

УДК 004.4

**ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СУЧАСНИХ  
КОМП'ЮТЕРНИХ ТРЕНАЖЕРНИХ КОМПЛЕКСІВ****Р. М. Матвієнко, Л. О. Сав'юк**

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу;  
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15;  
тел. +380 (3422) 4-80-00; e-mail: romanager@rambler.ru*

*Наведено особливості функціональної структури сучасних комп'ютеризованих тренажерних комплексів, обґрунтовано важливість їх розробки і впровадження у навчальний процес студентів технічних спеціальностей*

**Ключові слова:** *тренажер, модель, оператор, інтерфейс, технологія, об'єкт управління*

Сучасний стан розвитку освіти і науки характеризується масштабним використанням Інтернет-технологій, електронних бібліотек, навчально-методичних мультимедійних матеріалів, віртуальних навчальних лабораторій та спеціалізованих промислових тренажерних комплексів

Можливість імітувати складні технологічні комплекси для підготовки і підвищення кваліфікації фахівців у різних галузях господарської діяльності з'явилася завдяки стрімкому розвитку комп'ютерних технологій [1].

Більш повне і точне визначення поняття тренажер наводиться в [2]. Хоча дане визначення стосується до тренажерів електричних станцій та мереж, його можна подати в більш загальному вигляді: тренажер – це високоорганізований імітаційний технічний засіб професійної підготовки персоналу, що є спеціалізованим дидактичним комплексом технічних і програмних засобів, який із заданою точністю реалізує інтерфейсні та математичні моделі технічної та фізичної сутності ергатичної системи «технічний об'єкт – середовище – оператор», а також всі необхідні інформаційно-ергономічні взаємозв'язки у цій системі, і призначений для формування та вдосконалення в операторів професійних навичок та вмій, необхідних їм для управління об'єктом в штатних, нештатних та аварійних ситуаціях шляхом багаторазового виконання операторами дій, властивих управлінню реальним об'єктом.

Одночасно існують визначення спеціалізованого та комп'ютерного тренажерів: “спеціалізований (локальний) тренажер – це тренажер, в якому реалізовані інтерфейсні та математичні моделі певного агрегату чи певної ділянки технологічного процесу; призначений для формування та вдосконалення в операторів навичок і вмій управління конкретними об'єктами” [2], “комп'ютерний тренажер – тренажер, в складі яко-

го як модель об'єкта управління, так і робочі місця операторів та інструктора реалізуються на базі комп'ютерних засобів" [3].

Повноцінний комп'ютерний тренажерний комплекс повинен складатися з таких основних структурних елементів:

- робоче місце оператора;
- робоче місце інструктора;
- система навчання;
- модель об'єкта управління;
- модель АСУ технологічним процесом;
- система тестування та перевірки знань та навичок операторів;
- блок інформаційної підтримки оператора.

Робочі місця оператора та інструктора включають в себе комп'ютер (чи мережу комп'ютерів) з відповідними програмами-тренажерами, а також принтер для роздрукування відповідних протоколів та результатів роботи операторів з комп'ютерним тренажером.

Система навчання повинна складатися з набору анімаційних, звукових файлів та навчально-методичних посібників для вивчення режимів роботи та будови об'єкта управління.

Модель об'єкта управління (ОУ) – імітаційна модель ОУ, яка з деяким ступенем наближення описує технологічний процес чи об'єкт управління.

Модель АСУТП – по суті, адекватна інформаційна модель прототипу об'єкта управління, що включає в себе штатний інтерфейс, засоби управління та базу даних.

Система тестування та оцінювання знань та навичок операторів – це набори тестів для перевірки знань та поточного фізичного та психічного стану операторів, а також засоби протоколювання дій операторів та їх автоматичної оцінки. Сюди також входять засоби контролю, які дозволяють інструкторові стежити за процесом навчання, аналізувати причини помилок оператора і давати відповідні вказівки та рекомендації. Засоби контролю включають:

- систему протоколювання дій оператора, його помилок і повідомлень аварійної і попереджувальної сигналізації; систему стеження за змінами параметрів об'єкта з можливістю подання цих змін у вигляді графіків залежностей параметрів від часу;
- програму автоматичної оцінки дій оператора;
- пульт інструктора для спостереження за ходом тренування і введення збурень для імітації аварійних ситуацій.

Блок інформаційної підтримки оператора повинен містити інтерактивну контекстну довідку, систему підказок та діагностичних повідомлень.

Тренажерні комплекси можна порівнювати за багатьма ознаками, але найбільш вагомими є наступні:

- об'єктивність: відповідність міжнародним вимогам;

- унікальність: відсутність аналогічних комплексів;
- універсальність: можливість використання комплексу як для навчання студентів, так і для підвищення кваліфікації, перепідготовки і перевірки компетентності і атестації фахівців;
- достовірність: глибина і правильність моделювання, наочність і реалістичність відтворення всіх функцій і вимірів контрольованих параметрів, імітація типових несправностей і аварійної роботи;
- варіативність: можливість роботи з ручним і автоматичним управлінням;
- гнучкість: можливість налаштування для використання в групових, так і індивідуальних заняттях;
- наявність зв'язку з реальним об'єктом: можливість отримання технологічних даних безпосередньо з робочого агрегату чи об'єкта;
- масштабованість: можливість нарощення бази нових навчально-тренувальних та контрольних завдань.

Розробка систем подібного класу є складною багатоетапною задачею. Вирішення поставленої задачі дозволить впровадити тренажери у навчальний процес підготовки майбутніх інженерів.

### *Література*

1. Семенова И.И. Компьютерные тренажеры в нефтегазовой отрасли: обзор [Электронный ресурс] / Режим доступа к ресурсу: <http://semenova-ii.narod.ru/index.html>.
2. Информационные технологии как основа подготовки персонала электрических станций и сетей ГПА-Ц1-16С / С.А.Магид, И.Ш.Загретдинов, Л.П.Музыка, Е.Н.Архипова // Материалы V Всероссийской конференции руководителей образовательных учреждений электроэнергетики и подразделений по подготовке персонала ДЗО ОАО РАО «ЕЭС России». – Омск, 2005. – 168 с. – С. 108-122.– Львів, 2003. – 62 с.
3. Проблемы современного энергетического тренажеростроения через призму терминологии / С.И.Магид, И.Ш.Загретдинов, С.В.Мищеряков, Е.Н.Архипова, Л.П.Музыка // Энергосбережение и водоподготовка. – Москва, 2007. – №1(45). – С. 43-50.

*Стаття надійшла до редакційної колегії 20.12.2012 р.*

*Рекомендовано до друку д.т.н., професором Заміховським Л.М., д.т.н., професором Телеником С.Ф. (м. Київ)*

## **THE FEATURES OF OPERATION OF MODERN COMPUTER SIMULATORS**

**R. M. Matviyenko, L. O. Savyuk**

*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas;*

*76019, Ivano-Frankivsk, Carpathians str., 15;*

*ph. +380 (342) 4-80-00; e-mail: romanager@rambler.ru*

*Resulted features of functional structure of the modern computerized trainer complexes, made importance of their development and introduction in the educational process of students of technical specialties*

**Key words:** *trainer, model, operator, interface, technology, management object.*