

стратегії, з метою оптимальної організації режимів здійснення відстежуваних технічних дій для відповідних ЗТ.

Література

1. **Афанасьев Л.Л.** Автомобильные перевозки / Л.Л. Афанасьев, С.М. Цукерберг. – М. : Изд-во "Транспорт", 1970. – 263 с.
2. **Транспорт на селе** / В.А. Эмм, М.И. Вонт, М.К. Ростаж, К.М. Лунев. – Ставрополь, 1974. – 243 с.
3. **Черепанов С.С.** Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве (основы научной организации) / С.С. Черепанов. – М. : Изд-во "Колос", 1978. – 278 с.
4. **Михлин В.М.** Система технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственных машин по результатам диагностирования / В.М. Михлин и др. – М. : Изд-во "Информагротех", 1995.
5. **Жулай О.Ю.** Функції зміни та область розподілу граничних значень діагностичних параметрів технічного стану силових агрегатів мобільної сільськогосподарської техніки / О.Ю. Жулай // Вісник Тернопільського державного технічного університету. – Тернопіль : Вид-во ТДТУ. – 2007. – Т. 12, № 1. – С. 92-97.
6. **Жулай О.Ю.** Технічний стан матеріалу гільз циліндрів ЗТ / О.Ю. Жулай, Д.М. Барановський // Східноєвропейський журнал передових технологій. – 2009. – № 3/8 (39). – С. 31-34.
7. **Барановський Д.М.** Прогнозування залишкового ресурсу дизелів засобів транспорту та його раціональне використання / Д.М. Барановський, О.Ю. Жулай // Східноєвропейський журнал передових технологій. – 2009. – № 4/10 (40). – С. 31-34.
8. **Хакен Г.** Синергетика: иерархия неустойчивости в самоорганизующихся системах и устройствах / Г. Хакен. – М. : Изд-во "Мир". – 1985. – 328 с.

УДК 66.047

*Аспір. О.І. Мількович; проф. Я.М. Ханік, д-р техн. наук;
доц. Д.П. Кіндзера, канд. техн. наук – НУ "Львівська політехніка"*

СУШІННЯ ПЛАСТМАС У ЩІЛЬНОМУ ШАРІ

Подано експериментальні залежності кінетики сушіння полікарбонату та фенопласту в щільному шарі, за зміни параметрів процесу. Встановлено, що процес сушіння у щільному шарі є високоефективним методом зневоднення порівняно з промисловими способами сушіння, які характеризуються довготривалістю і потребують значних затрат енергії. Вони також дали змогу визначити, які параметри і якою мірою впливають на процес сушіння.

Ключові слова: пластмаси, сушіння, кінетика.

*Post-graduate O.I. Milcovych; prof. Ya.M. Hanyk;
assoc. prof. D.P. Kindzera – NU "L'viv's'ka Politekhnik"*

Plastics drying in dense layer

Experimental dependences of kinetics of drying of polycarbonate and phenoplast are given in a dense layer, at the change of parameters of process. It is set that a process of drying in a dense layer is the high-efficiency method of dehydration by comparison to the industrial methods of drying, which are characterized duration and need considerable expenses of energy. They also enabled to define, what parameters and in which measure influence on the process of drying.

Keywords: plastics, drying, kinetic.

На сьогодні є велика потреба в полімерах із цінними властивостями, таких як полікарбонати. Для цих матеріалів характерні висока міцність та оптична прозорість.

Відомо, що формування полікарбонатів із розплаву дає позитивний результат тільки в тому разі, коли розплав містить мінімальну кількість вологості. Це зумовлено тим, що під час перероблення вологого матеріалу із розплаву в ході експлуатації виробів виявляються дефекти, утворені внаслідок десрукції, зумовленої наявністю води і виділенням вуглекислого газу. Також, у присутності вологості відбувається значне зменшення середньої молекулярної ваги, що знижує механічні властивості виробів.

Під час формування виробів з реактопластів, таких як фенопласт, також виявляються різні види браку за підвищеної вологості. Для фенопластів оптимальна вологість має становити в межах від 2 до 4 %. Тому перед формуванням полікарбоната і фенопласти потрібно зневоднити. У промисловості полікарбонат сушать протягом 8 год за температури 120°C в конвективній або в вакуумній камері до досягнення вологості 0,01-0,02 %. Як видно, за такої великої тривалості процесу сушіння і температури потрібні значні затрати енергії. Тому є потреба впровадження нових прогресивних методів сушіння. Як було показано в роботах [1, 2] вискоєфективним методом зневоднення дисперсних полімерних матеріалів є сушіння в щільному шарі, тобто коли теплоносія проходить крізь шар матеріалу, який розміщений на перфорованій перегородці. За такої організації процесу сушіння, відносна швидкість руху теплоносія біля поверхні тепло і масообміну є досить високою, що дає змогу досягти значно більших коефіцієнтів тепло- і масовіддачі, ніж у разі використання інших існуючих методів.

