

УДК 502.3:504.5:622:691.223(470.40)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ДОБЫЧЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЕСКОВ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Щепетова В.А.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», Пенза, Россия, (440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28), e-mail: shchepetovav@mail.ru

Защита атмосферного воздуха от различных видов загрязнения является одной из основных задач программы по охране окружающей среды в Российской Федерации. В связи с постоянно растущими потребностями строительного комплекса в сырье в ранее освоенных регионах происходит неконтролируемое истощение полезных ископаемых, иррациональное извлечение которых приводит к негативному воздействию не только на окружающую природную среду, но и на условия проживания и здоровье населения в районах интенсивной добычи полезных ископаемых. Проведен анализ месторождений строительных песков в Пензенской области, определены возможные источники, влияющие на загрязнение атмосферного воздуха при добыче и разработке месторождений, указаны основные компоненты, загрязняющие атмосферный воздух. Дана оценка влияния на атмосферный воздух мероприятий по разработке месторождений и добыче строительных песков. Смоделирована гипотетическая ситуация среднестатистического карьера по добыче строительных песков, где был выбран условно максимальный карьер, с наибольшим ареалом разработки по всем видам добываемого сырья (мел, песок, глина). Рассмотрены возможности моделирования для прогнозирования загрязнения атмосферного воздуха.

Ключевые слова: атмосферный воздух, загрязняющие вещества, валовый выброс, строительные пески, моделирование.

ESTIMATION OF THE INFLUENCE UPON ATMOSPHERIC AIR ACTION ON DEVELOPMENT MESTOROZHDENIY AND MINING BUILDING SONG IN PENZENSKOY AREA

Schepetova V.A.

FGBOU VPO "Penzenskiy state university of the architecture and construction", Penza, Russia, (440028, Penza, str. Germana Titova, 28), e-mail: shchepetovav@mail.ru

Protection of the atmospheric air from different type of the contamination is one of the primary tasks of the program on guard surrounding ambiances in Russian Federation. In connection with constantly rising need of the building complex in raw material in earlier mastered region occurs the uncontrolled exhaustion useful fossilized, which surd extraction brings about negative influence not only on surrounding natural ambience, but also on condition of the residence and health of the population in region of the intensive mining useful fossilized. The Organized analysis finding building song in Penzenskoy area, are determined possible sources, influencing upon soiling the atmospheric air when mining and development finding, is specified main components, polluting atmospheric air. Estimation of the influence is Given upon atmospheric air action on development finding and mining building song. Smodelirovana hypothetical situation statistical career on mining building song, where was chose conditionally maximum quarry, with the most area of the development on all type gained cheese (the chalk, sand, clay). The Considered possibilities of modeling for forecasting of the soiling the atmospheric air.

Keywords: the atmospheric air, polluting material, gross surge, building sand, modeling.

Введение

Защита атмосферного воздуха от различных видов загрязнения является одной из основных задач программы по охране окружающей среды в Российской Федерации. Значимость вопроса отражена во многих законодательных актах, основным из которых относятся Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха». В соответствии с этим документом для каждого источника загрязнения атмосферного воздуха должны быть

разработаны и установлены нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ. При этом должны учитываться, по возможности, следующие условия: выбросы загрязняющих веществ от каждого источника и от источников предприятия в целом и других предприятий, учет перспективы развития предприятия и рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, не создадут ли приземные концентрации, превышающие предельно допустимые концентрации (ПДК) для рассеивания, растительного и животного мира и т.д.

Полезные ископаемые (ПИ) являются важнейшим компонентом ресурсного потенциала Пензенской области. ПИ – это сырьевая основа для дорожного строительства, производства строительных материалов и т.д. В настоящее время процесс развития и перспективы использования ПИ характеризуются отсутствием современных прогнозно-поисковых исследований, включая геолого-экономические оценки выявленных объектов общераспространенных полезных ископаемых, а также социально и экономически обоснованных программ развития и использования месторождений ПИ. В связи с постоянно растущими потребностями строительного комплекса в сырье в ранее освоенных регионах происходит неконтролируемое истощение полезных ископаемых, иррациональное извлечение которых приводит к негативному воздействию не только на окружающую природную среду, но и на условия проживания и здоровье населения в районах интенсивной добычи ПИ [1].

Цель исследования

Целью исследования является попытка определить возможные источники загрязнения атмосферного воздуха, а также дать оценку влияния на окружающую среду при разработке месторождений и добыче строительных песков в Пензенской области.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- выявление наиболее существенных источников загрязнения на атмосферу;
- анализ воздействия предприятий по добыче строительных песков на окружающую среду;
- анализ современных методов, используемых для снижения выбросов в атмосферный воздух.

