магнетит (табл. 2). Также в минеральных продуктах содержится не более 0,1% окислов фосфора и не более 0,1% соединений серы.

Данное сырье может использоваться в нуждах сварочного производства и не нуждается в дополнительном очищении от вредных примесей фосфора и серы, ухудшающих качество сварного шва.

**Выводы**

В целях рационального природопользования рекомендуем использовать отходы золотодобывающих предприятий Алдана в качестве дополнительного сырья для металлургии и нужд сварочного производства.

***Авторы выражают благодарность ведущему инженеру Института горного дела Севера Гороховой Лии Николаевне за помощь при анализе химического состава образцов.***

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Попов В.В., Сафонов Ю.Г. Проблемы развития и эффективного использования минерально-сырьевой базы России. – М.: ИГЕМ РАН, 2003. – 202 с.
2. Сивцева А.В., Степанова К.В. Содержание соединений титана в отходах Мирнинской фабрики № 5. // Естественные и технические науки. – № 3(41). – 2009. – С. 196–199.
3. Полиградиентные магнитные сепараторы. Под общей ред. Мясникова Н.Ф. – М.: «Недра». 1973. – 160 с.

## ПЕРЕРАБОТКА ВТОРИЧНЫХ КУБОВЫХ ОСТАТКОВ С ПРОИЗВОДСТВА АНИЛИНА

***[1]Е.Н. Тимофеева, [2]А.А. Сазанова, [2]П.М. Лукин***
*[1]ОАО «Химпром», г. Новочебоксарск*
*[2]Чувашский государственный университет им. И.Н.Ульянова , г. Чебоксары, Россия, e-mail: lukin_chim_fak@mail.ru*

В производстве анилина после отгонки остатков анилина из первичных кубовых остатков образуются вторичные кубовые остатки (далее – ВКО). Количество отходов составляет 300 $м^3$ /год. Они имеют непостоянный состав (без разбавления водой): содержание анилина составляет ~ 50%, сумма других аминов ~ 33%, минеральные примеси ~ 10%, вода ~7%. Эти осмоленные отходы собирают в емкость и направляют на термообезвреживание. Сжигание осуществляют совместно со сточными водами. В связи с сокращением объемов сточных вод и отложением смолы из ВКО на стенках емкостей, появилась необходимость замены термообезвреживания на процесс их утилизации с получением товарного продукта.

В связи с тем, что ВКО содержат анилин и фенолсодержащие соединения, которые с формальдегидом в результате кондесации могут образовывать термореактивные – резольные смолы, используемые в промышленности для получения материалов, обладающих хорошими диэлектрическими свойствами и низким водопоглощением, представляло интерес получить из этого отхода фенолформальдегидную смолу [1,2].

Кроме этого, рассматривался вариант получения красителей из ВКО с помощью окислителей. Амино и оксисоединения ароматического ряда используются в синтезе органических красителей, при окислении в присутствии катализаторов они образуют черные или коричневые красители, например, анилиновый черный или пигмент глубоко черный [3].

Резольные смолы могут быть жидкими, твердыми, в виде лаков и фенолоспиртов. Фенолоспирты представляют собой первичные продукты конденсации фенола с фор-

мальдегидом резольного типа. Новолачные смолы выпускают в твердом виде, ассортимент фенолоформальдегидных смол состоит примерно из ста марок.

Таблица 1

**Переработка вторичных кубовых остатков производства анилина**

| № оп. | Кубовый остаток после отгонки анилина, мл V | Загружено | | Характеристика полученной смолы после осушки | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Формалин, % от объема V | Перекись водорода, % от объема V | Внешний вид | Температура размягчения, $^0$C | Остаточное содержание анилина, % | Растворимость | |
| | | | | | | | Этилцеллозольв | Ацетон |
| 1 | 20 | 30 | 10 | Смола чернгого цвета, хорошо растирается | 100 | - | раствоpяется | раствоpяется |
| 2 | 20 | 20 | 10 | Смола не застыла, пластичная | - | - | -«- | -«- |
| 3 | 20 | 30 | 12,5 | Масса затвердела, хорошо растирается | 80 | 0,5 | -«- | -«- |
| 4 | 12 | 30 | 12,5 | -«- | 100 | следы | -«- | -«- |
| 5 | 15 | 30 | 25 | -«- | 100 | 0,1 | -«- | -«- |
| 6 | 17 | 30 | 50 | -«- | 100 | следы | -«- | -«- |

