

В.А.Верещака⁽¹⁾, М.В.Бейлик⁽¹⁾, В.Д.Овсяник, И.В.Олейник, И.А.Салимоненко

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗРАБОТКИ ОТВАЛЬНЫХ ШЛАКОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

⁽¹⁾Государственное предприятие «Запорожский экспертно-технический центр»,
Запорожская государственная инженерная академия

Розглянуто оцінку впливів на навколишнє середовище процесу розробки відвалів доменних шлаків (ВАТ «Металургійний комбінат «Запоріжсталь») і Нових відвалів шлаків (ВАТ «Електрометалургійний завод «Дніпроспецсталь») і проведено аналіз одержаних результатів.

Рассмотрена оценка воздействия на окружающую среду процесса разработки отвалов доменных шлаков (ОАО «Металлургический комбинат «Запорожсталь») и Новых отвалов шлаков (ОАО «Электрометаллургический завод «Днепроспецсталь») и проведен анализ полученных материалов.

Введение. В наше время одной из основных проблем является размещение и использование отходов металлургических предприятий.

Извлечение металлов из доменных и сталеплавильных шлаков как текущего выхода, так и отвальных обеспечивает значительную экономию материальных и энергетических ресурсов. Минеральная часть шлаков является сырьем для производства вяжущих материалов, материалов для жилищного и дорожного строительства, минеральных удобрений, используемых в сельскохозяйственном производстве.

Разработка отвалов может ухудшить экологическую ситуацию в районе их размещения, что и обуславливает необходимость оценки воздействия разработки на окружающую природную среду.

Постановка задачи. Настоящая статья посвящена анализу материалов оценки воздействия на окружающую среду разработки отвалов доменных шлаков ОАО «Металлургический комбинат «Запорожсталь» и Новых отвалов ОАО «Электрометаллургический завод «Днепроспецсталь», проведенной государственным предприятием «Запорожский экспертно-технический центр».

Главной целью оценки воздействия является экологическое обоснование целесообразности разработки отвалов и способов ее реализации, определение путей и способов нормализации состояния окружающей среды и обеспечение требований экологической безопасности в районе размещения отвалов.

Основная часть исследований. В материалах оценки воздействия на окружающую среду рассмотрены основные моменты, позволяющие оценить экологическую опасность разработки отвальных шлаков:

- составление общей характеристики существующего состояния территории размещения отвалов шлаков;
- определение перечня возможных экологически опасных воздействий разработки отвалов шлаков на окружающую среду;
- определение уровня воздействий разработки отвалов шлаков на окружающую среду;
- прогнозирование изменения состояния окружающей среды в условиях разработки шлаковых отвалов;
- разработка комплекса мероприятий по предотвращению или, в крайнем случае, ограничению опасных воздействий на окружающую среду.

Законодательной базой для составления материалов оценки воздействий на окружающую среду являются следующие правовые документы: Закон Украины «Об охране окружающей природной среды» [1]; Закон Украины «Об охране атмосферного воздуха» [2]; Закон Украины «Об экологической экспертизе» [3] и другие.

Материалы оценки воздействия на окружающую среду разработки отвальных шлаков указанных металлургических предприятий составлены согласно положениям нормативно-методического документа [4].

Разработку отвалов доменных шлаков ОАО «Металлургический комбинат «Запорожсталь» производили с целью перепланировки и формирования площадки под строительство кислородно-конвертерного цеха. Предусмотрено извлечение из отходов остаточного металлического скрапа. Для производства шлакового щебня используют дробильно-сортировочную установку, расположенную в центре участка данных отвалов.

В отходах данного предприятия преобладают доменные шлаки., которые составляют поверхностный слой на участке размещения отвалов и характеризуются наличием включений скрапа (до 10%). Кроме того, на отвалы вывозят мартеновские шалки, колошниковую пыль и производственный мусор. Общий объем доменных шлаков на участке – порядка 2 млн м³.

Отвалы доменных шлаков площадью 30 га расположены на левом эрозионноопасном склоне балки Маркусова, впадающей в Днепровское водохранилище. Границы участка размещения отвалов следующие: южная – ул. Северное шоссе; северная – балка Маркусова; западная – высоковольтная линия ВЛ-15 и восточная – территория шлаковых отвалов, спланированная под строительство комплекса кислородно-конвертерного цеха.

