана труда" или соответствующего раздела по спецтехнологии в объеме не менее 10 ч. Предмет "Охрана труда" следует преподавать при подготовке рабочих по профессиям, к которым предъявляют дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, а также по профессиям и работам, связанным с обслуживанием объектов, подконтрольных органам государственного надзора в промышленности, строительстве, агропромышленном комплексе, на транспорте и других отраслях, в объеме не менее 60 ч для ПТУ и не менее 20 ч - при подготовке на производстве.

Виды таких профессий и работ определяет Гособразование СССР по согласованию с органами государственного надзора и технической инспекцией труда.

3.3 Вопросы безопасности труда должны быть включены в другие учебные дисциплины, связанные с технологией, конструкцией оборудования и т.д

3.4 Производственное обучение безопасным методам и приемам труда проводят в учебных лабораториях, мастерских, участках, цехах, на полигонах, рабочих местах, специально создаваемых на предприятиях, в учебных заведениях под руководством преподавателя, мастера (инструктора) производственного обучения или высококвалифицированного рабочего. При отсутствии необходимой учебно - материальной базы, в порядке исключения, допускается проводить обучение на существующих рабочих местах предприятия

3.5 Обучение безопасности труда следует проводить по учебным программам, составленным на основе типовых программ, разработанных в соответствии с Типовым положением о непрерывном профессиональном и экономическом обучении кадров народного хозяйства, и согласовывать с отраслевыми профсоюзными органами, а для работ, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, - и с соответствующими органами государственного надзора

3.6 Обучение безопасности труда при подготовке рабочих по профессиям, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, завершается экзаменом по безопасности труда. При подготовке рабочих других профессий вопросы охраны труда включают в экзаменационные билеты по спецтехнологии и в письменные работы на квалификационных экзаменах

4. Специальное обучение и проверка знаний рабочих

4.1 В отдельных отраслях, связанных с работами, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, проводят дополнительное специальное обучение безопасности труда с учетом этих требований

4.2 Перечень работ и профессий, по которым проводят обучение, а также порядок, форму, периодичность и продолжительность обучения устанавливают с учетом отраслевой нормативно - технической документации руководители предприятий по согласованию с профсоюзным комитетом, исходя из характера профессии, вида работ, специфики производства и условий труда

4.3 Обучение осуществляют по программам, разработанным с учетом отраслевых типовых программ и утвержденным руководителем (главным инженером) предприятия по согласованию с отделом (бюро, инженером) охраны труда и профсоюзным комитетом

4.4 После обучения экзаменационная комиссия проводит проверку теоретических знаний и практических навыков

Результаты проверки знаний оформляют протоколом (Приложение 1) и фиксируют в личной карточке прохождения обучения, если она применяется (Приложение 2).

Рабочему, успешно прошедшему проверку знаний, выдают удостоверение на право самостоятельной работы.

4.5 Рабочие, связанные с выполнением работ или обслуживанием объектов (установок, оборудования) повышенной опасности, а также объектов, подконтрольных органам государственного надзора, должны проходить периодическую проверку знаний по безопасности труда в сроки, установленные соответствующими правилами

Перечень профессий рабочих, работа по которым требует прохождения проверки знаний, и состав экзаменационной комиссии утверждает руководитель (главный инженер) предприятия, учебного заведения по согласованию с профсоюзным комитетом.

Проведение проверки знаний рабочих по безопасности труда оформляют протоколом.

4.6 При получении рабочим неудовлетворительной оценки повторную проверку знаний назначают не позднее одного месяца. До повторной проверки он к самостоятельной работе не допускается

4.7 Перед очередной проверкой знаний на предприятиях организуют занятия, лекции, семинары, консультации по вопросам охраны труда

4.8. Все рабочие, имеющие перерыв в работе по данному виду работ, должности, профессии более трех лет, а при работе с повышенной опасностью - более одного года, должны пройти обучение по безопасности труда до начала самостоятельной работы

5. Обучение и проверка знаний руководителей и специалистов

5.1 Руководители и специалисты народного хозяйства, вновь поступившие на предприятие (кооператив), должны пройти вводный инструктаж

5.2 Вновь поступивший на работу руководитель и специалист, кроме вводного инструктажа, должен быть ознакомлен вышестоящим должностным лицом:

с состоянием условий труда и производственной обстановкой на вверенном ему объекте, участке;

с состоянием средств защиты рабочих от воздействия опасных и вредных производственных факторов;

с производственным травматизмом и профзаболеваемостью;

с необходимыми мероприятиями по улучшению условий и охране труда, а также с руководящими материалами и должностными обязанностями по охране труда.

Не позднее одного месяца со дня вступления в должность они проходят проверку знаний. Результаты проверки оформляют протоколом.

5.3 Руководители и специалисты предприятий, учебных заведений, связанные с организацией и проведением работы непосредственно на производственных участках, а также осуществляющие контроль и технический надзор, подвергаются периодической проверке знаний по безопасности труда не реже одного раза в три года, если эти сроки не противоречат установленным специальными правилами требованиям

Руководители предприятий, учебных заведений (директора, главные инженеры и их заместители), главные специалисты, а также работники отдела (бюро, инженер) охраны труда проходят периодическую проверку знаний в порядке, установленном вышестоящей организацией.

Проверку знаний у руководителей и специалистов кооперативов, арендных коллективов, малых и других самостоятельных предприятий проводят в комиссиях, организуемых областными (городскими) комитетами отраслевых профсоюзов.

5.4 Перед очередной проверкой знаний руководителей и специалистов организуют семинары, лекции, беседы, консультации по вопросам охраны труда в соответствии с программами, разработанными на предприятии, в учебном заведении и утвержденными его руководителем (главным инженером)

5.5 Для проверки знаний руководителей и специалистов приказом по предприятию, учебному заведению по согласованию с профсоюзным комитетом создают постоянно действующие экзаменационные комиссии

5.6 В состав комиссий включают работников отделов (бюро, инженера) охраны труда, главных специалистов (механик, энергетик, технолог), представителей профсоюзного комитета. Для участия в работе комиссий в необходимых случаях приглашают представителей органов государственного надзора, технической инспекции труда

Конкретный состав, порядок и форму работы экзаменационных комиссий определяют руководители предприятий, учебных заведений.

