

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ТРЕНАЖЕРА ОПЕРАТИВНИХ ДІЙ
ДЛЯ ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО ПЕРСОНАЛУ ГАЗОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

В статті розглядається проблема ефективності впровадження тренажера оперативних дій для диспетчерського персоналу газотранспортного підприємства. Розкривається сутність моделювання технологічних процесів що мають місце при експлуатації магістральних газопроводів. Наголошується, що використання тренажера сприяє формуванню практичних навичок, підвищенню упевненості і професійного рівня спеціалістів.

Технологічні процеси на більшості сучасних підприємств відбуваються під безпосереднім «наглядом» впроваджених ефективних систем автоматизації виробничих процесів. Проте, це ніяк не занижує міру відповідальності оперативно-диспетчерського персоналу, робота котрих полягає в миттєвому прийнятті вірного рішення. Особливо це стосується надзвичайних ситуацій, коли від дій оператора і загальної злагодженої роботи колективу залежить швидкість і правильність ліквідації великих аварій, а також завчасне передбачення їх виникнення. Ефективним засобом навчання диспетчерів є тренажерні системи, інтерфейс яких наближений до реальних систем управління. Працюючи в звичному для себе середовищі і зводячи свої навички до автоматизму, диспетчер з легкістю переносить їх на реальну систему управління. Навчаючись правильним діям в різних штатних і нештатних ситуаціях, фахівці не лише підвищують свою кваліфікацію, але і набувають тієї міри психологічної упевненості, яка допоможе їм впоратися з будь-якими несподіванками. Організуючи регулярні курси навчання і перевірки знань, керівництво підприємств підвищує кваліфікацію своїх співробітників, знижує ризик виникнення аварійної ситуації, мінімізує виробничі втрати при їх локалізації.

В сучасній навчальній практиці комп'ютерні тренажери стають все більш розповсюдженими і більш доступними засобами для професійної підготовки спеціалістів різного рівня кваліфікації [1]. Широкі мультимедійні можливості в поєднанні з відносно низькими фінансовими затратами роблять цей напрямок досить привабливим як для підприємств так і для технічних університетів. Розробка комп'ютерних тренажерів з використанням мультимедійних технологій дає можливість реалізувати різні по складності експерименти з обладнанням та відтворити методики обробки різного роду нештатних ситуацій. Використання мультимедійних технологій і сценарних моделей представлення знань предметної області, дозволяє запропонувати рішення для проектування і створення ефективних тренажерних комплексів, які володіють рядом інтелектуальних функцій і засновані на моделях поведінки і сприйняття користувача.

В залежності від принципів, закладених в основу сценарію розвитку якоїсь події, при навчанні за допомогою тренажера можливе досягнення різних цілей: придбання емпіричних знань і навичок, апробація теоретичних знань, трансформація чужого досвіду у власний. Традиційно тренажери відносяться до засобів, призначених для обробки практичних навичок з комплексом технічних засобів і закріплення деяких професійних умінь [2]. Одним із головних завдань, при створенні тренажера, що в результаті визначає його ефективність, являється представлення навчальної інформації у вигляді образів адекватних реальним об'єктам і з врахуванням індивідуальних особливостей механізмів сприйняття користувача. Базуючись на цих принципах, найважливішою задачею яка виникає при проектуванні тренажера є вибір моделей і розробка на їх основі програмних засобів конкретизації образних поглядів на тему обмеженого світу задачі (з метою розбудити уяву користувача) і генерації деяких індивідуальних фонових образів для активізації механізмів підсвідомості, підвищення граничного рівня уваги, сприймання і запам'ятовування. Таким чином тренажер

являється джерелом нових знань про поведінку людини в умовах віртуального по формі та штучного по змістовним законам світу.