Материал и методы исследования определялись методологическими основами, целями, сущностью поставленных практических проблем. В связи с этим использовались следующие методы:

- теоретического уровня: теоретический анализ и изучение методической литературы, законодательных актов в области охраны окружающей среды, в том числе атмосферного воздуха, нормативных документов;
- эмпирического уровня: наблюдение.

Результаты исследования и их обсуждения

В Пензенской области по последним данным разрабатывается свыше 300 карьеров ПИ. Прогнозные запасы мела, глин и песка практически не ограничены и распространены равномерно по всей территории области. Более 50 % карьеров вначале располагались на склонах балок и оврагов, а затем, углубляясь и расширяясь, стали захватывать пахотные угодья. Примерно 25 % карьеров располагается в поймах рек и около 20 % – в оврагах и балках. В связи с незначительной глубиной залегания данных полезных ископаемых их добыча в основном ведется экономически эффективным открытым способом, но встречается и подземная разработка месторождений, в частности, при попутной добыче мела производится сооружение подземных хранилищ [2].

Существенным недостатком разработки месторождений ПИ является негативное влияние на окружающую среду, выраженное в воздействии загрязняющих веществ на атмосферный воздух, на поверхностные и подземные воды, на земельные ресурсы и др.

Анализ литературных источников [3, 4] показал, что основными видами воздействия на окружающую среду при разработке карьеров по добыче строительных песков являются:

- изъятие природных ресурсов (земельных, водных);
- загрязнение воздушного бассейна выбросами газообразных и взвешенных веществ;
- шумовое воздействие;
- изменение рельефа территории, гидрогеологических условий площадки строительства и прилегающей территории;
- загрязнение территории землеотвода образующимися отходами и сточными водами;
- изменение социальных условий жизни населения.

Разработка месторождений и добыча строительных песков в Пензенской области в основном ведется открытым способом, что приводит к негативному влиянию на атмосферный воздух в результате пыле- и газообразования. Основными источниками воздействия являются выемочно-погрузочные и вскрышные работы, работы по отвалообразованию, внутренние и внешние отвалы, переэкскавация навалов породы, дорога, дробление сырья. Пыль в зависимости от добываемого сырья представляет собой пыль неорганическую с содержанием диоксида кремния ниже 20 % – при добыче суглинков, 20–70 % – при добыче глин и песка, свыше 70 % – при добыче опоки. Концентрация пыли при выемочно-погрузочных работах зависит от крепости и естественной влажности горной породы, объема одновременно разгружаемой породы, высоты разгрузки, угла поворота экскаватора.

Анализ литературных источников [5] показал, что на современном этапе развития науки часто используют метод моделирования для прогнозирования состояния окружающей среды, находящейся под антропогенным влиянием.

Для моделирования гипотетической ситуации среднестатистического карьера по добыче строительных песков был выбран условно максимальный карьер, с наибольшим ареалом разработки по всем видам добываемого сырья (мел, песок, глина). Также в расчетах учитывалась максимальная нагрузка обслуживающего автотранспорта с 8-часовой 5 дневным рабочим днем.

Оценка степени загрязняющего воздействия на атмосферный воздух проводилась по самому напряженному этапу производства работ в карьере, характеризующемуся наибольшими выбросами загрязняющих веществ. Методика оценки воздействия заключается в сравнении максимальных приземных концентраций при рассеивании загрязняющих веществ на границах санитарно-защитной зоны карьера, ближайшей жилой застройки, акватории водных объектов, особо охраняемых природных территорий и лесополос с установленными нормативами предельно-допустимых концентраций (ПДК) воздействия на здоровье людей, объекты животного мира и растительность, рекреационные территории.

Результаты определения валового выброса (т/год) характеризуют суммарный годовой выброс с учетом нестационарности выбросов во времени. Значение суммарного годового выброса определенного загрязняющего вещества (ЗВ) из рассматриваемого источника загрязнения атмосферы (ИЗА) рассчитывалось как сумма годовых выбросов этого ЗВ из ИЗА при всех режимах его работы. Значение годового выброса ЗВ из ИЗА при определенном режиме работы ИЗА рассчитывается исходя из средней мощности выброса этого ЗВ из рассматриваемого ИЗА при данном режиме и суммарной продолжительности (в часах) работы ИЗА в данном режиме в течение года.

При производственном процессе циклического характера и работе с конкретной, характерной для данного производства нагрузкой, годовой выброс каждого ЗВ рассчитывается исходя из числа повторений рассматриваемого производственного цикла за год и среднегодовой величины выброса рассматриваемого ЗВ для одного производственного цикла.

При использовании расчетных (балансовых) методов годовые значения выделившейся от источника выделения (ИВ) и выброшенной из ИЗА массы ЗВ определяются, исходя из расчетных средних значений выделений и выбросов рассматриваемого ЗВ (г/час или г/кг), определенных по расходу сырья, материалов, энергии и т.п. или по полученной продукции (полупродукции) и т.д., и продолжительности (в часах) работы ИВ или ИЗА в течение года или расхода сырья, материалов, энергии и т.п., произведенной продукции (полупродукции) и т.д. за год [9].

