

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА ТЕПЛОТДАЧИ В ПАРОВОКОНВЕКЦИОННОМ АППАРАТЕ

И.М. Кирик, А.А. Смоляк, А.В. Кирик, А.А. Маренич

Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Республика Беларусь

Для проведения экспериментальных исследований по изучению теплообмена в паровоздушной среде условиях принудительной циркуляции паровоздушной среды создана схема экспериментальной установки.

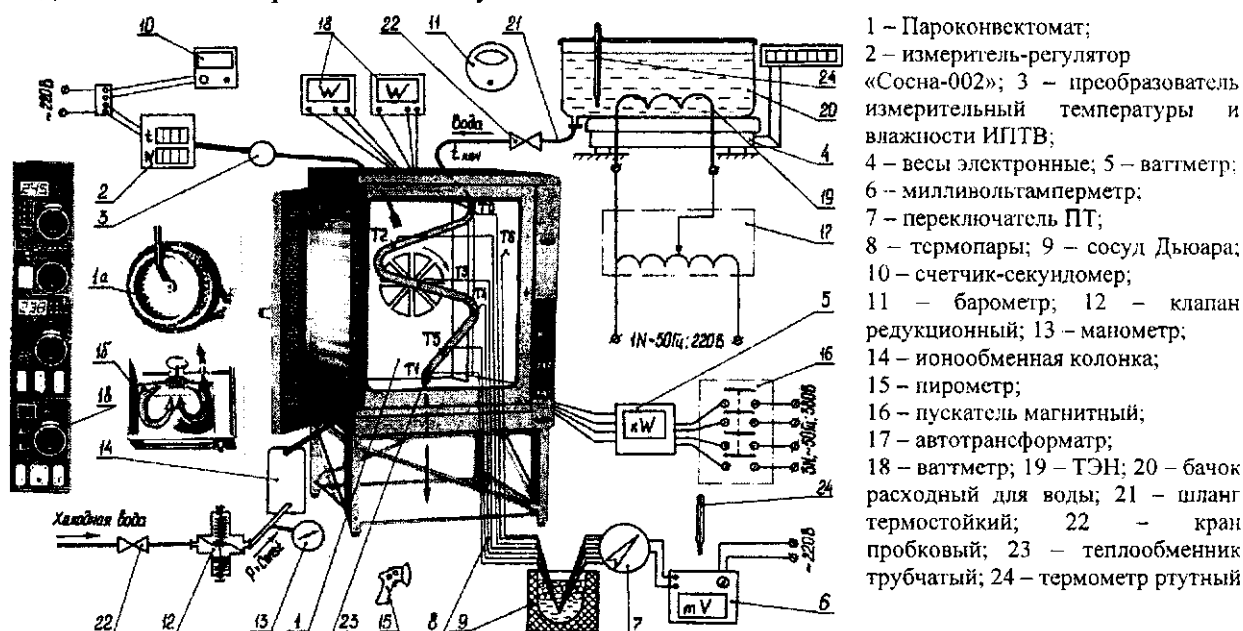


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки

С целью оценки влияния относительной влажности паровоздушной смеси на ее теплоотдачу была разработана компьютерная программа в и с ее помощью был проведен расчет конвективного коэффициента теплоотдачи от сухого воздуха при продольном и поперечном его обтекании круглой трубки (экспериментального теплообменника).

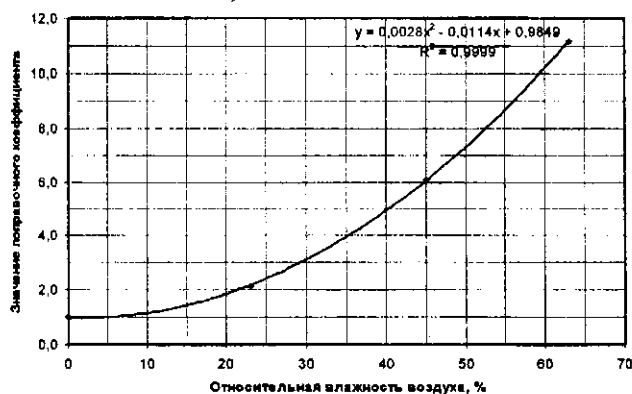


Рисунок 2 – Зависимость значения поправочного коэффициента от относительной влажности воздуха

