

Организация мероприятий по охране атмосферного воздуха на строительных площадках от воздействия мелкодисперсной пыли

Л.К. Петренко, С.Е. Манжилевская, А.А. Тутаев, Е. В. Тимошенко

Донской государственный технический университет

Аннотация: Данная статья рассматривает вопросы по разработке мероприятий по охране атмосферного воздуха в ходе выполнения строительного производства. Особое внимание уделяется вопросам разработки и внедрения проектов ПДВ и внедрение их в процесс строительства. Также важным фактором для защиты окружающей среды, в т.ч. атмосферного воздуха является расчет радиуса действия санитарно-защитной зоны каждой строительной площадки в зависимости от источников загрязнения. Особое внимание уделяется выделению мелкодисперсной пыли на строительной площадке, а также мероприятиям по снижению данных выделений. В статье представлены результаты внедрения определенных технологических и организационных мероприятий по снижению выделения частиц PM10 и PM2,5 мелкодисперсной пыли на одной из строительной площадок г. Ростова-на-Дону.

Ключевые слова: охрана атмосферного воздуха, мелкодисперсная пыль, организация строительства

Важным условием для охраны атмосферного воздуха и регулирования состояния окружающей среды при выполнении строительного производства является введение предельно допустимых выбросов (ПДВ), разработка их на стадии проектирования объекта, внедрения в строительное производство и контроль за выполнением этих нормативов.

Разработанные нормативы ПДВ устанавливают требования, при которых содержание в атмосферном воздухе загрязняющих веществ не должно быть выше нормативов качества, которые нужны для населения, а также условий состояния окружающей среды территории, вблизи которой выполняется строительство объекта [1,2].

Разработка природоохранной документации для строительного производства выполняется с целью сохранения, в пределах нормативных показателей, регулирования и снижения негативного воздействия на окружающую среду и здоровье населения.

Предельно допустимый выброс для каждого конкретного источника, способного загрязнять атмосферу, устанавливается отдельно. Это касается и строительных площадок, и всей совокупности источников, загрязняющих воздух населенного пункта. К тому же обязательно учитываются все перспективы развития зоны отведенной под строительство[3-5].

Предельно допустимая концентрация (ПДК) является основным стандартом и нормативом качества окружающей среды. На сегодняшний день установлены ПДК большинства вредных соединений для атмосферного воздуха и воды, относительно недавно начаты исследования по установлению ПДК для пыли.

На сегодняшний день одним из важнейших документов регулирующих степень загрязнения окружающей среды является проект нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) – документ, в котором для строительных площадок устанавливаются нормативы выбросов вредных (загрязняющих) веществ, в том числе пыли в атмосферный воздух. Проект ПДВ разрабатывается для всех площадок, имеющих стационарные и потенциальные источники выбросов при выполнении строительных работ.

Необходимость разработки проекта нормативов ПДВ регламентирована ст. 14 ФЗ от 4 мая 1999г. №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [2].

Проекты ПДВ, разрабатываемые для строительных площадок проходят обязательную санитарно-эпидемиологическую экспертизу, для того чтобы соответствовать требованиям СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест» [5].

Разработка данных проектов ПДВ для строительных площадок - обязательное условие для строительных организаций, осуществляющих строительное производство. Цель проектов – разработка мероприятий необходимых для защиты атмосферного воздуха. Данные мероприятия

позволяют снизить уровень концентрации загрязняющих веществ на прилегающей рядом к стройплощадке территории городской застройки до показателей, которые допускаются санитарными нормами.

Существует ряд источников загрязнения атмосферного воздуха. Основной сброс загрязняющих веществ осуществляется в атмосферу, воду и почву. Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ являются также и последующей причиной загрязнения воды и почвы региона[6-8].

