

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Курулуш ишкердигинин булганыч затарынын айлана чойрого тийгизген таасири каралган.

Приведены воздействия загрязняющих веществ строительной деятельности на окружающую среду.

Are the exposure of construction activities on the environment.

Значительным загрязнителем окружающей среды является строительная отрасль, значительный ущерб окружающей среде наносят отработанные газы, горюче-смазочные материалы, пары вредных веществ. Из-за больших объемов использования топлива подвижными транспортными средствами происходит загрязнение окружающей среды токсичными компонентами: 25% - солями свинца, 50% - оксидом углерода. Основные загрязнители - это отработанные газы, фенол, аэрозоли, не является секретом и то, что промышленные предприятия сбрасывают в водоемы различные вредные вещества.

Проблема охраны окружающей среды является одной из наиболее актуальных, поскольку от ее решения зависят жизнь на Земле, здоровье и благосостояние человека. В атмосфере накапливается углекислый газ, сернистый ангидрид, уменьшается количество кислорода.

Вредные вещества при эксплуатации подвижных транспортных средств поступают в воздух с отработавшими газами, испарениями из топливных систем и при заправке, а также с картерными газами. В связи с тем, что отработавшие газы поступают в нижний слой атмосферы, а процесс их рассеяния значительно отличается от процесса рассеяния высоких стационарных источников, вредные вещества находятся практически в зоне дыхания человека.

Уровень загрязнения атмосферы оценивается по величине комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА), который рассчитывается по всем городам, где осуществляются мониторинг качества атмосферы. Загрязненность воздуха считается очень высокой, если суммарный ИЗА превышает 14; высокий – при $14 > \text{ИЗА} > 7$; относительно высокой – при $7 > \text{ИЗА} > 5$; низкой - при $\text{ИЗА} < 5$. В Кыргызской Республике очень высокий уровень загрязненности воздуха по ИЗА наблюдается только в городе Бишкек. Основными источниками загрязнения атмосферы являются узлы разгрузки, пересыпки, дробления сырья и готовой продукции, цементные мельницы, печи обжига. /1-3/.

Выбросы предприятия содержат как твердые, так и газообразные вещества. Основная часть выбросов приходится на пыль с содержанием SiO_2 20- 70% (13,5%), и оксиды углерода (28%) и оксиды азота (7,9%). Уровень загрязнения воздуха вредными примесями зависит не только от количества выбросов вредных веществ, но и большей степени от условий рассеивания примесей в атмосфере.

При определенных метеорологических условиях концентрации примесей в воздухе увеличиваются и могут достигать опасных значений. Точка обнаружения максимальной концентрации C_m находится по направлению ветра ("под факелом"), на расстояние $X_m = 20 H$ (в первом приближении). Расстояние; X_m должно быть равно радиусу санитарно - защитной зоны- максимально-разовой ПДК для рассматриваемого загрязнителя атмосферы (по СН 245-71).

Модуль предельно допустимого выброса $M_{\text{пдд}}$, г/сут

$$M_{\text{пдд}} = \frac{C_{\text{пдк}} H^2 \sqrt[3]{V_1 T}}{AF} \quad (1)$$

где $C_{\text{пдк}}$ - максимально разовая ПДК, мг/м³.

Зная фактическое содержание вредного вещества на границе санитарно-защитной зоны, можно рассчитать модуль фактического выброса $M_{\text{факт}}$, г/с

$$M_{\text{факт}} = \frac{C_{\text{факт}} H^2 \sqrt[3]{V_1 T}}{AF} \quad (2)$$

где $C_{\text{факт}}$ - фактическая концентрация загрязнения, мг/м³

Эффективность, необходимую для соблюдения санитарной очистки (или рассеяния) определяем по формуле:

$$\mathcal{E} = \frac{M_{\text{факт}} - M_{\text{пдд}}}{M_{\text{факт}}} \cdot 100\% \quad (3)$$

Для интенсификации процесса мокрой очистки газов используют центробежные скрубберы, внутренние поверхности стен которых смачивают водой. При этом запыленный газовый поток подается тангенциально и по спирали поднимается вверх. Вследствие центробежной силы частица дисперсной фазы отжимается к стеке, контактирует с пленкой воды, и уносится ею вниз. Степень очистки в центробежных скрубберах для частиц пыли диаметром 2 - 5 мкм составляет 85 - 90 %.

