

домішок (свіже повітря). Енергоефективна будівля надає великі можливості при проектуванні будівель в залежності від національних традицій і географічного місцезнаходження, але, нічого фундаментально відмінного від традиційного будівництва немає. З економічної точки зору реалізація такого проекту потребує збільшення капітальних витрат на будівництво на 5-8 %, але, ці вклади окупаються економією енергії і, відповідно, зниженням експлуатаційних затрат і забезпеченням комфортних умов проживання.

#### Список літератури

1. Цицин С.В. Тенденції розвитку сучасної архітектури // С.В.Цицин // [www.ecorussia.info](http://www.ecorussia.info).
2. Оцінка енергоефективності будівлі // В.А. Гусєв, В.П. Капустін, В.К. Піжов, В.В. Сєнніков, Е.В. Міхайлова / – К.: ЭСКО – 2004. – № 4. – С. 25-35.
3. Золотов С.В. Системний підхід до енергосбереження в житлових будівлях // С.В. Золотов, Л.Н. Данілевський / – К.: ЭСКО – 2004. – № 4. – С. 36-45.
4. Табунщиков Ю.А. Наукові основи проектування енергоефективних будівель // Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач / – К.: ЭСКО – 2002. – № 3. – С. 16-23.
5. Золотов Е.С. Житло XXI століття. Досвід проектування й експериментального будівництва житлових будівель нового покоління // Е.С. Золотов / – К.: ЭСКО – 2004. – № 4. – С. 46-53.
6. Енергосбереження по-українськи. Як навчитися економити енергоресурси? // [www.artel-bk.com](http://www.artel-bk.com).
7. Енергоефективний дім // [www.kytok.info](http://www.kytok.info).
8. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель. – К.: 2006. – 120 с.
9. Качур В.Д. МДМ-панели: современная энергосберегающая технология для строительства дома. // В.Д. Качур / <http://mdmsystems.com.ua>.

Рукопись поступила в редакцию 05.03.12

УДК 622.68: 504.06

В.В. АБЛЕЦ, канд. геол.-мин. наук, С.А. САМАРИН, ГП «ГПИ «Кривбасспроект»

### АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ГОРНОЙ МАССЫ ИЗ КАРЬЕРОВ

На примере материалов оценки воздействий на окружающую среду (ОВОС) в составе «Технико-экономического обоснования выбора вариантов транспортирования сырой руды с нижних горизонтов карьера Ингулецкого ГОКа» рассмотрены некоторые аспекты оценки воздействий карьерного транспорта на окружающую среду.

**Проблема и ее связь с научными задачами.** Важным элементом обеспечения устойчивого экологически безопасного развития регионов с развитой горнорудной промышленностью является выбор наиболее экологически оптимальных вариантов развития горнорудных предприятий. Транспортирование руды и пустых горных пород из горных выработок на поверхностные перерабатывающие комплексы и отвалы занимает существенную долю в энергетических затратах предприятий и их влиянии на окружающую среду.

**Анализ исследований и публикаций.** Вопросы минимизации влияния предприятий горнорудного комплекса на состояние окружающей среды посвящено много публикаций различной тематики и степени детализации. Авторы настоящей статьи ранее рассматривали особенности обеспечения охраны окружающей среды при проектировании промышленных объектов в целом [1,2] и горнорудных объектов в частности, а также оценки их воздействий на окружающую среду [3-5]. В настоящей статье рассмотрены особенности оценки воздействий на окружающую среду карьерного транспорта.

**Постановка задачи.** Нашей задачей явилось рассмотреть на конкретном примере открытой разработки железных руд карьером Ингулецкого горнообогатительного комбината наиболее главные особенности оценки воздействий карьерного транспорта на окружающую среду при выборе разных вариантов транспортирования горной массы из карьера.

**Изложение материала и результаты.** Ингулецкий горно-обогатительный комбинат был построен и сдан в эксплуатацию в 1961-1966 гг. В состав комбината входят 20 основных цехов и подразделений, в том числе: карьер, отвальное хозяйство, дробильная фабрика, рудообогатительные фабрики - РОФ-1 (шаровое измельчение) и РОФ-2 (рудное самоизмельчение), хвостохранилище, объекты транспортного хозяйства, складское хозяйство, объекты электрохозяйства и др. Проектная мощность предприятия составляет 36 млн т сырой руды в год, добываемой открытым способом в карьере, и 15,5 млн т железорудного концентрата в год, получаемого на обогатительных фабриках.

