

УДК 66.013-034.4: [502.3:504.5-03]

Пернебаев Ж.Д.

научный сотрудник отдела НИР,

ТОО «Центр научных исследований

и экологической экспертизы «KazEcoHolding»»

(г. Шымкент, Казахстан)

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ШЛАКОВОГО СЫРЬЯ СВИНЦОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация: в данной главе дается краткое описание законов, норм и правил Республики Казахстан, касающихся охраны окружающей среды в ходе планируемой хозяйственной деятельности. Знание национального законодательства необходимо для обоснования практических мер охраны окружающей среды и организации координации проектной документации в регулирующих органах. При проведении работ, связанных с функционированием предприятия, необходимо руководствоваться действующим экологическим законодательством Республики Казахстан. Действующая нормативно-правовая база в области охраны окружающей среды устанавливает ряд ограничений на реализацию проектов, регулирующих порядок проектирования, строительства, эксплуатации сооружений, а также определяющих порядок выдачи разрешений на охрану окружающей среды. [1].

Основной задачей была оценка соблюдения норм выбросов в окружающую среду, оценка экологических рисков и анализ результатов в области охраны окружающей среды.

Даны краткие физико-географические и климатические характеристики региона. Приведены данные, характеризующие объекты исследования, рассмотрены события, которые привели к загрязнению объектов. Представлены результаты оценки воздействия и уровня загрязнения объекта. ТОО "Центр научных исследований и экологической экспертизы "KazEcoHolding" провело специальные лабораторные испытания для контроля воздействия на объект.

В ходе экологического аудита были изучены документы о производственной и природоохранной деятельности предприятия, проверено наличие нормативной, методической и рабочей технической документации.

Ключевые слова: загрязнение, промышленность, аспирационный анализ, загрязняющие вещества, выбросы, экологическая ситуация.

Вступление. Сегодня форсированное развитие любого государства невозможно представить без тесной интеграции с мировым сообществом, широкого обмена информацией в области авторского права и других форм интеллектуальной собственности [1]. Несмотря на то, что Казахстан является ведущей державой по ряду приоритетных направлений науки и техники, для него очень важно получать передовые высокотехнологичные технологии из высокоразвитых стран для решения широкого спектра актуальных проблем.

Сегодня на ряде отечественных предприятий работает морально и физически устаревшее оборудование, эксплуатация которого связана с угрозой техногенных катастроф. Все большее число городов, чем когда-либо прежде, сталкиваются с такой проблемой, как фотохимический дым, который возникает из-за агрессивной атмосферы в результате попадания большого количества загрязняющих веществ, таких как твердые вещества и газы и т.д. [2].

Физико-географические характеристики. Площадка, выделенная под мусороперерабатывающий завод по производству концентрата цветных и черных металлов, расположена в юго-западной части города Шымкент по адресу: проспект Абая № 2/2, на территории бывшего предприятия АО "ПК Южполиметалл" вдоль реки Бадам. Река Бадам протекает по границе Западного участка предприятия на расстоянии 20 м. В месте расположения подразделения, с запада, на расстоянии около 20 м от границы участка, протекает река Бадам.

Климатические характеристики. В районе планируемого размещения службы, климат резко континентальный, сухой, с большой амплитудой суточных и годовых колебаний температуры, с нестабильной влажностью. Средняя минимальная температура воздуха самого холодного месяца (январь) -4,8 °С. Средняя максимальная температура воздуха самого жаркого месяца (июль) - 37,0 °С. средняя скорость ветра за год - 1,8 м/сек.

Процесс флотации состоит из трех основных операций: основной, очистки и контроля.

Проектом предусмотрен производственный процесс флотации на двух линиях А и В. Ниже приведено описание работы одной линии. Вторая линия производственного процесса полностью соответствует первой. Это решение обеспечивает бесперебойную работу предприятия и возможность запуска предприятия в два этапа: на пусковую и на максимальную мощность. Мощность каждой линии составляет 250 тыс. тонн в год.

Основная флотация — это первая операция флотации для разделения минералов или определенных групп минералов. Иногда схема флотации может включать в себя несколько основных флотаций, но из-за малой мощности предприятия в проекте предусмотрена только одна основная флотация. Для основной флотации имеются 4 соединенные между собой флотационные камеры ВФ6. [3].

Чистая флотация — это операция, при которой первичные концентраты извлекаются из воды для улучшения их качества. Для очистительной флотации предусмотрены 5 соединенных между собой флотационных машин ВФ2.8 [3,4].

Контрольная флотация — это операция по очистке хвостов первичной флотации с целью уменьшения количества плавающих в них минералов. Для контрольной флотации предусмотрено 5 соединенных между собой флотационных камер ВФ6.