Основной выброс мелкодисперсной пыли $PM_{2,5}$ и PM_{10} поступает в атмосферу при выполнении различных строительных работ. Также такие факторы, как ненаправленные потоки пыли, в результате нарушений герметичности оборудования, отсутствия или недостаточной работы оборудования по отсосу пыли в местах загрузки/выгрузки или хранения сыпучих строительных материалов, усиливают загрязнение атмосферного воздуха. Рекомендации по сокращению загрязнения окружающей среды и снижения ПДК загрязняющих веществ определяют технологию и организацию строительных процессов. Строительная организация обязана разработать проект нормативов ПДВ, даже при наличии единственного источника выбросов загрязняющих веществ на строительной площадке. Такие условия устанавливает Природоохранное законодательство РФ. Расчеты по определению допустимого выбросы определяют сроком действия показателей – 5лет, соответственно действие такого проекта разрабатывается на такой же срок.

Согласно ряду законов об охране окружающей среды и атмосферного воздуха [2,3], выброс загрязняющих веществ производится только на основании выданного разрешения. Данное разрешение учитывает нормативы ПДВ и ПДС, что позволяет сохранить чистоту воздуха окружающей среды и здоровья человека.

Строительная организация несет ответственность за отсутствие проекта ПДВ. Процесс этот не только сложный, но и очень ответственный.

В случае невыполнения требований проекта ПДВ, строительная организация несет строгую административную ответственность в виде высоких штрафов до 250 тысяч рублей или вплоть до приостановки производства работ до 90 дней согласно ст. 8.21 КоАП РФ [1,9,10].

Обязательным условием для строительных площадок, которые являются источником воздействия загрязняющих веществ на атмосферу и здоровье человека, должно быть установление санитарно-защитной зоны – специальной территории с особым режимом использования, радиус которой является расчетным. Оптимальный радиус санитарно-защитной зоны обеспечивает снижение воздействия загрязнения на атмосферный воздух до нормативных гигиенических значений.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) – это естественный защитный барьер, обеспечивающий определенный уровень безопасности для здоровья населения на срок выполнения всего комплекса строительных работ. При определении источника выбросов, например, загрузка/выгрузка сыпучих материалов, земляные работы, производится расчет рассеивания вредных веществ для определения границ СЗЗ. На границах СЗЗ концентрация загрязняющих веществ не должна превышать значения ПДК.

Для решения проблемы борьбы с загрязняющими веществами в окружающую среду, кроме решения вопроса о внешних атмосферных загрязнениях, необходимо решать вопрос по снижению вредных выбросов в производственных помещениях, при осуществлении многих строительных технологических процессов, при проведении строительных, ремонтно-строительных и отделочных работ, т.к. рабочая зона является атмосферным воздухом городской застройки. Приоритетными загрязняющими веществами атмосферного воздуха является пыль.

Для анализа источника и степени загрязненности атмосферного воздуха строительной площадки необходимо проводить ее измерения. Так, на одной из строительных площадок г. Ростова-на-Дону, по ул. Магнитогорская 1, были выполнены измерения содержания мелкодисперсной пыли в атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны.

Исследование строительной площадки должно было оценить значения PM_{10} и $PM_{2,5}$, что предполагало исследование дисперсного состава пыли, которая выделяется на стройплощадке в ряде выполнения нескольких строительного-технологических процессов. Рассматривались рабочая и санитарно-защитные зоны.

Для исследования были выбраны 3 технологических процесса:

- шлифовка стен после штукатурки;
- приготовление песчано-цементного раствора;
- штробление стен перфоратором под проводку.

Концентрация пыли измерялась аспиратором ПУ-3Э. Дисперсный состав пыли, определялся с помощью микроскопического анализа.