В процессе разработки отвальных доменных шлаков наблюдается негативное воздействие на геологическую, водную, воздушную среды и почву.

На данном участке к отрицательным явлениям геологического происхождения следует отнести просадочные свойства грунтов, обусловленные наличием лессовых суглинков. Отрицательным явлением геотехнического происхождения является изменение напряженного состояния и свойств отвальных шлаков в процессе их разработки и, как следствие, развитие оползневых процессов. С целью предупреждения возможных оползневых процессов на территории отвалов шлаков предусмотрен постоянный маркшейдерский контроль соблюдения проектных отметок, высот и углов откосов в ходе разработки отвальных шлаков.

На территории отвалов доменных шлаков распространены два водоносных горизонта подземных вод, которые характеризуются высокой загрязненностью и могут стать источником загрязнения поверхностных вод Днепровского водохранилища. Разработку шлаковых отвалов и планировку площадки кислородно-конвертерного цеха проводят до отметки +93,5 м. По результатам исследований уровень грунтовых вод находится на отметках от +72,7 до 84,8 м. При такой схеме разработки шлаковых отвалов исключается возможность нежелательного воздействия на гидрогеологические условия участка отвалов.

С целью защиты от загрязнений водного бассейна реки Днепр предусмотрена схема разработки отвалов доменных шлаков, при которой площадка под строительство кислородно-конвертерного цеха имеет уклон к стоку в водоотводной канал в северо-восточной части отвалов. Данное мероприятие позволяет снизить фильтрацию вод атмосферных осадков через отвалы. Разгрузка подземных вод также происходит в водоотводной канал, по которому загрязненные воды поступают на очистные сооружения и далее частично сбрасывают в реку Днепр, а частично используются на технические

нужды ОАО «Металлургический комбинат «Запорожсталь» и в процессе разработки отвальных шлаков (для пылеподавления). В связи с вышеизложенным гидрогеологические условия расположения отвалов доменных шлаков можно считать благоприятными.

Потенциальную опасность загрязнения воздушного бассейна при разработке отвальных шлаков оценивали в зависимости от природно-климатических факторов конкретной территории, обуславливающих способность атмосферы рассеивать и сорбировать загрязняющие вещества.

С целью оценки состояния воздушной среды в районе размещения отвалов определены расчетные выбросы загрязняющих веществ в воздушную среду и выполнены расчеты их рассеивания в атмосфере. Расчеты приземных концентраций загрязняющих веществ проводили для неблагоприятных метеоусловий по программе «ЭОЛ» с учетом одновременной работы на участке всех машин и механизмов. При этом, в соответствии с положениями ОНД-86 [5], все источники выбросов были объединены в один площадный источник.

Основным загрязняющим веществом, выбрасываемым в атмосферный воздух при разработке отвалов доменных шлаков, является неорганическая пыль, содержащая диоксид кремния. Выбросы пыли в ходе разработки отвальных шлаков имеют место при работе бульдозеров и экскаватора, транспортировке самосвалами и статическом хранении шлаков на территории отвалов, а также при погрузке шлаков в вагоны.

Расчетная мощность выбросов пыли, содержащей диоксид кремния, атмосферу составила, г/с (т/год): при работе двух бульдозеров-рыхлителей – 0,182 (2,620); при работе экскаватора – 0,008 (0,118).

Движение автотранспорта на участке отвалов обуславливает загрязнение атмосферного воздуха пылью и токсичными примесями выхлопов двигателей внутреннего сгорания. Пыль выделяется при взаимодействии колес автотранспорта с полотном дороги и сдуве ее с поверхности материала в кузове машины. Расчетный выброс пыли при автотранспортных работах равен 0,019 г/с или 0,276 т/год. Мощность выброса токсичных газов соответственно составила, г/с (т/год): оксид углерода – 0,527 (7,630); углеводороды – 0,158 (2,280); диоксид азота – 0,211 (3,050).

При статическом хранении шлаков на территории отвалов (площадь участка два гектара) расчетный выброс содержащей диоксид кремния пыли значителен и достигает 0,884 г/с (12,770 т/год).

Расчетная мощность выброса пыли при погрузке разработанных шлаков в вагоны составила 0,850 г/с или 5,600 т/год.