5.7 В работе комиссии принимают участие лица, прошедшие проверку знаний

5.8 Результаты проверки знаний руководителей и специалистов оформляют протоколом

5.9. Работники, получившие неудовлетворительную оценку, в срок не более одного месяца должны повторно пройти проверку знаний в комиссии

5.10 Внеочередную проверку знаний руководителей и специалистов проводят:

1) при вводе в действие новых или переработанных нормативных документов по охране труда;

2) при вводе в эксплуатацию нового оборудования или внедрении новых технологических процессов;

3) при переводе работника на другое место работы или назначении его на другую должность, требующую дополнительных знаний по охране труда;

4) по требованию органов государственного надзора, технической инспекции труда профсоюзов, вышестоящих хозяйственных органов.

6. Обучение безопасности труда при повышении квалификации

6.1 Повышение уровня знаний рабочих, руководителей и специалистов народного хозяйства по безопасности труда осуществляют при всех формах повышения их квалификации по специальности (профессии) на производстве, в институтах и факультетах повышения квалификации (ИПК и ФПК), предусмотренных Типовым положением о непрерывном профессиональном и экономическом обучении кадров народного хозяйства, утвержденным постановлением Госкомтруда СССР, Гособразования СССР и ВЦСПС

В учебно - тематические планы и программы курсов повышения квалификации по специальности должны быть включены вопросы безопасности труда в объеме не менее 10% общего объема курса обучения.

6.2 Для руководителей и специалистов народного хозяйства организуют также специальные курсы по безопасности труда в ИПК и ФПК, краткосрочные курсы и семинары по безопасности труда на предприятиях

6.3 Виды, периодичность, сроки и порядок обучения, а также форму контроля знаний по безопасности труда в системе повышения квалификации рабочих, руководителей и специалистов народного хозяйства устанавливают в соответствии с существующим порядком, определенным Типовым положением о непрерывном профессиональном и экономическом обучении кадров народного хозяйства

7. Инструктаж по безопасности труда

По характеру и времени проведения инструктажи подразделяют на:

1) вводный <\*>;

2) первичный на рабочем месте;

3) повторный;

4) внеплановый;

5) целевой.

--------------------------------

<\*> В отдельных отраслях народного хозяйства вместо вводного инструктажа можно проводить обучение в порядке, установленном в отрасли.

7.1 Вводный инструктаж

7.1.1 Вводный инструктаж по безопасности труда проводят со всеми вновь принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, с временными работниками, командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику, а также с учащимися в учебных заведениях перед началом лабораторных и практических работ в учебных лабораториях, мастерских, участках, полигонах

7.1.2 Вводный инструктаж на предприятии проводит инженер по охране труда или лицо, на которое приказом по предприятию или решением правления (председателя) колхоза, кооператива возложены эти обязанности, а с учащимися в учебных заведениях - преподаватель или мастер производственного обучения

На крупных предприятиях к проведению отдельных разделов вводного инструктажа могут быть привлечены соответствующие специалисты.

7.1.3 Вводный инструктаж проводят в кабинете охраны труда или специально оборудованном помещении с использованием современных технических средств обучения и наглядных пособий (плакатов, натурных экспонатов, макетов, моделей, кинофильмов, диафильмов, видеофильмов и т.п.)

7.1.4 Вводный инструктаж проводят по программе, разработанной отделом (бюро, инженером) охраны труда с учетом требований стандартов ССБТ, правил, норм и инструкций по охране труда, а также всех особенностей производства, утвержденной руководителем (главным инженером) предприятия, учебного заведения по согласованию с профсоюзным комитетом. Продолжительность инструктажа устанавливается в соответствии с утвержденной программой.

Примерный перечень вопросов для составления программы вводного инструктажа приведен в.

7.1.5 О проведении вводного инструктажа делают запись в журнале регистрации вводного инструктажа (Приложение 4) с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего, а также в документе о приеме на работу (форма Т-1). Наряду с журналом может быть использована личная карточка прохождения обучения.

Проведение вводного инструктажа с учащимися регистрируют в журнале учета учебной работы, с учащимися, занимающимися во внешкольных учреждениях, - в рабочем журнале руководителя кружка, секции и т.д.

7.2. Первичный инструктаж на рабочем месте

7.2.1 Первичный инструктаж на рабочем месте до начала производственной деятельности проводят:

со всеми вновь принятыми на предприятие (колхоз, кооператив, арендный коллектив), переводимыми из одного подразделения в другое;

с работниками, выполняющими новую для них работу, командированными, временными работниками;

со строителями, выполняющими строительно - монтажные работы на территории действующего предприятия;

со студентами и учащимися, прибывшими на производственное обучение или практику перед выполнением новых видов работ, а также перед изучением каждой новой темы при проведении практических занятий в учебных лабораториях, классах, мастерских, участках, при проведении внешкольных занятий в кружках, секциях.

Примечание. Лица, которые не связаны с обслуживанием, испытанием, наладкой и ремонтом оборудования, использованием инструмента, хранением и применением сырья и материалов, первичный инструктаж на рабочем месте не проходят.

Перечень профессий и должностей работников, освобожденных от первичного инструктажа на рабочем месте, утверждает руководитель предприятия (организации) по согласованию с профсоюзным комитетом и отделом (бюро, инженером) охраны труда.

7.2.2 Первичный инструктаж на рабочем месте проводят по программам, разработанным и утвержденным руководителями производственных и структурных подразделений предприятия, учебного заведения для отдельных профессий или видов работ с учетом требований стандартов ССБТ, соответствующих правил, норм и инструкций по охране труда, производственных инструкций и другой технической документации. Программы согласовывают с отделом (бюро, инженером) охраны труда и профсоюзным комитетом подразделения, предприятия.

