

УДК 621.745

## Результаты начальных экспериментов о возможности механической регенерации песка из отвальных жидкостекольных смесей

Студент гр. 104319 Дингилевский С.П.  
Научный консультант – Гуминский Ю.Ю.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Цель работы: проверка возможности центробежно-ударной технологии для регенерации формовочного песка из отвальных смесей.

Подготовка к проведению исследований. Отработанная жидкостекольная смесь по  $\text{CO}_2$  была предоставлена Минским Заводом Автоматических Линий (МЗАЛ). Эта смесь имела различные фракции от песчаной россыпи до агломератов 10мм в диаметре и больше. Так же в составах смесей находились различные примеси в виде металлических брызг, частей литниковой системы и т.д.

Процессы регенерации жидкостекольных смесей исследовались на опытно-промышленной установке по обогащению кварцевого песка, разработанной на НПО «Центр». Схема экспериментальной установки представлена на рисунке 1.

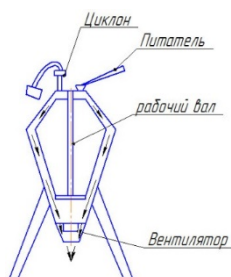


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки

Кварцевый песок (смесь) подается через питатель и попадает в оттирочную камеру, где на валу вращается рабочий орган. Снизу в оттирочную камеру вентилятором подается воздушная смесь, при помощи которой пылевидная фракция увлекается вверх и оседает в циклоне и затем попадает в бункер отходов (на схеме не показан).

Обогащенный кварцевый песок под тяжестью собственного веса падает в накопительный бункер.

При работе на установке есть возможность регулировать основные параметры, такие как мощность вентилятора, количество оборотов рабочего органа и производительность питателя.

Методика и процесс проведения эксперимента. Так как питатель установки предназначен для материалов фракции до 10 x 10 мм, отработанные жидкостекольные смеси дробились и просеивались на сите с ячейками 10 x 10 мм. При этом удалялись металлические включения и мусор.

Было проведено 3 опыта.

1) В первом опыте параметры установки выставили на оптимальный уровень, который был выявлен ранее при проведении экспериментов по обогащению кварцевого песка: вентилятор – 1400,00 об\мин, дробилка – 1000,00 об\мин, питатель – 1450,00 кг\час.

Смесь подавалась через питатель после чего включалась дробилка и приблизительно через 4 – 5 секунд вся смесь ссыпалась в накопительный бункер. В результате был получен регенерат № 1. Было видно, что регенерат № 1 светлее исходной отработанной смеси, но

включает значительное количество измельченных песчинок кварца. Так же некоторые конгломераты остались неразрушенными и имели размер ориентировочно 1 – 3 мм.

2) В связи с тем, что в результате первого опыта кварцевый песок дробился, было решено убавить обороты дробилки. Второй опыт проводился на следующих режимах: вентилятор – 1400,00 об\мин, дробилка – 800,00 об\мин, питатель – 1450,00 кг\час.

В результате был получен регенерат № 2. Визуально было видно, что регенерат № 2 светлее отработанной смеси, но более темный чем регенерат № 1. Измельчение песчинок кварца «невооруженным глазом» замечено не было. Так же некоторые конгломераты остались неразрушенными и были размером приблизительно 2 – 4 мм. Их количество было больше, чем в регенерате № 1. Размер их также превышал размер агломератов в регенерате № 1.

3) Так как во втором опыте уже не происходило измельчение зерна, то мощность дробилки решили оставить на том же уровне. Однако увеличились конгломераты. Поэтому было решено увеличить мощность вентилятора, чтобы смесь как можно дольше находилась в процессе оттирки. Третий опыт проводился на следующих режимах: вентилятор – 1600,00 об\мин, дробилка – 800,00 об\мин, питатель – 1450,00 кг\час.

В этот раз смесь в режиме оттирки находилась 5 – 7 секунд. В результате был получен регенерат № 3. Он был практически такой же светлый, как и регенерат № 1, но измельчение кварцевого зерна уже не наблюдалось. Однако некоторые конгломераты так и остались неразрушенными и были размером порядка 2 – 3 мм. Но количество их было значительно меньше, чем в регенерате № 2.

