

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛАНОК ВИРОБНИЦТВА БІОЛОГІЧНОГО ПАЛИВА

НТУ «Дніпровська політехніка»

Павленко Д.О.

Науковий керівник: ст. викл Козарь М.В.

В Україні зараз гостро стоїть питання поліпшення енергоефективності та розвитку відновлюваної енергетики. Головне завдання – знизити залежність від газу і нафтопродуктів. З огляду на те, що Україна має значний потенціал в аграрному секторі, виробництво біопалива в країні має хороші перспективи. Біопаливо можна отримати з олійних сільськогосподарських культур (біодизельне паливо). Його можна використовувати як додаток до традиційного дизельного палива та як чисте біопаливо. Біопаливо, яке отримують із цукровмісних, крахмалевмісних і зернових культур, використовують як суміш зі звичайним бензином. Вважається, що за біопаливом майбутнє. По-перше, це більш чистий вид палива, на відміну від бензину – він виробляє менше викидів при спалюванні, а значить, менше забруднює атмосферу. По-друге, біопаливо виготовляють із поновлюваних ресурсів, тоді як бензин – із сирової нафти, запаси якої не є нескінченними. Крім того, використання біопалива дуже вигідне для країн, які змушені імпортувати нафту [1].

В якості об'єкту керування обрана мембранна колона (рис. 1).

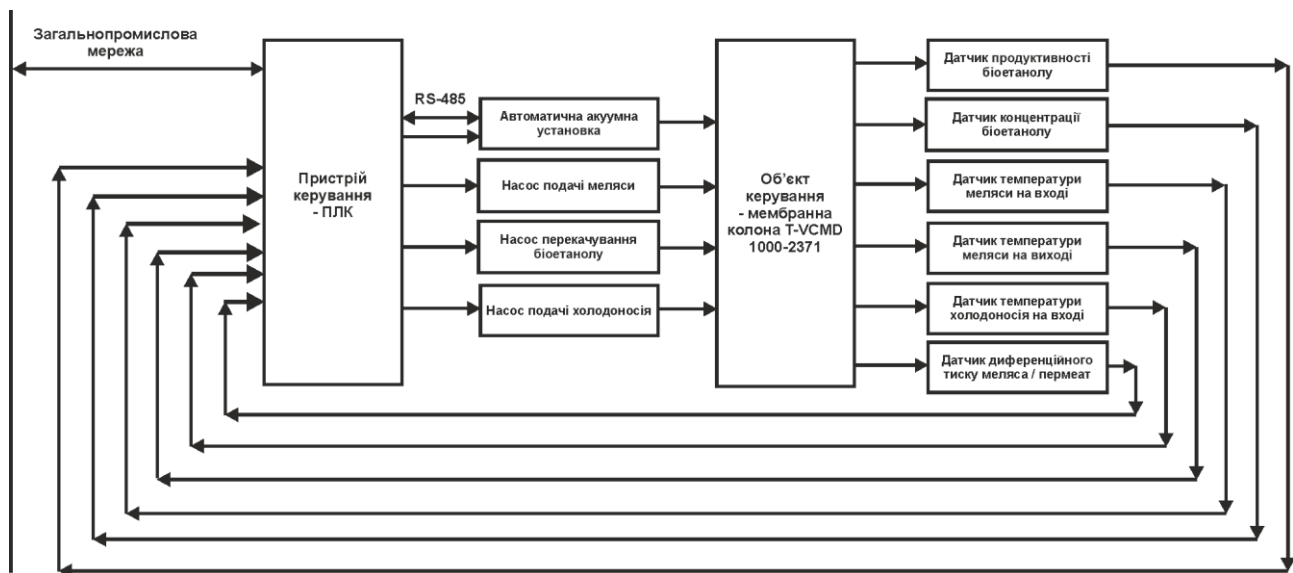


Рис. 1 Структурна схема підсистеми керування

Принцип роботи об'єкту керування полягає в тому, що етанол, розчинений у мелясі, надходить до мембрани і в її порах переходить у газоподібний стан, під дією градієнта парціального тиску парів етанолу на мембрані переходить крізь пори мембрани, і конденсується в зоні пермеату. Для стабільної роботи системи потрібно підтримувати сталу температуру

меляси на вході в об'єкт в діапазоні від 60 до 80 °С, в залежності від технічних параметрів меляси. По обидва боки мембрани необхідно підтримувати певний перепад тиску, який регулюється подачею меляси на технологічний об'єкт, і тиском в зоні пермеату (біоетанолу). Концентрація пермеату може змінюватися ступенем розрідження в зоні пермеату, який створює вакуумна насосна установка.