Вредные компоненты концентрируются в основном в нижних слоях атмосферы. Содержание пыли, газов и паров неодинаковы в различных районах.

На предприятиях строительной промышленности основным направлением защиты воздушного бассейна от выбросов является предварительная очистка вентиляционного воздуха и газов. Задача очистки — извлечение или нейтрализация вредных веществ в выбросе. Очистка вентиляционного воздуха и технологических газов производится в газопылеочистных установках и аппаратах.

Газопылеочистной установкой называется сооружение, предназначенное для извлечения из отходящих газов или вентиляционного воздуха содержащихся в них вредных примесей. Установки состоят из одного или нескольких газопылеочистных аппаратов, вспомогательного оборудования (вентиляторы, насосы, приборы контроля и т. п.) и коммуникаций (воздуховоды, трубопроводы). Газопылеочистным аппаратом называется элемент газоочистной установки, в котором осуществляется процесс избирательного улавливания твердых, жидких или вредных газообразных веществ, содержащихся в отходящих газах или вентиляционном воздухе.

При планировании эксперимента необходимо рассматривать влияние большего количества факторов.

Но чем больше факторов, тем больше опытов должно быть проведено для решения поставленной задачи. Любой процесс в системе может быть охарактеризован некоторой зависимостью параметра оптимизации от факторов, действующих в системе. Поэтому изучение системы можно представить как исследование функции многих переменных, т.е. отыскание зависимости вида.

По результатам поставленного эксперимента можно рассчитать восемь коэффициентов уравнения регрессии.

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_{123} X_1 X_2 + B_{13} X_1 X_3 + B_{23} X_2 X_3 + B_{123} X_1 X_2 X_3. \quad (4)$$

В эксперименте изучали влияние трех факторов $X_1 X_2 X_3$. На выход процесса Y_u . Каждый i -й вариант опыта поставлен три раза, т.е. число повторяется в стороне $n=3$.

После расчета коэффициентов уравнения регрессии будет иметь следующий вид:

$$Y=3,57 +1,71X_3+0,91X_1X_2-0.77X_2X_3+0.56X_1X_2X_3 \quad (5)$$

Коэффициенты регрессии b_i можно считать отличными от нуля (т.е. значимыми) если выполняется следующее неравенство:

$$|b_i| = t \sqrt{S^2(B_i)} \quad \text{где } S(B_i) = \sqrt{S^2(B_i)} \text{ есть ошибка определения } B_i \text{ в эксперименте.}$$

В экспериментальном исследовании задаются уровнем значимости 0,05. Тогда для опыта в соответствии с приложением при $f=16$ и $a=0.95$ значимость коэффициентов регрессии проверяется по соблюдению следующего неравенства.

$$\begin{aligned} \{ b_i \} &= t_{0,95,16} S(b_i) \\ \{ b_i \} &= 1.36 \end{aligned} \quad (6)$$

Если коэффициенты уравнения регрессии при $X_1, X_2, X_3, \dots, X_i$ значимы то можно сказать, что данные факторы оказывают влияние на изучаемый процесс.

Неравенства $F_p = F_T$ соблюдаются, так как $7,56 = 8,65$

На этом основании делается вывод об адекватности полученного уравнения регрессии исследуемому процессу.

Следовательно, это уравнение может служить основой для отыскания оптимальных условий ведения процесса.

Концентрации загрязняющих веществ не должны превышать: в атмосферном воздухе населенных мест максимальных разовых, в воздухе, поступающем внутрь зданий и сооружений через приемные отверстия систем вентиляции и кондиционирования воздуха и через проемы для естественной приточной вентиляции - 30% предельно допустимых концентрации вредных веществ в рабочей зоне производственных помещений.