Исследование технологических свойств смесей с добавлением регенерата. Для определения качества полученного регенерата было принято решения об изготовлении образцов из формовочных жидкостекольных смесей отверждаемых углекислым газом и исследовании их технологических свойств, таких как прочность при растяжении, осыпаемость, газопроницаемость. Свойства смесей содержащих регенерат сравнивали со свойствами смеси, в качестве наполнителя имеющие только чистый кварцевый песок. Составы смесей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Составы смесей содержащих регенерат

Номер эксперимента	1	2	3	4	5	6	7
Компонент							
Кварцевый песок, %	100	75	50	75	50	75	50
Регенерат, %	0	25 (регенерат № 1)	50 (регенерат № 1)	25 (регенерат № 2)	50 (регенерат № 2)	25 (регенерат № 3)	50 (регенерат № 3)
Жидкое стекло, %	6	6	6	6	6	6	6
Давление CO <sub>2</sub> , МПа	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Время продувки CO <sub>2</sub> , с	15	15	15	15	15	15	15

Для более наглядного представления, для каждого свойства были построены диаграммы.

Показатели прочности при растяжении, газопроницаемость и осыпаемость образцов смеси представлены на рисунке 2.

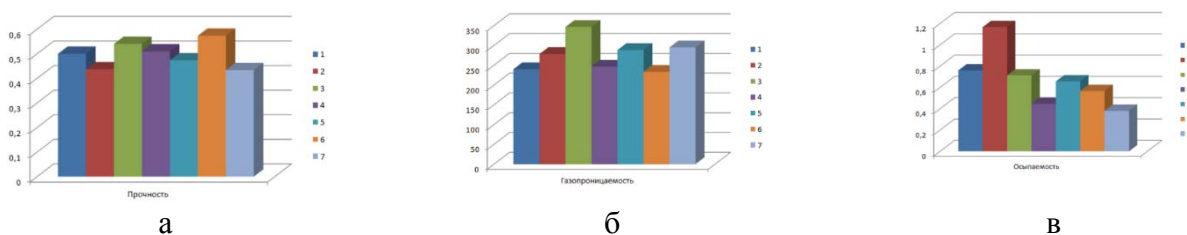


Рисунок 2 – Показатели: а) прочности при растяжении; б) газопроницаемости; в) осыпаемости

Заключение. При регенерации песка из отработанной жидкостекольной смеси на опытно-промышленной центробежно-оттирочной установке наблюдается процесс удаления связующего, о чем можно судить при наличии большого количества пылевидной фракции.

Очевидно, что для оптимизации процесса регенерации целесообразно разработать методику, провести серию экспериментов для уточнения режимов обработки. Возможно, следует провести конструкторскую коррекцию рабочего органа установки.

УДК 669.252

### **Исследование условий эксплуатации вкладышей подшипников торфобрикетных прессов с целью оптимального выбора типа антифрикционного сплава**

Студент гр. 104318 Мойсейчик Д.А.

Научный руководитель – Рудницкий Ф.И.

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

На торфоперерабатывающих предприятиях концерна "Белтопгаз" эксплуатируется около 130 торфобрикетных прессов типа Б8232, выпущенных Рязанским АО "Пресс" (Россия).

Наиболее нагруженным узлом торфобрикетного пресса является кривошипно-шатунный механизм, в котором в паре "коленчатый вал-шатун" используются бронзовые разъемные вкладыши, испытывающие циклические ударные нагрузки до 160 тонн с периодичностью 70 ударов штемпера в минуту и подвергающиеся износу и регулярной замене.

Подшипники скольжения шатунных вкладышей торфобрикетных прессов в процессе эксплуатации испытывают трение скольжения между валом и антифрикционным материалом. Основными видами повреждений при эксплуатации являются изнашивание, заедание, усталостное разрушение поверхности трения (рисунок 1). Для повышения долговечности необходимо обеспечение жидкостного трения, увеличение жесткости опоры, высокая точность изготовления цапфы, нанесение покрытий для улучшения приработки.