Работа флотационных машин. Основные условия эффективного флотационного обогащения руды на флотационных машинах:

- время флотации,
- оптимальная плотность первичной целлюлозы, поступающей во флотацию,
- равномерная подача целлюлозы флотационных машин,
- оптимальный режим доставки реагента для флотации-точная дозировка растворов реагентов,

- поддержание нормального уровня целлюлозы во всех камерах флотационных машин.

Количество целлюлозы, поступающей во флотационные машины и ее плотность должны быть постоянными. Поток целлюлозы, поступающий в машину, должен обеспечивать оптимальное время флотации.

Повышение и понижение уровня целлюлозы в клетках флотационной машины крайне негативно сказывается на эффективности процесса флотации [2].

Снижение уровня ила приводит к уменьшению полезного объема машины и количества получаемой пены, в результате хвосты становятся богаче.

Чрезмерное повышение уровня целлюлозы в камерах ухудшает условия дополнительного обогащения концентрата в слое пены и приводит к переполнению целлюлозы в лотке для пены, что ухудшает качество концентрата.

Во время основной флотации необходимо убедиться, что все необходимое количество пены удалено в последнюю камеру. Эта камера похожа на камеру наблюдения и удаляет небольшое количество остатков пены, обеспечивая высокое качество хвоста.

Большое значение имеет режим реагента, представляющий диапазон реагентов, используемых для флотации, их расход, порядок перехода в технологический процесс и время контакта реагентов с целлюлозой [9].

Подача реагентов в технологический процесс происходит в следующей последовательности. Во первых в пульпу добавляются реагенты-регуляторы, изменяющие рН среды, супрессоры, затем собиратель, пенообразователь. Это общая схема, в которой может быть много разновидностей и уточнений [3].

При необходимости длительного контакта с минералами регулирующие реагенты направляются в специальные контактные контейнеры (смеситель GBJ2000).

Обычно для сбора реагентов требуется всего несколько минут контакта с суспензией, поэтому они отправляются в контактный резервуар перед флотационной камерой.

Ручное управление параметрами флотации и реагентным режимом требует от оператора флотации определенных навыков и практического опыта. Поэтому для надежного получения высоких показателей процесса флотации предусмотрена автоматизация заданных технологических параметров флотации и реагентного режима [4].

Автоматический контроль плотности первичной пульпы осуществляется с помощью плотномера и автоматического регулирующего клапана в трубопроводе подачи пульпы в технологический процесс.

Образование осадка на фильтре. В начале работы фильтровальная пластина, погруженная в резервуар для пульпы, подвергается воздействию отрицательного вакуумного давления. Поверхность фильтровальной пластины адсорбируется, образуя слой скопления частиц, а фильтрующий клапан фильтруется через фильтровальную пластину до тех пор, пока не достигнет переливного резервуара.

Разгрузочное устройство. Скребок изготовлен из корунда, обладающего высокой износостойкостью и режущей способностью. Скребок позволяет очищать корпус фильтра без непосредственного контакта с керамической пластиной, что значительно продлевает срок службы фильтрующей пластины [9].

Кран устанавливается под резервуаром для суспензии и обычно используется в качестве вибрирующего разбрасывателя. Суспензия перемешивается с помощью разбрасывателя, который предотвращает оседание материалов. Если концентрация пульпы низкая, а скорость вращения высокая, то в качестве перемешивающего устройства может выступать сам фильтрующий диск [7].

Материалы и методы исследования. Проведена оценка соответствия производственно-технологического процесса экологическим требованиям, в ходе исследования были изучены документы производственной и природоохранной деятельности предприятия. Проведен сбор и анализ имеющихся материалов по ранее проведенным исследованиям объекта.

Сведения о методиках (методах) измерений. Измерения с помощью газоанализаторов проводятся в соответствии с документом ПЛЦК.413411.001 МВИ «Газоанализаторы многокомпонентные «Поляр». Методика выполнения измерений», являющемся Приложением Б к Руководству по эксплуатации ПЛЦК.413411.001 РЭ, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» «17» мая 2011 г.