В карьере применяется комбинированная транспортная система разработки с использованием автомобильно-конвейерного и автомобильно-железнодорожного транспорта. Для транспортировки руды из карьера на фабрику построен подземный комплекс циклично-поточной технологии (ЦПТ), состоящий из двух конвейерных трактов («Западного» и «Восточного»). Вскрышные породы с верхних горизонтов отгружаются непосредственно в железнодорожный транспорт и транспортируются в отвал. С нижних горизонтов карьера вскрышные породы транспортируются автосамосвалами на внутрикарьерные перегрузочные пункты, где перегружаются в думпкары и железнодорожным транспортом доставляются в отвал.

Руда доставляется автомобильным транспортом внутри карьера до дробильно-перегрузочных пунктов, где происходит крупное дробление дробилками ККД 1500/180. Затем руда подается подземными конвейерными трактами «Западный» и «Восточный» на дальнейшую переработку на 2-4 стадию дробления дробильной фабрики и далее на РОФ-1. Тракт «Восточный» загружает секции самоизмельчения РОФ-2. Максимальная производительность каждого из конвейерных трактов составляет 18 млн. т/год. Технологической схемой предусмотрена подача руды с тракта «Западный» на тракт «Восточный» и наоборот.

В 2011 году ГП «ГПИ «Кривбасспроект» разработал «Технико-экономическое обоснование выбора вариантов транспортирования сырой руды с нижних горизонтов карьера Ингулецкого ГОКа» [6], в составе которого был выполнен раздел «Оценка воздействий на окружающую среду» (ОВОС). В ТЭО рассмотрены два варианта транспортирования железной руды с нижних горизонтов карьера ПАО «ИнГОК».

По первому варианту магнетитовые кварциты (руда) выдаются двумя существующими конвейерными трактами «Восточный» и «Западный» комплекса циклично-поточной технологии.

Руда поступает на пункт дробильно-перегрузочный (ПДП) горизонта -300 м тракта «Восточный» и на ПДП горизонтов -60 м и -240 м тракта «Западный», затем транспортируется на обогатительную фабрику. По мере понижения горных работ, для сокращения расстояния доставки руды на обогатительную фабрику с нижних горизонтов и снижения внутрикарьерного пробега автотранспорта, предусматривается дальнейшее развитие комплекса циклично-поточной технологии с переносом ПДП на нижележащие горизонты.

По второму варианту руда с нижних горизонтов автосамосвалами направляется на существующие пункты дробильно-перегрузочные на горизонте -180 м тракта «Восточный» и горизонтах -60 м и -240 м тракта «Западный». Работа пункта дробильно-перегрузочного концентрационного горизонта -60 м тракта «Западный» предусмотрена до конца отработки месторождения. ПДП горизонта -180 м тракта «Восточный» находится в работе до 2031 г. В 2031 г. ПДП горизонта -60 м тракта «Западный» переключается на систему конвейеров тракта «Восточный». Перенос ПДП на нижележащие горизонты карьера не планируется.

В качестве основных автосамосвалов по обоим вариантам приняты БелАЗ-75131 грузоподъемностью 130 т.

При осуществлении транспортировки горной массы наибольшее воздействие оказывается на состояние атмосферного воздуха. Загрязнение атмосферного воздуха оксидами азота, серы, углерода, углеводородами и сажей происходит при работе дизельных двигателей автосамосвалов. При движении автосамосвалов по внутрикарьерным автодорогам, во время погрузочно-разгрузочных и перегрузочных работ происходит загрязнение атмосферы пылью.

Для снижения объемов выбросов пыли в атмосферу применяется орошение автодорог водой и в холодный период года незамерзающими водными растворами солей.

Количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от источников предприятия определены в соответствии с отраслевыми методическими указаниями и рекомендациями. Расчет количества выбросов вредных веществ в атмосферу при работе двигателей технологического автотранспорта в карьере выполнен согласно «Методике расчета выбросов загрязняющих веществ передвижными источниками» [7]. Расчет количества выбросов пыли в атмосферу при движении технологического автотранспорта по автодорогам выполнен в соответствии со «Сборником методик по расчету содержания загрязняющих веществ в выбросах от неорганизованных источников загрязнения атмосферы» [8]. Максимальные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от технологического автотранспорта по обоим вариантам произойдут в 2016 г., что связано с максимальной производительностью по добыче руды в карьере и наибольшими пробегами автосамосвалов.

