

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Секция 1. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ.....</i>	<i>4</i>
<i>Секция 2. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН.....</i>	<i>115</i>
<i>Секция 3. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА XXI ВЕКА.....</i>	<i>169</i>
<i>Секция 4 – 5. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ, УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ И НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ.....</i>	<i>217</i>
<i>Секция 6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ОБОГАЩЕНИЯ РУД ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, МЕТАЛЛУРГИИ И ИХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ.....</i>	<i>331</i>
<i>Секция 7. ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА.....</i>	<i>385</i>

ЗИНУРОВ В.Э., МОИСЕЕВА К.С.

Казанский государственный энергетический университет

**ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА В ЦЕНТРОБЕЖНОМ
КЛАССИФИКАТОРЕ С СООСНО РАСПОЛОЖЕННЫМИ ТРУБАМИ**

ZINUROV V.E., MOISEEVA K.S.

Kazan State Power Engineering University

**FRACTIONATION OF BULK MATERIAL IN A CENTRIFUGAL CLASSIFIER
WITH COAXIALLY ARRANGED PIPES**

Эффективная классификация частиц является одной из проблем в промышленности [1]. Классификация по размеру может выполняться различными типами оборудования в зависимости от того, измельчается ли порошок влажным или сухим [2]. Гидрофильность силикагеля не позволяет использовать мокрые методы. Известны методы сепарации сыпучих сред с помощью вибрационных сит и по электрическим различиям. Для сухого разделения сыпучих материалов используют установки аэродинамической сепарации с использованием гравитационных и инерционных эффектов. Среди классификаторов гравитационного типа устройства на основе псевдооживленного слоя обеспечивают стабильную работу и резкое разделение в диапазоне размеров 50-1000 мкм. Центробежные классификаторы могут эффективно удерживать частицы диаметром более 10 мкм, однако в данном случае частицы силикагеля, подлежащие удержанию, были довольно мелкими, свойства которых накладывали определенные ограничения в выборе циклона. Дополнительные ограничения возникли из-за низкой селективности, частичной потере продукта при рециркуляции и дополнительными энергозатратами. Выбор типа классификатора продиктован требованиями к продукции, в нашем случае, это сыпучий материал на основе силикагеля с граничным зерном, равным 30 - 40 мкм.

Авторами работы для решения поставленной проблемы был разработан мультивихревой классификатор - сепаратор с соосно расположенными трубами [3]. Модель классификатора представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Трехмерная модель центробежного классификатора с соосно расположенными трубами

При исследовании влияния конструктивных параметров на эффективность мультивихревого классификатора - сепаратора рассматривалось удаление конического перехода в нижней части внутренней трубы, соответственно, диаметр отверстия становился равным внутреннему диаметру трубы (рис. 1). При изменении технологических параметров варьировалась входная скорость газового от 2 до 16 м/с. Дисперсность частиц силикагеля изменялась от 5 до 100 мкм. Плотность частиц задавалась равной 1075 кг/м³.

Проведенные исследования показывают, что различное конструктивное оформление мультивихревого классификатора – сепаратора позволяет получать различные гранулометрические фракции частиц силикагеля. В меньшей степени на данный процесс влияет изменение входной скорости газового потока относительно варьирования конструктивных параметров. Вызвано это изменением структуры газового потока в межтрубном пространстве, которая изменяет структура газа в транспортных каналах.

При входной скорости газового потока равной 2, 4, 8 и 12 м/с максимальная эффективность пиков мультивихревого классификатора – сепаратора равна 41,8 ($a = 30$ мкм), 29,8 ($a = 25$ мкм), 32,9 ($a = 15$ мкм) и 14,7 % ($a = 10$ мкм) соответственно.

Работа выполнена при финансовой поддержке Стипендии Президента РФ СП-3577.2022.1.

Список литературы:

1. Зинуров, В.Э. Разработка классификатора с соосно расположенными трубами для разделения сыпучего материала на основе силикагеля / В. Э. Зинуров, И. Н. Мадышев, А. Р. Ивахненко, И. В. Петрова // Ползуновский вестник. – 2021. – № 2. – С. 205-211.
2. Zinurov, V.E. Effect of Design Parameters of Classifier with Coaxial Pipes on Efficiency of Fractionation of Finely Divided Bulk Material / V. E. Zinurov, A. V. Dmitriev, I. N. Madyshev, O. S. Dmitrieva // Chemical and Petroleum Engineering. – 2021. – Vol. 57. – No 7-8. – P. 531-537.
3. Зинуров, В.Э. Численное моделирование газодинамики в центробежном классификаторе / В. Э. Зинуров, А. В. Дмитриев, Н. Ф. Сахибгареев, Д. Н. Латыпов, М. Г. Гарипов // Вестник технологического университета. - 2021. – Т. 24. - № 12. – С. 128-132.

Научный руководитель: д.т.н., доцент А.В. Дмитриев