Для предотвращения и максимального снижения загрязнения атмосферного, воздуха вводятся нормативы непосредственно на величину выброса. Они устанавливаются величины предельно допустимого выброса (ПДВ) вредных веществ для каждого источника загрязнения атмосферы при, условии, что выбросы вредных веществ от данного источника и от совокупности источников предприятия, промышленного комплекса, города или населенного пункта, с учётом перспективы развития промышленных предприятий и рассеивания вредных веществ в атмосфере, не создадут приземную концентрацию вредных веществ, превышающую предельно допустимые концентрации (ПДК) для населения, растительного и животного мира.

В случаях, когда в воздухе одновременно находится несколько вредных веществ, ПДК устанавливают с учетом того, что некоторые из них оказывают взаимоусиливающее действие, например, ацетон и фенол; валериановая, капроновая и масляная кислоты; озон, диоксид азота и формальдегид; диоксид серы и фтористый водород; диоксид серы и аэрозоль серной кислоты; сероводород и динил; диоксид серы и сероводород; фурфурол, метанол и этанол; циклогексан и бензол; сильные минеральные кислоты (серная, соляная и азотная); этилен, пропилен, уксусная кислота и уксусный ангидрид; ацетон и ацетофенон; бензол и ацетофенон; фенол и ацетофенон; сернистый и сернистый ангидриды, аммиак, оксиды азота.

При совместном присутствии в воздухе несколько веществ, обладающих суммирующим действием, должно выдерживаться следующее неравенство:

$$C_1/\text{ПДК}_1 + C_2/\text{ПДК}_2 + \dots + C_n/\text{ПДК}_n \leq 1,$$

где C_1, C_2, \dots, C_n – фактические концентрации вредных веществ;

$\text{ПДК}_1, \text{ПДК}_2, \dots, \text{ПДК}_n$ – соответствующие предельно допустимые концентрации, установленные для их изолированного присутствия.

Это правило в полной мере распространяется на воздух рабочей зоны и на водную среду.

ПДК некоторых часто встречающихся вредных веществ приведены ниже в таблице.
Таблица

Предельно допустимые значения концентрации некоторых вредных веществ в атмосферном воздухе (мг/м³).

Вещество	В атмосферном воздухе населенных мест	
	Максимально разовая	Среднесуточная
Азота диоксид	0,085	0,04
Азота диоксид (в пересчете на NO ₂)	0,6	0,06
Аммиак	0,2	0,04
Анилин	0,05	0,03
Ацетон	0,35	0,35
Бензол	1,5	0,1
Бензин (в пересчете на углерод):		
нефтяной малосернистый	5	1,5
сланцевый	0,05	0,05
Бутан	200	-
Бутилен	3	3
Динил	0,01	0,01
Дихлорэтан	3	1
Капролактам (пары, аэрозоль)	0,06	0,06
Капроновая кислота	0,01	0,005
Мышьяк (неорганические соединения в пересчете на As)	-	0,003
Нафталин	0,003	0,003
Пропилен	0,5	0,15
Пыль нетоксичная	0,5	0,15
Ртуть металлическая	-	0,0003
Сажа (копоть)	0,15	0,05
Свинец и его соединения (кроме тетраэтилсвинца)	-	0,0003
Серная кислота	0,3	0,1
Сероводород	0,08	-
Сероуглерод	0,03	0,005
Серы диоксид	0,5	0,05
Толуол	0,6	0,6
Фенол	0,01	0,003
Формальдегид	0,035	0,003
Хлор	0,1	0,03

В последнее время были предприняты экспериментальные исследования по установлению влияния вредных веществ в атмосферном воздухе на хвойные и лиственные породы деревьев. Они установлены по диоксиду азоту для хвойных пород (мг/м³): максимальная разовая 0,05, среднесуточная 0,02, соответственно для лиственных пород 0,07 и 0,03. По диоксиду серы: для хвойных пород 0,35 и 0,03, для лиственных пород 0,045 и 0,04.

Список литературы

1. И.И. Мазур, О.И. Молдаванов. Курс инженерной экологии. –М.: высшая школа, 1999 г. -447 с.

2. И.Ф. Ливчак. Инженерная защита и управление развитием окружающей среды. – М.: колос, 2001. – 159 с.
3. Прикладная экология: охрана окружающей среды. А.С. Степановских – М.: Юнити – Дана, 2003, 751стр.