7.2.3 Первичный инструктаж на рабочем месте проводят с каждым работником или учащимся индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда. Первичный инструктаж возможен с группой лиц, обслуживающих однотипное оборудование, и в пределах общего рабочего места

7.2.4 Все рабочие, в том числе выпускники профтехучилищ, учебно - производственных (курсовых) комбинатов, после первичного инструктажа на рабочем месте должны в течение первых 2 - 14 смен (в зависимости от характера работы, квалификации работника) пройти стажировку под руководством лиц, назначенных приказом (распоряжением, решением) по цеху (участку, кооперативу и т.п.).

Примечание. Руководство цеха, участка, кооператива и т.п. по согласованию с отделом (бюро, инженером) охраны труда и профсоюзным комитетом может освобождать от стажировки работника, имеющего стаж работы по специальности не менее 3 лет, переходящего из одного цеха в другой, если характер его работы и тип оборудования, на котором он работал ранее, не меняется.

7.2.5 Рабочие допускаются к самостоятельной работе после стажировки, проверки теоретических знаний и приобретенных навыков безопасных способов работы.

7.3 Повторный инструктаж

7.3.1 Повторный инструктаж проходят все рабочие, за исключением лиц, указанных в примечании к п. 7.2.1, независимо от квалификации, образования, стажа, характера выполняемой работы не реже одного раза в полугодие

Предприятиями, организациями по согласованию с профсоюзными комитетами и соответствующими местными органами государственного надзора для некоторых категорий работников может быть установлен более продолжительный (до 1 года) срок проведения повторного инструктажа.

7.3.2 Повторный инструктаж проводят индивидуально или с группой работников, обслуживающих однотипное оборудование, и в пределах общего рабочего места по программе первичного инструктажа на рабочем месте в полном объеме.

7.4 Внеплановый инструктаж

7.4.1 Внеплановый инструктаж проводят:

1) при введении в действие новых или переработанных стандартов, правил, инструкций по охране труда, а также изменений к ним;

2) при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, исходного сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда;

3) при нарушении работающими и учащимися требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару, отравлению;

4) по требованию органов надзора;

5) при перерывах в работе - для работ, к которым предъявляют дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, - более чем на 30 календарных дней, а для остальных работ - 60 дней.

7.4.2 Внеплановый инструктаж проводят индивидуально или с группой работников одной профессии. Объем и содержание инструктажа определяют в каждом конкретном случае в зависимости от причин и обстоятельств, вызвавших необходимость его проведения.

7.5 Целевой инструктаж

7.5.1 Целевой инструктаж проводят при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, выгрузка, уборка территории, разовые работы вне предприятия, цеха и т.п.); ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и катастроф; производстве работ, на которые оформляется наряд - допуск, разрешение и другие документы; проведении экскурсии на предприятии, организации массовых мероприятий с учащимися (экскурсии, походы, спортивные соревнования и др.)

7.6 Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой проводит непосредственный руководитель работ (мастер, инструктор производственного обучения, преподаватель)

7.7 Инструктажи на рабочем месте завершаются проверкой знаний устным опросом или с помощью технических средств обучения, а также проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы. Знания проверяет работник, проводивший инструктаж

7.8 Лица, показавшие неудовлетворительные знания, к самостоятельной работе или практическим занятиям не допускаются и обязаны вновь пройти инструктаж

7.9 О проведении первичного инструктажа на рабочем месте, повторного, внепланового, стажировки и допуске к работе работник, проводивший инструктаж, делает запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте и (или) в личной карточке с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего. При регистрации внепланового инструктажа указывают причину его проведения

Целевой инструктаж с работниками, проводящими работы по наряду - допуску, разрешению и т.п., фиксируется в наряде - допуске или другой документации, разрешающей производство работ.

Информационные данные

1. Разработан и внесен Всесоюзным Центральным Советом Профессиональных союзов.

Разработчики:

В.В. Филиппов, канд. мед. наук (руководитель темы), Н.А. Дзамашвили, Т.Я. Гаевая, И.М. Жданов, О.В. Василькевич, Е.Ф. Захарова, Ю.И. Петров, М.И. Дайнов.

2. Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 05.11.90 N 2797.

3. Взамен ГОСТ 12.0.004-79.

4. Переиздание. Сентябрь 1999 г.

Освещение производственных помещений. Понятие, классификация и выбор систем освещения

Правильно спроектированное и рационально выполненное освещение производственных помещений оказывает положительное психофизиологическое воздействие на работающих, способствует повышению эффективности и безопасности труда, снижает утомление и травматизм, сохраняет высокую работоспособность.

Ощущение зрения происходит под воздействием видимого излучения (света), которое представляет собой электромагнитное излучение с длиной волны 0,38...0,76 мкм. Чувствительность зрения максимальна к электромагнитному излучению с длиной волны 0,555 мкм (желто-зеленый цвет) и уменьшается к границам видимого спектра.

Освещение характеризуется количественными и качественными показателями. К количественным показателям относятся:

* + световой поток Ф - часть лучистого потока, воспринимаемая человеком как свет; характеризует мощность светового излучения, измеряется в люменах (лм);
  + сила света J - пространственная плотность светового потока; определяется как отношение светового потока dФ, исходящего от источника и равномерно распространяющегося внутри элементарного телесного угла d?, к величине этого угла; J=dФ/d? ; измеряется в канделах (кд);
  + освещенность Е-поверхностная плотность светового потока; определяется как отношение светового потока dФ, равномерно падающего на освещаемую поверхность dS (м2), к ее площади: Е= dФ/dS , измеряется в люксах (лк);
  + яркость L поверхности под углом ? к Нормали - это отношение силы света dJ?, излучаемой, освещаемой или светящейся поверхностью в этом направлении, к площади dS проекции этой поверхности, на плоскость, перпендикулярную к этому направлению; L = dJ?/(dScosa), измеряется в кд · м2.

