

ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА НА ПРОЦЕСС КЛАССИФИКАЦИИ НЕФТЯНОГО КОКСА В БАРАБАННОМ ГРОХОТЕ

Федарович Е.Г., Кулевец П.С., Левданский А.Э.

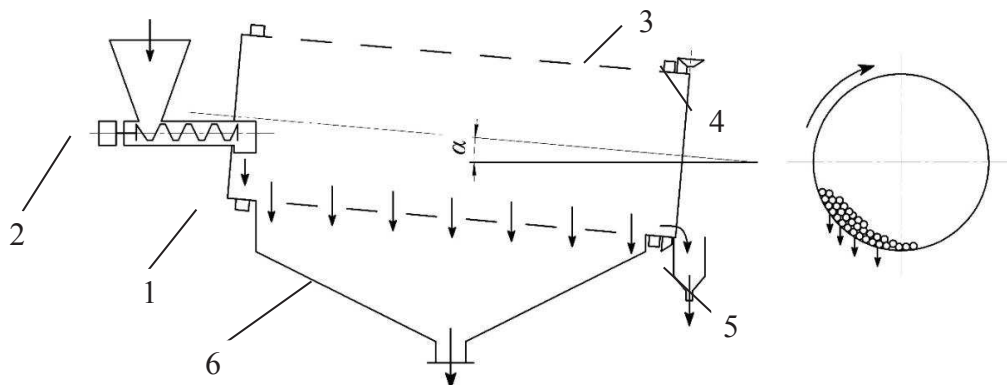
«Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

(017) 226-00-39

Процессы классификации широко применяются в производственной деятельности человека. Почти 95 % добываемого и перерабатываемого сыпучего сырья подвергается классификации по крупности. Если граничное зерно разделение более 3 мм, как правило процесс классификации осуществляется на грохотах. Для этих целей широко используются барабанные грохоты, что связано с их универсальностью, высокой производительностью, доступностью, простотой конструкции и обслуживания [1].

В настоящем исследовании изучалось влияние свойств материала на эффективность классификации в барабанном грохоте.

Экспериментальная установка (рисунок 1) состоит из перфорированного (диаметр отверстий 7,7 мм) вращающегося барабана 3 диаметром 0,5 м и длиной 1 м, опорного устройства 1 и приводного механизма 4. Подлежащий фракционированию материал, поступающий через шнековый питатель 2, при вращении барабана силой трения увлекается на некоторую высоту и затем сползает вниз. Так как барабан устанавливается с небольшим наклоном (α) в сторону приемного бункера 5, частицы материала при движении вниз одновременно подаются к выходному концу барабана. При движении и происходит разделение материала на фракции. Нижняя фракция, пройдя через отверстия сита, собирается в бункере 6, а крупная (верхняя) поступает в бункер 5.



1 – опорная рама; 2 – шнековый питатель; 3 – барабан; 4 – приводной механизм; 5 – бункер крупной фракции; 6 – бункер мелкой фракции

Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки для исследования процесса классификации в барабанном грохоте

Механической классификации подвергся нефтяной кокс, образующийся на ОАО «Нафтан».

Ранее [2], при исследовании процесса классификации на экспериментальной установке (рисунок 1), были определены оптимальные параметры процесса грохочения, а именно, угол наклона барабана $7,5^\circ$ и частота вращения барабана $0,42 \text{ с}^{-1}$. При данных параметрах обеспечивается максимальная вероятность прохождения частиц через отверстия сита, что было подтверждено теоретически и экспериментально.

В дальнейшем, было изучено влияние дисперсного состава исходного материала на эффективность грохочения (E).

Исходный материал состоял из двух фракций: крупная фракция (надрешетный продукт) – размер частиц больше 7,7 мм; мелкая фракция (подрешетный продукт) – размер частиц – 0–7,7 мм. Количество мелкой фракции (β) изменялось в пределах от 10 до 90 % с шагом в 10 %, при оптимальных параметрах работы грохота, указанных выше.