Роботою мембранної колони керує автоматичний регулюючий прилад, який має підтримувати вихідні параметри за усіма каналами управління:

- «тиск зі сторони холодного боку мембрани → температура розчину меляси на виході з установки процесу»;
- «витрата холодної води на вході в установку → температура розчину меляси на виході з установки процесу»;
- «тиск на стороні пермеату (вакуум) → концентрація етанолу в розчині сировини на виході з мембранного модуля».

Виходячи з вимог до підсистеми керування технологічним обладнанням - мембранною колоною, розроблена функціональна схема автоматизації, яка наведена на рис. 2.

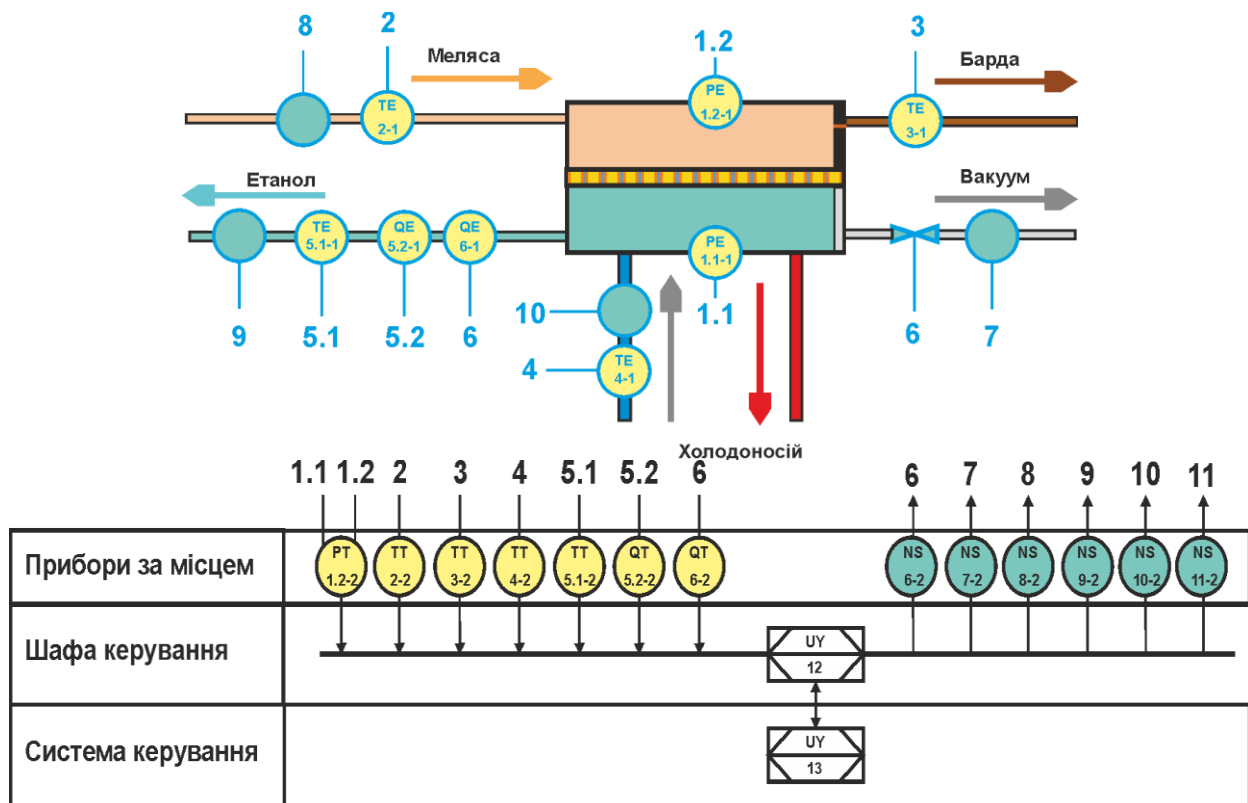


Рис. 2 Функціональна схема автоматизації підсистеми керування мембранною колоною

У якості пристрою керування мембранною колоною використовується програмований логічний контролер (UY 12) – VIPA 214-2BS33. Програмований логічний контролер підключено до технологічного обладнання АСУ ТП, за що

відповідає система автоматизації більш високого рівня (UY 12), зв'язок між ними реалізовано за допомогою інтерфейсу RS-485.

Автоматична вакуумна установка підключена до підсистеми керування мембраною колоною за допомогою каналу зв'язку RS-485.

Перелік посилань

1. Ладієва Л.Р., Береза О.М., Математичне моделювання процесу вакуумної мембранної дистиляції у виробництві біоетанолу. – Наукоємні технології, № 1(49). – 2021.

2. Пушкарь М.С. Проектування систем автоматизації: навч. посібник / М.С. Пушкарь, С.М. Проценко. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с.