Источниками выделения пыли неорганической при транспортировании горной массы по конвейерным трактам являются технологические узлы по разгрузке в приемный бункер, дроблению, а также по перегрузке горной массы с одних элементов (питатели, бункера, конвейера) конвейерных трактов на другие. Мероприятия по снижению выбросов пыли включают орошение транспортируемой горной массы водой, а также очистку воздуха на аспирационных системах циклонами СИОТ. Объемы выбросов в атмосферу от конвейерных трактов ЦПТ по вариантам одинаковы и в сравнении вариантов не учитывались.

По варианту 1 максимальный объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от технологического автотранспорта в карьере (диоксида азота, сажи, сернистого ангидрида, оксида углерода, углеводородов предельных, пыли неорганической) составит 336,349 т/год.

Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от технологического автотранспорта в карьере по варианту 2 составит 467,115 т/год, что на 130,766 т/год (38,9 %) больше, чем по варианту 1 (по максимальному объему выбросов в атмосферу в 2016 г.).

Вариант 2 характеризуется большими по сравнению с вариантом 1 объемами выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от технологического автотранспорта, причем по всем годам, начиная с 2016 г., что связано с увеличением количества автосамосвалов и расходов дизельного топлива при транспортировании руды с нижних горизонтов карьера.

Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы выполнены по программе «ЭОЛ», версия 5.23, по шести загрязняющим веществам (диоксид азота, сажа, диоксид серы, оксид углерода, углеводороды предельные, пыль неорганическая) и одной группе веществ одностороннего действия (диоксид азота + диоксид серы), с учетом источников выбросов планируемой деятельности и существующих источников выбросов ПАО «ИнГОК».

Оба варианта характеризуются величинами приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосфере, формируемыми всеми источниками выбросов ПАО «ИнГОК», в пределах допустимых значений. Расчетные максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ по вариантам отличаются незначительно (по диоксиду азота: вариант 1 - 0,026 мг/м<sup>3</sup>, вариант 2 - 0,028 мг/м<sup>3</sup>; для селитебных зон ПДК<sub>мр</sub> - 0,2 мг/м<sup>3</sup>).

Кроме того, при эксплуатации и обслуживании транспортных механизмов образуются производственные отходы: отработанные аккумуляторные батареи, отработанные масла, автошины отработанные, отработанные накладки тормозных колодок.

Объемы образования отходов определены с учетом пробега автосамосвалов, срока службы узлов и деталей, норм расхода материалов. Максимальная масса промышленных отходов технологического автотранспорта по обоим вариантам будет образована в 2016 г., что связано с максимальным количеством используемых в карьере автосамосвалов. По варианту 2 масса промышленных отходов технологического автотранспорта составит на 28 % больше, чем по варианту 1 (по варианту 1 масса промышленных отходов транспорта составит 1674,028 т/год, по варианту 2 - 2327,083 т/год).

Учитывая валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу, а также объемы образования промышленных отходов, более предпочтительным вариантом с экологической точки зрения является вариант 1, с переносом (углубкой) существующего дробильно-конвейерного комплекса выдачи руды. Вариант 2 характеризуется более интенсивным использованием автосамосвалов, что связано с увеличением расстояний транспортирования руды на нижних горизонтах карьера от экскаваторных забоев до ПДП, вызванном углубкой карьера и переносом добычных работ на нижележащие горизонты.

**Выводы.** Таким образом, основное воздействие на окружающую среду при транспортировании горной массы из карьеров определено выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух от технологического транспорта и образованием производственных отходов при эксплуатации и обслуживании транспортных механизмов. Снижение нагрузки на атмосферный воздух при транспортировании горной массы автотранспортом сегодня является одной из приоритетных и проблемных задач при проектировании транспортных схем карьеров. Усилия проектных организаций должны быть направлены прежде всего на организацию рациональных режимов, схем грузопотоков и перегрузок горной массы в карьерах, совершенствование конструкции карьерных автодорог, применение при доставке горной массы конвейеров и электрифицированного железнодорожного транспорта, применение автомобильного и железнодорожного транспорта с эффективными нейтрализаторами выхлопных газов.

