

УДК 666.3:631.811

О.С. Залыгина, доц., канд. техн. наук; Ю.Д. Бутор, студ.
(БГТУ, г. Минск)**ВОЗМОЖНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ СКОПА**

Скоп – это осадок сточных вод при производстве бумаги и картона. Он состоит из целлюлозных волокон, глины, различных органических и неорганических примесей. В настоящее время скоп является наиболее крупнотоннажным отходом целлюлозно-бумажного производства.

Согласно классификатору отходов, образующихся в Республике Беларусь [1], скоп (код 1841000) относится к группе VII «Отходы целлюлозы, бумаги, картона» и имеет четвертый класс опасности. Влажность скопа составляет около 65%, зольность – около 35%. Состав скопа бумажной фабрики «Красная Звезда» представлен в таблице.

Таблица – Состав скопа

Наименование компонента отходов	Концентрация С, мг/кг	Индекс токсичности К
Соединения железа в пересчете на железо	415	0,070
Соединения никеля в пересчете на никель	5	0,029
Соединения цинка в пересчете на цинк	63	0,023
Соединения меди в пересчете на медь	18	0,018
Соединения хрома в пересчете на хром (III)	5	0,014
Соединения марганца в пересчете на марганец	12	0,009
Соединения кобальта в пересчете на кобальт	2	0,005
Соединения свинца в пересчете на свинец	1	0,005
Соединения магния в пересчете на магний	454	0,022
Соединения алюминия в пересчете на алюминий	5168	4,012
Соединения кальция в пересчете на кальций	4068	0,500
Нефтепродукты	1131	0,730
Ионы аммония	12	0,001
Сульфат-ионы	3583	0,099
Фосфат-ионы	136	0,005
Хлорид-ионы	70277	0,970
Анионактивные СПАВ	21	0,002
Неионогенные СПАВ	34	0,002

В настоящее время на бумажной фабрике «Красная Звезда» образуется 8500 т скопа в год. Его вывозят на полигон города Чашники для захоронения, где он разлагается под действием гнилостных бактерий в течении 1-2 лет, что приводит к отчуждению земель и их химико-механическому загрязнению. Отвалы занимают большие площади, зачастую пригодные для земледелия, загрязняют прилегающие участки химически агрессивными стоками. Кроме того, происходит потеря

ценных компонентов, применяемых при производстве целлюлозно-бумажных изделий.

Анализ литературы позволяет выделить следующие направления обращения со скопом: рециркуляция скопа в технологический процесс по производству бумаги и картона; сжигание скопа; его биокомпостирование; производства сорбентов; использование в производстве стройматериалов [2, 3].

На основе литературных данных была установлена потенциальная возможность рециркуляции скопа в технологическом процессе производства бумаги. Однако, количество скопа в композиции не должно превышать 10 мас.%, поскольку в противном случае ухудшается качество производимой бумаги.

Сжигание скопа позволяет получать тепловую энергию, однако при этом наблюдается вторичное загрязнение окружающей среды выбросами и отходами горения.

Поскольку скоп в основном содержит органические компоненты, он потенциально может быть переработан путем полевого компостирования в буртах. В результате того, что скоп содержит небольшое количество биогенных компонентов, рекомендуется его компостирование в смеси с биоразлагаемыми отходами, например, кородревесными отходами, образующимися в ходе окорки древесины на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности. Кородревесные отходы содержат гумус, лигнин, обладают высокой пористостью и влагоемкостью, также высоким содержанием органических веществ. Также в составе кородревесных отходов содержится азот, который служит источником питания для растений. Кроме того, процесс может быть интенсифицирован путем внесением минеральных и органических удобрений.

Внедрение биокомпостирования скопа позволит не только снизить количество скопа, отправляемого на захоронение, но и позволит получать продукт, который может использоваться в качестве удобрения, почвоулучшающей добавки, для рекультивации нарушенных земель, в благоустройстве территории и зеленом строительстве.

Поскольку скоп обладает сорбционными свойствами, возможно его использование для производства сорбционных материалов. Для придания сорбенту антибактериальных свойств и снижения горючести рекомендуется использовать различные добавки (например, буру, антипирен и др.).

Кроме того, широко известны технологии применения скопа в производстве строительных материалов. Скоп может быть использован как добавка в производстве вспученных обожженных глиняных

заполнителей – керамзита и аглопорита. Известна технология производства теплоизоляционного материала, при которой, скоп использовался в двух вариантах: как наполнитель в теплоизоляционном материале на основе минерального вяжущего и как самостоятельное вяжущее вещество с наполнителем в виде зернистых пористых материалов – вспученный пенополистирол в гранулах. Скоп может быть использован как компонент бетонной смеси, повышающий ее удобоукладываемость; в качестве выгорающей добавки в производстве керамического кирпича, при получении сухой гипсовой штукатурки, в качестве добавки к смеси для изоляционных плит, в производстве строительных блоков и отделочных материалов. Преимуществом использования скопа в производстве строительных материалов является экономия первичных ресурсов.

На основании выполненных теоретических исследований, с учетом экологических, экономических и технологических критериев было установлено, что наиболее рациональным направлением по обращению со скопом является его использование в производстве строительных материалов, так как при его сжигании происходит вторичное загрязнение атмосферного воздуха и образование вторичного отхода (золы), использование скопа для производства сорбентов требует его предварительной подготовки, а также позволяет утилизировать лишь незначительную часть образующегося скопа, биокомпостирование скопа затруднено из-за наличия в скопе волокнистого материала.

ЛИТЕРАТУРА

1 Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь: утвержден Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды №3-Т от 09.09.2019. – 88 с.

2 В.А. Житнюк и др. Исследование возможности рециркуляции скопа в технологическом процессе картонно-бумажного производства// Вестник ПНИПУ – №4. – 2015. – С. 138-148.

3 Баталин Б.С., Козлов И.А. Утилизация скопа ООО «Пермский картон» // Экология и промышленность России. – 2009. – №6 – С. 20-22.