УДК 66.011: 66.014

К.А.МОИСЕЕВА, *аспирант, bgfy@mail.ru*
Санкт-Петербургский государственный горный университет

K.A.MOISEEVA, *post-graduate student, bgfy@mail.ru*
Saint Petersburg State Mining University

ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ КЛАССА ОПАСНОСТИ ОТРАБОТАННЫХ ИЛОВ УЗЛА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСКИ ВОД ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Рассмотрена проблема присвоения класса опасности био- и нефтешламов на предприятии нефтеперерабатывающей отрасли – одного из крупнейших нефтеперерабатывающих предприятий в России. Присвоение класса опасности отходам сложной органической матрицы – одна из наиболее значимых проблем экологического мониторинга на сегодняшний день. Классические способы не обладают высокой эффективностью при работе с отходами данного генезиса.

В процессе исследований был произведен отбор проб с дальнейшим вещественным анализом компонентов отходов, результаты которого стали основой для разработки технологии.

Ключевые слова: отходы, класс опасности, компоненты, метод.

DIFFERENT APPROACHES OF ASSIGNING THE DANGER RANGE OF SLIME AND SILT FROM OIL REFINERY BIOLOGICAL TREATMENT UNIT

The problem of assigning the danger range for slime and silt from the oil refinery is described in current paper. Assignment of hazard class waste a complex organic matrix is one of the most significant problems of environmental monitoring to date. Classical methods are not highly effective in dealing with this waste origin.

During the research samples of soil waste were taken and analyzed, which helped to work out a complete technology.

Key words: wastes, danger ranger, components, method.

Серьезной проблемой для предприятий топливно-энергетического комплекса является утилизация избыточных илов и осадков, образующихся при биологической очистке сточных вод. Этот метод очистки является одним из самых эффективных, однако ему присущ крупный недостаток – необходимость переработки образующихся избыточных илов и осадков, в противном случае для их складирования требуются большие по площади и объему иловые карты, аналогичные шламонакопителям.

Производство продукции сопровождается образованием большого количества отходов с явно выраженной тенденцией к ежегодному увеличению их объемов. К настоящему времени на территории нефтеперерабатывающего предприятия ООО КИНЕФ временно хранится более 100 тыс.т отходов. Отходы содержат токсичные вещества со значительным превышением предельно-допустимых концентраций (ПДК) [3].

Собранные в шламонакопителях для временного хранения осадки загрязнены нефтепродуктами, образующимися при эксплуатации очистных сооружений промканализации, неорганическими компонентами, поглощенными на стадии очистки сточных вод.

Отработанные илы принято считать малоопасными и относить к пятому, реже – третьему классу опасности. При отнесении к классу опасности отходов, определение качественного и количественного состава которых требует сложной пробоподготовки, часто не дающей достоверного результата, широко применяется экспериментальнй метод.

Экспериментальный метод основан на биотестировании водной вытяжки отходов. Если в составе отхода присутствуют органические или биогенные вещества, проводится тест на устойчивость к биодеградации для решения вопроса о возможности отнесения отхода к классу меньшей опасности. Устойчивость отхода к биодеградации осуществляется способностью отхода или отдельных его компонентов подвергаться разложению под воздействием микроорганизмов. При определении класса опасности отхода с помощью метода биотестирования водной вытяжки применяется не менее двух тест-объектов из разных систематических групп (дафнии и инфузории, цериодафнии и бактерии или водоросли и т.п.). За окончательный результат принимается класс опасности, выявленный на тест-объекте, проявившем более высокую чувствительность к анализируемому отходу. Для подтверждения отнесения отходов к пятому классу опасности для окружающей природной среды, установленного расчетным методом, определяется воздействие только неразведенной водной вытяжки отхода без ее разведения [2].

Однако результаты экспериментального метода в данном случае не являются репрезентативными, так как отработанные илы представляют собой сложную органическую матрицу с заключенными в ее структуру неорганическими элементами. Соответственно класс опасности отработанных илов не может быть установлен с помощью метода биотестирования, что обусловливает необходимость разработки методики определения класса опасности отходов данного генезиса.

