

3. Заріцький О.П., Зіненко І.І., Бєлих Є.Д., Іванов Г.П. Гідрогеолого-газогеохімічний моніторинг з метою контролю за циклічною експлуатацією підземних газосховищ // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ. – Івано-Франківськ, 1998. – Серія: Транспорт і зберігання нафти і газу. – Вип. 35 (Том 5). – С. 62-68.
4. Самойлов В.В. Контроль формування газового покладу горизонту М-7 Пролетарського ПСГ за даними комплексу гідрогеологічних та геофізичних досліджень // Питання розвитку газової промисловості України. – Харків: УкрНДІгаз, 2002. – Вип. 30. – Розробка газових... – С. 220-225.

УДК 658.012.011+622.691.24

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КЕРУВАННЯ РЕЖИМАМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БОГОРОДЧАНСЬКОГО ПСГ

© В.В. Заяц¹, В.В. Костів¹, М.Д. Гебура¹, І.І. Шваченко²

1) УМГ „Прикарпаттрансгаз”; 48, вул. Незалежності, м. Івано-Франківськ, 76000; zvv.ptg@naftogaz.net

2) НДПІАСУтрансгаз; 16, вул. М. Конєва, м. Харків, 61004. E-mail: iishv.nipi@naftogaz.net

Рассматриваются разработки и внедрения многоуровневой информационно-управляющей системы, эффективности управления технологическими объектами ПХГ с использованием новейших компьютерных и информационных технологий и высокоэффективного технологического оборудования. Приводятся результаты анализа технического состояния основных производственных фондов Богородчанского ПХГ. Определены группы технологических процессов, которые требуют усовершенствования и автоматизации. Перечислены факторы эффективности от использования современных компьютерных и информационных технологий для управления режимами эксплуатации ПХГ.

У сучасних умовах ефективно керування технологічними об'єктами підземних сховищ газу (ПСГ) може бути реалізовано на базі новітніх комп'ютерних та інформаційних технологій з використанням вискоєфективного технологічного обладнання шляхом розроблення та впровадження багаторівневої інформаційно-керівної системи (БІКС), яка є підсистемою інтегрованої автоматизованої системи управління ДК „Укртрансгаз” [1].

Однак, впровадження новітніх технологій на об'єкті вимагає, в першу чергу, його дослідження з метою визначення технологічних режимів експлуатації, сучасного стану та ресурсу обладнання, яке використовується. На рис. 1 зображено розподіл кількості та вартості обладнання в Богородчанському ПСГ і його відпрацювання за ресурсами та роками. На діаграмах бачимо, що відпрацювали ресурс до 50%: 56,6% обладнання та машин; 9,4% газопромислового обладнання та 94,4% свердловин. Знаходиться в експлуатації до 10 років: 37,4% обладнання та машин та 32,0% газопромислового обладнання.

Крім того, аналіз функціонування ПСГ показав, що застарілими та енерговитратними є більшість технологічних процесів закачування та відбирання газу, які вимагають модернізації та удосконалення [2].

This article is considering the problem of how in modern conditions, by means of development and inculcation of multilevel informing-controlling system, one can efficiently control the technological objects of UGSF using the newest computer technologies and the high-performance technological equipment.

The results of an analysis of the technical state of basic production assets at the Bogorodchany UGSF are shown. The groups of engineering processes, which require an improvement and automation, are defined.

The factors of efficiency obtained as the result of using the modern computer and information technologies for controlling the operating mode of UGSF, are listed.



Рис. 1. Розподіл кількості та вартості обладнання в Богородчанському ПСГ і його відпрацювання за ресурсами та роками



Рисунок 2 – Відносне розподілення машин і обладнання за технічним рівнем в Богородчанському ПСГ

Ефективне та надійне функціонування ПСГ повинні забезпечувати засоби автоматизації. Теперішній стан автоматизації на ПСГ характеризується:

- значним фізичним зношенням та моральним старінням приладів, засобів автоматизації та зв'язку;
- відсутністю систем автоматичного обліку витрат енергоносіїв;
- повільним впровадженням сучасних інформаційних банків і баз даних, систем оптимізації роботи ПСГ, АСК для вирішення комплексу завдань з контролю та керування експлуатацією ПСГ на базі нових інформаційних технологій і програмно-технічних засобів;
- недостатнім нормативно-методичним забезпеченням.

