

Практичне заняття 35

Тема: Розрахунок дистиляції коньячних виноматеріалів на апаратах КУ-500.

Мета

навчальна: навчити студентів вести розрахунки дистиляції коньячних виноматеріалів на апаратах КУ-500.

виховна: виховувати зацікавленість дисципліною, прагнення отримувати нові знання.

розвиваюча: розвивати уміння користуватися всіма доступними джерелами знань та навичок самостійної роботи з навчальним матеріалом.

Вид заняття: практичне

Після виконання практичного заняття студент повинен:

Знати:

- 1) Теоретичні основи перегонки коньячних виноматеріалів.
- 2) Теоретичні основи виробництва коньячних виноматеріалів.
- 3) Технологічну схему одноразової перегонки коньячних виноматеріалів на апаратах КУ-500.

Вміти:

- 1) Скласти технологічну схему одноразової перегонки коньячних виноматеріалів на апаратах КУ-500.
- 2) Проводити необхідні розрахунки дистиляції коньячних виноматеріалів на апаратах КУ-500.

Зміст та хід заняття

1. Скласти технологічну схему одноразової перегонки коньячних виноматеріалів на апаратах КУ-500.
2. Провести розрахунок продуктивний.
3. Провести розрахунок і підбір технологічного обладнання та ємностей.
4. Провести розрахунок виробничих площ.

Література

1. Валуйко Г.Г. Технологія вина: підручник для студентів вищих навчальних закладів / Г.Г. Валуйко, В.А. Домарецький, В.О. Загоруйко. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 592 с.
2. Мальцев П.М. Общая технология бродильных производств: Учебник для студентов высших учебных заведений / П.М. Мальцев. – М.: Пищ. пром-сть, 1980. – 560 с.
3. Виноградарство і виноробство: Навч. посібник / Ф.І. Малик, В.А. Домарецький, В.М. Ісаєнко та ін. – К.: ІСДО, 1994. – 304 с.
4. Справочник по виноделию / Под. ред. Г.Г. Валуйко. – М.: Агропромиздат, 1985. – 447 с.

Короткі відомості з теоретичної частини роботи.

Перегонку виноматеріалів на апараті типу КУ-500 проводять з фракціонуванням за наступною схемою: головну фракцію направляють на ректифікацію, середню фракцію виділяють як коньячний спирт, хвостову фракцію додають до виноматеріалу. Після 5-разового повернення хвостової фракції її виділяють.

За 6 годин до кінця згонки переднагрівач апарата завантажують виноматеріалом у кількості близько 450 дал та близько 50 дал хвостової фракції від попередньої навалки і нагрівають до 50-70 °С.

Головну фракцію відділяють в об'ємі до 3 % від кількості безводного спирту навалки. Відбір головної та середньої фракції проводять регулюючи режим дефлегмації за показниками ротаметра РС-5 на 60-70 поділок.

Відбір середньої фракції завершують при показанні спиртоміра у ліхтарі 50-45 % об.

При відборі хвостової фракції зменшують повернення флегми в куб до показників ротаметра 15-25 поділок. При цьому тиск у вакуум-переривачі зростає. Перегонку виноматеріалів завершують при показниках спиртоміра у ліхтарі не вище 2,0 % об.

Методичні вказівки щодо виконання і оформлення:

1. Технологічна схема двократної перегонки коньячних виноматеріалів на апаратах УПКС (шаранського типу) складається з наступних етапів:

- 1) приймання виноматеріалу з егалізацією;
- 2) зберігання виноматеріалу;
- 3) подача виноматеріалу у підігрівач;
- 4) перегонка виноматеріалу;
- 5) перекачування коньячного спирту через мірник у цех витримки.

2. Розрахунок продуктивний

Розрахунок ведеться в зворотній послідовності схеми за формулою:

$$Q = N \cdot 100 / 100 - x,$$

де Q – кількість продукту, що виходить з операції, дал;

N – кількість продукту, що надходить на операцію, дал;

x – норми втрат продукції в даній операції, %.

Кількість втрат у визначається за формулою:

$$Y = N - Q,$$

де Y – втрати, дал.