У цій роботі здійснено дослідження кінетики сушіння полікарбонату та фенопласту, що дає змогу визначити загальний час процесу, а відповідно – затрати енергії для його проведення. Результати досліджень сушіння полікарбонату наведено на рис. 1-3, а фенопласту – рис. 4-6.

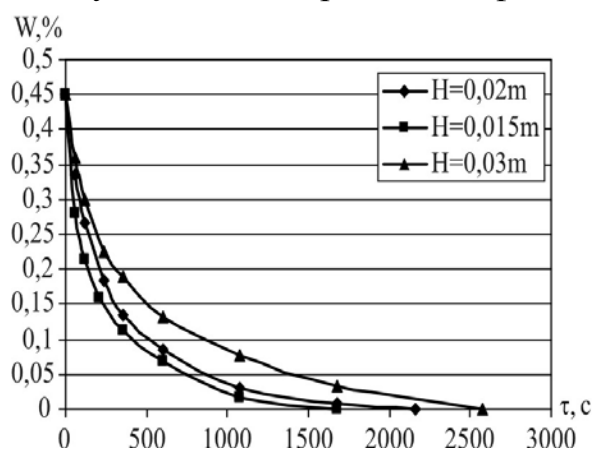


Рис. 1. Зміна вологості полікарбонату залежно від висоти шару за $T=100\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\omega=1\text{ м/с}$

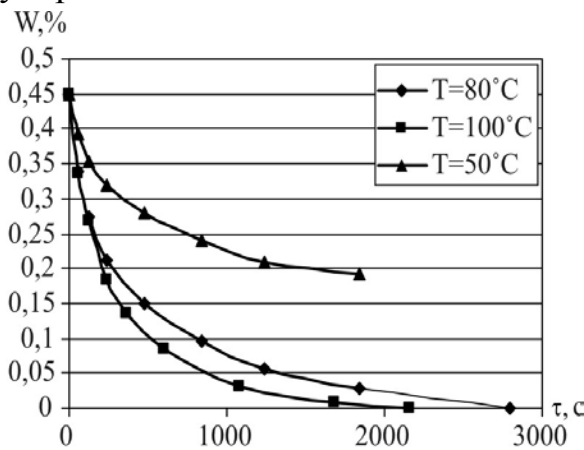


Рис. 2. Зміна вологості полікарбонату залежно від температури за $H=0,02\text{ м}$ і $\omega=1\text{ м/с}$

Під час порівняння впливу таких параметрів, як температура теплоносія, висота шару та його швидкість на тривалість сушіння полікарбонату та фенопласту було встановлено, що істотно впливає на час сушіння температура теплоносія. Так, у разі зневоднення полікарбонату, коли $T=100\text{ }^{\circ}\text{C}$ час сушіння $\tau=1800\text{ с}$, за зміни вологості з 0,45 % до 0,01 %. Відповідно, за $T=80\text{ }^{\circ}\text{C}$ час сушіння становить 2800 с, тобто зростає в 1,5 раза, а за температури 50°C процес

зневоднення майже припиняється тому, що рівноважна вологість за такого температурного режиму дуже висока порівняно з потрібною вологістю матеріалу. Аналогічні закономірності спостерігаються під час сушіння фенопласту, так, за температури теплоносія $T=80\text{ }^{\circ}\text{C}$ час сушіння становить $\tau=680\text{ с}$ від вологості 6 % до 0,02 %, а за $T=40\text{ }^{\circ}\text{C}$ процес сушіння дуже сповільнюється, але потрібне значення вологості 2-4 % досягається, хоча за значно більший час.