Полученное расчетным путем значение коэффициента конвективной теплоотдачи от сухого воздуха  $\alpha_o^k$  сравнивается со значением  $\alpha_o^x$ , полученным экспериментальным путем, и находится значение поправочного коэффициента  $\varepsilon_{\nu} = \frac{\alpha_o^k}{\alpha_o^x}$ , учитывающего

влияние относительной влажности воздуха на коэффициент конвективной теплоотдачи, определяемый по классической методике. Данная зависимость представлена графически на рис. 2.

Определяемое с помощью графика на рис. 2 значение поправочного коэффициента будет использовано при прогнозировании значения коэффициента конвективной теплоотдачи в пароконвекционной аппаратуре и при дальнейших экспериментальных исследованиях.

УДК 636.085.553

## ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ГРАНУЛИРОВАНИЯ НА УДЕЛЬНУЮ ЭНЕРГОЕМКОСТЬ

А.Э. Кошак, А.В. Иванов, Ж.В. Кошак

Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Республика Беларусь

Процесс гранулирования комбикорма является достаточно сложным. Для выявления влияния параметров процесса на удельную энергоемкость были выбраны 4 самостоятельных фактора: исходная влажность рассыпного комбикорма  $W_{исх}$ , температура в камере смесителя пресс-гранулятора  $t_{кам}$ , содержание шротов и масел в рецепте, производительность пресс-гранулятора  $Q_{гр}$ . Было осуществлено планирование эксперимента  $2^4$  со звездой, в качестве выходного параметра исследовалась удельная энергоемкость процесса гранулирования  $P_{уд}$ .

После обработки экспериментальных данных была получена математическая модель, увязывающая воедино производительность пресс-гранулятора  $Q_{гр}$ , исходную влажность рассыпного комбикорма  $W_{исх}$ , температуру в камере смесителя пресс-гранулятора  $t_{кам}$ , содержание в рецепте шротов и масел  $C_{шрота\_масла}$ .

При анализе полученных данных наибольшее влияние на удельную энергоемкость процесса гранулирования оказывает температура в камере смесителя пресс-гранулятора. С ростом температуры в камере смесителя пресс-гранулятора удельная энергоемкость снижается. На втором месте по степени влияния находится производительность пресс-гранулятора, чем выше производительность пресс-гранулятора, тем ниже удельная энергоемкость. На третьем месте из рассматриваемых факторов находится содержание в комбикорме шротов и масел, чем больше содержится шротов и масел, тем ниже удельная энергоемкость процесса гранулирования. Исходная влажность рассыпного комбикорма не оказывает существенного влияния на удельную энергоемкость процесса гранулирования, в связи с этим исходную влажность рассыпного комбикорма перед гранулированием можно исключить при дальнейшем изучении вопроса. На основании всего вышеизложенного математическая модель процесса гранулирования с удельной энергоемкостью в качестве выходного параметра имеет вид:

$$P_{уд} = 502,183 - 1,06438 \cdot t_{кам} - 2,16148 \cdot C_{шрота\_масла} + 1,60315 \cdot Q_{гр} + 2,76149 \cdot W_{исх}^2 + 0,00351276 \cdot t_{кам}^2 - 0,00194444 \cdot t_{кам} \cdot C_{шрота\_масла} + 0,0111458 \cdot t_{кам} \cdot Q_{гр} + 0,0247842 \cdot C_{шрота\_масла}^2 + 0,0465373 \cdot C_{шрота\_масла} \cdot Q_{гр} - 0,23573 \cdot Q_{гр}^2$$

Полученная математическая модель является адекватной и работоспособной и позволяет прогнозировать удельную энергоемкость процесса гранулирования, задавая исходные параметры процесса, а именно содержание шротов и масел в рецепте, производительность пресс-гранулятора, температуру в камере смесителя пресс-гранулятора.