

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ И СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

Сукманов Валерий Александрович¹, Бессараб Александр Семенович², Шутюк Виталий Владимирович²

¹ – *Высшее учебное заведение Укоопсоюза «Полтавский университет экономики и торговли», Украина, 36014, г. Полтава, ул. Коваля, 3*

² – *Национальный университет пищевых технологий, Украина, 01601, г. Киев-33, ул. Владимирская 68*

На пивоваренных заводах образуется большое количество различных отходов, среди которых основную массу составляет пивная дробина. Отходы пивоварения обращают на себя внимание как на источник сырья с высокой пищевой ценностью и биологической активностью, используемый для откорма скота и птицы. На пивоваренном заводе средней мощности идет в отходы 35 тыс. тонн пивной дробины ежегодно, а эффективных методов консервирования этой продукции не существует, кроме сушки, но и сушку дробины не применяют из-за отсутствия энергоэффективного оборудования.

Целью работы является исследование и разработка процесса сушки пивной дробины в аэровиброкипящем слое, отличающегося высокими показателями энергоэффективности.

Для решения поставленных задач нами разработана конструкция экспериментальной установки для сушки пивной дробины, которая оборудована тепловыми, механическими, регулирующими, измерительными и регистрирующими приборами. Сушку дробины в экспериментальной установке проводили при следующих значениях параметров: температура сушильного агента (воздуха) – 50...70 °С; колебания решетки: частота $F=2...50$ Гц, амплитуда $A=2...10$ мм; скорость воздуха – 0,5...3,0 м/с.

Экспериментальные кривые изменения влагосодержания и температуры пивной дробины в процессе сушки при варьировании параметров вибрации решета, высоты слоя пивной дробины и скорости сушильного агента, а также полученная обобщенная кривая сушки пивной дробины при различных режимах процесса и совмещение кривых сушки пивной дробины, полученных при различных режимах, в одну обобщенную кривую указало на постоянство произведения скорости и времени сушки, что упрощает расчеты изменения влагосодержания в определенные периоды тепловой обработки продукта.

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.

IMPROVEMENT OF THE DRYING PROCESS WITH THE GOAL TO INCREASE ITS EFFICIENCY AND REDUCE THE ENERGY CONSUMPTION

Sukmanov Valerii¹, Bessarab Oleksandr², Shutyuk Vitaliy²

¹ – *Higher Educational Institution of Ukoopspilka “Poltava University of Economics and Trade” (PUET), Poltava, Ukraine*

² - *National University of Food Technologies (NUFT), Kyiv, Ukraine*

Breweries produce large quantities of various kinds of waste, the majority of which comprises osier pellets. Brewing waste is now often considered as a source of raw material with high nutritional value and biological activity used for feeding livestock and poultry. A medium power brewery annually produces 35,000 tons of brewer pellets which go to waste, and effective methods of preservation of the product (except for drying) do not exist. Drying of pellets is not used due to lack of energy-saving equipment.

The aim of the paper is research and development of the process of brewer pellets drying in a vibrofluidized bed, characterized by high energy efficiency.

To achieve the objectives we have developed the design of the experimental setup for drying of brewer pellets, which is equipped with thermal, mechanical, control, measurement devices and registering apparatus. The drying of pellets in the experimental assembly was carried out at the following values of parameters: temperature of the drying agent (air) – 50...700 °C; lattice vibrations: frequency $F = 2...50$ Hz, the amplitude $A = 2...10$ mm; air velocity – 0,5...3,0 m/s.

The experimental curves of changes in moisture content and temperature of the brewer pellets during the drying process at varying parameters of sieve vibration, layer height of the brewer pellets and speed of the drying agent, as well as the plotted generalized drying curve of the brewer pellets at various process modes and collocation of curves obtained at different modes in a single generalized curve indicated that the product of speed and drying time is constant, which simplifies calculations of changes in moisture content during certain periods of the heat treatment of the product.

We have offered the relative ratio of energy consumption; proportionality factor on performance and the layer height; conditional energy consumption indicator, which allow to reasonably choose rational modes of drying of brewer pellets.