Відносний розподіл машин і обладнання за технічним рівнем у Богородчанському ПСГ зображено на рис. 2. Аналіз цих даних показує, що сучасному рівню відповідають тільки 36 % машин і обладнання, 56 % вимагає модернізації та удосконалення, а 8 % - заміни.

На рис. 3 зображено динаміку (у %) в Богородчанському ПСГ за роками об'єму зберігання активного газу; середньодобової продуктивності, де за 100 % прийняті значення показників у 1992 році. Як можна бачити, протягом останніх 10 років активний об'єм газу в ПСГ та їх максимальна добова продуктивність по сезонах нагнітання (відбирання) газу змінюються в межах планових показників.

Таким чином, аналіз технічного стану основних виробничих фондів ПСГ і технологічних процесів у ПСГ свідчить, що технологічне обладнання та деякі технологічні процеси морально та фізично застарілі і вимагають модернізації або заміни, з метою підвищення економічних, технічних і технологічних показників ПСГ, у т.ч.:

- - зростання об'єму активного газу;
- - збільшення добової продуктивності;
- - підвищення надійності та ефективності роботи ПСГ.

До групи технологічних процесів, що вимагають удосконалення та автоматизації належать:

- процес подавання інгібітору гідратуутворення, збір, підготовка та регенерація насиченого інгібітору;
- процес вимірювання якості підготовки газу та контролю його фізико-хімічних властивостей;
- процес збору пластової рідини, промислових стоків, підготовки та їх утилізації;
- процес автоматизації технологічних процесів нагнітання і відбирання газу за допомогою БІКС.

Впровадження новітніх технологій і технічних засобів, у т.ч. засобів автоматизації, з метою забезпечення високої надійності функціонування ПСГ вимагає додаткових коштів. Тому в компанії був розроблений "Перспективний план реконструкції, модернізації та переозброєння ПСГ ДК "Укртрансгаз" на період 2004-2010 р.р.", окремі дані якого зображено на рис. 4.

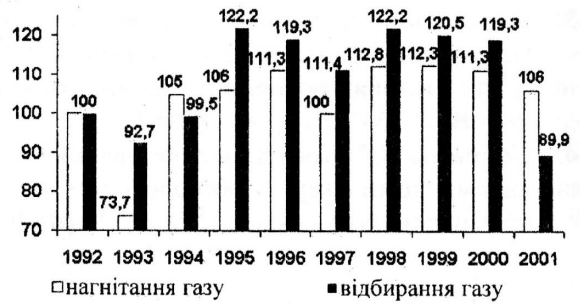


Рисунок 3 – Динаміка (в %) в Богородчанському ПСГ за роками: а) об'єму зберігання активного газу; б) середньодобової продуктивності

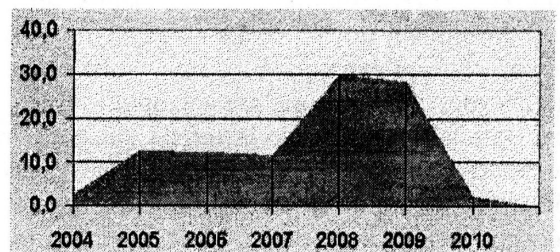


Рисунок 4 – Динаміка за роками капітальних вкладень (у %) на реконструкцію, модернізацію та переозброєння ПСГ у Богородчанському ПСГ

У табл. 1 наведено перелік вихідної інформації, змісту бази даних (БД) та складу підсистем у БІКС.