Таблица 2

**Определение цветности полученной смолы**

| № опыта | Длина волны, λ, нм | Оптическая плотность |
|---|---|---|
| Стандартный образец красителя Нигрозина черного | 400<br>490 | 0,46<br>0, 62 |
| Стандартный образец красителя Тиразоля коричневого | 400<br>490 | 0,4<br>0,37 |
| 1 | 400<br>490 | 1,2<br>0,07 |
| 3 | 400<br>490 | 1,2<br>0,07 |
| 5 | 400<br>490 | 0,14<br>0,08 |
| 6 | 400<br>490 | 1,15<br>0,055 |

Процесс образования фенолоформальдегидных смол и их свойства зависят от химического состава и строения фенолов, мольного соотношения фенола и формальдегида, реакции среды, катализатора. Щелочные катализаторы способствуют образованию резольных смол в широком интервале соотношений фенолов и формальдегида.

Эксперименты проводили на лабораторной установке в трехгорлой колбе, снабженной мешалкой, холодильником и термометром. В колбу загружали смолу, приливали воду в соотношении 1:2,5, нагревали и отгоняли азеотроп анилин – вода при температуре 100-130$^0$. Затем массу охлаждали до 60$^0$ С и добавляли окислитель - перекись водорода. После 40-минутной выдержки массу обрабатывали формалином. После 30-минутной выдержки из смолы отгоняли при температуре 130$^0$С надсмольные воды и выгружали массу в горячем виде. Охлажденные и застывшие образцы смол растирали в порошок и проводили анализ на цветность, растворимость в этилцеллозольве и ацетоне, сравнивали с образцами красителя Нигрозина черного и Тиразоля коричневого.

Результаты опытов сведены в таблицы 1, 2.

Как видно из таблиц, получены фенолформальдегидные смолы, имеющие температуру отверждения $100^0$ С, которые хорошо растираются в порошок, растворяются в этилцеллозольве, ацетоне. Укрупненные образцы смол будут наработаны и испытаны у потребителей.

По цветности образцы полученных смол уступают стандартным красителям Нигрозину черному и Тиразолю коричневому, т.е. образцы имеют менее насыщенный цвет; для улучшения качества красителя необходимы дополнительные опыты с другими соотношениями компонентов и подбором соответствующих катализаторов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Крыжановский В.К. Технология полимерных материалов – Профессия, 2008. – 544 с.
2. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения – Академия, 2008. – 368 с.
3. Чарват Р.А. Производство окрашенных пластмасс – Научные основы и технологии, 2009 – 450 с.

# ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА НАКОПЛЕНИЕ КАДМИЯ В КОРНЕПЛОДАХ СВЕКЛЫ

***И.В. Шабанова, Н.Г. Гайдукова, Н.А. Кошеленко, И.И. Сидорова***
*Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, Россия*
*e-mail: Shabanova_I_V@mail.ru*

Активное развитие сельского хозяйства требует применения повышенных доз удобрений и средств защиты растений. Наряду со значительным увеличением урожайности сельхозкультур наблюдается снижение качества продукции и загрязнение её вредными для человека элементами. Особую опасность для живого организма представляют металлы 1-го класса опасности – Cd, Pb, Hg и др. Они способны накапливаться в организме человека, что может привести к нарушениям в работе печени, почек, сердца [1].

Целью нашего исследования явилось изучение влиянии повышенных доз удобрений и системы защиты растений на содержания кадмия в черноземе выщелоченном Западного Предкавказья и выращиваемой сахарной свекле. Опыт проводили на поле учебного хозяйства Кубанского ГАУ. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Схема опыта**

| Вариант | Дозы вносимых удобрений | | Система защиты |
|---|---|---|---|
| | Навоз, т/га | NPK, кг/га | |
| 1 | 200 | $N_{45}P_{45}K_{45}$ | биозащита |
| 2 | 400 | $N_{90}P_{90}K_{90}$ | от сорняков |
| 3 | 600 | $N_{180}P_{180}K_{180}$ | от сорняков, вредителей и болезней |
| 0 – контроль | | | |

Навоз вносили один раз за 11-польный севооборот под кукурузу (звено севооборота кукуруза – пшеница – сахарная свекла).

Анализ содержания кадмия в почвенных и растительных вытяжках проводили на атомно-абсорбционном спектрометре Квант 2АТ с пламенной атомизацией. Вытяжки для анализа на содержание подвижных форм (ПФ) готовили в ацетатно-аммонийном буфере (pH 4,8), кислоторастворимых форм (КФ) – в азотной кислоте (1:1). Растительные пробы озоляли в СВЧ-минерализаторе Минотавр 2 с последующим растворением золы в 5% $HNO_3$. Результаты исследований представлены в таблице 2.