

ды полимеров. С радиологической точки оптимальной дозой применения полимера для обработки загрязненной радионуклидами почвы является 10 мг на 1 кг почвы, т.к. при этом достигается максимальная урожайность и существенное снижение концентрации радионуклидов.

Литература

1. Агеец, В.Ю. Система агроэкологических контрмер в атмосфере Беларуси /В.Ю. Агеец; РНИУП «Институт радиологии». Минск, 2001. С. 5-68.
2. Агеец, В.Ю. Концепция реабилитации населения и территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС / В.Ю. Агеец [и др.]; Комитет по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС при Сов. Мин.Республики Беларусь, РКИУП «Институт радиологии». Минск, 2003.
3. Мерзлова О.А. Разработка параметров целесообразности возвращения загрязненных радионуклидами земель в сельскохозяйственное производство. Вестник белорусской государственной сельскохозяйственной Академии №1 2011. С. 33–38
4. Чернуха Г.А., Червяков А.В., Цыганов А.Р., Черкашин М.И.. Влияние обработки почвы новым полимером-сорбентом на урожайность сельскохозяйственных культур и параметры накопления радионуклидов. Вестник белорусской государственной сельскохозяйственной Академии №1 2011. С. 87–92.

УДК 378.01: 62

СВЕКЛОСАХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО И ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЛЬТРАЦИОННОГО КАРБОНАТСОДЕРЖАЩЕГО ОСАДКА

Раубо В.М., к.э.н. доцент, Белехова Л.Д., к.т.н., доцент,
Рускевич Г.А., научный сотрудник

*УО Белорусский государственный аграрный технический университет,
РУП «БелНИЦ «Экология»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

Среди перерабатывающих отраслей агропромышленного комплекса сахарная промышленность является источником значительного количества таких вторичных ресурсов, как свекловичный жом, меласса, фильтрационный осадок, рафинадная патока, свекловичный бой, хвостики свеклы и др. При среднем выходе сахара 12 - 13 % свеклосахарное производство дает к массе перерабатываемой свеклы 80 - 83 % сырого свекловичного жома, 5,0 - 5,5 % мелассы, 10 - 12 % фильтрационного осадка [1]. Внутренняя по-

требность республики в сахаре составляет около 360 тыс. т. С учетом того, что ежегодно производится более 700 тыс. т, сахарная промышленность Республики Беларусь является экспортоориентированной: около 50% произведенной в стране продукции поставляется в зарубежные страны. Переработку сахарной свеклы в республике осуществляют 4 предприятия, такие как ОАО «Скидельский сахарный комбинат», ОАО «Городейский сахарный комбинат», ОАО «Жабинковский сахарный завод», ОАО «Слуцкий сахарорафинадный комбинат». Предприятия также производят побочные продукты свеклосахарного производства. такие как свекловичный жом, используемый в качестве корма для скота, дефекаат – применяемый как известковое удобрение и др. Так на ОАО «Скидельский сахарный комбинат» годовой объем образования дефеката составил порядка 69 тыс. т, жома свекловичного 250 тыс. т мелассы 39.6 тыс. т.

Основная часть

Вторичное сырье свеклосахарного производства по агрегатному состоянию подразделяется на: твердое (жом, хвостики, обломки свеклы, отсеб известняка и др.), жидкое (сточные воды), вязкопластичное (разбавленный фильтрационный осадок, меласса); газообразное (дымовые газы, сатурационный и сульфитационный газы и др.).

За календарной год на заводе средней мощности 3 тыс. т перерабатываемой свеклы в сутки образуется : 249 т жома, 13,5 мелассы, 33 тыс. фильтрационного осадка, 4.8 тыс.т отсева известнякового камня [2].

Наиболее ценными отходами свеклосахарного производства являются меласса (оттек 3-й кристаллизации) и обессахаренная стружка (жом). Меласса помимо скармливания скоту может перерабатываться для получения этилового спирта, глицерина, уксусной кислоты, дрожжей, в комбикормовой промышленности как добавка в корма для животных.

Отсев известнякового камня и фильтрационный осадок (т.е. карбонат содержащие отходы) используются частично. Актуальными являются исследования в области определения его качественных показателей как сырья для комбикормовой промышленности.

Одним из наиболее известных и распространенных способов применения фильтрационного осадка является использование его в сельском хозяйстве для нейтрализации повышенной кислотности почв или в качестве известкового удобрения. Однако из-за высокого содержания влаги нецелесообразна транспортировка свежеполученного осадка на большие расстояния, невозможно равномерное распределение его по полю, вследствие чего в сельском хозяйстве расходуется только около 20 - 30 %.

Разработан способ очистки сернокислотных сточных вод от ионов железа, свинца и сурьмы, основанный на взаимодействии глюконата кальция, получающегося из дефеката при его обработке серной кислотой, с приме-

сями воды $PbSO_4$, $FeSO_4$, H_2SbO_3 с образованием нерастворимых осадков [3]. Фильтрационный осадок образуется при очистке (с помощью $Ca(OH)_2$) диффузного сока, полученного из сахарной свеклы (процесс дефекации) и осаждением его избытка диоксидом углерода (процесс сатурации). В результате сатурации дефекованного сока образующийся карбонат кальция адсорбирует на своей поверхности несахара и выпадает в осадок, который отделяют фильтрованием [4].

