

RAW JUICE PUMPING RATE EFFECT ON ENERGY EFFICIENCY OF BEET SUGAR PRODUCTION

Mykhailo MASLIKOV, Maxim MASLIKOV, Volodymyr BOYKO

National University of Food Technologies, Thermal Fluids and Industrial

Refrigeration Dept. 68, Volodymyrska St., Kyiv, 0160; UKRAINE

maslikov@ukr.net – corresponding author

The purpose of work – to investigate the efficiency of thermal technological complex of beet sugar production depends on the diffusion plant settings, in particular, on the value of raw juice pumping rate.

Results. We have developed a mathematical model for the analysis of this impact that describes all types of existing diffusion plants. Technical and economic efficiency of these plants depends on the intensity of thermal, hydrodynamic and chemical processes that occur during the process of diffusion. These factors have different effects on the raw juice pumping rate. Increasing of the raw juice pumping rate helps to reduce sugar losses in the pulp, but the number of nonsugars in juice increase, which requires a corresponding increase in the cost of limestone for its purification and fuel on the burning of this limestone. In addition, the flow of steam to the evaporating plant for evaporation additional amount of water and the fuel consumption increase. Reducing of the pumping rate helps to reduce costs for fuel and limestone for technological needs, but sugar losses in the pulp increase and amount of sugar decreases. For optimization criterion we adopted the value calculated as a change in income during the transition from the actual operation mode to the optimum. It depends on changes in mass and prices (at present or projected) of sugar, molasses, pulp, fuel, limestone and fuel for the burning of the limestone.

Conclusions. The presented work is computer simulation of existing diffusion plants at the sugar beet factory in the specific mode of working and current prices for raw materials, production and energy. It enables to calculate the scientifically based optimal value of raw juice pumping rate, depending on the technical and economic factors. This program can be used by specialists to analyze and to predict the technical and economic efficiency of diffusion plant. It also may be used to design a new types of diffusion plant and to develop automatic control systems for it.

ВПЛИВ ВІДБОРУ ДИФУЗІЙНОГО СОКУ НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ БУРЯКОЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Михайло Масліков, Максим Масліков, Володимир Бойко

*Національний університет харчових технологій,
кафедра теплоенергетики та холодильної техніки,*

вул. Володимирська 68, Київ, 01600, Україна

maslikov@ukr.net – електронна адреса

Мета роботи – Дослідити вплив величини відбору соку з дифузійної установки на ефективність теплотехнологічного комплексу бурякоцукрового виробництва

Результати. Розроблена математична модель для аналізу цього впливу, яка описує всі типи існуючих дифузійних установок. Техніко-економічна ефективність роботи комплексу залежить від інтенсивності теплових, гідродинамічних і хімічних процесів, які відбуваються під час процесу дифузії. Відбір дифузійного соку на ці фактори впливає по-різному. Підвищення величини відбору соку дозволяє зменшити втрати цукру в жомі, але збільшує кількість нецукристих речовин у соці, що потребує відповідного збільшення видатків на придбання вапняку для його очищення і палива на випалювання цього вапняку. Крім того, витрата пари на випарну установку збільшується через необхідність випаровування додаткової кількості води, підведеної у дифузійну установку, що підвищує витрату палива на виробництво. Зменшення відбору дифузійного соку дає змогу зменшити витрати на палива і вапняку для технологічних потреб, але втрати цукру в жомі збільшуються і кількість виробленого цукру зменшується. Для критерію оптимізації ми прийняли значення, розраховане як зміна прибутку при переході від фактичного режиму роботи до оптимального. Це залежить від зміни кількості і цін (в даний час або прогнозованих) цукру, патоки, жому, палива, вапняку і палива для випалювання вапняку.

Висновки. Дана робота представляє результати комп'ютерного моделювання існуючих дифузійних установок на бурякоцукрових заводах в конкретному режимі роботи і за поточних цін на сировину, продукцію і енергію. Це дозволяє обчислити науково обґрунтоване оптимальне значення відбору дифузійного соку залежно від технічних і економічних факторів. Програма розрахунку оптимального відбору дифузійного соку може бути використана фахівцями для аналізу і прогнозування техніко-економічної ефективності теплотехнологічного комплексу бурякоцукрового виробництва. Вона також може бути використана для розроблення нових типів дифузійних установок і автоматизованої системи управління для них.