Результаты и обсуждение. В качестве сырья используются отходы неработающего Шымкентского свинцового завода. Свалка свинцового шлака расположена напротив свинцового завода на левом берегу реки Бадам и представляет собой насыпную гору конусообразного черного гранулированного шлака размером от 0,5 до 15 мм. Однако, в составе имеются куски шлака размером до 60 - 70 мм. Объем переработанного сырья составляет 500 тыс. тонн в год или 260,4 тыс. м³ в год. Сырье поступает в основной производственный процесс - завод по переработке сырья, который предусматривает несколько этапов производственных процессов. Сырье направляется в цех через ленточный конвейер в шлифовальный цех, шаровую мельницу №1. В мельнице сырье смешивается с водой, где происходит первичное измельчение без выделения вредных веществ и газов. Далее пульпа поступает в отстойник №1, затем по трубам перекачивается в гидроциклон №1, где разделяется на фракции. Крупная фракция возвращается в мельницу №1, в то время как средняя и мелкая фракции поступают в отстойник №2. Пульпа из отстойника №2 перекачивается насосами в гидроциклон №2, где пульпа снова разделяется на две фракции - мелкую и среднюю. Суспензия мелкой фракции подается в отстойник № 3, а суспензия средней фракции поступает в мельницу №2. Из мельницы №2 пульпа поступает в отстойник №2, откуда она снова поступает на фракционное разделение в гидроциклоне №2. Из отстойника №3 пульпа подается в мешалку, где она смешивается с реагентами, а затем в последовательно установленные флотационные машины. Где пульпа подвергается флотации в растворе МИБК (Метилизобутилкетон) и амил ксантата. Суспензия концентрата движется во флотационных камерах, а суспензия хвостов - в флотационных камерах.

Реагенты МИБК и ксантат со складов в таре производителя подаются в мешалки. Для ксантата предусмотрены мешалки. Для МИБК - мешалки. Процесс флотации также включает добавление раствора Na_2S (концентратора), который поступает в процесс из мешалки. Раствор готовится в отдельном помещении (блок подготовки реагентов) в мешалке и закачивается в мешалку. В процессе флотации возможна замена или добавление реагента - натрий-бутилового аэрофлота [9].

Для этого в помещении для приготовления реагента предусмотрен смеситель. Подача раствора осуществляется насосом. Для поддержания уровня pH пульпы используется известковый раствор. Для этого в помещении установки подготовки реагентов установлены два смесителя с насосом. При распределении известкового молока по точкам подачи технологического процесса (цех измельчения и флотации) его необходимо транспортировать по магистральному кольцевому трубопроводу, а излишки возвращать в исходную тару. Известковое молоко должно циркулировать по трубе со скоростью не менее 1 м/с. При размораживании в холодной воде она нагревается до плюс 30-400С. Технологическая вода насосами подается во флотационные машины, находящиеся в резервуаре. По окончании флотации остаточная пульпа поступает в насос № 4 и перекачивается в магнитную сепарацию. Сначала пульпа поступает в магнитный сепаратор № 1, а затем в магнитный сепаратор № 2. В магнитных сепараторах из отходов извлекаются ферромагнитные сплавы, которые подаются в лоток и далее на закрытый конвейер, расположенный вдоль фасада здания, затем в сгуститель железосодержащего концентрата, затем насосами подаются на керамический фильтр через насос, а затем доставляются по конвейеру. Концентрат помещается в мерный резервуар и расфасовывается в большие пакеты. Остатки от магнитной сепарации попадают в загуститель через поддон. Вода подается из резервуара в загуститель насосами. Далее через воронку по трубам сгущенная пульпа самотеком поступает в смеситель, после чего пульпа насосами перекачивается в керамические фильтры. После обезвоживания хвосты по закрытому конвейеру транспортируются в бункер-штабелер за пределы

здания. Далее хвосты необходимо доставить автомобильным транспортом на завод "Стандарт цемент". Из флотационных машин концентрат поступает в осветлитель №5 и закачивается в сгуститель, после сгущения концентрат поступает в осветлитель №5 через воронку. Из отстойника концентрат перекачивается в керамические фильтры. Обезвоженный концентрат подается через поддон на ленточный конвейер закрытого типа и выносится за пределы здания для сушки. После сушки концентрат расфасовывается в большие мешки и фронтальным погрузчиком транспортируется на склад временного хранения, а затем порталным краном загружается в железнодорожные вагоны. Производство осуществляется на двух линиях, каждая из которых оснащена полным комплектом оригинального оборудования [9].

Основные этапы производства: двухступенчатое измельчение на двух мельницах с двумя этапами классификации на гидроциклонах, флотация, загущение концентрата, загущение отходов магнитным разделением, обезвоживание концентрата, обезвоживание отходов, сушка концентрата. Производственные процессы осуществляются в цехах. Процесс сушки осуществляется в открытом грунте. Площадка для сушки концентрата огорожена.

Сушильное оборудование принимается в соответствии с необходимым общим объемом сушильного пространства. Объем сушилок рассчитывается по допустимой силе испаренной влаги, которая зависит от свойств сушильного материала, его начальной и конечной влажности, температуры газов на входе и выходе сушилки, типа сушилки, расхода газа и качества топлива.