Суммарные выбросы в атмосферу при разработке отвалов доменных шлаков по отдельным загрязняющим веществам представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

Наименование загрязняющего вещества	ПДК ^{*)} , мг/м ³	Мощность выброса	
		г/с	т/год
Пыль неорганическая, содержащая диоксид кремния	0,30	1,943	21,384
Оксид углерода	3,00	0,527	7,630
Углеводороды	-	0,158	2,280
Диоксид азота	0,085	0,211	3,050
Всего:		2,839	34,344

Примечание: *) ПДК максимальная разовая для населенной зоны

Результаты расчета рассеивания показали, что расчетные приземные концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной зоны

составляют, в долях ПДК: пыль неорганическая, содержащая диоксид кремния – от 0,50 до 0,58; диоксид азота – от 0,19 до 0,20; оксид углерода – менее 0,10; углеводороды – менее 0,1 мг/м³. Ясно, что приземные концентрации загрязняющих веществ на границе населенной зоны не превышают нормативы экологической безопасности.

С целью предупреждения загрязнения воздушной среды предусмотрено: не допускать нарушения требуемой ширины санитарно-защитной зоны, принятой для отвалов доменных шлаков равной 500 м; проводить постоянный контроль запыленности атмосферного воздуха на участке отвалов; автосамосвалы и бульдозеры допускать к работе только при наличии приспособлений для обезвреживания токсичных примесей выхлопных газов; в летний период обеспечить пылеподавление на автодорогах, используя для этой цели поливочную машину.

Почвенно-растительный слой на отвалах доменных шлаков отсутствует. В соответствии с «Временными указаниями по рекультивации земель» по окончании эксплуатации отвалов территорию отвалов шлаков рекомендуется рекультивировать под строительство.

В социальном отношении разработка отвалов доменных шлаков обеспечивает работой 26 инженерно-технических работников и рабочих, то есть воздействие рассматриваемой деятельности комбината на социальную среду следует признать положительным.

Разработка Новых отвалов шлаков (ОАО «Электрометаллургический завод «Днепроспецсталь») производится с целью извлечения металлоскрапа для использования его в сталеплавильном производстве. В юго-западной части отвалов размещен временный комплекс установки по переработке отвальных шламов, предназначенный для извлечения из шлакоматериалов металлических включений.

В отходах электрометаллургического производства, вывозимых на новые отвалы, наибольшая доля приходится на сталеплавильный шлак (55,4%), производственный мусор (23,9%) и шлам сталеплавильный (4,1%). Общий объем шламов на Новых отвалах составляет примерно 1,8 млн м³.

Новые отвалы шлаков площадью 20,8 га находятся в пределах действующих шлаковых отвалов в балке Средней, впадающей в залив Осокоровый, являющийся частью Днепровского водохранилища. Участок Новых отвалов ограничен: с севера – нагорной канавой; с юга – подъездными путями железнодорожной станции «Отвальная»; с запада – отвалами ОАО «Запорожжкокс» и с востока – отвалами ОАО «Запорожский ферросплавный завод».

Оценка возможного неблагоприятного воздействия разработки Новых отвалов на окружающую среду позволила получить следующие результаты.

В ходе разработки отвалов шлаков за счет просадочных свойств грунтов, обусловленных наличием в грунте лессовых суглинков, возможны оползневые процессы. Мероприятия, предусмотренные по предупреждению возможных оползневых процессов на участке Новых отвалов, те же, что и для отвалов доменных шлаков.

Проведенное ранее геолого-экологическое исследование балки Средней, позволило выделить в грунте четыре водоносных горизонта: воды первого и второго горизонтов являются поверхностными, воды третьего и четвертого горизонтов – подземными. Разработка отвальных шлаков производится на отметке +80,6 м, расположенной выше уровня подземных вод, что позволяет предупредить их загрязнение на участке отвалов и, соответственно, водоема реки Днепр. Нагорная канава защищает отвалы от вод атмосферных осадков со стороны правого склона балки. По левому склону балки Средней проходят железная и автомобильная дороги, имеющие свою систему водоотлива,

защищающую отвалы от попадания в них стоков атмосферных осадков. В целом гидрогеологические условия расположения участка отвалов доменных шлаков можно считать благоприятными.

Потенциальную опасность загрязнения атмосферного воздуха в процессе разработки Новых отвалов шлаков оценивали аналогично отвалам доменных шлаков.