Для качественной оценки условий зрительной работы используют такие показатели как фон, контраст объекта с фоном, коэффициент пульсации освещенности, показатель освещенности, спектральный состав света. Фон - это поверхность, на которой происходит различение объекта. Фон характеризуется способностью поверхности отражать падающий на нее световой поток. Эта способность (коэффициент отражения р) определяется как отношение отраженного от поверхности светового потока Фотр к падающему на нее световому потоку Фпад; р = Фот/Фпм.  
В зависимости от цвета и фактуры поверхности значения коэффициента отражения находятся в пределах 0,02...0,95; при р > 0,4 фон считается светлым; при р = 0,2...0,4 - средним и при р < 0,2 - темным.

Контраст объекта с фоном k - степень различения объекта и фона-характеризуется соотношением яркостей рассматриваемого объекта (точки, линии, знака, пятна, трещины, риски или других элементов) и фона; k = (Lор-Lо)/Lор считается большим, если k > 0,5 (объект резко выделяется на фоне), средним при k = 0,2...0,5 (объект и фон заметно отличаются по яркости) и малым при k < 0,2 (объект слабо заметен на фоне).

Коэффициент пульсации освещенности kE - это критерий глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока

kE= 100(Еmax-Еmin )/(2Еcp )

где Еmin, Еmax, Еср -минимальное, максимальное и среднее значения освещенности за период колебаний; для газоразрядных ламп KE= 25...65%, для обычных ламп накаливания kE= 7%, для галогенных ламп накаливания kE= 1%.

Показатель ослепленности Ро - критерий оценки слепящего действия, создаваемого осветительной установкой,

Po=1000(V1/V2-1)

где V1 И V2 - видимость объекта различения соответственно при экранировании и наличии ярких источников света в поле зрения.

Экранирование источников света осуществляется с помощью щитков, козырьков и т.п.

Видимость V характеризует способность глаза воспринимать объект. Она зависит от освещенности, размера объекта, его яркости, контраста объекта с фоном, длительности экспозиции. Видимость определяется числом пороговых контрастов в контрасте объекта с фоном, т.е.

V = k/kпор

где kпор пороговый или наименьший различимый глазом контраст, при небольшом уменьшении которого объект становится неразличим на этом фоне.

Классификация освещения производственных помещений

По функциональному назначению искусственное освещение подразделяют на рабочее, аварийное и специальное, которое может быть охранным, дежурным, эвакуационным, эритемным, бактерицидным и др.

Рабочее освещение предназначено для обеспечения нормального выполнения производственного процесса, прохода людей, движения транспорта и является обязательным для всех производственных помещений.

Аварийное освещение устраивают для продолжения работы в тех случаях, когда внезапное отключение рабочего освещения (при авариях) и связанное с этим нарушение нормального обслуживания оборудования могут вызвать взрыв, пожар, отравление людей, нарушение технологического процесса и т.д. Минимальная освещенность рабочих поверхностей при аварийном освещении должна составлять 5% нормируемой освещенности рабочего освещения, но не менее 2 лк.

Эвакуационное освещение предназначено для обеспечения эвакуации людей из производственного помещения при авариях и отключении рабочего освещения; организуется в местах, опасных для прохода людей: на лестничных клетках, вдоль основных проходов производственных помещений, в которых работают более 50 чел. Минимальная освещенность на полу основных проходов и на ступеньках при эвакуационном освещении должна быть не менее 0,5лк, на открытых территориях - не менее 0,2лк.

Охранное освещение устраивают вдоль границ территорий, охраняемых специальным персоналом. Наименьшая освещенность в ночное время 0,5лк.

Сигнальное освещение применяют для фиксации границ опасных зон; оно указывает на наличие опасности, либо на безопасный путь эвакуации.

Условно к производственному освещению относят бактерицидное и эритемное облучение помещений.

Бактерицидное облучение ("освещение") создается для обеззараживания воздуха, питьевой воды, продуктов питания. Наибольшей бактерицидной способностью обладают ультрафиолетовые лучи с ? = 0,254...0,257мкм. Эритемное облучение создается в производственных помещениях, где недостаточно солнечного света (северные районы, подземные сооружения). Максимальное эритемное воздействие оказывают электромагнитные лучи с ? = 0,297мкм. Они стимулируют обмен веществ, кровообращение, дыхание и другие функции организма человека.

Выбор системы освещения производственных помещений

При освещении производственных помещений используют естественное освещение, создаваемое прямыми солнечными лучами и рассеянным светом небосвода и меняющемся в зависимости от географической широты, времени года и суток, степени облачности и прозрачности атмосферы; искусственное освещение, создаваемое электрическими источниками света, и совмещенное освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняют искусственным.

Конструктивно естественное освещение подразделяют на боковое (одно- и двухстороннее), осуществляемое через световые проемы в наружных стенах; верхнее - через аэрационные и зенитные фонари, проемы в кровле и перекрытиях; комбинированное - сочетание верхнего и бокового освещения.

Искусственное освещение по конструктивному исполнению может быть двух видов - общее и комбинированное. Систему общего освещения применяют в помещениях, где по всей площади выполняются однотипные работы (литейные, сварочные, гальванические цехи), а также в административных, конторских и складских помещениях. Различают общее равномерное освещение (световой поток распределяется равномерно по всей площади без учета расположения рабочих мест) и общее локализованное освещение (с учетом расположения рабочих мест).

При выполнении точных зрительных работ (например, слесарных, токарных, контрольных) в местах, где оборудование создает глубокие, резкие тени или рабочие поверхности расположены вертикально (штампы, гильотинные ножницы), наряду с общим освещением применяют местное. Совокупность местного и общего освещения называют комбинированным освещением. Применение одного местного освещения внутри производственных помещений не допускается, поскольку образуются резкие тени, зрение быстро утомляется и создается опасность производственного травматизма.