Вывод. Оборудование для системы пылеудаления. Системы пылеудаления потеря сопротивления системы составляет около 3800 Па, объем воздуха - 9000 м³ /ч, а температура дымовых газов - 100 °С. Вентилятор оснащен встроенным кронштейном, амортизатором, регулирующей заслонкой, а управление двигателем вентилятора осуществляется с помощью плоского пускового шкафа. Выбор оборудования для удаления пыли зависит от качества вентиляции сушильной системы, что напрямую влияет на работу сушильной

системы. Высокая производительность напрямую связана с наличием пылесборника с большим объемом воздуха. На входном конце сушилки создается достаточное отрицательное давление, и высокотемпературный газ, образующийся в топке для сжигания, своевременно подается в сушилку для достижения цели быстрой сушки.

Наиболее газированным и пыльным процессом на производстве является сушильный барабанный процесс, который содержит большое количество вредных ингредиентов. В проекте используется сушка с двухступенчатым удалением пыли, где на первом этапе используется циклонный пылесборник для улавливания крупных частиц и снижения нагрузки на следующий пылесборник. На втором этапе используется пылесборник рукавного типа, который в основном собирает мелкодисперсную пыль и обеспечивает высокую концентрацию выбросов, соответствующую стандарту. Эффективность удаления пыли этой системой составляет 99,9%, что обеспечивает удаление частиц размером 0,075 мм и выше. Пыль, собранная в процессе очистки, попадает на ленточный конвейер, а затем скатывается в большие мешки.

Анализируя состав загрязняющих веществ из груды свинцового шлака, следует отметить, что все загрязняющие вещества делятся на две группы: твердые и газообразные.

На рисунке 1 представлены данные, результаты измерений уровней не канцерогенного риска для здоровья населения на границе СЗЗ по выбросам загрязняющих веществ в результате промышленных технологий переработки.



Рис. 1.



Рис. 2.

Оценка экологических рисков для здоровья населения на границе СЗЗ.

В проекте применяется сушка с двухступенчатым удалением пыли, где на первом этапе используется циклонный пылеуловитель для улавливания крупных частиц и снижения нагрузки на последующий пылеуловитель. На втором этапе используется пылеуловитель мешочного типа, который в основном собирает более мелкую пыль и имеет лучшую концентрацию выбросов для обеспечения соответствия стандарту [8].

Анализируя опыт создания и внедрения инноваций, мы пришли к выводу, что к факторам, препятствующим решению глобальных экологических проблем, относятся:

Первый. Несовершенство существующей нормативной базы по оценке антропогенного воздействия промышленных объектов на окружающую среду.

Второй. Неэффективность рычагов стимулирования изобретательской и инновационной деятельности в области промышленной экологии на предприятиях цветной металлургии.

Третий. Отсутствие региональных целевых экологических программ с указанием конкретных целей, достижение которых должно иметь точные сроки реализации и необходимый бюджет, а контроль за исполнением и достижением цели должен осуществляться главами регионов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Экологический кодекс Республики Казахстан № 212-III ЗРК от 9 января 2007 года;
2. Инструкция по оценке воздействия планируемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду // приказ Министра охраны окружающей среды № 204-р от 28 июня 2007 года;
3. Водный кодекс Республики Казахстан № 481-II от 9 июля 2003 года;
4. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442-II;
5. Основные санитарные правила при работе с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующего излучения (ОСП-72/87);

6. Закон Республики Казахстан от 24 июня 2010 года № 291-IV "О недрах и недропользовании";
7. Руководство по составлению раздела проекта (рабочий проект) "Охрана окружающей среды";
8. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) 1-й этап, 2-й этап - эксплуатация завода по вторичной переработке сырья для производства концентрата цветных металлов, 2021 год;
9. Электронное лицензирование Республики Казахстан [Электронный ресурс] <https://elicense.kz/Account/LogOn?returnUrl=%2F%3Fflang%3Dru> (Апрель 2021 года)

Pernebaev Zh.D.

KazEcoHolding Center for Scientific Research
and Environmental Expertise LLP
(Shymkent, Kazakhstan)

**ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL RISKS
TO PUBLIC HEALTH IN SECONDARY PROCESSING
OF SLAG RAW MATERIALS OF LEAD PRODUCTION**

***Abstract:** chapter provides a brief description of the laws, norms and rules of the Republic of Kazakhstan concerning environmental protection in the course of planned economic activity. Knowledge of national legislation is necessary to substantiate practical environmental protection measures and organize the coordination of project documentation in regulatory bodies. When carrying out work related to the operation of the enterprise, it is necessary to be guided by the current environmental legislation of the Republic of Kazakhstan. The current regulatory framework in the field of environmental protection establishes a number of restrictions on the implementation of projects that regulate the design, construction, operation of structures, as well as determine the procedure for issuing permits for environmental protection.*

***Keywords:** pollution, industry, aspiration analysis, pollutants, emissions, environmental situation.*