

замкнутый цикл. Поэтому не расточаются водные запасы и загрязнения окружающей среды сведены к минимуму.

**Список использованных источников:**

1. Химическая технология горючих ископаемых / Макаров Г. Н., Харлампович Г. Д., Королев Ю. Г. и др.; под ред. Макарова Г. Н. и Харламповича Г. Д. – М.: Химия, 1986 – 496 с
2. Злобина Е.С. Экологические и технологические аспекты утилизации твердых углеводородных отходов / Е.С. Злобина, А.В. Папин, Игнатова // Вестник КузГТУ. - 2015. - №3. - С. 92-101.
3. Дикарь, В. Л. Основы экологии и природопользования / В. Л. Дикарь, А. Г. Дейнека, И. Д. Михайлив. – Харьков; ООО «Олант», 2002. – 384 с.
4. Подрезов, А. В. Очистка газов от мелкодисперсной пыли /А.В. Подрезов и др. // Экология и промышленность России, 2004. – №11. – С. 20-22

---

**УДК 658.567.1**

**ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА САХАРА КАК ВТОРИЧНЫЕ  
МАТЕРИАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ**

Доминиковская И.В., студентка 4 курса

Научный руководитель: канд. хим. наук, доцент Шибека Л.А.

*УО «Белорусский государственный технологический университет»,  
г. Минск, Беларусь*

Современный этап развития цивилизации вызывает необходимость поиска новых источников сырьевых и энергетических ресурсов. Это обусловлено истощением значительной части природных ресурсов, используемых в мировой экономике. В качестве альтернативы классическим природным сырьевым ресурсам все чаще внимание ученых и технологов привлекают побочные продукты и отходы производства и потребления.

В 2021 году в Республике Беларусь образовалось 62,250 млн. т отходов производства, из которых использовалось 18,060 млн. т [4]. Для вовлечения указанных материалов в хозяйственный оборот необходим комплексный анализ их состава и физико-химических свойств.

К отраслям, характеризующимся образованием значительного количества отходов, относится сахарная промышленность. В Республике Беларусь функционирует четыре предприятия (ОАО «Жабинковский сахарный завод», ОАО «Слущкий сахарорафинадный комбинат», ОАО «Скидельский сахарный комбинат», ОАО «Городейский сахарный комбинат»), выпускающие сахар из свекловичного сырья [6]. Согласно данным статистической отчетности в период с 2017 по 2021 год ежегодно в стране производилось от 737,9 тыс. т до 529,5 тыс. т сахара [5]. С учетом количества производимой продукции на предприятиях сахарной отрасли, масса образующихся отходов производства является значительной.

Цель работы заключалась в оценке крупнотоннажных отходов производства сахара как вторичных материальных ресурсов.

В соответствии с ОКРБ 021-2019 «Классификатором отходов, образующихся в Республике Беларусь» [3] основными видами отходов сахарной промышленности являются отходы, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика основных отходов производства сахара

Код отхода	Наименование отхода	Степень опасности отхода
1141201	Жом свекловичный, хвосты свекловичного корня	неопасные
1141202	Дефекат	неопасные
1141203	Меласса	неопасные
1141209	Прочие отходы производства сахара	–

Из таблицы видно, что основное число рассматриваемых отходов производства сахара относятся к категории неопасных, что расширяет сферы возможного их использования.

Анализ направлений использования данных отходов свидетельствует о том, что для большей части крупнотоннажных отходов, образующихся при производстве сахара, предложены технические решения для вовлечения их в хозяйственный оборот. В первую очередь это касается таких отходов, как жом свекловичный, дефекат и меласса. Так, на предприятиях сахарной промышленности Республики Беларусь уже выпускается продукция из указанных видов отходов, которая может использоваться в различных сферах народного хозяйства.

Меласса свекловичная может найти применение при производстве этилового спирта, лимонной и иных видов кислот, хлебопекарных и кормовых дрожжей и др.

Жом свекловичный предлагается использовать в качестве корма сельскохозяйственных животных.

Дефекат может применяться в качестве известкового удобрения.

Помимо представленных выше направлений, отходы сахарной промышленности могут найти применение и в других сферах хозяйственной деятельности человека.

Транспортно-мочный осадок (моченик), образующийся при мойке и транспортировке свеклы, можно отнести к прочим отходам производства сахара. В настоящее время степень вовлечения данного вида отходов в хозяйственный оборот является низкой. Известно [1], применение транспортно-мочного осадка в качестве мелиоранта-рекультиванта на сельскохозяйственных угодьях.

Для определения иных направлений использования данного отхода в работе проведены исследования по установлению его химического состава. Исследование основных характеристик, определяющих присутствие в составе транспортно-мочного осадка химических веществ, проводили по методикам, представленным в [2].