При выборе источников света для производственных помещений необходимо руководствоваться общими рекомендациями: отдавать предпочтение газоразрядным лампам как энергетически более экономичным и обладающим большим сроком службы; для уменьшения первоначальных затрат на осветительные установки и расходов на их эксплуатацию необходимо по возможности использовать лампы наименьшей мощности, но без ухудшения при этом качества освещения.

Создание в производственных помещениях качественного и эффективного освещения невозможно без рациональных светильников.

Источники света, применяемые для искусственного освещения, делят на две группы - газоразрядные лампы и лампы накаливания. Лампы накаливания относятся к источникам света теплового излучения. Видимое излучение в них получается в результате нагрева электрическим током вольфрамовой нити. В газоразрядных лампах излучение оптического диапазона спектра возникает в результате электрического разряда в атмосфере инертных газов и паров металлов, а также за счет явлений люминесценции, которое невидимое ультрафиолетовое излучение преобразует в видимый свет.

При выборе и сравнении источников света друг с другом пользуются следующими параметрами: номинальное напряжение питания U (В), электрическая мощность лампы Р(Вт); световой поток, излучаемый лампой Ф(лм), или максимальная сила света J(кд); световая отдача ? = Ф/Р(лм/Вт), т.е. отношение светового потока лампы к ее электрической мощности; срок службы лампы и спектральный состав света.

Благодаря удобству в эксплуатации, простоте в изготовлении, низкой инерционности при включении, отсутствии дополнительных пусковых устройств, надежности работы при колебаниях напряжения и при различных метеорологических условиях окружающей среды лампы накаливания находят широкое применение в промышленности. Наряду с отмеченными преимуществами лампы накаливания имеют и существенные недостатки: низкая световая отдача (для ламп общего назначения ? = 7...20 лм/Вт), сравнительно малый срок службы(до 2,5 тыс. ч), в спектре преобладают желтые и красные лучи, что сильно отличает их спектральный состав от солнечного света.

В последние годы все большее распространение получают галогеновые лампы -лампы накаливания с иодным циклом. Наличие в колбе паров иода позволяет повысить температуру накала нити, т.е. световую отдачу лампы (до 40 лм/Вт). Пары вольфрама, испаряющиеся с нити накаливания, соединяются с иодом и вновь оседают на вольфрамовую спираль, препятствуя распылению вольфрамовой нити и увеличивая срок службы лампы до 3 тыс. ч. Спектр излучения галогеновой лампы более близок к естественному.

Основным преимуществом газоразрядных ламп перед лампами накаливания является большая световая отдача 40... 110 лм/Вт. Они имеют значительно большой срок службы, который у некоторых типов ламп достигает 8...12 тыс. ч. От газоразрядных ламп можно получить световой поток любого желаемого спектра, подбирая соответствующим образом инертные газы, пары металлов, люминоформ. По спектральному составу видимого света различают лампы дневного света (ЛД), дневного света с улучшенной цветопередачей (ЛЛД), холодного белого (ЛХБ), теплого белого (ЛТБ) и белого цвета (ЛБ).

Основным недостатком газоразрядных ламп является пульсация светового потока, что может привести к появлению стробоскопического эффекта, заключающегося в искажении зрительного восприятия. При кратности или совпадении частоты пульсации источника света и обрабатываемых изделий вместо одного предмета видны изображения нескольких, искажается направление и скорость движения, что делает невозможным выполнение производственных операций и ведет к увеличению опасности травматизма.

К недостаткам газоразрядных ламп следует отнести также длительный период разгорания, необходимость применения специальных пусковых приспособлений, облегчающих зажигание ламп; зависимость работоспособности от температуры окружающей среды. Газоразрядные лампы могут создавать радиопомехи, исключение которых требует специальных устройств.

Использование воздушно-механической пены в качестве огнегасительного вещества и её подача на очаги горения

Воздушно-механическая пена образуется при механическом смешивание воздуха, воды и поверхностно-активного вещества (пенообразователей ПО-1, ПО-6, ПО-11 и др).

Воздушно-механическая пена может быть обычной, в которой содержится около 90% воздуха и 10% водного раствора пенообразователя(кратность пены до 10), и высокократной, содержащей 99% воздуха, около 1% воды и 0,04% пенообразователя (кратность пены до 100 и более).

Стойкость воздушно-механической пены меньше, чем химической, причем стойкость уменьшается с повышением кратности пены.

Воздушно-механическая пена нашла широкое применение для тушения твердых веществ, и, особенно, легковоспламеняющихся жидкостей. Плотность пены небольшая, поэтому, попадая на поверхность жидкости, пена находится сверху.

Основным огнегасительным свойством пены является изоляция зоны горения от кислорода воздуха. Кроме этого, вследствие низкой теплопроводности, пена препятствует передаче тепла от зоны горения к другим предметам.

Получается пена в воздушно-пенных стволах, генераторах пены и огнетушителях ОВП механическим способом — путем смешивания воды, содержащей небольшое количество пенообразователя, с воздухом.

Состав воздушно-механической пены: 83,. .90% воздуха, 9,6, ...16,6% воды, 0,4% пенообразующего вещества. Кратность выхода пены, то есть отношение объема пены к объему жидкости, составляет 8. ...12. В некоторых специальных установках кратность выхода пены достигает 500 и более. Стойкость воздушно-механической пены, то есть способность определенное время сохраняться при высокой температуре, составляет 20…50 с.

Способы подачи воздушно механической пены на очаги горения.

Пожарная автоцистерна АЦ-30 (53А), модель 1066 предназначена для доставки к месту пожара личного состава, пожарного оборудования и пенообразователя, а также служит для тушения огня водой или воздушно-механической пеной.