Таблиця 1 – Перелік вихідної інформації, змісту бази даних та складу підсистем в БІКС

Вихідна інформація							
Документи, що регламентують експлуатацію ПСГ	Дані про еквів створення ПСГ	Параметри, що характеризують роботу свердловин і технологічного обладнання	Технічний стан свердловин і технологічного обладнання	Результати проведених дослідних робіт по свердловинах	Картографічна, графічна, технологічна та геологічна інформація про ПСГ	Паспорти технологічного обладнання	Контроль параметрів у процесі експлуатації свердловин, горизонтів і технологічного обладнання ПСГ
База даних							
Геолого-технологічна, геофізична, технічна інформація	Електронний архів експлуатаційної документації ПСГ	Паспортні дані основних технічних параметрів обладнання та свердловин	Атлас геологічних карт	Картографічні дані	НДІ	Технологічні схеми	Дані про експлуатацію горизонту, свердловин та технологічного обладнання
Підсистеми							
Вирішення розрахункових задач	Аналізу і діагностування стану обладнання, експлуатаційних свердловин та горизонту	Формування звітних документів і довідок на рівні ПСГ, УМГ та ДК	Геоінформаційна	Передавання даних між рівнями системи	Довідник експлуатаційної та нормативної документації обладнання		

Система БІКС є програмно-технічним комплексом, який будується як топологічно розподілена система радіального типу для використання на рівнях ДК, УМГ та ПСГ. При цьому БІКС забезпечує автоматизоване вирішення різних задач за допомогою її складових підсистем, з використанням БД та шляхом оперативного збору, обробки, систематизації і накопичення вихідної інформації. БІКС включає на кожному рівні керування (ПСГ, УМГ та ДК) робочі станції фахівців у складі локальної мережі ПЕОМ відповідного рівня.

З інформаційних функцій система БІКС забезпечує [3]:

- ведення БД з геолого-технологічної інформації;
- збір та первинну обробку основних технологічних параметрів ПСГ при відбиранні та нагнітанні газу;
- відображення з застосуванням ПЕОМ єдиної бази оперативних, картографічних, паспортних, нормативно-довідкових (НДІ) і геолого-технологічних даних у процесі експлуатації ПСГ з необхідним ступенем деталізації;
- оперативне отримання фахівцями на рівнях ПСГ, УМГ та ДК “Укртрансгаз” картографічних, паспортних і нормативно-довідкових геолого-технологічних даних про роботу свердловин і технологічного обладнання в процесі експлуатації ПСГ з необхідним ступенем деталізації;
- можливість для користувачів внесення змін до бази даних графічної та семантичної інформації;
- контроль поточних та розрахункових технологічних параметрів за передаварійними та аварійними ситуаціями при відбиранні та нагнітанні газу в ПСГ;
- оперативний контроль за станом горизонту в процесі нагнітання та відбирання газу на ПСГ;
- контроль за виконанням плану нагнітання та відбирання газу у ПСГ; контроль рівня вологовмісту і механічних домішок у газі по експлуатаційних свердловинах при відбиранні газу;
- контроль кількості відібраного конденсату при відбиранні газу;
- розпізнавання аварійних ситуацій та визначення тенденції їх розвитку;
- формування та ведення журналу подій, які були зафіксовані системою;
- взаємодію оператора з системою у формі діалога;
- відображення і реєстрацію оперативно-технологічної та архівної інформації на РС системи;
- підготовку інформації для обміну з верхнім рівнем і виконання операції обміну інформацією каналами зв'язку за встановленим форматом між фахівцями ПСГ, УМГ та ДК “Укртрансгаз”;
- організацію зберігання ретроспективи основних технологічних параметрів з наданням можливості їх перегляду.

На рис. 5 зображено, як приклад, фрагменти відображення генплану ПСГ, розташування ПСГ на карті України та ситуаційного плану ПСГ у БІКС.

