

ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ СУШКИ ПРЯНОАРОМАТИЧЕСКИХ ТРАВ

Д.В. Довидович, А.В. Заранков

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

Известно, что листья высыхают в 4-6 раз быстрее стеблей, и поэтому основным тормозящим фактором скорости сушки трав становится сушка стеблей. Стебли трав имеют форму трубки диаметром 2-7 мм; удельная поверхность их равна 50-60 см² на грамм сухого вещества, - это примерно в 10 раз меньше, чем у листьев.

На простой математической модели покажем, на сколько увеличится удельная поверхность стебля при его измельчении. Рассмотрим два варианта геометрии стебля: как сплошной цилиндр и полый цилиндр.

Для сплошного цилиндра площадь поверхности рассчитывается

$$S_{\text{цилиндра}} = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot (R + h) \quad (1)$$

где R и h - радиус основания и высота цилиндра соответственно.

Для полого цилиндра площадь поверхности рассчитывается

$$S_{\text{полый_цилиндр}} = 2 \cdot \pi \cdot (R + r) \cdot (h + R - r) \quad (2)$$

где R и r - внешний и внутренний радиусы цилиндра.

Расчеты показали, что при измельчении стебля на 400 частей наблюдается 4-х кратное увеличение удельной поверхности. Дальнейшее увеличение числа кусков ведет к опережающему росту площади поверхности полых цилиндров.

При получении готового продукта в виде порошка с дисперсностью 20-50 мкм форма частиц все более приближается к округлой, поэтому была проведена оценка изменения площади поверхности испарения при измельчении стебля до заданного конечного размера частиц.

Так, при измельчении стебля от 7 мм до округлых частиц эквивалентным диаметром 50 мкм, поверхность увеличивается от 0,013 до 1,85 м², что соответствует 142-кратному увеличению площади поверхности. Если учесть, что герметическая усадка материала подчиняется экспоненциальному закону (3), и в процессе сушки усадка не превышает 25% от начального диаметра, то прирост площади уменьшится почти в два раза и составит около 1 м².

$$R(t) = R \exp(-\alpha t) \quad (3)$$

Таким образом, производительность сушильных агрегатов можно значительно повысить, если измельчать траву в процессе сушки. Измельченные стебли имеют большую поверхность испарения влаги, благодаря чему скорость их сушки возрастает, приближаясь к скорости сушки листьев. Причем, измельчение трав одновременно снижает неравномерность сушки стеблей и листьев.