Методика определения класса опасности отработанных илов включает следующие операции:

- пробоотбор образцов отходов, схема которого разработана для получения максимально репрезентативных результатов исследования химических, физических свойств отходов, а также их трансформации с течением времени;
- пробоподготовку, позволяющую перевести токсичные компоненты в подвижную форму;
- вещественный анализ, проводимый несколькими арбитражными методами, результаты которых обладают высокой степенью сходимости.

Пробоотбор образцов отходов должен проводиться как из самих накопителей, так и с установки уплотнения. Это поможет проследить процесс трансформации осадков с течением времени.

Отбор проб должен осуществляться по сетке со стороной квадрата 1,5 м в стеклянную посуду.

Для каждой отобранной пробы указывается время, место и глубина отбора, устанавливается pH. Если pH > 7, то в пробу необходимо прилить 1-2 мл концентрированной соляной кислоты, что позволит законсервировать пробу с целью сохранения ее структуры и снижения вероятности развития процесса гниения.

Пробоподготовка образцов побочного генезиса должна решать несколько задач:

- полное удаление органической матрицы, так как она существенно снижает эффективность анализов;
- полный перевод неорганических компонентов в подвижную форму.

Химический анализ илов чаще проводят после минерализации органического вещества [1]. Многочисленные варианты способов озоления могут быть объединены в две основные группы: сухое и мокрое озоление.

При сухом озолении окисление органической части пробы проходит в присутствии кислорода воздуха под действием высокой температуры (на газовой горелке, на электрической плитке, в электрических печах). Чаще всего пробу прокаливают в электрических печах – муфелях при температуре 400-500 °С. Преимущества метода сухого озоления заключаются в том, что он удобен, прост и более доступен. Он не требует особого внимания и не включает никаких реак-

тивов, вносящих загрязнение. В процессе сухого озоления происходит сначала обугливание озоляемого материала, а затем его полная минерализация.

Минерализацию проб мокрым способом, т.е. нагревание с концентрированными неорганическими кислотами, иногда в присутствии катализатора и окислителя, достаточно широко используют при подготовке проб органических материалов для определения в них микроэлементов. В настоящее время известно много различных разлагающих смесей, однако до сих пор не разработана единая смесь, которая бы хорошо разрушала все биологические пробы с полным сохранением всех металлов.

Минерализованные пробы при помощи методов сухого и мокрого озоления исследовались с помощью метода атомно-абсорбционной спектрометрии и ионно-обменной хроматографии [1]. Результаты химического анализа биошлама предприятия нефтеперерабатывающей отрасли следующие:

Элемент	Mn	Ni	Cu	Pb
Концентрация, г/л	26/23	18/15,2	16/10	5,8/4

Примечание. В числителе и знаменателе – при мокром и сухом озолении соответственно.

Видно, что в большинстве случаев более полный перевод катионов обеспечивает мокрое озоление.

Для проведения вещественного анализа отходов необходимо использовать различные виды аналитического оборудования. В процессе исследования использовались методы атомно-абсорбционной спектрометрии и ионнообменной хроматографии.

Результаты вещественного анализа отходов показали, что био- и нефтешламы содержат токсичные компоненты в концентрациях, превышающих предельно допустимый уровень. Исследования отходов различного возраста складирования вывило снижение концентрации токсичных элементов, что подтверждает развитие процессов деградации органических комплексов и свидетельствует о переходе токсичных компонентов в подвижные формы, обладающие способностью к миграции в почву и подземные воды.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что отработанные илы представляют собой высокотоксичные отходы, относящиеся к I классу опасности.

Работа проведена при поддержке Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Долматов Ю.М.* Физико-химические основы новых методов исследования сложных многокомпонентных систем // Перспективы практического использования. М., 1991. 72 с.

2. *Шилов И.А.* Экология. М., 2000. 512 с.

3. Экология, здоровье и природопользование в России / Под ред. В.А.Протасова. М., 1995. 528 с.

REFERENCES

1. *Dolmatov U.M.* Physical and chemical methods of researching to difficult multicomponent systems. Prospects of practical use. Moscow, 1991. 72 p.

2. *Shilov I.A.* Ecology. Moscow, 2000. 512 p.

3. Ecology, health and wildlife management in Russia / Under the editorship of V.A.Protasov. Moscow, 1995. 528 p.

Научный руководитель проф. *М.А.Пашкевич*