Тренажерні системи оперативних дій для навчання диспетчерського персоналу з транспорту природного газу в управліннях магістральних газопроводів, повинні передбачати підготовку спеціалістів цього напрямку щодо усіх можливих аспектів їхньої роботи. Включаючи встановлення та забезпечення ефективного режиму роботи газотранспортної системи по налагоджених схемах, а також прийняття правильних рішень в непередбачених ситуаціях [4].

Тренажери повинні забезпечити проведення планових та протиаварійних тренувань [3] з автоматичним контролем технології процесів переключення та періодичним стеженням за зміною режиму роботи газотранспортної системи. Планові тренування проводяться для розвитку в оперативного персоналу розуміння логіки переключень і відпрацьовування автоматизму виконання операцій, так як такі переключення зазвичай відбуваються по напрацьованих алгоритмах. Роль протиаварійних тренувань більш суттєва, оскільки в даному випадку дії персоналу виконуються згідно розроблених планів ліквідації аварійних ситуацій, а в деяких випадках і взагалі можуть бути наперед невизначені і залежать від безпосередньої готовності прийняття правильних рішень.

До найбільш складних задач оперативних переключень в газотранспортних системах належать задачі правильності виходу з аварійних ситуацій, які виникають на ділянках з заниженим запасом надійності, на фоні ускладненого режиму роботи системи [1].

На рисунку 1 зображена схема включення системи магістральних газопроводів Барського ЛВУМГ, УМГ «Черкаситрансгаз», ДК «Укртрансгаз» ділянка між компресорними станціями Бар (КС-19,37,37Б) та Гусятин (КС-20,38,38Б). Представлена схема відповідає існуючій системі відображення технологічних параметрів оперативно-диспетчерського персоналу.

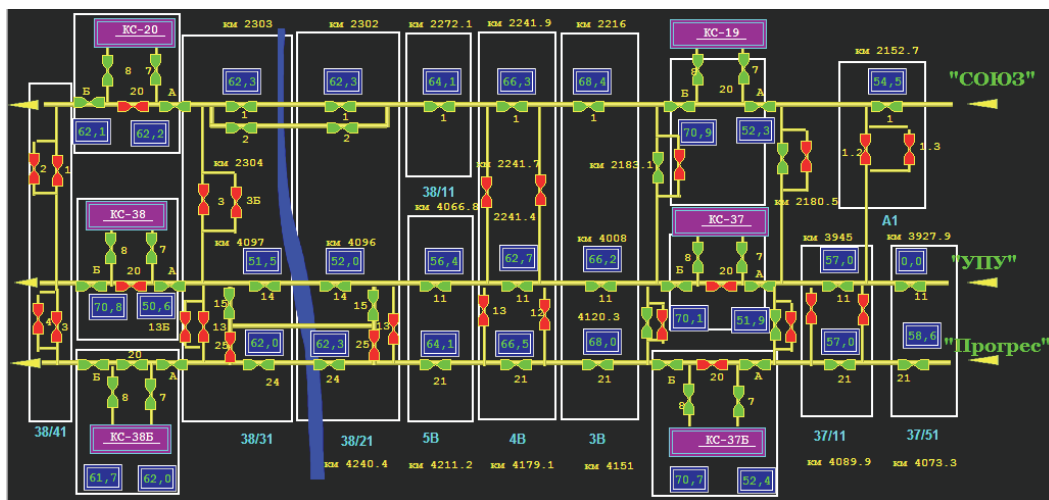


Рис. 1. Схема включення системи магістральних газопроводів Барського ЛВУМГ

Паралельно з газопроводом "Союз" на даній ділянці проходять ще дві нитки газопроводів – "Прогрес" та "УПУ". Між кожною з них встановлені трубопроводи - перемички, які через лінійні крани з'єднують їх в одну трубопровідну систему. Під час експлуатації такої системи, завантаження газопроводів може різко змінюватись. Це пояснюється багатьма факторами. При паралельно працюючих нитках трубопроводів, часто станція одного газопроводу може крім свого, завантажувати газопровід сусідньої станції. Тобто здійснювати підкачку газу в іншу нитку, при цьому змінюючи режим роботи станції, яка її обслуговує. При такому процесі експлуатації газопровідної системи відповідні лінійні крани на трубопроводах-перемичках відкриті, що призводить до розподілу потоку газу, розподілу та втрат тисків і температур між паралельно з'єднаними газопроводами. Ці фактори та ряд інших несуть безпосередній вплив на роботу газотранспортної системи