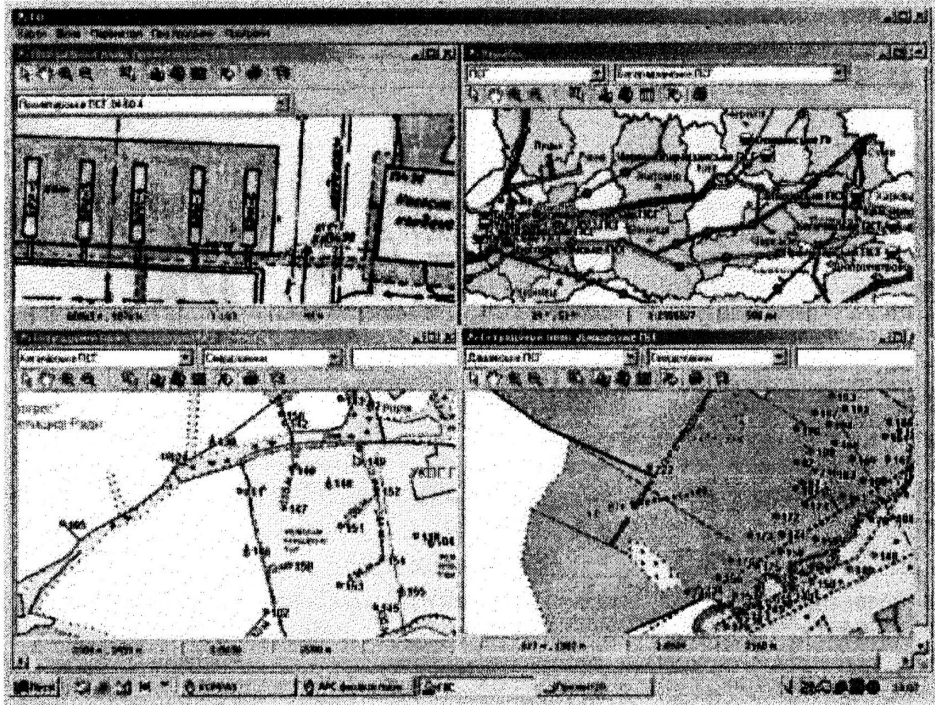


Рисунок 5 – Приклад відображення генплану ПСГ, розташування ПСГ на карті України та ситуаційного плану ПСГ у БІКС

З допоміжних функцій система БІКС забезпечує:

- організацію ведення БД;
- організацію зберігання оперативної, нормативно-довідкової інформації з різною глибиною архівації;
- автоматизоване формування та відображення різних форм звітності.

Програмне забезпечення (ПЗ) системи побудовано на спеціально розробленому загальносистемному ПЗ і пакетах прикладних програм на мовах високого рівня і забезпечує: використання принципу відкритої архітектури для можливості застосування сторонніх розробок у складі системи БІКС. ПЗ захищає внутрішньомашинну інформацію від несанкціонованого доступу, випадкових змін і побудовано таким чином, щоб відсутність окремих даних не відображалась на виконанні не пов'язаних з цими даними функцій системи БІКС.

Таким чином, використання сучасних інформаційних технологій для керування режимами експлуатації ПСГ дозволяє:

- проводити оперативну обробку геолого-технологічної інформації, яка надходить у процесі експлуатації ПСГ, для ефективного контролю за експлуатацією горизонту в процесі нагнітання і відбирання газу на ПСГ;
- забезпечити високу надійність експлуатації технологічного обладнання на ПСГ у нормальних і екстремальних ситуаціях;
- забезпечити раціональний режим нагнітання і відбирання газу на ПСГ за рахунок оперативного прийняття рішень і регулювання технологічних процесів роботи свердловин, технологічного обладнання в залежності від поточних параметрів їх роботи і геологічних умов;
- підвищити ефективність роботи служб ПСГ у процесі аналізу режимів роботи свердловин, горизонту і технологічного обладнання ПСГ.

Література

1. *Вечерік Р.Л., Федутенко А.М., Шваченко І.І.* Підземне зберігання газу в Україні // *Енергетична політика України.* – 2001. - №4, с. 39-42
2. *Шимко Р.Я., Вечерік Р.Л., Хасцький Ю.Б., Федутенко А.М., Шваченко І.І.* Забезпечення надійного функціонування ПСГ ДК "Укртрансгаз" // *Нефть и газ.* – 2002. - №4. - с.40-43.
3. *Вечерік Р., Шваченко І., Толстова Н.* Геомоніторинг стану надр підземного сховища газу з використанням комп'ютерних технологій // *Матеріали 3-ої міжнародної конференції "Геоінформатика: теоретичні та прикладні аспекти"*, Київ, 24-26 березня 2004 р., НАНУ.