Результаты исследований показали, что рН солевой вытяжки из отхода составляет 7,52. Влажность изучаемого образца – 48,55%, зольность – 85,80%. Относительно невысокая влажность транспортно-моечного осадка обусловлена частичной подсушкой отхода в естественных условиях. Относительно высокая зольность образца позволяет предположить наличие в составе исследуемого объекта органических веществ, обусловленных происхождением отхода. В первую очередь, это связано с возможным присутствием в составе отхода частиц ботвы и другой мелкой свекломассы.

В составе транспортно-моечного осадка обнаружено относительно высокое по сравнению с другими соединениями содержание ионов калия – 161,8 мг/кг и азота в нитратной форме – 128,92 мг/кг. В отходе также присутствуют гидрокарбонаты, фосфаты, хлориды, сульфаты, соединения железа и цинка.

Присутствие указанных выше химических элементов в составе транспортно-моечного осадка, а также численные значения зольности и влажности отхода позволяют предположить возможность получения из него компоста.

Для подтверждения выдвинутой в работе гипотезы: о возможности получения из транспортно-моечного осадка высококачественного компоста, исследования в данной области будут продолжены.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о том, что основные крупнотоннажные отходы сахарного производства следует рассматривать как вторичные материальные ресурсы, которые могут найти применение в различных сферах народного хозяйства.

Показано, что транспортно-моечный осадок, который также образуется на предприятиях по производству сахара, следует рассматривать в качестве отхода, обладающего всеми характеристиками, позволяющими в перспективе вовлечь его в хозяйственный оборот.

#### **Список использованных источников:**

1. ИТС 44-2017. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. Производство продуктов питания. М.: Бюро НДТ, 2017. 417 с.

2. Лихачева А.В., Шибка Л.А. Химия окружающей среды. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие для студ. Минск: БГТУ, 2011. 204 с.

3. Об утверждении, введении в действие общегосударственного классификатора Республики Беларусь [Электронный ресурс] // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21934631p&p1=1> (дата обращения: 26.01.2023).

4. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. Статистический буклет [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/0de/dzmc3qoo3hgjauyp9ogmx4nh2h9i2f2d.pdf> (дата обращения: 26.01.2023).

5. Промышленность Республики Беларусь: статистический буклет [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/b96/pj4rqx1ai2cs190nqwj9xjp3acglx4j.pdf> (Дата доступа: 26.01.2023).

6. Сахарная отрасль [Электронный ресурс] // Белорусский государственный концерн пищевой промышленности «Белгоспищепром». URL: <https://bgp.by/ru/shugar-ru/>. (Дата доступа: 26.01.2023).

---

УДК 614.8.027

## ТРАВМАТИЗМ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Едаменко А.С., доцент

*БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

Несчастные случаи на производстве занимают весьма значительное место среди причин смерти среди населения. Так по данным Международной организации труда (МОТ) примерно 2,3 мил. Человек ежегодно погибают от несчастных случаев на рабочем месте или в результате профессиональных заболеваний, а это приблизительно 6000 чел. в день. Ежегодно во всем мире регистрируется примерно 340 млн. несчастных случаев и около 160 млн. профессиональных заболеваний. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, смертность от несчастных случаев на производстве в наше время занимает третье место (19%) после сердечно – сосудистых и онкологических заболеваний (23 и 32% соответственно).

Несчастные случаи и профессиональные заболевания на производстве следует рассматривать как сигнал о неудовлетворительном состоянии профилактической работы в организации (производственном участке) по созданию безопасных условий труда [8].

В Российской Федерации, в период с 2017 по 2020 год наблюдалась положительная динамика снижения производственного травматизма [3-7]. Но в 2021 году количество несчастных случаев увеличилось на 1,1 тыс. чел. (рис.1).

При этом следует отметить, что количество несчастных случаев со смертельным исходом снизилось в период с 2017 г. по 2020 год почти в 1,25 раз. Но в 2021 году мы видим увеличение таких несчастных случаев до 1.21 тыс. в год, что даже больше чем в 2017г. (рис.2).

Как видно из рис.1 за рассматриваемый период общее количество несчастных случаев сократилось на 3,8 тыс. И данная динамика наблюдается как среди женщин так и мужчин. Но анализируя данные рис. 2 мы видим увеличение количества несчастных случаев со смертельным исходом в 2021 году. При этом стоит отметить, что большая часть несчастных случаев со смертельным исходом наблюдается среди мужчин. Одна из причин такой разницы обусловлена тяжелыми условиями труда в которых трудятся мужчины (свыше четверти мужчин, занятых в промышленности работают в таких условиях, для женщины эта проблема