В ходе разработки Новых отвалов шлаков образуется пыль, частицы которой, кроме оксидов железа, включают такие вредные вещества, как диоксиды кремния (вещество третьего класса опасности) и марганца (третий класс опасности), никель (второй класс опасности) и другие. Для пылеподавления в забое экскаватора применяют стационарные форсунки с забором подземных вод из артезианской скважины, расположенной в 120 м от временной установки по переработке шлаков.

Разработанные экскаваторами шлаки вывозят автотранспортом на установку переработки шлаков и, после отделения металлоスクрапа, снова складывают в отвалы. С целью пылеподавления при транспортировке шлаков в летнее время предусмотрен полив автодорог с помощью поливной машины. С выхлопными газами автотранспорта в атмосферу попадают токсичные газообразные вещества.

Расчетные суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по отдельным ингредиентам представлены в табл.2.

Таблица 2 – Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

Наименование загрязняющего вещества	ПДК*, мг/м ³	Мощность выброса	
		г/с	т/год
Пыль неорганическая, содержащая диоксид кремния	0,30	3,431	55,654
Оксид углерода	3,00	0,611	37,918
Диоксид азота	0,085	0,400	23,320
Сажа	-	0,083	5,474
Диоксид серы	0,05	0,055	3,950
Углеводороды	-	0,161	6,314
сероводороды	0,008	0,005	0,073
Всего:	-	4,745	132,703

Примечание: *ПДК максимальная разовая для населенной зоны

Анализ результатов расчета рассеивания показал, что расчетные значения приземных концентраций загрязняющих веществ в воздухе на границе санитарно-защитной зоны (шириной 300 м) ниже нормативов экологической безопасности и составляют, в долях ПДК максимальной разовой для населенных мест: пыль неорганическая, содержащая диоксид кремния, – 0,43; диоксид азота – 1,00; сажа – 0,15; диоксид серы – 0,03; углеводороды предельные – 0,01; оксид углерода – 0,03; сероводород – 0,002; вещества, обладающие суммацией вредного действия: диоксид серы и сероводород – 0,03; диоксид азота и диоксид серы – 1,00. Ясно, что приземные концентрации загрязняющих веществ на границе населенной зоны не превышают нормативы экологической безопасности.

Мероприятия, предусмотренные по снижению загрязнения атмосферного воздуха в районе Новых отвалов, те же, что и для отвалов доменных шлаков.

В 2000 г. научно-исследовательским и проектным институтом НИИТитан было проведено исследование загрязнения грунтов на расстояниях 500 и 1000 м вокруг Новых отвалов. Было показано, что загрязнение тяжелыми металлами в указанных выше зонах не превышает их ПДК. Исключение составляет никель, который был обнаружен в 500-метровой зоне в заметной концентрации. С целью снижения загрязнения грунтов вокруг

Новых отвалов ОАО «Электрометаллургический завод «Днепроспецсталь» рекомендовано определить причины загрязнения почвы никелем и принять соответствующие меры.

По окончании разработки Новых отвалов шлаков территорию участка рекомендуется рекультивировать под строительство.

В социальном плане рассматриваемая деятельность данного предприятия позволяет обеспечить работой 158 человек, что следует считать положительным моментом.

Заключение. Проведена оценка воздействия на окружающую природную среду разработки отвалов доменных шлаков (ОАО «Металлургический комбинат «Запорожсталь») и Новых отвалов шлаков (ОАО «Электрометаллургический завод «Днепроспецсталь»). Установлено, что разработка данных отвалов оказывает незначительное вредное воздействие на окружающую природную среду на участках их размещения и позволяет создать дополнительно рабочие места для 184 человек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Украины «Об охране окружающей природной среды» - Ведомости Верховного Совета Украины. - 1991. - № 41. - С.546; 1993. - № 26. - С.277; 1996. - № 15. - С.70.
2. Закон Украины «Об охране атмосферного воздуха». - Ведомости Верховного Совета Украины. - 1992. - № 50. - С.678; 1995. - № 13. - С.85.
3. Закон Украины «Об экологической экспертизе». - Ведомости Верховного Совета Украины. - 1995. - № 8. - С.54.
4. Державні будівельні норми України ДБН А: 2.2-1-2003. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. - Київ: Держбуд України, 2004. - С.21.
5. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. - Л.: Гидрометеиздат, 1987. - С.93.

Стаття надійшла до редакції 19.12.2008 р.

Рецензент, проф. М.О.Українець