В ходе анализа результатов дисперсного состава пыли было определено процентное содержание частиц PM_{10} и $PM_{2,5}$, которое выделяется в атмосферный воздух. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты анализа содержания частиц PM_{10} и $PM_{2,5}$ при выполнении ряда строительных процессов

№п/п	Наименование процесса	Доля частиц частиц PM_{10} и $PM_{2,5}$
	Приготовление песчано-цементного раствора	$D_{max} 20\%-22\%$ и $0,3\%-0,46\%$ от массы частиц до D_{max} - 24-30 мкм
	Штробление стен перфоратором под проводку	$D_{max} 37\%-29\%$ и $0,4\%$ от массы частиц до 20,5 -25мкм



	Шлифовка стен после штукатурных работ	D max 90% и 1,2% от массы частиц до 12 мкм соответственно
--	---------------------------------------	-----------------------------------------------------------

Согласно установленных санитарных норм по ГН 2.2.5.1313-03 [4], максимально разовая концентрация пыли в воздухе помещений строящегося объекта – 0,5 мг/м³, среднесуточная – 0,15 мг/м³.

Чистота атмосферного воздуха территорий городской застройки еще только стремиться к нормативным значениям, так как не только внешние источники загрязнения, как выбросы транспорта, промышленных предприятий, но и внутренние, как строительные работы, в общем, составляют степень загрязненности окружающей среды.

Отвод участка строительства должен осуществляться вдали от источников загрязняющих веществ, выбросы которых влияют на увеличение санитарно-защитной зоны. Для этого необходимо выбирать строительные площадки не граничащие с автотрассами, промышленными объектами, которые является значительным источником вредных выбросов, участки под строительство жилых и гражданских зданий необходимо отводить вдали от такого рода источников загрязнения, чтобы впоследствии не усугубить экологическую обстановку на данной территории.

На основании проведенных исследований был разработан комплекс мероприятий по снижению экологической нагрузки. Такие мероприятия позволяют снизить загрязнение воздушной среды в 1,5-2 раза. Поскольку участок застройки, как правило, должен выбираться вдали от источников сильного воздействия на загрязнение воздуха городских территорий, то при оценке вредного воздействия все-таки приходится учитывать помимо загрязняющих процессов строительных операций почти обязательное загрязнение от автотранспорта.

Для предотвращения загрязненности воздуха выше нормативной необходимо осуществлять санитарно-гигиенические, технологические, организационные мероприятия.

Гигиеническое нормирование должно устанавливать ПДК для значительного вида загрязняющих веществ, оказывающих фиброгенное действие.

Технологические мероприятия, направленные на борьбу с образованием и распространением загрязняющих веществ, особенно мелкодисперсных частиц PM10 и PM2,5, которые оказывают особое негативное влияние на здоровье человека, являются наиболее эффективными. Для предотвращения образования и распространения вредных веществ могут применяться такие мероприятия:

- внедрение технологии производства, при которой отсутствуют ручные операции;
- автоматизация и механизация процессов, сопровождающихся выделением пыли;
- дистанционное управление;
- герметизация и изоляция пылящего оборудования;
- устройство местных вентиляционных отсосов, вытяжной или приточно-вытяжной вентиляции.
- удаление пыли производить непосредственно от мест пылеобразования.

Организационные мероприятия позволяют сократить время пребывания на рабочем месте в условиях повышенной загрязненности воздуха. Обязательным является проведение медицинских осмотров, недопуск лиц к работе с рядом хронических заболеваний. Важным также является правильная организация рабочего места. Для этого необходимо использовать закрытые способы транспортировки строительных материалов, особенно сыпучих, на строительную площадку и механизацию отдельных работ, например

штукатурных, малярных, подъем и опускания грузов, различные средства индивидуальной защиты.

В результате проведенной работы, на строительной площадке, где проходили исследования, был внедрен комплекс организационно-технологических мероприятий, связанных с использованием специализированного оборудования по предотвращению распространения загрязняющих веществ:

- для штукатурных работ было предложено использовать штукатурные машины G5 super, G5 plus, пневмотранспортные установки для подачи сухих смесей к штукатурной машине PFT Silomat;

- для малярных работ применялась малярная станция ПМС-72. Данная станция обеспечивает механизированное приготовление малярных составов из сухих смесей, подачу их на рабочее место и механизированное нанесение на поверхность.

Это позволило сократить вредные выбросы PM_{10} и $PM_{2,5}$ на 13-14%.