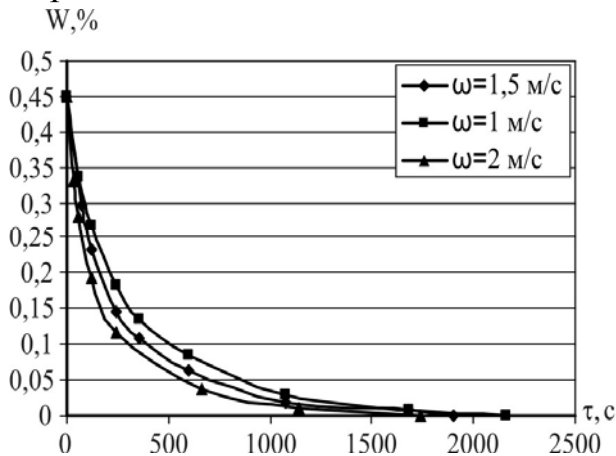


Рис. 3. Зміна вологості полікарбонату залежно від швидкості теплоносія за $T=100\text{ }^{\circ}\text{C}$, $H=0,02\text{ м}$

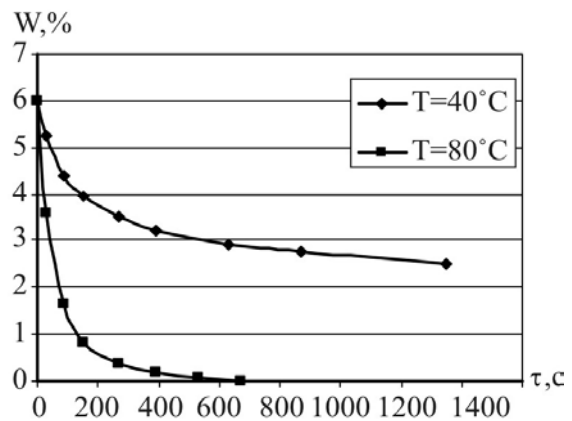


Рис. 4. Зміна вологості фенопласту залежно від температури теплоносія за $H=0,015\text{ м}$ і $\omega=1\text{ м/с}$.

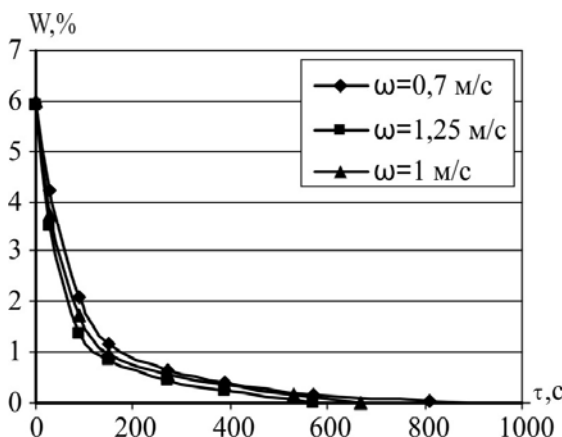


Рис. 5. Зміна вологості фенопласту залежно від швидкості теплоносія за $T=80\text{ }^{\circ}\text{C}$, $H=0,015\text{ м}$

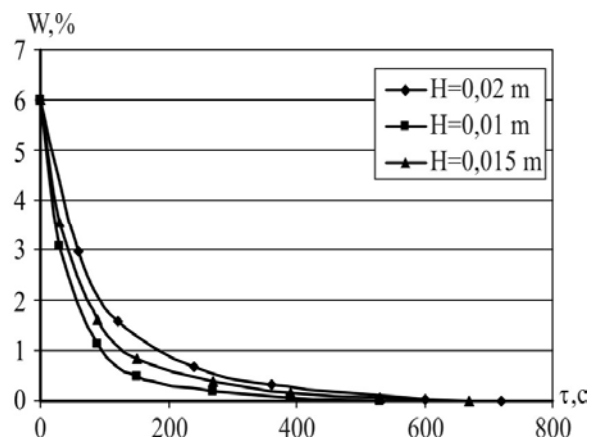


Рис. 6. Зміна вологості фенопласту залежно від висоти шару за $T=80\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\omega=1\text{ м/с}$

Висновок. Експериментальні дослідження кінетики сушіння полікарбонату та фенопласту засвідчили, що процес сушіння у щільному шарі є високоефективним методом зневоднення порівняно з промисловими способами сушіння, які характеризуються довготривалістю і потребують значних затрат енергії. Вони також дали змогу визначити, які параметри і якою мірою впливають на процес сушіння.

Література

1. Мількович О.І. Сушіння поліаміду-6 в щільному шарі / О.І. Мількович, Я.М. Ханик, Д.П. Кіндзера // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка". – 2008. – № 609. – С. 218-220.
2. Ханик Я.М. Математична модель процесу сушіння поліаміду-6 / Я.М. Ханик, О.І. Мількович, О.М. Креховецький // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.10. – С. 89-94.