Годовой выброс ЗВ (т/год) от добычи строительного песка рассчитывается как сумма годовых выбросов этого ЗВ, если все источники работают достаточно равномерно.

Предварительно, рассчитав объем газоздушной смеси трех наиболее значимых загрязняющих веществ, таких как диоксид углерода, оксид кремния и диоксид азота, можно рассчитать предполагаемое значение валового выброса, а также значение суммарного валового выброса для этих соединений.

Значение валового (годового) выброса ЗВ из ИЗА при определенном, k -м, режиме выбросов ИЗА, $M_{k,год}$ (т/год), рассчитывался по формуле:

$$M_{k,год} = \bar{M}_k \cdot t_{k,год} \cdot 3600,$$

где \bar{M}_k (г/с) – средняя мощность выброса этого ЗВ из рассматриваемого ИЗА, при k -м режиме его работы;

$t_{k,год}$ (час) – суммарная продолжительность (в часах) работы ИЗА в k -м режиме в течение года.

Значение суммарного валового (годового) выброса определенного ЗВ из рассматриваемого ИЗА, $M_{год}$, рассчитывался как сумма годовых выбросов этого ЗВ из ИЗА при всех режимах его работы:

$$M_{год} = \sum_{k=1}^{N_{реж}} M_{k,год}$$

$$t_{k,год}=480 \text{ ч/год}$$

Т.е. рабочий день составляет 8 ч, пятидневная рабочая неделя, суббота и воскресенье – выходные дни.

$$M_{k,год} = \bar{M}_k \cdot t_{k,год} \cdot 3600,$$

$$1,422 \cdot 480 \cdot 3600 = 2,5 \text{ т/год}$$

$$0,46 \cdot 480 \cdot 3600 = 0,8 \text{ т/год}$$

$$0,005 \cdot 480 \cdot 3600 = 0,0086 \text{ т/год}$$

$$M_{год} = \sum_{k=1}^{N_{реж}} M_{k,год}$$

$$M_{год} = 2,5 + 0,8 + 0,0086 = 3,31 \text{ т/год.}$$

Таким образом, рассчитана сумма годового выброса ЗВ при всех режимах работы карьера.

Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при разработке и добыче строительных песков в Пензенской области не разрабатывались, т.к. максимальные приземные концентрации всех загрязняющих веществ на границе жилой зоны не превышает 1 ПДК, установленных Минздравом РФ для воздуха населенных мест.

Заключение

Таким образом, технологические процессы разработки месторождений и добычи строительных песков открытым способом сопровождаются образованием значительного

количества пылегазовых выбросов, содержащих вредные компоненты (пыль, сажа, оксиды азота, углерода, диоксид серы и т. д.) и загрязняющих атмосферу прилегающей территории. На данный момент существует большое количество мероприятий по снижению воздействий, например, естественное проветривание карьера, принудительная вентиляция карьера, разработка и определение номенклатуры серийно-выпускаемого пылегазоулавливающего оборудования и т.д.

Наряду с традиционными методами, применяемыми в оценке состояния атмосферного воздуха, возможно использование метода моделирования, который позволяет не только определять качественный и количественный состав загрязняющих веществ при антропогенном воздействии, но и дает возможность прогноза протекания тех или иных процессов, происходящих при разработке месторождений и добыче любых видов полезных ископаемых.

Список литературы

1. Назаренко Н.В. Закономерности пространственного распределения карьеров ОПИ в Белгородской области и их воздействие на окружающую среду // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах: материалы IV Междунар. научн. конф. 11-14 октября 2010 г. – М.; Белгород: Константа, 2010.
2. Назаренко Н.В. Проблемы рекультивации нарушенных земель на карьерах общераспространенных полезных ископаемых в Белгородской области и пути их решения / Н.В. Назаренко // Проблемы региональной экологии. – 2011.
3. Об охране атмосферного воздуха: Федеральный закон Российской Федерации от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ 2005 г.
4. Об охране окружающей среды: Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ 2005 г.
5. Щепетова В.А., Кузина В.В. Математическое моделирование как метод прогнозирования изменения состояния водных экосистем на примере Пензенского водохранилища / В.А. Щепетова, В.В. Кузина // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8-6. – С. 1373-1377.
6. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. (Дополненное и переработанное). – Санкт-Петербург, 2005.

Рецензенты:

Логанина В.И., д.т.н., профессор ФГБОУ ВПО «Пензенский университет архитектуры и строительства», г. Пенза.

Горячев В.Я., д.т.н., зав.кафедрой АЭЭС Пензенского государственного университета, г. Пенза.