

## 5. Розробка логічної частини математичної моделі автоклава з протитиском

Олег Клименко, Яніна Салтан

Національний університет харчових технологій

**Вступ.** Моделювання періодичних процесів є актуальною задачею для їх автоматизації, метою якої є визначення поведінки об'єкту в різних ситуаціях, а також знаходження умов оптимального ведення процесу. Від процесу стерилізації залежать якість і тривалість зберігання продуктів, тому важливим є використання нових методів і підходів до розробки математичних моделей і реалізації з їх допомогою систем управління цими процесами.

**Матеріали та методи.** Для опису в термінах UML періодичних процесів [1,2] у робочому циклі автоклава з протитиском, технологічна схема якого наведена на рис. 1, виділені такі стадії і операції: перша стадія – завантаження апарату; друга – робоча стадія (операції – продувка, нагрів, стерилізація і охолодження); третя – вивантаження апарату.

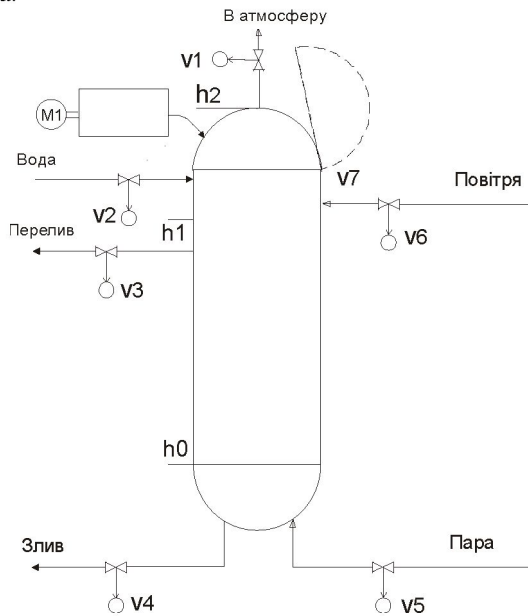


Рис. 1. Автоклав з протитиском

Серед великої кількості діаграм, що існують в UML для опису таких об'єктів, виділимо ті, що застосовують при розробці логічних систем управління. Це представлені у доповіді ді-аграми: **класів**, які показують статичну структуру системи; **послідовності**, які описують час-сову послідовність використання об'єктів; **стану**, що визначають послідовність станів об'єкта в залежності від зовнішніх подій та **діяльності**, що описують зміну стану об'єкта в залежності від внутрішніх дій. Більш докладно зупинимось на останній (рис.2), з допомогою якої формують логічну підсистему управління об'єктом.

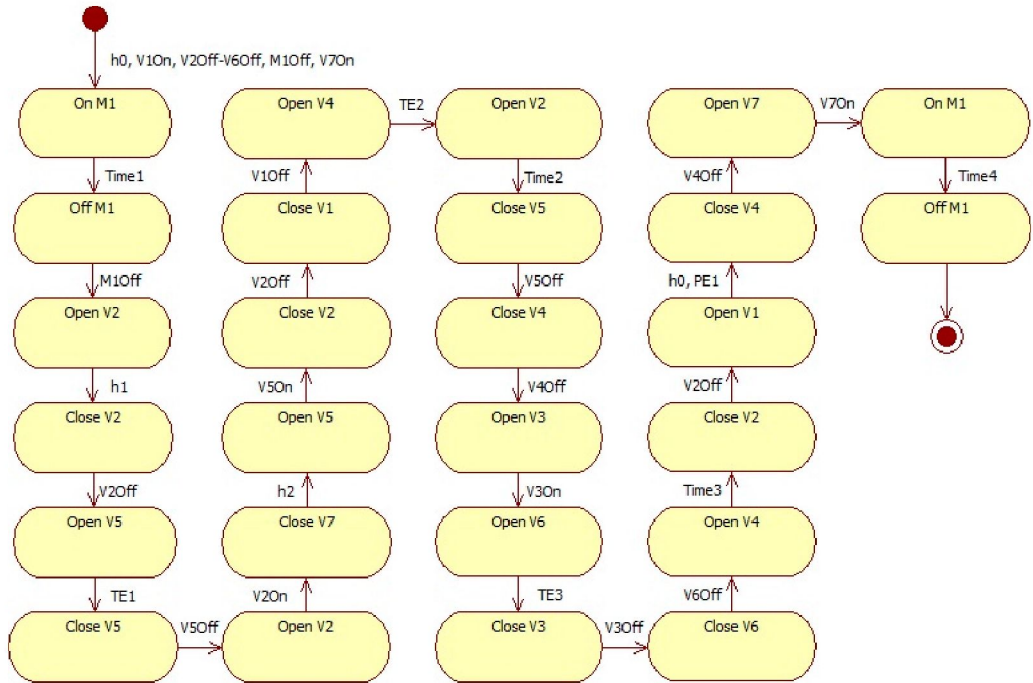


Рис. 2. Діаграма діяльності

Кожна дія на діаграмі відповідає виконанню деякої операції, перехід до наступної дії спрацьовує тільки при завершенні операції попередньої дії. Ця діаграма фактично є алгоритмом логічного керування автоклава. Біля стрілок записують умови переходу до даної дії. Так, наприклад, ввімкнення тельфера M1<sup>(1)</sup> відбудеться тільки за умови, що рівень буде мінімальний (h0), клапани V1<sup>(0)</sup>-V7<sup>(0)</sup> закриті (V1Off-V7Off), тельфер вимкнений (M1Off), а кришка автоклава відкрита (V8On). Через час відведений на завантаження (Time1) тельфер вимкнеться. Тільки після того, як вимкнеться тельфер, кришка автоклава V8<sup>(0)</sup> закриється.

**Результати.** Розроблена модель, яка може використовуватись для розв'язку різних задач для покращення ефективності роботи автоклавів з протитиском, а також для розроблення логічної підсистеми АСУ таким автоклавом.

**Висновки.** Розроблені діаграми дають змогу представити процес стерилізації, таким чином, щоб були визначені всі зв'язки як між апаратом та контролером, так і всередині самого апарату. А це в свою чергу допомагає швидше і якісніше наочно змодельовати та реалізувати цей процес. Також, саме UML є загальноприйнятим стандартом в області розробки моделей систем з його наступною реалізацією у відповідних інструментальних засобах.

### Література

1. Бенькович Е.С. Практическое моделирование динамических систем / Е.С. Бенькович, Ю.Б. Колесов, Ю.Б. Сениченков. – СПб.:БХВ-Петербург, 2002. – 464 с.
2. Трегуб В.Г. Побудова математичної моделі автоматизованого апарату періодичної дії / В.Г. Трегуб. // Журнал Харчова Промисловість №3, 2004. – С.165 – 169