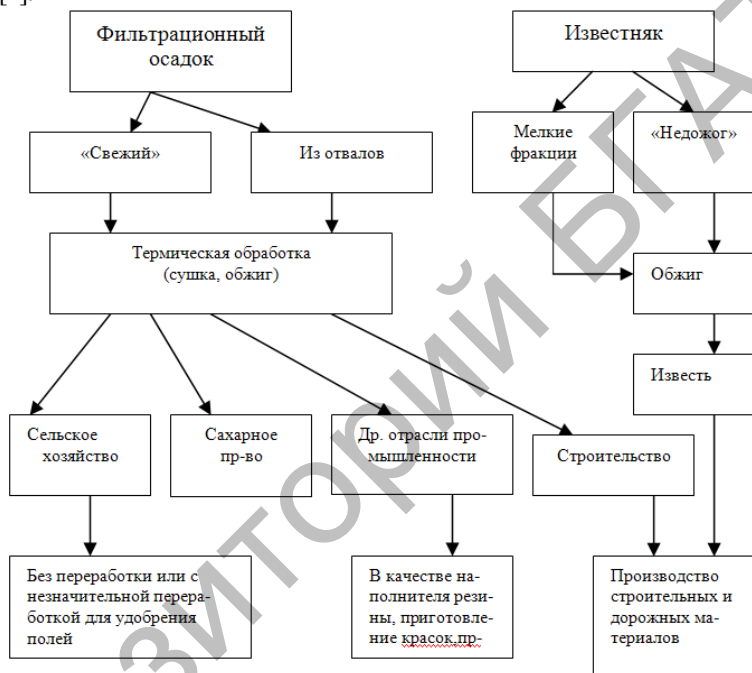


Рисунок — Возможные пути использования карбонатсодержащих отходов свеклосахарного производства

Фильтрационный осадок, полученный на вакуум фильтрах, содержит 75-80% $CaCO$ и 20 - 25% органических и минеральных несахаров, в том числе азотистых и без азотистых органических соединений (белки, пектиновые вещества, кальциевые соли щавелевой, лимонной, яблочной и других кислот, минеральных веществ и др.). Кроме того, в фильтрационном осадке содержится примерно 50% воды, около 2% сахара, 0,2-0,4% азота, 0,15-0,5% PO , 0,2-0,5% KO , остальное количество натрия, кобальт, и другие микроэлементы. Этот осадок удаляют в отвалы гидравлическим способом, разбавляя пятикратным количеством воды. Отсев известнякового камня (куски размером до 30 мм и менее) образуется при транспортировке, дроблении и сортировке известняка. Его количество достигает

15% массы перерабатываемого известняка. Кроме того, при обжиге известняка в результате неполной диссоциации карбоната кальция образуется «недожог» - от 3 до 10% массы известняка. Если процесс организован неправильно, то возможно образование так называемого пережога, т.е. поверхность СаО опекается и становится неактивной - от 3 до 7% массы обжигаемого сырья.

«Недожог» и «пережог», а также отсеб известняка можно использовать для дорожно-строительных работ, но основное их количество удаляется в отвалы. Таким образом, существует две проблемы, которые необходимо решать. Первая утилизация мелкофракционных отходов известняка и «недожога», а вторая - утилизация фильтрационного осадка. В свеклосахарной промышленности разных стран проводились исследования в области обжига этих отходов. Результаты лабораторных исследований не получили промышленного применения, так как не удалось добиться содержания СО в отходящих газах более 21-24%. С экономической и технологических точек зрения содержание СО в отходящих газах должно быть не ниже 35%. Возможные пути утилизации карбонатсодержащих отходов свеклосахарного производства приведены на рисунке.

Заключение

Одним из возможных путей комплексного использования карбонатсодержащих отходов является регенерация фильтрационного осадка с получением извести и высоким выходом сатурационного газа в результате переработки как свежих потоков, так и хранящихся в отвалах, а также добавлением к ним других карбонатсодержащих материалов (извести).

Литература

1. Экологическая химия / Пер. с нем. Под ред. Ф.Корте. М.: Мир, 1996, С.150-155.
2. Чубукин В.А., Климахин Н.А., Образование отходов в сахарной промышленности вопросы окружающей среды // сахарная промышленность, 2006. №4 С. 14-17
3. Сапронов А.Р. Технология сахарного производства. М. : Колос. 1998. С. 87-91.
4. Величко В.А. и др. Использование дефеката в сельскохозяйственном производстве // Химия в сельском хозяйстве. 2010. №6. С.5-7.
5. Полторак П.В., Белостоцкий Л.Г. Пути использования отходов свеклосахарного производства в народном хозяйстве // Известия вузов. Пищевая технология, 1989 №4. С.13-15.
6. Клейман М.Б. Утилизация фильтрационного осадка: проблемы и возможности // Сахарная промышленность. 2002. №5 С. 8-18.
7. Востоков А.И. Свеклосахарное производство. М. Пищевая промышленность. 2011. С. 15-23.