загалом і обов'язково повинні бути враховані при моделюванні технологічних процесів пов'язаних із проведенням різного роду переключень, планових пусків та зупинок, а також виникненням нештатних ситуацій які можуть мати місце під час експлуатації магістральних газопроводів [3]. При розробці комп'ютерного тренажера для віртуальної реалізації функціонування газотранспортної системи необхідно передбачити моделювання процесів виникнення таких ситуацій.

1. Моделювання режиму роботи газотранспортної системи в залежності від заданих режимних параметрів, з можливістю внесення змін в реальному часі. Алгоритмом передбачається постійний перерахунок режиму роботи враховуючи будь-які передбачені програмою зміни які можуть бути внесені оператором в режимі реального часу. Наприклад пуск, зупинка, зміна навантаження ГПА, виконання різного роду переключень та інші аспекти передбачені нормальною роботою експлуатаційного персоналу.

2. Моделювання причини можливого виникнення аварійної ситуації. Аварійна ситуація описується правилами, які виражають заборону на ті операції, які можуть раптово призвести до її виникнення. Наприклад відкриття лінійного крану при перепаді тиску на ньому більше 1 кгс/см^2 . Відповідно повинно видаватись попередження про заборонені дії та про можливість виникнення небезпечної ситуації.

3. Моделювання аварійної ситуації викликані помилкою оператора. Аварійні наслідки переключень, виражені в некоректних перестановках запірної арматури, завантаження ГПА, або взагалі виходом із стійкої області режиму роботи газотранспортної системи, моделюється як порушення граничних меж для режимних параметрів. Моделювання здійснюється по принципу «найгіршого випадку»: якщо в реальності із-за неправильних дій оператора така ситуація може виникнути з певною ймовірністю, то в моделі вона наступить обов'язково.

4. Моделювання непередбаченої аварійної ситуації. За допомогою сценаріїв непланових подій, виконується моделювання різного роду нештатних аварійних ситуацій з послідовним алгоритмом їх правильної локалізації. Наприклад імітація розриву газопроводу на невизначеній ділянці чи самовільне закриття лінійного крану. В таких випадках оперативне прийняття правильних рішень диспетчером являється основою ліквідації масштабних аварій та збереження можливого максимально ефективного режиму транспортування газу для подальшої безперебійної роботи газотранспортної системи.

5. Моделювання факторів ускладнення характеру аварії. До ряду таких факторів відносяться невиконання команди на перестановку запірної арматури по можливій причині виходу з ладу лінії телемеханіки та ін.

Висновки

Технічний персонал сучасного газотранспортного підприємства - це висококваліфіковані фахівці, здатні приймати правильні рішення в різних екстремальних ситуаціях. Для підготовки спеціалістів такого рівня потрібен тривалий час, великі фінансові та технічні затрати. Ефективним рішенням у підготовці персоналу є використання тренажерних систем, розроблених на основі останніх досягнень в області інформаційних технологій. Основна мета застосування таких систем - формування практичних навичок, підвищення професійного рівня і забезпечення безпеки на виробництві при різних нестандартних ситуаціях.

Список літератури

1. Збірка наукових праць інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова – К.: 2005. – 132 с.
2. *Поспелов Д.А.* Справочник по искусственному интеллекту. – М.: «Радио и связь», 1990. – 304 с.
3. Правила безпечної експлуатації магістральних газопроводів НПАОП 60.3-1.01-10: – Харків: «Індустрія», 2010. – 128 с.