На рисунке 2 представлена графическая зависимость эффективности грохочения при различном содержании мелкой фракции в исходном материале.

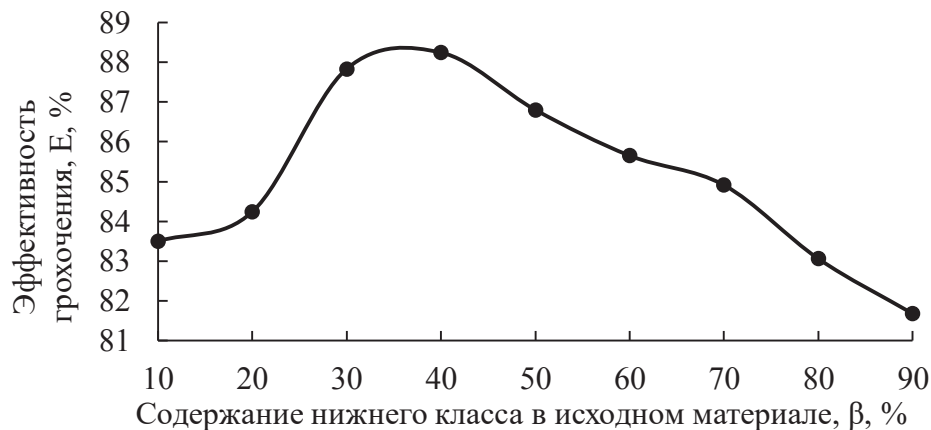


Рисунок 2 – Графическая зависимость эффективности грохочения при различном содержании мелкой фракции в исходном материале

Из графической зависимости, представленной на рисунке 2 видно, что эффективность грохочения в барабанном грохоте, с ростом в исходном материале мелкой фракции, возрастает до определенного значения, дальнейшее увеличение количества надрешетного продукта в исходном сырье приводит к снижению эффективности классификации. Максимальное значение эффективности грохочения достигается при $\beta = 40\%$ – $E = 88,24\%$, а минимальные значения при $\beta = 10\%$ – $E = 83,50\%$ и $\beta = 90\%$ – $E = 81,68\%$.

На данной кривой (рисунок 2) можно выделить три участка, 1 – $\beta = 10\text{--}40\%$, 2 – $\beta = 40\%$, 3 – $\beta = 40\text{--}90\%$:

1 – процесс грохочения сопровождается явлением сегрегации, т.е. разделение материала по крупности. В результате верхний слой состоит из крупных частиц, а мелкая фракция проходит сквозь толщину слоя материала и движется к просеивающей поверхности. При высоком содержании верхнего класса в исходном материале (70–90 %), крупные частицы образуют «толстый» слой (толщина слоя превышает удвоенный размер отверстий) в котором частицы активно взаимодействуют друг с другом в следствии чего, процесс прохождения мелкой фракции к просеивающей поверхности затрудняется;

2 – снижение количества крупной фракции до 60 % приводит к повышению эффективности грохочения за счет уменьшения толщины верхнего слоя материала, состоящего из крупных частиц. В результате чего мелкая фракция с легкостью достигает просеивающей поверхности;

3 – дальнейшее увеличение мелкой фракции в исходном материале приводит к повышенному содержанию в массе «трудных» зерен, размер которых больше трех четвертей диаметра отверстий сит (5,8–7,7 мм). Данные частицы с трудом проходят через отверстия сита в результате чего задерживаются на его поверхности затрудняя перемещение более мелких зерен к просеивающей поверхности.

Таким образом, установлено, что для более качественного разделения нефтяного кокса в барабанном грохоте, необходимо использовать комбинированные способы классификации, позволяющие увеличить количество мелкой фракции в исходном материале, перед основной стадией разделения, до 40 %.

Список используемых источников

1. Семакина, О. К. Оборудование перерабатывающих производств. Переработка минерального сырья: учебное пособие для магистратуры / О. К. Семакина, Д. А. Горлушко. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 90 с.