

Тепловой баланс комбинированной гелиосушки

Нуриддинов Хуррам, к.т.н., доц.;
Кучқоров Журъат Жалилович, PhD, докторант;
Жураев Акрам Азамат угли, ассистент;
Нуриддинов Отабек Хуррамович

Бухарский филиал Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, г. Бухара, Узбекистан

Annotation. In the work, the indicated tasks of calculating the combined helio dryer and the main task of obtaining the dependency and developing a calculation method that would allow, in the first approximation, to relate technical and mass-dimensional parameters.

Keywords: heat balance, air and steam consumption, electric air heater, helio heater, product heating, heat loss.

Перед нами стоял общим задачей расчёта комбинированной гелиосушки является выбор таких значений параметров, которые обеспечивали бы не только приемлемую производительность, но и экономичность процесса сушки.

В связи с этим основная задача получение зависимостей и разработка методика расчета, которая позволяла бы в первом приближении связать техническойеи массогабаритные параметры комбинированной гелиосушки.

Исходными уравнениями, на основе решения которых, определяются производительностьсушки и ее экономичность являются уравнения теплового и материального баланса.

Методика построения такой балансовой системы уравнений достаточно подробно изложена в литературе. В общем случае уравнение теплового баланса для интервала времени можем записать в виде.

$$Q_H + Q_{вснт} = Q_{нп} + Q_{исп} + Q_K + Q_{пв} \quad (1)$$

где Q_H - тепло, затраченное на нагрев теплоносителя (воздуха), при входе его в камеру сушки; $Q_{вснт}$ - тепло, выделяемое вентилятором; $Q_{нп}$ - тепло, идущее на нагрев продукта; $Q_{исп}$ - тепло, идущее на испарение воды из продукта; Q_K - потери тепла стенками камеры в окружающую среду; $Q_{пв}$ - потери тепла воздухом, выходящим из камеры.

Распишем составляющие, выходящие в (1). В общем случае:

$$Q_H = (G_\beta * C_\beta (t_{вх} - t_0) + G_1 * C_1) * \Delta t \quad (2)$$

Где, G_β , G_1 - массовые расходы воздуха и пара воздухе;

C_β , C_1 - теплоемкости воздуха и пара.

При нагреве воздуха электрокалорифером:

$$Q_H = P_K * \Delta t \quad (3)$$

а при нагреве воздуха в гелионагревателе:

$$Q_H = E_c * \eta_B * S_{гн} * \Delta t \quad (4)$$

Здесь E_c - плотность солнечного излучения; η_B - к.п.д. и $S_{гн}$ - площадь гелионагревателя.

Тепло $Q_{вент}$, выделяемое вентилятором включает две составляющие, первая, работа на перемещение воздуха Q_A и тепло Q_T выделяемое вентилятором, или:

$$Q_{вент} = Q_A + Q_T = [\eta_{гн} * P_B + (1 - \eta_B) * P_B] * \Delta t \quad (5)$$

Распишем составляющее правой части (1). Ваше было показано, что тепло идущее на нагрев продукта $Q_{нп}$ зависит от периода сушки и на первом и частично на втором этапе сушки, когда все продукту тепло идет на испарение воды может быть принято равным нулю. Тепло $Q_{исп}$ на испарение воды из продукта определим в виде.

$$Q_{исп} = N_э * S_n * \chi * \Delta t \quad (6)$$

В установившемся режиме:

$$Q_{исп} = Q_\alpha = \alpha * S_n * (t_B - t_n) \quad (7)$$

$$\text{и, } Q_{исп} = Q_E + Q_\alpha^1 = E * S_n * \Delta t \pm \alpha' * S_n * (t'_B - t'_n) \quad (8)$$

при совместном подводе тепла излучением и конвекцией.

Тепловые потери Q_K стенками сушильной камеры запишем в виде:

$$Q_K = \alpha_K * S_{K\Sigma} * (t_K - t_0) \quad (9)$$

где α_K - коэффициент теплоотдачи от стенок в окружающую среду, имеющую температура t_o ; t_K - температура и $S_{K\Sigma}$ - суммарная площадь теплоотдающих поверхностей стенок камеры.

Потери тепла $Q_{ПК}$ воздухом, выходящим из камеры определим в виде:

$$Q_{ПВ} = (G * C_B * (t_{\text{вых}} - t_o) + G_2 * \chi_2) * \Delta t \quad (10)$$

Схема теплового баланса сушилки приведена на рис.1а. Для решения приведенной системы уравнений их надо дополнить зависимостями описывающими температурно- влажностный режим в сушилке, а также зависимостью описывающей скорость сушки от температуры или плотности потока излучения по длине (высоте камеры см.рис.1б).

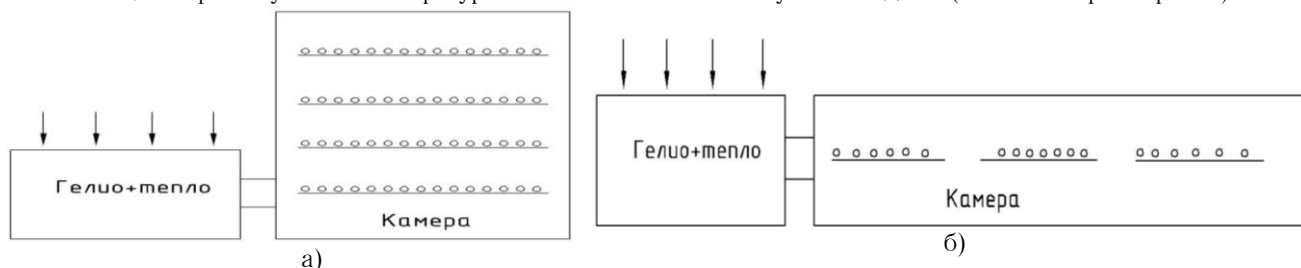


Рис.1. Схемы комбинированной сушилки; а)-вертикальная, б)-горизонтальная

Литература:

- 1.Нуриддинов Х. “Разработка и исследование комбинированнойгелиосушилки плодово-овощной продукции”, Дисс. к.т.н. Ташкент 1994,стр 105-108.
- 2.Захидов Р.А., Киргизбаев Д.А., Нуриддинов Х.,, Результаты испытаний солнечной сушильной установки” .Гелиотехника, 1990 №2, стр.3-6.
3. Лыков А.В. Теория сушки, М., “Энергия, ” 1968, 472 с.