*Список литературы*

1. **Аблец В.В., Терещенко В.А.** Обеспечение охраны окружающей среды при проектировании предприятий, зданий и сооружений в свете требований государственных строительных норм // *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності*. – 2007. – № 3. – С. 45-48.
2. **Аблец В.В., Терещенко В.А.** Проектирование экологически приемлемых объектов // *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності*. – 2007. – № 4. – С. 40-47.
3. **Аблец В.В., Терещенко В.А.** Экологические аспекты проектирования горнорудных объектов на примере железорудных предприятий // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2008. – № 7. – С. 46-53.
4. **Аблец В.В., Самарин С.А.** Геоэкологические аспекты проектирования карьеров по добыче нерудных полезных ископаемых // *Геолого-мінералогічний вісник*. – 2009. – № 1-2. С. 28-34.
5. **Аблец В.В., Самарин С.А.** Минимизация воздействий железорудных предприятий на атмосферный воздух // *Сучасні технології розробки рудних родовищ. Збірник наукових праць за матеріалами роботи міжнародної науково-технічної конференції (Кривий Ріг, 22-23 квітня 2011 р). ДП «Науково-дослідний гірничорудний інститут», «Видавничий дім»*, 2011. С. 110-111.
6. Технично-економічне обґрунтування вибору варіантів транспортування сирової руди з нижніх горизонтів кар'єра Ингулецкого ГОКа. ГП «ГПИ «Кривбаспроект». Кривий Ріг. 2011.
7. Методика расчета выброса загрязняющих веществ передвижными источниками. Киев. 2000. С. 8-18.
8. Сборник методик по расчету содержания загрязняющих веществ в выбросах от неорганизованных источников загрязнения атмосферы. Донецк. 2001. С. 99-102.

Рукопись поступила в редакцию 20.02.12

УДК 581:504

А.В. БЛОЩУК, провідний інженер ДП „ДПІ „Кривбаспроект”

## **ЦЕНОТИЧНА СТРУКТУРА РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ ВІДВАЛІВ ГЗК ПАТ „АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ”**

Розглянуто фітоценотичну структуру рослинних угруповань. Виявлено, що різноманітність субстратів та вік формування рослинних угруповань впливають на зміни показників фітоценотичної активності та зустрічальності видів.

**Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями.** Розвиток підприємств гірничо-металургійної промисловості Криворізького басейну зумовив використання значних територій. Потужними перетворювачами природних ландшафтів тут виступають підприємства з відкритої та підземної розробки залізних руд. Відвали та кар'єри гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК) Криворіжжя утворюють ланцюг, який простягається з півночі на південь понад 160 км [6]. Різноманітні екологічні умови регіону сприяють формуванню різноякісних рослинних угруповань, які привертати увагу дослідників з початку індустріального промислового освоєння родовищ Кривбаса [4].

Рослинний покрив відображає умови навколишнього середовища і знаходиться у тісному взаємозв'язку з ним. Завдяки здатності до саморегулювання та самовідновлення рослинність витримує значні техногенні та антропогенні навантаження. Рослинні угруповання порушених територій виконують важливі функції щодо закріплення поверхні, накопичення поживних речовин та сприяють ґрунтоутворенню [5].

Вивчення процесів спонтанного формування рослинного покриву на порушених гірничими роботами територіях спрямоване на обґрунтування заходів щодо поліпшення стану навколишнього середовища в регіоні.

**Аналіз досліджень та публікацій.** Деякі аспекти з вивчення рослинності та умов місцезростань були висвітлені в попередніх роботах [7-9]. Велика увага приділялась вивченню структурної організації та видового складу рослинних угруповань.

Представлена робота є продовженням з вивчення структурно-функціональної організації рослинних угруповань на порушених територіях Криворіжжя.

**Постановка завдання.** Метою даної роботи є висвітлення найменш вивченої ценотичної структури рослинних угруповань на відвалах ГЗК ПАТ „АрселорМіттал Кривий Ріг”. Загальна площа території, яку займають об'єкти комбіната, складає 4084,9 га, зокрема, під кар'єрами зайнято 648 га, зовнішніми відвалами порожніх порід - 1119 га, хвостосховищами - 863 га, промділянка займає площу 822 га [10].

Об'єктами вивчення були рослинні угруповання відвалу «Північний» ГЗК ПАТ „АрселорМіттал Кривий Ріг”. На відвалі було закладено 8 ключових ділянок, виконано 523 повних геоботанічних описів та проведено їх аналіз за загальноприйнятими методиками [1, 2]. Фітоценотична активність виду визначалась за відносною зустрічальністю виду в угрупованнях [3].