

СЕКЦІЯ 10

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ,
КОНДИЦІОНУВАННЯ ТА ІНТЕГРОВАНІХ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЙ В
АПВПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ КАСКАДНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ
СИСТЕМИ ДЛЯ ЗАМОРОЖУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Білий Д.В., аспірант; Попков М.М., магістрант
(ДБТУ, м. Харків, Україна, jimmykraun@ukr.net)

The technology of cryopreservation of biological materials is considered. The diagram of a cascade low-temperature refrigeration unit for freezing biological objects is shown.

Під час кріоконсервації біологічних об'єктів та підготовки їх до подальшого занурення в кріогенну речовину застосовують дво- або три- етапне заморожування об'єктів – спочатку за допомогою холодильної установки охолоджують повітрям до $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, на другому етапі знижують температуру до $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$, завершують заморожування об'єкта шляхом занурення у рідкий азот.

Для підготовки біологічних матеріалів до глибокого заморожування при $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ в контрольованих умовах, все частіше використовуються допоміжні холодильні системи з повітряним охолодженням. Такі системи дозволяють одночасно працювати в двох низькотемпературних діапазонах, плавно знижуючи або швидко досягаючи заданої температури, використовуючи одну установку замість двох.

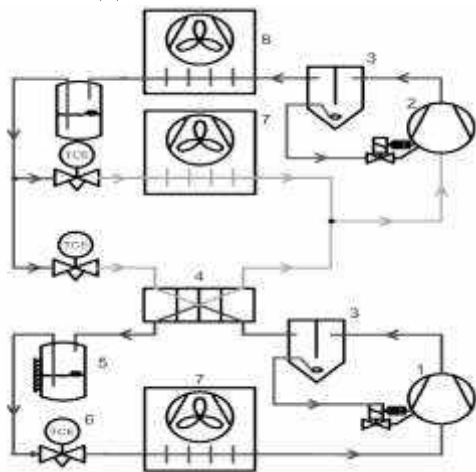


Рис. 1. Схема каскадної низькотемпературної холодильної установки

Використання каскадних низькотемпературних систем дозволяє за невеликих енергетичних витрат досягати температур нижче $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Каскадна холодильна система складається з двох одноступінчастих холодильних установок, званих верхнім і нижнім щаблем каскаду: низькоступінчастого компресора, високоступінчастого компресора, маслорозподільника та системи повернення мастила, каскадного теплообмінника, рідинного ресивера, розширювального пристрою, випарника, газоохолоджувача. У каскадній системі на стороні з вищою температурою зазвичай використовуються фторвуглецеві холодоагенти (R134, R404, R23). На боці з нижчою температурою – природні холодоагенти (CO_2 , NH_3 тощо).