Вихідні дані:

- | | |
|---|----------|
| • міцність спирту у в/м, % | – 10; |
| • міцність коньячного спирту, % | – 65; |
| • міцність головного погону, % | – 80; |
| • втрати, % | – 1,35; |
| • вихід головного погону, % до об'єму в/м | – 1; |
| • продуктивність цеху, дал а/а за сезон | – 40000; |
| • сезон дистиляції, дні | – 180; |
| • міцність хвостового погону, % | – 15. |

Перекачування коньячного спирту через мірник у цех витримки

x = 0,09%

$$Q = 40000 \times 100 / (100 - 0,09) = 40036 \text{ дал а/а}$$

$$Y = 40036 - 40000 = 36 \text{ дал а/а}$$

Переводимо а/а у в/а

$$40036 \times 100/65 = 61594 \text{ дал в/а}$$

$$Q = 61594 \times 100 / (100 - 0,09) = 61649 \text{ дал в/а}$$

$$Y = 61649 - 61594 = 55 \text{ дал в/а}$$

Дані матеріального балансу перекачування кон'ячного спирту через мірник у цех витримки подано в таблиці 1.

Таблиця 1 Матеріальний баланс перекачування кон'ячного спирту

Надходження		Найменування операції	Витрати	
дал в/а	дал а/а		дал в/а	дал а/а
61649	40036	Перекачування кон'ячного спирту		
		Кон'ячний спирт	61594	40000
		Втрати	55	36
61649	40036	Разом:	61649	40036

Перегонка виноматеріалу

$$x = 1,35\%$$

$$Q = 40036 \times 100 / (100 - 1,35) = 40584 \text{ дал а/а}$$

$$Y = 40584 - 40036 = 548 \text{ дал а/а}$$

$$Q = (61649 \times 100) / (100 - 1,35) = 62493 \text{ дал в/а,}$$

$$Y = 62493 - 61649 = 844 \text{ дал в/а}$$

Дані матеріального балансу перегонки виноматеріалу заносимо в таблицю 2.

Таблиця 2 Матеріальний баланс перегонки виноматеріалу

Надходження		Найменування операції	Витрати	
дал в/а	дал а/а		дал в/а	дал а/а
62493	40584	Перегонка виноматеріалу		
		Кон'ячний спирт	61649	40036
		Втрати	844	548
62493	40584	Разом:	62493	40584

Кількість головної фракції, що відбирається:

$$Q = (40584 \times 1) / 100 = 406 \text{ дал а/а}$$

$$Q = (406 \times 100) / 80 = 507,5 \text{ дал в/а,}$$

де 80 – міцність головної фракції, %.

При п'ятиразовому введенні у в/м відходи складають: 4%.

Кількість відходів:

$$(40584 \times 4) / 100 = 1623 \text{ дал а/а}$$

$$\text{або } (1623 \times 100) / 15 = 10820 \text{ дал в/а,}$$

де 15 – міцність хвостової фракції, %.

Для одержання 40584 дал а/а в апаратах необхідно ввести наступну кількість виноматеріалу:

$$40584 + 406 + 1623 = 42613 \text{ дал а/а}$$

$$\text{або } (42613 \times 100) / 10 = 426130 \text{ дал в/а}$$

Кількість барди:

$$426130 - (42493 + 507,5 + 10820) = 352309,5 \text{ дал в/а}$$

Подача виноматеріалу у підігрівач

$$x = 0,09\%$$

$$Q = (426130 \times 100) / (100 - 0,09) = 426514 \text{ дал в/а}$$

$$Y = 426514 - 426130 = 384 \text{ дал в/а}$$

$$Q = (426514 \times 10) / 100 = 42651,4 \text{ дал а/а}$$

$$Y = 984 \times 10 / 100 = 38,4 \text{ дал а/а,}$$

Дані матеріального балансу подачі виноматеріалу у підігрівач подано в таблиці 3.

Таблиця 3 Матеріальний баланс подачі виноматеріалу у підігрівач

Надходження		Найменування операції	Витрати	
дал в/а	дал а/а		дал в/а	дал а/а
426514,0	42651,4	Подача в/м у підігрівач		
		Виноматеріал	426130,0	42613,0
		Втрати	384,0	38,4
426514,0	42651,4	Разом:	426514,0	42651,4

Збереження виноматеріалу протягом трьох місяців

$$x = 0,45 \times 3/12 = 0,11\%$$

$$Q = (426514 \times 100) / (100 - 0,11) = 426984 \text{ дал в/а}$$

$$Y = 426984 - 426514 = 470 \text{ дал в/а}$$

$$Q = 426984 \times 10 / 100 = 42698,4 \text{ дал а/а}$$

$$Y = 470 \times 10 / 100 = 47 \text{ дал а/а}$$

Дані матеріального балансу збереження виноматеріалу подано в таблиці 4.