Автоцистерна оборудована стационарным лафетным стволом пропускной способностью при насадке 28 мм 1200 л/мин и генераторами высокократной пены.

Производительность пеносмесителя по пене составляет 4,7; 9,4; 14,1; 18,8 и 23,5 м3/мин.

В последнем случае можно получить около 1000 м3 пены.

Он предназначен для доставки к месту пожара боевого расчета, пожарно-технического вооружения, пенообразователя, технических средств для подачи воздушно-механической пены и служит для тушения пожаров на нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводах, а также для тушения горящей нефти и нефтепродуктов в резервуарах и при их разливе на нефтехранилищах.

Автомобиль воздушно-пенного тушения доставляет к месту пожара 4000 л пенообразователя, из которого можно получить значительное количество воздушно механической пены при работе от внешнего источника воды.

Производительность пеносмесителя по пене составляет 4,7; 9,4; 14,1; 18,3 и 23,5 м3/мин, Наряду с другим пожарно-техническим вооружением автомобиль укомплектован шестью генераторами пены ГВП-600 и двумя переносными подъемниками пены.

Прицепная пожарная мотопомпа МП-1600 (ГОСТ 8554—69) предназначена для подачи воды или воздушно-механической пены при тушении пожаров, а также может быть использована для перекачки воды в хозяйственных целях.

Огнетушители ручные воздушно-пенные ОВП-5 и ОВП-10 обеспечивают подачу воздушно-механической пены средней кратности.

Они состоят из стального корпуса, баллона для выталкивающего газа (или углекислоты), крышки с запорно-пусковым устройством, сифонной трубки и насадки для получения высокократной воздушно-механической пены.

Переносный пеносмеситель (ГОСТ 7183—72) предназначен для получения водного раствора пенообразователя, применяемого для образования воздушно-механической пены в генераторах ГВП-600 и воздушно-пенных стволах типа СВП без эжектирую-щего устройства.

Одновременно с этим строящееся предприятие обеспечивают по нормам пожарной техникой, противопожарным оборудованием, необходимым запасом пенообразователя для получения воздушно-механической пены и первичными средствами пожаротушения.

Очистка промышленных выбросов в атмосферу и их нормирование

Охрана воздушной среды от загрязнений промышленными выбросами, очистка промышленных выбросов входит в комплекс глобальных проблем охраны природы. Каждый год в атмосферный воздух попадает свыше тысячи тонн промышленной пыли и вредных газообразных веществ.

Основные источники загрязнения воздушной среды:

* промышленные предприятия, в частности химические нефтехимические, металлургические заводы;
* теплогенерирующие установки: тепловые электростанции, отопительные и производственные котельные;
* транспорт, в первую очередь автомобильный.

Загрязнение атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий приводит к значительному уменьшению солнечной радиации, снижению видимости, освещенности, к увеличению частоты туманов, что отрицательно сказывается на экологии и здоровье населения. Присутствие в воздухе различных загрязняющих веществ в сочетании с другими факторами окружающей среды вызывает повреждение материалов, конструкций, в частности подвергаются разрушению сооружения, имеющие большую художественную и историческую ценность.

Без специальных мероприятий по снижению загрязнения воздуха выбросы могут стать источником серьезного ухудшения экологической обстановки, а расширение производств и постоянный рост объемов транспортных средств только усугубляют сложившуюся обстановку.

В качестве мероприятий по снижению загрязнения воздуха применяют абсорбцию жидкостями, адсорбцию твердыми поглотителями, каталитические, плазмохимические и др. методы очистки. Применение тех или иных методов зависит от физико-химических свойств загрязняющего вещества, его агрегатного состояния, концентрации в очищаемой среде.

Очистка дымовых газов от золы

При проектировании новых и реконструкции действующих котельных установок должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие очистку дымовых газов от золы с тем, чтобы концентрация ее в приземном слое атмосферного воздуха не превышала заданной величины. Выбор типа золоуловителей производится в зависимости от требуемой степени очистки, возможных компоновочных решении, технико-экономического сравнения вариантов установки золоуловителей различных типов. Степень очистки дымовых газов от золы должна быть не менее 90%.

Кусинский машзавод и НПО ЦКТИ им. Ползунова разработали для котлов типа KE-25-14C золоулавливающие установки БЦ-512 на базе золоуловителей с циклонными элементами диаметром 512 мм со степенью очистки 92%. Переход на эти установки требует проверки тяги дымососов, которыми комплектуются котлы типа KЕ-25-14C.

При повышенном требовании к очистке выбросов в атмосферу в качестве золоуловителей применяются: электрофильтры - со степенью очистки газов 96%; мокрые золоуловители типа скруббера с трубой Вентури со степенью очистки газов до 97-98%. Применение мокрых золоуловителей не допускается, если общее содержание окиси кальция в летучей золе более 20%, а произведение Aпр·(CaOCВ) меньше 6, из-за опасности образования карбонатных отложений в орошающих устройствах. Для топлив с СаОоб в летучей золе выше 20% применение мокрого золоулавливания исключается.

Газоходы перед и после золоуловителей, их компоновкa должны обеспечивать равномерную раздачу дымовых газов по аппаратам при минимальном сопротивлении газового тракта и исключать отложения в них золы.

Сухие золоуловители при улавливании золы, склонной к схватыванию или налипанию на стенках, должны иметь теплоизоляцию, обеспечивающую температуру стенок бункеров не менее, чем на 15ºС выше точки росы дымовых газов.

Мокрые золоуловители могут применяться при температурах от 130 до 200°С. Температура дымовых газов за мокрыми золоуловителями при любых режимах работы котлов должна превышать температуру точки росы газов по водяным парам не менее чем на 15°.

Электрофильтры могут применяться для очистки дымовых газов с температурой, превышающей температуру точки росы на 5°С и до 250°С.

Температура и влагосодержание дымовых газов, поступающих, в электрофильтры, должны обеспечивать возможность высокоэффективной очистки газов от золы сжигаемого топлива с учетом ее электрофизических свойств.

