

УДК 664.8

Сигіль Б. – ст. гр. МОм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СУШИЛЬНИХ УСТАНОВОК КОНВЕКТИВНОГО ТИПУ ШЛЯХОМ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛУ ПОВІТРЯ

Науковий керівник: к.т.н. В. Ворощук

Syhil B.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF CONVECTION DRYING PLANTS BY MODERNISING THE AIR DISTRIBUTION SYSTEM

Supervisor: V. Voroshchuk

Ключові слова: сушарка, конвекція, модернізація, зональний принцип.

Keywords: dryer, convection, modernisation, zonal principle.

Сушильні установки конвективного типу є одними з найбільш енергоємних елементів технологічних ліній у харчовій, хімічній, деревообробній та інших галузях промисловості, споживаючи до 35-40% від загального енергетичного балансу виробництва. Застарілі системи розподілу повітря характеризуються низькою ефективністю через нерівномірність температурних полів, наявність застійних зон та значні втрати теплової енергії. Модернізація цих систем є перспективним напрямком підвищення загальної енергоефективності виробництва. Ключовим аспектом модернізації є впровадження аеродинамічно оптимізованих повітророзподільних пристроїв, які забезпечують рівномірний розподіл потоків теплоносія по всьому об'єму сушильної камери.

Системи рециркуляції відпрацьованого теплоносія з теплообмінниками-рекуператорами скорочують енергетичні витрати на 20-25%. Багатоконтурні системи автоматизації забезпечують оптимальне співвідношення об'ємів свіжого та рециркуляційного повітря, а моніторинг вологості дозволяє своєчасно переходити на енергозберігаючі режими. Зональний принцип організації розподілу повітря з індивідуальними параметрами для різних зон знижує енергоспоживання на 15-18% та покращує якість продукції. Системи імпульсної подачі теплоносія з циклічною зміною інтенсивності потоків скорочують тривалість сушіння на 10-15%.

Адаптивні алгоритми керування з математичними моделями процесу оптимізують параметри теплоносія для кожної стадії процесу, а комбіновані системи, що поєднують конвективний теплообмін з іншими методами (інфрачервоне випромінювання, мікрохвильовий нагрів), знижують енергоспоживання на 25-30%.

Екологічна ефективність забезпечується сучасними пиловловлювачами та системами очищення повітря, які мають низький аеродинамічний опір.

Комплексна модернізація дозволяє знизити енергоспоживання на 30-40% при підвищенні продуктивності на 15-20% з терміном окупності 1,5-3 роки. Найбільш економічно ефективною є поетапна модернізація, починаючи з систем рекуперації тепла та частотного регулювання.