Таблиця 4 Матеріальний баланс збереження виноматеріалу

Надходження		Найменування операції	Витрати	
дал в/а	дал а/а		дал в/а	дал а/а
426984,0	42698,4	Збереження в/м протягом 3-х місяців		
		Виноматеріал	426514,0	42651,4
		Втрати	470,0	47,0
426984,0	42698,4	Разом:	426984,0	42698,4

Приймання виноматеріалу з егалізацією

$$x = 0,18\%$$

$$Q = (426984 \times 100) / (100 - 0,18) = 427754 \text{ дал в/а}$$

$$Y = 427754 - 426984 = 770 \text{ дал в/а}$$

$$Q = 427754 \times 10/100 = 42775,4 \text{ дал а/а,}$$

$$Y = 770 \times 10/100 = 77 \text{ дал а/а}$$

Дані матеріального балансу приймання виноматеріалу з егалізацією подано в таблиці 5.

Таблиця 5 Матеріальний баланс приймання виноматеріалу з егалізацією

Надходження		Найменування операції	Витрати	
дал в/а	дал а/а		дал в/а	дал а/а
427754,0	42775,4	Приймання виноматеріалу		
		Виноматеріал	426984,0	42698,4
		Втрати	770	77,0
427754,0	42775,4	Разом:	427754,0	42445,4

Дані зведеного матеріального балансу з перегонки виноматеріалу подано в таблиці 6.

Таблиця 6 Зведений матеріальний баланс з перегонки виноматеріалу

Найменування	дал в/а	дал а/а	Найменування	дал в/а	дал а/а
Виноматеріал	427754,0	42775,4	Коньячний спирт	61594,0	40000
			Головна фракція	507,5	406,0
			Хвостова фракція	10820,0	1623,0
			Барда	352309,5	-
			<i>Втрати:</i>		
			Перекачування в/м	55,0	36,0
			Перегонка в/м	844,0	548,0
			Подачі в підігрівач	384,0	38,4
			Зберігання в/м	470,0	47,0
			Приймання в/м	770,0	77,0
Разом:	427754,0	42775,4	Разом:	427754,0	42775,4

3. Розрахунок і підбір технологічного обладнання та ємностей

Приймання виноматеріалу здійснюється протягом чотирьох місяців.

За місяць надійде: $427754 / 4 = 106938,5$ дал

Витрати виноматеріалу здійснюється протягом шести місяців.

$$427754 / 6 = 71292 \text{ дал}$$

Різниця між надходженням і витратами: $106938,5 - 71292 = 3564635$ дал

Кількість приймань за місяць визначаємо за формулою:

$$N = \frac{V}{Q \times K \times T}, \text{ шт}$$

де,

V – об'єм виноматеріалу, що надійшло за місяць, дал.

Q – продуктивність насосу, дал/год.

K – коефіцієнт використання обладнання

T – тривалість зміни, год.

$$N = \frac{106938,5}{400 \times 0,9 \times 8} = 4 \text{ приймань}$$

Об'єм вина, що поступає за одне приймання

$$106938,5 / 4 = 29735 \text{ дал}$$

Розрахунок графіку руху виноматеріалу заносимо в таблицю 7.

Таблиця 7 Графік руху виноматеріалу

Місяць	Залишок на початок місяця, дал	Надходження, дал	Витрати, дал	Залишок на кінець місяця, дал
Жовтень	35646,5	106938,5	71292,0	71293,0
Листопад	71293,0	106938,5	71292,0	106939,5
Грудень	106939,5	106938,5	71292,0	142586,0
Січень	142586,0	106938,5	71292,0	178232,5
Лютий	178232,5	-	71292,0	106940,5
Березень	106940,5	-	71292,0	35646,5

Розрахунок мірників

Визначають кількість мірників ВІЦ-1000.

