

## КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПРОЦЕССА СМЕШИВАНИЯ ПОРШКООБРАЗНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПО ЦВЕТОВЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

**Т.П. Колмакова, Н.А. Кашина**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»  
г. Санкт-Петербург

**Научный руководитель – к.т. н., доцент Е.В. Соболева**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»  
г. Санкт-Петербург

*Аннотация: В связи с большим разнообразием смесительных установок на рынке, появилась потребность в тщательном подборе аппаратов и выборе оптимальных условий процесса смешивания. В данной работе рассматривается методика, позволяющая качественно оценивать эффективность процесса смешивания порошкообразных компонентов со сходным гранулометрическим составом, но разными цветовыми характеристиками.*

В настоящий момент существует множество смесительных производственных установок, различие между которыми заключается в принципе действия: гравитационные, центробежные и вибрационные. Подбор конструкции каждого аппарата основывается на физическом состоянии исходных компонентов. В качестве исходного компонента может выступать порошок, гранулят и жидкости различной вязкости. Осуществляя подбор установки для смешивания, обращают внимание на особенности самого процесса, конструкцию аппарата и свойства исходных компонентов. Таким образом, предъявляемые требования к выбранному смесителю, следующие: производительность, время пребывания материала в смесителе, обеспечение полной выгрузки и самоочистки.

Наиболее важным фактором является равномерное перемешивание выбранных компонентов, при этом, не допуская повреждения частиц исходного сырья.

Для оценки качества равномерного перемешивания порошкообразных компонентов существует множество химических и физических методов. Если компоненты имеют одинаковый гранулометрический состав и цвет, то оценку можно проводить химическим путем. Один компонент из смеси используется в качестве маркера для определения равномерности перемешивания компонентов. Полученный результат выражают в виде количественной характеристики. Если компоненты имеют различный гранулометрический состав, то степень смешивания по размеру частиц оценивают на следующих приборах: рассев лабораторный «У1-ЕРЛ-1-1» и гранулометр «ГИУ-1». В данной работе оценивали компоненты, имеющие одинаковый гранулометрический состав, но различные цветовые характеристики.

Оценка равномерного перемешивания проводится с помощью прибора «Chroma meter CR-410». Принцип действия трехпозиционного колориметра основывается на измерении коэффициента отражения световых волн от исследуемого образца.

Производили три замера, при различных величинах длины волны, на основании результатов вычисляли координаты цвета в двух системах. Смесь образца массой 40г помещали в кювету. Устанавливали прибор на образец и нажимали на кнопку-курок. Результат считывался с экрана прибора (Координаты: –а зеленый; +а красный; –b синий; +b желтый; L - насыщенность цвета).

Данная методика дает возможность оценить степень смешивания компонентов и построить диаграмму среднеквадратичного отклонения от эталонного значения ( $\Delta E$ ) с течением времени.

Искомое значение равно корню из суммы квадратов средних отклонений переменных  $\Delta L$ ,  $\Delta a$ ,  $\Delta b$ . Где  $\Delta L$ ,  $\Delta a$ ,  $\Delta b$  это разница между определяемым значением и эталонным.

Предложенная методика позволит качественно оценивать эффективность смесительного аппарата и поможет выбрать оптимальные условия проведения перемешивания (число оборотов в секунду и время перемешивания), затрачивая минимальное количество времени для проведения эксперимента.