

дробины в процессе сушки при варьировании параметров вибрации решета; скорости сушки пивной дробины, полученные графическим дифференцированием.

Получена обобщенная кривая сушки пивной дробины при различных режимах процесса. Предложены относительный коэффициент энергопотребления; коэффициент пропорциональности по производительности и высоте слоя; показатель условного расхода электроэнергии, которые позволяют обоснованно выбирать рациональные режимы процесса сушки пивной дробины.

УДК 532.13:547.26

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ КОРРЕЛЯЦИИ СТРОЕНИЕ – СВОЙСТВО ДЛЯ ВЯЗКОСТИ НОРМАЛЬНЫХ СПИРТОВ

Н.В. Старовойтова

Научный руководитель – Т.С. Хасаншин, д.т.н, профессор
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

Как известно, в технике применяется множество органических соединений, причем их количество неуклонно возрастает. Совершенно очевидно, что практически невозможно экспериментально определить физико-химические характеристики такого количества веществ. В связи с этим проблема отыскания простых, надежных и точных методов расчета и предсказания физико-химических свойств, не прибегая к экспериментам, является важнейшей задачей современной теплофизики. Выбор вязкости в качестве поискового свойства был обусловлен следующими соображениями. Во-первых, в отличие от других термодинамических свойств (плотность, скорость звука, изотермическая сжимаемость), вязкость характеризуется значительным изменением своей величины в гомологическом ряду n -спиртов, имеющих общую формулу $C_nH_{2n+2}O$, при переходе от младших членов ряда к старшим, во-вторых, имеющиеся экспериментальные данные для спиртов, начиная с n -нонилового спирта (C_9) и выше, в настоящее время все еще малочисленны и иногда противоречивы. К примеру, величина расхождения для отдельных спиртов между данными разных авторов достигает 5-10 и более процентов. Это обстоятельство затрудняет обоснованный отбор опытных данных для целей обобщения. Использование же закономерности поведения свойства в ряду в этом случае позволит не только гомологически согласовать всю имеющуюся экспериментальную информацию, но и предсказать значение вязкости, если оно отсутствует для отдельных членов ряда.

Цель данного сообщения – получение корреляционного уравнения, связывающего вязкость и число атомов углерода в молекуле спирта, расчет и предсказание по полученному уравнению вязкости жидких спиртов.

Показано, что в гомологическом ряду n -спиртов с длиной цепи от бутилового спирта (C_4) до нонадецилового спирта (C_{19}) наблюдается корреляция логарифма вязкости и числа атомов углерода в молекуле спирта. Дано математическое описание зависимости вязкости от числа атомов углерода в ряду n -спиртов, с использованием асимптотического приближения к предельному линейному полимеру, в виде общего уравнения, отражающего эту зависимость и обладающего предсказательной способностью

$$\ln \eta = \ln \eta_0 \exp(AN^{-1/m}),$$

где η - динамическая вязкость; $\ln \eta_0$ и A - коэффициенты, зависящие от температуры и давления; m - показатель степени; N - число атомов углеродов в молекуле спирта.

Методом наименьших квадратов найдены аналитические зависимости $\ln \eta_0$ и A от температуры и давления.

Проведенные расчеты и оценки показали, что предложенная методика описывает исходные данные по вязкости с погрешностью, не превышающей погрешности экспериментов (1-3%) и может быть применена для расчета и предсказания величин вязкости в ряду *n*-спиртов от *n*-бутилового спирта до более высоких гомологов в области жидкой фазы в диапазоне изменения параметров состояния: $T=298-423\text{K}$ и $p=0,1-50,0\text{МПа}$.

УДК 628.84

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДУШНОГО СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА

А.И. Ташев

Научный руководитель - М.С. Минчев, доцент
Университет технологий пищевой промышленности
г. Пловдив, Республика Болгария

Необходимость замены конвенциональных энергетических источников альтернативными в целях сохранения окружающей среды и использования бесплатной энергии становится причиной ускоренного создания и эксплуатации сооружений и систем, использующих эту энергию. Тепловая энергия, произведенная солнечным коллектором, зависит от интенсивности солнечной радиации и от разницы между температурой окружающей среды и рабочей температурой коллектора.

Общая эффективность коллектора определяется оптическими потерями, тепловыми потерями и остаточной произведенной тепловой энергией, находящейся под линией эффективности, отражающей зависимость эффективности коллектора от температуры (ΔT) при работе солнечной установки в реальных условиях.

Разработан воздушный солнечный коллектор, габаритные размеры которого: $2000 \times 1000 \times 105$ мм, с алюминиевым ребристым абсорбером, покрыт черным матовым лаком. Полезная площадь абсорбера $F_{\text{кол.}} = 1,86\text{ м}^2$. В качестве прозрачного покрытия была использована бесцветная однокамерная поликарбонатная плита толщиной 6 мм. Коллектор установлен на ровном участке с южным расположением, с уклоном 30° . Он сконструирован с целью присоединения к сушильной установке для пищевых продуктов, потребляющей солнечную энергию в качестве основного источника.

Исследована зависимость коэффициента полезного действия от обобщения параметров $(t_m - t_a)/I$ посредством измерения рабочих параметров коллектора в различных температурных режимах.

Измеряемые значения:

t_a , $^\circ\text{C}$ – температура окружающей среды; $t_{\text{вх.}}$, $^\circ\text{C}$ – температура воздуха на входе в коллектор; $t_{\text{вых.}}$, $^\circ\text{C}$ – температура воздуха на выходе из коллектора; w , m/s – скорость воздуха, проходящего через коллектор; I , W/m^2 – интенсивность солнечной радиации.

Измерения проведены на территории Университета Технологий пищевой промышленности, город Пловдив, Болгария; ($\varphi=42,2$).

Расчетные значения:

$t_m = (t_{\text{вх.}} + t_{\text{вых.}})/2$, $^\circ\text{C}$ – средняя температура коллектора; $\Delta t = t_{\text{вых.}} - t_{\text{вх.}}$, K ; $m = w \cdot F \cdot \rho$, kg/s – расход массы проходящего через коллектор воздуха, где:

F , m^2 – площадь поперечного сечения трубы, по которой подается входящий воздух

ρ , kg/m^3 – плотность воздуха [$\rho = f(t_{\text{вх.}})$]

$Q_{\text{кол.}} = c_p \cdot m \cdot \Delta t$, W – полезный тепловой поток, полученный от солнечного коллектора, где:

c_p , kJ/kg.K – удельная тепловая мощность воздуха [$c_p = f(t_{\text{вх.}})$]

$Q_{\text{п.}} = F_{\text{кол.}} \cdot I = 1,86 \cdot I$, W – тепловой поток, попавший на площадь коллектора

$\eta = Q_{\text{кол.}} / Q_{\text{п.}}$, % – КПД коллектора

$(t_m - t_a)/I$, [$\text{K.m}^2.\text{W}^{-1}$] – обобщенный параметр