Визначаємо час накачування за формулою:

$$Пв = M \times 60 / N \times 0,9, \text{ хв.}$$

де Пв – час закачування мірників, хв.;

M – продуктивність мірника, дал/год;

60 – кількість хвилин на годину;

N – продуктивність насоса на прийомці, дал/год;

0,8 – коефіцієнт використання обладнання.

$$Пв = 1000 \times 60 / 4000 \times 0,9 = 17 \text{ хв.}$$

Час заміру 10 хв.

Час закачування 17 хв.

Всього

$$17 + 10 + 17 = 44 \text{ хв.}$$

Визначаємо кількість вимірів за зміну

$$8 \times 60 = 480 \text{ хв.}$$

$$480 / 44 = 11 \text{ замірів}$$

Визначаємо об'єм, виміряний за зміну:

$$11 \times 1000 = 11000 \text{ дал}$$

$$27735 / 11000 = 2 \text{ мірника}$$

До стаціонарного мірника додається 4 насоси ВЦН-40.

Розрахунок спиртомірників 839 ємкістю 75 дал.

$$\text{Пв} = 76 \times 60 / 2000 \times 0,9 = 2,5 \text{ хв.}$$

Усього:

$$2,5 + 10 + 2,5 = 15 \text{ хв.}$$

Кількість замірів за зміну: $8 \times 60 = 480 \text{ хв}$

$$480 / 15 = 32 \text{ виміри}$$

Об'єм витрат за зміну: $32 \times 75 = 2400 \text{ дал.}$

Для головних, хвостових фракцій і коньячного спирту встановлено 3 мірника місткістю 75 дал.

Данні розрахунку обладнання занесемо в таблицю 8.

Таблиця 8 Розрахунок кількості обладнання

Найменування операції	Найменування устаткування	Марка	Продуктивність	Об'єм сировини	Одиниця виміру	Коефіцієнт використання	Кількість одиниць, шт
1	2	3	4	7	5	6	8
Приймання виноматеріалу	Мірник насос	ВІЦ-1000 ВЦН-40	1000 4000	26735,0 26735,0	дал/год	0,9	2
Вимір об'єму спирту	Мірник	839	75	342,0	дал/год	0,9	4
Перегонка виноматеріалу	Устаткування	КУ-500	106	237,6	дал/год	0,9	3
Перекачування виноматеріалу і спирту	Насос	ВЦН-40	2000	764,6	дал/год	0,9	3
Мийка ємностей	Мийна машина	ММ-04	-	-	-	-	2

Дані розрахунку технологічних ємностей заносимо в таблицю 9.

Таблиця 9 Розрахунок технологічних ємностей

Найменування операції	Об'єм що надходить на операцію, дал	Об'єм ємність, дал	Коефіцієнт заповнення	Кількість ємностей	Загальна місткість, дал
1	2	3	4	5	6
Приймання виноматеріалу	26735,0	5000	0,8	7	35000
Зберігання виноматеріалу	178232,0	5000	1,0	36	180000
Зберігання коньячного спирту	-	1000	0,8	2	2000
Зберігання головного погону	-	200	0,8	1	200
Зберігання хвостового погону	-	100	0,8	1	1000

4. Розрахунок виробничих площ

Розрахунок виробничих площ подано в таблиці 10.

Таблиця 10 Розрахунок виробничих площ

Найменування обладнання	Кількість, шт.	Довжина, мм	Ширина, мм	Висота, мм	Площа, м ²	Загальна площа, м ²
Мірник	2	3740	2020	3010	7,48	15,0
Спиртомірник	3	965	850	2830	0,80	2,4
Насос ВЦН-20	2	875	380	738	0,30	0,6
Насос ВЦН-40	4	1255	510	910	0,60	2,4
Установка КУ-500	3	-	958	1840	0,80	2,4
Ємність	43	-	3200	7110	8,00	344,0
Ємність 1000	3	3185	2000	-	6,00	18,0
Ємність 2000	1	2740	1100	-	3,00	3,0
Разом						387,8

$S_{\text{проходів}} 25 \% \text{ на проходи}$

$$S = \frac{387,8 \times 25}{100} = 97 \text{ м}^2$$
$$S_{\text{заг}} = 97 + 387,8 = 484,8 \text{ м}^2$$

Контрольні питання:

1. Які види перегонки коньячних виноматеріалів ви знаєте?
2. Охарактеризуйте теоретичні основи перегонки коньячних виноматеріалів?
3. Назвіть основні етапи проведення одноразової перегонки коньячних виноматеріалів на апаратах КУ-500.