Одним из перспективных путей снижения вредных веществ в атмосферу с дымовыми газами от котельных, работающих на твердом топливе, является совмещение процессов сжигания топлива с процессом улавливания серы и понижения концентрации окислов азота в одном устройстве. Таким устройством является котлоагрегат с псевдоожиденным слоем, работающий при низких температурах до 900-950°С, именуемый топкой кипящего слоя. Важной особенностью указанного метода сжигания является то обстоятельство, что его можно использовать как в новом строительстве, так и при реконструкции действующих котельных. В топках кипящего слоя возможно сжигание низкокачественных углей, таких как донецкий АШ ухудшенного качества, экибастузский, подмосковный, канско-ачинский, кузнецкий тощий.

На основании постановления Совета Министров СССР разработана комплексная программа по созданию котлов с топками "кипящего слоя" для паровых котлов паропроизводительностью до 25 т/ч с топочными устройствами низкотемпературного кипящего слоя. Данная серия котлов создается НПО ЦКТИ и Бийским котельным заводом для последующего освоения их серийного производства на БиКЗ.

Очистка от соединений серы

В связи с отсутствием в настоящее время промышленного опыта по очистке дымовых газов котельных от окислов серы дать однозначные рекомендации не представляется возможным.

Снизить выбросы соединений серы можно двумя путями: очисткой от соединений серы продуктов сгорания топлива или удалением серы из топлива до его сжигания.

К числу достоинств первого способа следует отнести его значительную эффективность (удаление до 90-95% серы) и универсальность его применения для топлив всех видов, к числу недостатков - высокие капитальные вложения и эксплуатационные расходы. Наиболее перспективными в промышленном отношении являются известковый, аммиачно-циклический и магнезитовый метод. После обработки по известковому методу образуется шлам, состоящий из сульфита кальция, летучей золы и не прореагировавших компонентов.

После обезвоживания шлам удаляется в отвал. Степень улавливания серы до 90%. Отсутствие выхода товарной продукции и большое количество шлама - основной недостаток указанного способа, препятствующий даже применению его на ТЭЦ.

Значительные перспективы имеет двухцикличный щелочной способ очистки газов от окислов серы. В основе этого метода лежит скрубберный процесс очистки дымовых газов осветленным слабым раствором солей натрия или аммиака с последующей обработкой известью или известняком. В результате образуется шлам, содержащий CaSО3, идущий в отвал, и щелочной раствор, который используется для скрубберного процесса. Эффективность процесса составляет до 90-95%. Преимуществами способа являются умеренная стоимость, минимальная коррозия оборудования, недостатком - удаление большого количества шлама.

При магнезитовом методе (используется МО - магнезий) при поглощении SO2 образуется сульфит магния MgSО3, который после обжига образует исходные продукты: МgО, который снова используется в процессе очистки, и SО2, который может быть переработан в твердую серную кислоту. Использование конечных продуктов является главном преимуществом данного метода.

Выбор способа очистки от оксидов серы следует проводить на основании технико-экономических расчетов. Необходимо иметь в виду, что при всех предложенных способах сероочистки весьма значительно возрастают капитальные и эксплуатационные затраты на сероочистные устройства и возникают трудности при эксплуатации.

В XII пятилетке на некоторых ТЭС Минэнерго СССР осуществляется только строительство опытно-промышленных сероулавливающих установок. За рубежом наибольшее распространение получили нециклические методы поглощения окислов серы адсорбентами на основе известняка или извести - мокрый и сухой известняковый и мокрый известковый методы и метод распылительной адсорбции (мокро-сухой), которые позволяют очищать дымовые газы на 70-90%.

Подавление образования окислов азота

Особенностью образования окислов азота является малая зависимость от вида и состава топлива, но большая зависимость от режима горения и организации топочного процесса. Существенное влияние на образование окислов азота оказывает также концентрация кислорода, определяемая избытком воздуха в топке.

В топочной камере образуется в основном окись азота. При перемешивании дымовых газов с атмосферным воздухом после выхода из дымовой трубы происходит превращение окиси азота в более токсичную двуокись азота. В расчетах условно принимается, что в дымовых газах содержится только двуокись азота.

Снижение выбросов окислов азота должно решаться путем внедрения специальных технологических мероприятий (первичные мероприятия), направленных на подавление образования окислов азота в процессе сгорания топлива в топках котлов и путем разложения образовавшихся окислов азота - в специальных установках, встроенных в тракт котла (вторичные мероприятия) - очистка газов. Технологические методы в 5-6 раз дешевле устройств очистки газов и они могут быть учтены непосредственно в конструкции котла и не требуют химических добавок. Поэтому система очистки газов (вторичные мероприятия) должна осуществляться только после выполнения на котле всех технологических мероприятий по подавлению образования окислов азота.

Основные технологические мероприятия по подавлению образования окислов азота в топках котлов:

1) уменьшение избытка воздуха (L=1,02-1,03) топке до минимальной величины при условии полного сгорания топлива;

2) уменьшение температуры подогрева воздуха, поступающего в топку в пределах, допустимых по условиям эффективного его сжигания;

3) рециркуляция дымовых газов в топку, при этом понижаются температурный уровень и концентрация кислорода в зоне горения. Наибольший эффект снижения окислов азота получается (по данным И. Я. Сигала) при вводе дымовых газов непосредственно в горелочные устройства (подмешивая приблизительно 20% дымовых газов, удается снизить концентрацию окислов азота на 40%);

4) двухстадийное сжигание топлива, когда в нижний пояс горелочных устройств подается все топливо и часть воздуха, необходимого для его сжигания (0,8-0,9 теоретически необходимого количества). При этом происходит частичная газификация топлива при пониженной температуре в ядре факела по сравнению с полным сжиганием. Далее в верхний пояс подается остальное количество воздуха для дожигания продуктов неполного сгорания;

5) ввод воды вместо пара в мазутные форсунки в количестве 8-10% массы топлива позволяет уменьшить концентрацию оксидов азота на 20-30%.