Важнейшим фактором защиты атмосферного воздуха является сохранения здоровья рабочих строителей. Наличие на рабочих местах воздуха повышенной запыленности отрицательно влияет на работоспособность, являясь одной из причин заболеваний, связанных с воздействием на организм пыли и других вредных веществ, и может являться причиной травматизма. Снижение запыленности воздушной среды, сокращение потери темпов производства работ и выполнение работ в срок являются значительным резервом ускорения строительного производства, и имеют большое социально-экономическое значение, как для строительства конкретного объекта, так и города в целом.

Литература

1. Афанасьев С. Культура электронного документооборота // Директор информационной службы, 2009, N 9. - С.12.

2. Ермолаева А. Новые правила делопроизводства в федеральных органах исполнительной власти: проблемы применения // Власть, 2011, N 4. - С.87-90.
 3. Петренко Л.К., Карандина Е.В., Манжилевская С.Е. Методы формирования программы технико-экономического обоснования реконструкции объектов// Инженерный вестник Дона, 2013. № 3. - URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/R_23_Petrenko.pdf_1961.pdf
 4. Бобылева М. Корпоративная система электронного документооборота: этапы внедрения и уровень зрелости // Пробл. теории и практики управл, 2009. N 4. - С.45-55.
 5. Петренко Л.К., Манжилевская С.Е., Сикорская Н.К. Организационно-технологические решения реконструкции театральных зданий со сложными геологическими условиями// Научное обозрение. 2014. № 7. С. 544-551
 6. Петренко Л.К., Власова И.А. Современные принципы реконструкции городских территорий// Научное обозрение. 2014. № 7-3. С. 1032-1035.
 7. Петренко Л.К., Манжилевская С.Е. Теоретический анализ градостроительной деятельности с позиций самоорганизации// Научное обозрение. 2014. № 7. С. 715.
 8. Манжилевская С.Е., Богомазюк Д.О. Моделирование инноваций в строительстве// Инженерный вестник Дона, 2016. № 1. - URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3556
 9. Kliuchnikova O.V., Pobegaylov O.A. Rationalization of strategic management principles as a tool to improve a construction company services // Procedia Engineering. VOL. "2nd International Conference on Industrial Engineering, ICIE 2016" 2016. PP. 2168-2172.
-



10. Shirina E., Gaybarian O., Myasishev G. Effective management of construction company in terms of linguistic communication// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 19. Ser. "Energy Management of Municipal Transportation Facilities and Transport, EMMFT 2017" 2017. С. 012077.

References

1. Afanas'ev S. Direktor informacionnoj sluzhby, 2009, N 9. P.12.
2. Ermolaeva A. Vlast', 2011, N 4. PP.87-90.
3. Petrenko L.K., Karandina E.V., Manzhilevskaya S.E. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2013. № 3. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/R_23_Petrenko.pdf_1961.pdf
4. Bobyleva M. Probl. teorii i praktiki upravl, 2009. N 4. PP.45-55.
5. Petrenko L.K., Manzhilevskaya S.E., Sikorskaya N.K. Nauchnoe obozrenie. 2014. № 7. PP. 544-551
6. Petrenko L.K., Vlasova I.A. Nauchnoe obozrenie. 2014. № 7(3). PP. 1032-1035.
7. Petrenko L.K., Manzhilevskaya S.E. Nauchnoe obozrenie. 2014. № 7. PP. 715.
8. Manzhilevskaja S.E., Bogomazjuk D.O. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2016. № 1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3556
9. Kliuchnikova O.V., Pobegaylov O.A. Rationalization of strategic management principles as a tool to improve a construction company services // Procedia Engineering. VOL. "2nd International Conference on Industrial Engineering, ICIE 2016" 2016. PP. 2168-2172.
10. Shirina E., Gaybarian O., Myasishev G. Effective management of construction company in terms of linguistic communication// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 19. Ser. "Energy Management of



Municipal Transportation Facilities and Transport, EMMFT 2017" 2017. С.
012077.