

Дефектат сахарного производства: направления переработки

А.П. ПЕРЕПЕЛИЦА, д-р хим. наук, **В.Н. ИЩЕНКО**, канд. хим. наук (E-mail: ischenko_vn@ukr.net)

Национальный университет пищевых технологий,

А.И. САМЧУК, д-р хим. наук,

Институт геохимии, минералогии и рудообразования им. М.П.Семененка НАН Украины

В сахарном производстве в процессе defeкации образуется в значительных количествах осадок (дефектат), который утилизируется в качестве удобрения [2]. Однако химический состав дефектата разных сахарных заводов установлен несистемно и часто неполно. Поэтому представляет научный интерес установить, по возможности, полный элементный состав этого осадка; в частности, определить в нем содержание токсических элементов, которые могут представлять экологическую угрозу. С другой стороны дефектат содержит более 50% карбоната кальция, и это позволяет использовать его в качестве исходного сырья для получения кальцийсодержащих веществ

и материалов [5]. Отрасли применения таких веществ могут быть самые разнообразные: химическая (производство минеральных удобрений) и фармацевтическая промышленность, сельское хозяйство (кормовые добавки), металлургия (кальцийсодержащие легирующие добавки к сталям) и др.

Целью исследования было установление химического состава дефектата Томашпольского и Капитановского сахарных заводов.

Определение щелочных и щелочно-земельных металлов проводили на атомно-абсорбционном спектрофотометре С-115-М-1 с комплексом технических средств ГРАФИТ-2 с точностью $\pm 5\%$ [1], другие элементы определя-

ли масспектральным методом с помощью IPC-MS анализатора ELEMENT-2 (Германия) с ошибкой не более 3% [3, 4].

Соляная и азотная кислоты, применяемые в анализе, имели квалификацию «хч», а дистиллированная вода проходила специальную дополнительную очистку.

Пробы дефектата разных заводов предварительно сушили на воздухе до постоянной массы (использовали аналитические весы с точностью взвешивания $\pm 0,0005$ г).

В табл. 1 представлены результаты химического анализа дефектата Томашпольского сахарного завода Винницкой области, из которых следует, что среди оксидов элементов в смеси разных соединений преобладает оксид кальция (43,08 мас. %), причем, судя по количествам других сопутствующих оксидов, он связан не только преимущественно в виде карбоната, но и алюмосиликата, частично фосфата; в значительном количестве кальций находится также

Таблица 1. Результаты химического анализа дефектата Томашпольского сахарного завода

Формула оксида	Содержание оксида, мас. %	Металлический элемент, мас. %	Содержание элемента, мас. %
SiO ₂	3,62	Pb	0,0005
TiO ₂	0,05	Cu	0,0005
Al ₂ O ₃	0,94	Ag	0,0001
Fe ₂ O ₃ и FeO	0,53	Cd	Не обнаружен
MnO	<0,1	Bi	0,0001
MgO	0,69	Be	Не обнаружен
CaO	43,08	Ni	0,0002
Na ₂ O	0,10	Co	<0,0002
K ₂ O	0,28	Ti	0,01
P ₂ O ₅	0,58	V	0,0003
H ₂ O (потеря при прокаливании)	41,47	Cr	0,0005
Углерод (в составе органических соединений)	7,59	Mn	0,020
		As	Не обнаружен
		Ce	0,004

Таблица 2. Результаты химического анализа дефектата Капитановского завода

Элемент	Содержание элемента, мас. %	Элемент	Содержание элемента, мас. %
Mn	0,02	Be	Не обнаружен
Ni	0,0002	As	
Co	—	Hg	
Ti	0,01	Cd	
V	0,0003	Mo	0,001
Cr	0,0001	Zr	0,004
Cu	0,0005	P	0,08
Pb	0,0002	—	—



в составе сложных органических соединений, например, солей галактуронатов. Содержание в осадках таких токсичных металлов, как свинец и хром, не превышает 0,0005 мас. %; а особо опасные элементы – бериллий, мышьяк и кадмий – находятся в таких ничтожных количествах, что данным методом не обнаруживаются. Осадок содержит микроколичества таких элементов, как титан, цирконий, ванадий и ниобий, что позволяет использовать его как уже содержащий легирующие металлические элементы для производства специальных сталей.

В табл. 2 показаны результаты химического анализа дефектата Капитановского сахарного завода Кировоградской области, они указывают на то, что содержание таких элементов, как марганец, никель, кобальт, титан, медь, в этом и предыдущем осадке (см. табл. 1) одинаково, токсичные элементы бериллий, мышьяк, кадмий, ртуть и во втором осадке не обнаружены. Однако содержание хрома и свинца во втором осадке значительно меньше, чем в первом.

Сравнение результатов химического анализа дефектата выбран-

ных двух заводов позволяет сделать вывод о том, что, во-первых, их состав различный, а во-вторых, исследованные объекты не представляют экологической опасности и пригодны для использования в биологических системах.

На основании результатов этой работы представляем схему направлений дальнейшего исследования и переработки дефектата (рисунок).

Таким образом, очевидно, что дефекат сахарного производства является не только его побочным продуктом, но и источником полезных элементов для различных отраслей промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Определение свинца в пектине* / С.И.Шульга, В.И. Баевская, В.Н. Ищенко, Н.Ю. Зинченко // Сахар. – 2013. – №2. – С. 42–43.
2. *Сапронов А.Р.* Технология сахарного производства. – М. : Ко-

лос, 1998. – 432 с.

3. *Пономаренко О.М.* Аналітичні схеми пробопідготовки гірських порід та мінералів і визначення в них мікроелементів методом мас-спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою / О.М. Пономаренко, А.І. Самчук, О.П. Красюк // – Мінералогічний журнал. – 2008. – Т. 30. – №4. – С. 97–103.

4. *Пономаренко О.М.* Особливості розкладу селену в об'єктах доквілля / О.М. Пономаренко, А.І. Самчук, Е.Я. Жовинський, Н.О. Крюченко, А.А. Гродзинська, Т.В. Огар // Мінералогічний журнал. – 2010. – Т. 32. – №2. – С. 95–99.

5. *Спосіб одержання модифікованих молібдату кальцію або вольфрамату кальцію* : пат. 85942 Україна, МПК С 01 G 39/00; С 01 G 41/00 / О.П. Перепелиця, А.І. Самчук, В.В. Фоменко. – Опубл. 10.03.2009, Бюл. № 5.

Аннотация. Выполнен химический анализ дефектата и определены направления его исследования и переработки.

Ключевые слова: дефекат, химический анализ, переработка.

Summary: Chemical analysis of the wastes of sugar production is done and evaluation of directions of his study and processing are determined.

Keywords: filter cake, chemical analysis, processing.