Применение впрыска приводит к снижению к.п.д. котла с увеличением расхода "сухого" топлива на 0,7%. Впрыск воды в зону горения следует применять на котельных, расположенных в городах и промышленных центрах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, или на котельных, расположенных в курортных зонах в периоды повышения концентраций вредных выбросов выше санитарных норм, установленных Минздравом СССР, в периоды неблагоприятных метеоусловий;

6) установка специальных по конструкции горелочных устройств, обеспечивающих пониженный выход окислов азота (МосгазНИИпроект);

7) повышенная степень экранирования.

К вторичным мероприятиям глубокой очистки дымовых газов от окислов азота следует отнести высокотемпературный гомогенный метод и каталитический.

При высокотемпературном гомогенном методе аммиак вводится в тракт дымовых газов с температурой 850-1100°С, ВТИ им. Дзержинского впервые в СССР проведены исследования данного метода на экспериментальном газоходе и на опытно-промышленной установке Кироваканской ТЭЦ. Степень очистки газов от окислов азота данным методом составляет около 70%.

При каталитическом методе аммиак, разбавленный воздухом, вводится в газоход котла перед каталитическим реактором, расположенным в зоне температур дымовых газов 350-450°С. Могут использоваться катализаторы пластинчатой и сотовой формы с малым аэродинамическим сопротивлением, пригодные также для очистки запыленных газов. Но данный метод не нашел широкого применения в связи с тем, что отечественная промышленность не выпускает катализаторы с малым аэродинамическим сопротивлением, катализаторы дороги и требуют периодической регенерации.

Способ очистки дымовых газов котельных от окислов азота, в связи с отсутствием в настоящее время промышленных установок, должен решаться на основе тщательной предварительной проработки и технико-экономического расчета.

Все перечисленные мероприятия оказываются эффективными при сжигании попутного газа и мазута. На твердых топливах не удается достигнуть значительного эффекта по подавлению образования окислов азота, так как большинство из перечисленных выше методов затрудняют воспламенение и горение угольной пыли, что может привести к неполному выгоранию топлива.

Вопросами снижения выбросов окислов азота в атмосферу котельными, работающими на газе и мазуте, занимаются институты: ВТИ им. Ф. Э. Дзержинского, МосгазНИИпроект, Институт газа и Институт технической теплофизики АН УССР (Киев).

Снижение вредных выбросов в атмосферу котельными достигается при проведении следующих мероприятий: демонтаж устаревших котлов с высокой концентрацией вредных веществ в дымовых газах и замена демонтируемых котлов современным оборудованием; установка вместо группы низких индивидуальных труб единой дымовой трубы; увеличение высоты дымовых труб в тех случаях, когда не удается доступными способами обеспечить ПДК в приземном слое снижением выбросов токсичных веществ; своевременная наладка и ремонт золоуловителей, недопущение работ пылегазоочистных систем на форсированных режимах по газу.

Нормирование промышленных выбросов в атмосферу

Краеугольным камнем этой системы является утверждение, что в атмосферном воздухе может находиться определенное количество вредных (загрязняющих) веществ, при котором отсутствует вредное воздействие на окружающую природную среду. В связи с этим, Федеральным Законом “Об охране окружающей среды» введено понятие – экологический норматив качества атмосферного воздуха. В настоящее время достаточно подробно разработан его частный случай – гигиенический норматив качества атмосферного воздуха – критерий качества атмосферного воздуха, который отражает предельно допустимое содержание вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе и при котором отсутствует вредное воздействие на здоровье человека. Нормативы для животного и растительного мира находятся на стадии разработки. В качестве гигиенических нормативов выступают: предельно допустимая концентрация (ПДК) и ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) в атмосферном воздухе населенных мест. При нормировании выбросов существуют ограничения по достижению ПДК в различных точках местности. Во-первых, они определяются, как правило, только в приземном слое атмосферы, т.е. на высоте 1,5…2,5м от поверхности земли. Вокруг территории предприятия устанавливается санитарно-защитная зона (СЗЗ), внутри границ которой допускается многократное превышение ПДК. Основное условие, чтобы внутри СЗЗ не находился жилой сектор. Установление границ СЗЗ для предприятий, по нашему мнению, зашло в некоторый тупик и имеют большой элемент субъективности. В зависимости от воздействия на среду обитания и здоровье человека для предприятия должен устанавливаться минимальный размер нормативной санитарно-защитной зоны от 50 до 1000м.

Путем внесения ряда изменений в СанПиН минимальный размер СЗЗ допускалось сначала уменьшать на 50% (2001г.), а в настоящее время до нуля метров. Санитарное ведомство вправе самостоятельно назначать ширину СЗЗ. Объективность призваны создавать наличие соответствующих расчетов рассеивания выбросов и замеры концентраций в определенных точках местности, производимые тем же Роспотребнадзором. Мало изменилось и при введении в действие нового СанПиН по СЗЗ в 2008г. НИИ Атмосфера на перспективу ввел понятие экозащитной зоны.

Выбросы одних и тех же загрязняющих веществ от всех других предприятий оказывают влияние на определение концентраций от выбросов рассматриваемого предприятия, а соответственно и на установление нормативов этих выбросов. Учет этого влияния в настоящее время осуществляется посредством фоновых концентраций, устанавливаемых Росгидрометом, путем мониторинга на отдельных метеопостах с последующей обработкой результатов измерений по специальной методике. Определение фоновых концентраций, на наш взгляд, является слабым звеном при нормировании выбросов. Очевидно, в связи с этим НИИАтмосфера разработал методику по квотированию выбросов предприятий. Региональные отделения Ростехнадзора будут устанавливать допустимые вклады в долях ПДК воздуха населенных мест для каждого предприятия. Такой подход уже реализован в нескольких городах России.