

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕПЛОГЕНЕРУЮЧИХ СИСТЕМ КОНВЕКТИВНИХ СУШИЛЬНИХ УСТАНОВОК

Дабіжа Наталія Олександрівна (доповідач), Снежкін Ю.Ф.,  
Чалаєв Д.М., Шапар Р.О., Гусарова О.В.

*Інститут технічної теплофізики НАН України, Київ  
тел. (044) 424-57-03, e-mail: [dabizha@i.ua](mailto:dabizha@i.ua); [ittf\\_ntps@ukr.net](mailto:ittf_ntps@ukr.net)*

**Мета дослідження.** Розробка теплогенеруючих теплонасосних агрегатів для оснащення існуючих конвективних сушильних установок і створення енергозберігаючих технологічних процесів тепловологісної обробки теплоносія з метою підвищення енергетичної ефективності та подовження ресурсу роботи сушильного обладнання.

**Результати.** В Україні парк сушильного обладнання представлений в основному установками застарілого типу, більшість з яких практично виробили свій ресурс. Нагрівання теплоносія в цих сушильних установках здійснюється у теплогенераторах, експлуатація яких супроводжується великими витратами первинного палива і значним перегрівом теплообмінної поверхні, що зменшує ресурс роботи теплогенератора.

Підвищення ефективності, надійності і безпеки роботи сушильного обладнання можливо вирішити шляхом застосування теплогенеруючих агрегатів теплонасосного типу, в яких здійснюється утилізація теплоти відпрацьованого сушильного агента. Використання теплонасосного циклу дозволяє повернути утилізовану теплоту в технологічний процес на більш високому температурному рівні. Застосування теплових насосів в конвективних сушарках з замкненим контуром циркуляції теплоносія дозволяє створювати контрольовані процеси зневоднення незалежно від погодних умов, забезпечує високу екологічну чистоту та значно скорочує витрати первинної енергії на вилучення вологи.

В рамках роботи розроблені схеми включення теплонасосного агрегату у теплогенеруючі системи конвективних сушильних установок та виконані теплотехнічні розрахунки теплонасосного циклу і апаратів сушильного агрегату. Запропоновані енергозберігаючі технологічні процеси тепловологісної обробки теплоносія з рекуперацією теплоти відпрацьованого сушильного агента.

За результатами аналітичних досліджень теплонасосного циклу отримані енергетичні показники процесу теплонасосного сушіння в залежності від тепловологісних параметрів сушильного агента та визначені оптимальні з точки зору енерговитрат режимні параметри процесу зневоднення.

**Висновки.** Інтеграція теплонасосного обладнання в цикл конвективного сушіння дозволяє значно знизити енерговитрати на зневоднення, покращити якість готового продукту та підвищити ресурс роботи теплогенеруючого обладнання конвективних сушильних установок.

Дослідження проводяться в рамках цільової програми наукових досліджень НАН України “Надійність і довговічність матеріалів, конструкцій, обладнання та споруд” (*Ресурс-2*) (проект Р 5.8).

## **ENHANCEMENT OF HEAT-GENERATING SYSTEMS OF CONVECTIVE DRYERS**

**Dabizha Natalia Oleksandrivna. (reviewer), Snezhkin Yu.F.,  
Chalaev D.M., Shapar R.O., Gusarova O.V.**

*Institute of Engineering Thermophysics of the National Academy of Sciences  
of Ukraine, Kyiv*

*tel. (044) 424-57-03, e-mail: dabizha@i.ua; ittf\_ntps@ukr.net*

The aim of the study is the development of heat-generating heat pump units for equipping of existing convective dryers and creating energy-saving technological processes of thermomoist treatment of heat-carrying agent to improve energy efficiency and service life extension of the drying equipment.

Results. In Ukraine drying equipment park is mainly represented outmoded units most of which are at the end of one's resource.

The heat-carrying agent heating in these drying units is carried out in heat generators, the operation of which is accompanied by high cost of primary fuels and considerable overheating of heat transfer surface, which reduces the service life of the heat generator.

Improvement of efficiency, reliability and safety in operation of drying units can be solved by applying heat-generating units of heat pump type, in which waste heat of drying agent is utilized.

Use of heat pump cycle allows to return back utilized heat into the technological process at a higher temperature level.

The employment of heat pumps in convective dryers with a closed-loop cycle of heat-carrying agent allows to create controlled processes of dehydration regardless of weather conditions, provides high environmental cleanliness and significantly reduces costs of primary energy to remove moisture.

Schemes of heat pump unit installation in heat-generating systems of convective dryers have developed. Thermotechnical calculations of heat pump cycle and dryers' units were performed.

Energy-saving technological processes of thermomoist treatment of heat-carrying agent with heat recovery of waste drying agent are proposed.

As the result of analytical studies of heat pump cycle, energy performance of heat pump drying process based on thermal and humidity parameters of drying agent was obtained. The optimum energy-saving mode parameters of dehydration were determined.

Conclusions. Integration of heat pump equipments in the cycle of convective drying allows to significantly reduce energy consumption for dehydration, improve the quality of finished products and extend service life extension of heat-generating units of convective dryers.

Research works are carry out under the scientific research program of NAS of Ukraine "Reliability and durability of materials, structures, equipment and buildings" (Resource-2).