

Определение основных аэродинамических параметров сушки опилок в кипящем слое

Кислов Н.В., Цыбуленко П.В.

Белорусский национальный технический университет

Обеспечение наибольшей прочности брикетов и пилет из древесных опилок достигается при их влаге (относительной влажности) в пределах 8-12 %. Отходы деревообработки имеют влажность 30-60 %. Поэтому в технологии производства брикетов и пилет с использованием опилок предусматривается их сушка.

Наиболее приемлемыми с точки зрения энергозатрат являются ротерные сушилки с направленным перемещением кипящего слоя сыпучего материала. Принцип работы такой сушилки основан на использовании псевдооживления материала и направленного его перемещения от места загрузки на газораспределительную решетку к сектору выгрузки.

Обоснованный выбор параметров сушки опилок в роторной сушилке с кипящим слоем обеспечивается сведениями об основных аэродинамических характеристиках слоя. Это критическая скорость \mathcal{Q}_k псевдооживления (начало «кипения» слоя), потери давления p в слое и высота H кипящего слоя. По этим данным выбираются конструктивные и дипломные параметры роторной сушилки.

Выполненные экспериментальные исследования процесса сушки древесных опилок свидетельствуют о возможности перевода их в псевдооживленное состояние в широком диапазоне удельных загрузок $q = m/F$, где m – масса материала; F – площадь газораспределительной решетки, м². Для начала псевдооживления опилок характерен переходный режим с первой критической скоростью $\mathcal{Q}_{k1} \cong 1,2$ м/с. Наибольшие потери давления в слое отмечаются в начале его кипения и характеризуются зависимостью $p = 0,9gq$, Па, где $g = 9,81$ м/с².

Расширение псевдооживленного слоя опилок при увеличении скорости \mathcal{Q}_ϕ фильтрации газа характеризуется порозностью ε , для определения которой предлагается зависимость $\varepsilon = 0,19 \cdot Re^{0,18}$, где $Re = 800-3000$ – число Рейнольдса для режима перехода слоя опилок в кипящее состояние.

Максимально возможная высота H слоя для принятой загрузки q и скорости \mathcal{Q}_ϕ фильтрации, соответствующей режиму уноса частиц из сушилки

$$H = H_0(1 - \varepsilon_0)/(1 - \varepsilon),$$

где H_0 – высота неподвижного слоя частиц на газораспределительной решетке; ε_0 – порозность неподвижного слоя.