

ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ БРАГОРЕКТИФІКАЦІЙНИХ УСТАНОВОК

к.т.н. Булій Ю.В.¹, д.т.н. Ободович О.М.², Целень Б.Я.²

¹Національний університет харчових технологій

²Інститут технічної теплофізики НАН України

АНОТАЦІЯ. Досліджено ефективність інноваційної технології ректифікованого спирту, яка передбачає подачу на тарілку живлення розгінної колони спиртовмісних фракцій у вигляді несконденсованої в дефлегматорах основних колон пари в кількості 2 %. Таке рішення дозволяє зменшити витрати води на 0,032 м³/дал (5,1 %), а гріючої пари на 1,2 кг/дал (1,9 %) в перерахунку на безводний спирт. Очікуваний прибуток для заводу потужністю 3000 дал спирту на добу становитиме близько 1,5 млн грн на рік. Збільшення кількості несконденсованої пари від 2 до 5 % для живлення колони дозволить зменшити витрату гріючої пари від 10 до 8,8 кг/дал, а прибуток збільшити на 33,3 %.

Ключові слова: брагоректифікаційна установка, розгінна колона, дефлегматор, конденсатор, спирт, пара, спиртовмісні фракції.

OPTIMIZATION OF OPERATION OF BRAGORECTIFICATION PLANTS

Ph.D. Bulii Y.V.¹, Dr. Sc. Obodovich O.M.², Ph.D. Tselen B.Ya.²

¹National University of Food Technologies

²Institute of Engineering Thermophysics of the NAS of Ukraine

ABSTRACT. Researched the efficiency of the innovative technology of rectified alcohol has been determined, which provides for the supply of alcohol-containing fractions in the form of non-condensed in the dephlegmators of the main columns of vapour to the feed plate of the impurity concentration column in the amount of 2 %. This solution allows to reduce the water consumption by 0.032 m³/dal (5.1 %) and the heating vapour by 1.2 kg/dal (1.9 %) in terms of anhydrous alcohol in comparison with the known method. The expected profit for the plant with a capacity of 3000 dal of alcohol per day will be about UAH 1.5 million per year. Increasing the

amount of non-condensed vapour from 2 to 5 % to feed the column will reduce the heating vapour consumption from 10 to 8.8 kg/dal, and increase the profit by 33.3 %.

Key words: *bragorectification plant, impurity concentration column, dephlegmator, condenser, alcohol, vapour, alcohol-containing fractions.*

Відомі способи отримання ректифікованого спирту в брагоректифікаційних установках (БРУ), оснащених розгінною колоною (РК), передбачають введення на її тарілку живлення спиртовмісних напівпродуктів і побічних продуктів у вигляді конденсату пари з температурою 25-30 °С. Для ефективного виділення і концентрування летких домішок необхідною умовою є збільшення витрати пари від 2,56 до 3,59 кг/кг безводного спирту (б.с.), введеного в колону (на 28,7 %) [1].

Питанням оптимізації роботи БРУ присвячена значна кількість наукових праць. Для вирішення актуальної задачі авторами запропоновано подавати на тарілку живлення РК спиртовмісні фракції у вигляді пари, що не сконденсувалася в сепараторі вуглекислого газу, дефлегматорах бражної, епюраційної і спиртової колон, а також сивушну фракцію і сивушний спирт в пароподібному стані [2].

Дослідження ефективності інноваційного способу проводились на ДП «Чуднівський спиртовий завод» у два етапи. На першому етапі для порівняння досліджували ефективність відомого способу (типової ректифікації), згідно якого в дефлегматорах основних колон конденсувалося 98 % від кількості пари, що виходила із верхньої частини кожної колони, несконденсовану пару подавали в їх конденсатори, з яких конденсат пари в кількості 2 % направляли на тарілку живлення РК. На другому етапі досліджували ефективність інноваційної технології за двома способами. За способом I на тарілку живлення РК подавали не конденсат пари, а несконденсовану в сепараторі вуглекислого газу і дефлегматорах основних колон пару в кількості 2 %. За способом II витрати води на охолодження дефлегматорів зменшували таким чином, що в дефлегматорах конденсувалося 95 % пари від кількості пари, що виходила із

кожної колони, а в РК подавали несконденсовану в них пару в кількості 5 %. Під час досліджень контролювали якість отриманого спирту етилового ректифікованого. Витрати води і гріючої пари перераховували на 1 дал б.с. Результати досліджень наведені в таблиці.

Таблиця – Витрати води (W) і пари (P) на БРУ непрямої дії, оснащеної розгінною колоною

Колони БРУ	W , м ³ /дал б.с.			P , кг/дал б.с.		
	відомий спосіб	інноваційний		відомий спосіб	інноваційний	
		спосіб I	спосіб II		спосіб I	спосіб II
Бражна	0,065	0,064	0,062	20	20	20
Епюраційна	0,154	0,151	0,146	12	12	12
Спиртова	0,282	0,276	0,268	22	22	22
Розгінна	0,128	0,125	0,121	10	9,1	8,8
БРУ	0,629	0,616	0,597	64	63,1	62,8

Із таблиці видно, що використання інноваційного способу дозволяє зменшити загальні витрати води на 0,032 м³/дал (5,1 %), а пари на 1,2 кг/дал (1,9 %) порівняно з відомим способом. При цьому якісні показники спирту етилового ректифікованого відповідали нормативним показникам для спирту сорту «Люкс» згідно ДСТУ 4221:2003.

За умови організації парових потоків живлення РК прибуток для заводу середньої потужності (3000 дал спирту на добу) становитиме близько 1,5 млн грн на рік. Збільшення кількості несконденсованої пари в дефлегматорах основних колон від 2 до 5 % для живлення РК дозволяє зменшити витрату пари від 10 до 8,8 кг/дал, а прибуток збільшити на 33,3 % в порівнянні із способом I.

Список літератури

1. Шиян П.Л., Сосницький В.В., Олійнічук С.Т. Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика: монографія. Київ: Видавничий дім «Асканія», 2009. 424 с.
2. Спосіб отримання ректифікованого спирту: пат. 126533 Україна: B01D 3/14 (2006.01), C12F 3/10 (2006.01), C12P 7/00. Заявка а 202005971; заявл. 18.09.2020; опубл. 26.10.2022. Бюл. № 43/2022. 12 с.