

УДК 66.048.5

Опалько Т. – ст. гр. ОН-32

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ ВИПАРНИХ УСТАВОК

Науковий керівник: к.т.н., доц. Ринкова Т.О.

Випарні установки є значними споживачами теплоти, пари та електроенергії. Тому вивчення енергетичної ефективності роботи випарних установок є актуальною і важливою задачею.

При дослідженні роботи однокорпусної випарної установки безперервної дії на прикладі згущення розчину NaOH була розроблена програма для реалізації математичної моделі процесу випарювання у Mathcad. Вона дала змогу в результаті математичного моделювання встановити залежності теплового навантаження апарата, продуктивності по соковій парі, питомої витрати гріючої пари від різних параметрів процесу, а саме: степені вологості гріючої пари, тиску гріючої пари, температури початкового розчину, що надходить у апарат, та інше. Отримані результати дали можливість накопичити матеріал для проведення техніко-економічних розрахунків і визначити умови, при яких енергетичні витрати на одиницю готової продукції будуть мінімальними.

Поряд з математичним моделюванням проводиться створення лабораторного стенду для визначення нормальної температурної депресії для розбавлених розчинів.

Стенд складається з електронагрівача, терморостійкої колби з пробкою, в яку вставлено термометр для виміру температури кипіння розчину та скляну трубку для відводу вторинної пари. Вторинна пара надходить у трубний простір холодильника-конденсатора, конденсується завдяки холодній мережній воді, яка подається у міжтрубний простір скляного теплообмінника і стікає у вигляді конденсату у мірний циліндр. Перед проведенням дослідів у колбу наливається певний об'єм води і додається певна маса солі для утворення розчину малої концентрації. Через кожних 5-10 хвилин вимірюється температура кипіння розчину, температура конденсату і його об'єм у мірному посуді. Барометром вимірюється атмосферний тиск. Дослідне значення температурної депресії визначається, як:

$$\Delta_T = t_{\text{еіі}} - t,$$

де t - температура кипіння води, яка вибирається за барометричним тиском по таблицях води та водяної пари. Це значення порівнюється з теоретичним значенням температурної депресії, яке розраховується через ебуліоскопічну константу E і

концентрацію розчину: $\Delta_T = E \cdot b = \frac{R \cdot T^2}{r} \cdot b$. Концентрація розбавленого

розчину обчислюється за формулою: $b = \frac{m_T}{m_P - m_K}$, де m_T - кількість

розчиненої речовини, в кг; m_P - маса початкового розчину в колбі, в кг; m_K - маса конденсату, що накопичився, за термін дослідів. Цей стенд буде використовуватись в учбовому процесі для вивчення термодинаміки розчинів, а експериментальні дані стенду стануть в нагоді при розрахунку математичної моделі випарювання.