

Влияние шлаковых отвалов металлургических предприятий на объекты гидросферы (на примере металлургического производства завода ЮрМаш)

М.А. Мельниченко, Н.А. Фадеева, Е.С. Торосян

*Научный руководитель — к.пед.н., доцент В.Ф. Торосян
Юргинский технологический институт (филиал) Национального
исследовательского Томского политехнического университета,
г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, torosjanepno@mail.ru*

Металлургические шлаки — это основная масса отходов металлургических процессов. Они являются продуктами высокотемпературного взаимодействия компонентов исходных материалов. Химический состав и структура металлургических шлаков изменяются в зависимости от состава пустой породы, особенностей металлургического производства, условий охлаждения и др. Шлаковый режим, определяемый количеством и составом шлака, оказывает влияние на качество стали, стойкость футеровки и производительность сталеплавильного агрегата. В процессе выплавки стали шлак выполняет несколько важных функций: связывает все оксиды, образующиеся в процессе окисления примесей; служит передатчиком кислорода из печной атмосферы к жидкому металлу; участвует в передаче тепла металлу; защищает металл от насыщения газами, содержащимися в атмосфере печи.

На металлургическом производстве завода ЮрМаш за год производится около 23000т стали, выплавленной в электропечах, шлака ~2800т, т.е. на каждого жителя г. Юрги приходится около 19 кг металлургического шлака. Наибольшее негативное воздействие шлаковые отвалы оказывают на водные объекты — подземные и поверхностные воды р. Томь. С поверхностным стоком загрязняющие вещества поступают в поверхностные воды р. Томь, изменяя их химический состав, увеличивая концентрацию сульфат-иона до 71, 4 мг/дм³, железа общего до 1,5 мг/дм³, содержание марганца в 5 раз. Атмосферные осадки инфильтруются через тело отвала, насыщаются водорастворимыми компонентами и загрязняют грунтовые воды. Влияние отвала на атмосферу и грунт зависит от зернового состава складированных отходов и измельчения при длительном хранении. Пылевидные шлаковые частицы разносятся ветром на прилегающие территории, накапливаются в верхнем слое почвы. Анализы снега на территории промышленной зоны завода ЮрМаш показали превышение ПДК Mn^{2+} (по воде) в 10 раз. Вопросы влияния шлаковых отвалов металлургических предприятий на объекты гидросферы, эмиссия загрязняющих веществ из шлаков в водные объекты в настоящее время изучены недостаточно,

отсутствует системный подход к данной проблеме, позволяющий оценить их реальную экологическую опасность.

Целью данного исследования является комплексная оценка воздействия металлургических шлаковых отвалов на объекты гидросферы (на примере металлургического производства завода ЮрМаш).

Известно, что химический состав шлака является важной характеристикой для оценки гидравлической активности шлака. Сравнительный анализ качественного и количественного состава шлака был выполнен для ~ 370 плавок и выявил в нем следующие оксиды: кислотные (SiO_2 , TiO_2 , SO_3 , V_2O_5 и др.), основные (CaO , K_2O , MgO , MnO и др.) и амфотерные (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 и др.) Корреляционный анализ выявил тесную связь между количественным соотношением компонентов Fe_2O_3 и CaO ; Fe_2O_3 и Cr_2O_3 ; Fe_2O_3 и SO_3 . Выявление эмиссии ионов тяжелых металлов (ТМ) Mn^{2+} и Fe^{3+} в модельные водные среды выполнялось по времени: 2 суток, 4 суток, 6 суток, 9 суток, 30 суток. Модельные водные среды — это 300мл H_2O дистиллированной и 150 г шлака. Водная вытяжка из тела отвала шлака характеризуется щелочной реакцией среды ($\text{pH} = 9,5-12,5$), высокой общей минерализацией. Анализ количества эмиссионных ионов Mn^{2+} и Fe^{3+} в растворе определяли методом фотоколориметрии. В результате эксперимента было выявлено снижение эмиссии ТМ через 6 суток и практически закончилось на 30 сутки. Изменяя pH модельного раствора от 7 до 4,5 (ацетатно-аммонийный буферный раствор), мы также выявляли эмиссию ТМ из шлаков в водную среду. При этом эмиссия Mn^{2+} и Fe^{3+} уже снижалась на 4 сутки.

Комплексный анализ состояния металлургических шлаковых отвалов позволил установить их негативное воздействие на поверхностные воды р. Томь.

Список литературы

1. Максимович Н.Г., Меньшикова Е.А., Блинов С.М. Влияние отходов металлургического производства на состояние р.Чусовой. Геодинамика и геоэкология: материалы международной конференции Архангельск, 199. 227–229 С.
 2. Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник: учеб. пособие / А.С. Тимонин; Моск. гос. ун-т инж. экологии. Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2003. –1020 с.
-