

10. Мацьків Р.Т. Управління соціальною відповідальністю підприємств нафтогазового комплексу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.00.04 „Економіка та управління підприємствами (нафтова та газова промисловість)” / Мацьків Романа Тарасівна; Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу. – Івано-Франківськ, 2011. – 20 с.

11. Шегда А.В. Менеджмент: навчальний посібник / А. В. Шегда. – К.: В-во «Знання», КОО, 2002. – 583 с.

12. Дорошенко В.М. Основні напрями вдосконалення систем розробки родовищ та потенціал нарощування видобутку нафти в Україні / В.М. Дорошенко, Ю.О. Зарубін, В.П. Гришаненко, В.Й. Прокопів, О.А. Швидкий // Нафтогазова галузь України. – 2013. – №2. – С. 27-30.

13. Sandra Ivan. Global oil reserves – Recovery factors Leave Vast Target for EOR Technologies / Sandra Ivan, Sandra Rafael // Oil & Gas Journal. – Part 1: November, 05, 2007. – Part 2: November 12, 2007.

14. Ковалко О.М. Стратегія управління нафтогазовим комплексом України в умовах інституційно-інноваційних перетворень: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. економ. наук: 08.02.03 “Організація управління, планування і регулювання економікою” / О. М. Ковалко. – Київ, 2002. – 20 с.

15. Деякі питання виконання діючих та нових інвестиційних проектів (програм, договорів), якими передбачено нарощування видобутку вуглеводневої сировини: постанова КМУ від 7 листопада 2013 р. № 838 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/838-2013-%D0%BF>

16. Швидкий Е.А. Контролінг – технологія ефективного управління складними ієрархічними господарськими системами (аналіз досвіду використання в Україні) / Е.А. Швидкий, В.П. Петренко // Науковий вісник ІФНТУНГ. – 2010. – № 3(25). – С.153-159.

Стаття надійшла в редакцію 08.09.2014 р..

Рекомендовано до друку д.е.н., проф. Данилюком М.О.

УДК 622.276.7

МОДЕЛЮВАННЯ СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ РЕМОНТНИМИ РОБОТАМИ НА НАФТОГАЗОВИДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

І.Б. Гобир

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (0342)506613

e-mail: opr@nung.edu.ua

Анотація. Розроблено динамічну модель управління технічним станом обладнання нафтогазовидобувних підприємств та процедуру удосконалення управління ремонтним обслуговуванням основного виробництва шляхом встановлення відповідності між типовими виробничими ситуаціями та прийнятими в них управлінськими рішеннями. Аргументовано, що застосування одержаних результатів дозволяє підвищити ефективність системи організації та управління технічним обслуговуванням і ремонтом обладнання нафтогазовидобувних підприємств.

Ключові слова: свердловина, управління, модель, ситуація, динамічне програмування.

Аннотация. Разработана динамическая модель управления техническим состоянием оборудования нефтегазодобывающих предприятий и процедуру совершенствования управления ремонтным обслуживанием основного производства путем установления соответствия между типичными производственными ситуациями и принятыми в них управленческими решениями. Аргументировано, что применение полученных в работе результатов позволяет повысить эффективность системы организации и управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования нефтегазодобывающих предприятий.

Ключевые слова: скважина, управления, модель, ситуация, динамическое программирование.

Abstract. A dynamic model of management technical state equipment of oil and gas companies and procedures for improving the management of repair maintenance of main production by establishing a correspondence between the typical operating situations and adopted them in management decisions. Condition of the equipment or its components characterized probabilities of failure, that may have an endless set of values, and the effectiveness of the adopted strategy at some point, appears at some unknown time horizon. The optimality of this solution is measured in terms of projected economic benefit for this and subsequent steps. Optimization criterion is minimum total expenses over the life of the equipment.

It is argued that the application of the results obtained in the work can increase the effectiveness of the organization and management of maintenance and repair of equipment oil and gas companies. Introduced in the scientific and methodical approach of the management of repair services for oil and gas companies, based on the principles of situational control, allows you to analyze the impact of the changing trends of the market environment factors on the formation of industrial infrastructure

management companies. The studies are universal and can be used for many social and economic systems in order to ensure effective management of repair service.

Keywords: well, management, model, situation, dynamic programming.

Основним резервом підвищення якості ремонтного обслуговування основного виробництва є найбільш ефективно використання наявного обладнання. Однак на практиці доцільна черговість обслуговування споживачів часто відсутня. Істотну дезорганізацію вносить в процес ремонтного обслуговування необхідність виконання ремонтів свердловин, пов'язаних з ліквідацією аварій. Удосконалення методів управління ремонтним обслуговуванням основного виробництва може бути досягнута шляхом встановлення відповідності між типовими виробничими ситуаціями та прийнятими в них управлінськими рішеннями.

Дослідження цих питань проведено у роботах багатьох відомих вчених-економістів таких як: М.Бартовський [1], Я. Витвицький [2], Н. Волинська, М. Пленкіна, А. Сільванський [3], В. Герасимчук [4], Л. Гужновський, С. Казаков [5], І.Фадєєва, М. Данилюк [6], І. Мазур [7] та інші. В той же час, незважаючи на вагомий напруження, проблема підвищення ефективності ремонтного обслуговування виробництва, особливо в умовах економічної кризи, залишається актуальною, оскільки проведені дослідження не охоплюють низку як теоретичних так й практичних аспектів вирішення цих проблеми у реальних виробничих умовах нафтогазовидобувних підприємств.

Метою даної статті є удосконалення методів управління ремонтним обслуговуванням на нафтогазовидобувних підприємствах.

Теоретично процес управління технічним станом обладнання можна описати моделлю з дискретним часом ухвалення рішень. Нехай технічний стан обладнання характеризується вектором $X(t) = \{x_1, x_2, \dots, x_N(t)\}$, складові якого – дискретно контрольовані з постійним інтервалом Δt параметри, під якими можна розуміти або діагностичні параметри, або структурні, або напруження складових частин, залежно від прийнятої стратегії заміни складових частин і технології контролю.

Стан обладнання у момент контролю характеризується ймовірністю відмов всіх його складових частин в період до чергового контролю. Ймовірність відмови обладнання у момент t може бути визначена за формулою:

$$P_0(t) = 1 - \prod_{i=1}^m [1 - P_i(t)], \quad (1)$$

де $P_i(t)$ - ймовірність відмови i -ї складової частини у момент t .

На основі результатів перевірки у будь-який момент часу $t = 0, \Delta t, 2\Delta t, \dots$ ухвалюється рішення D_{js} , в результаті здійснення якого стан обладнання змінюється з j на s . Позначимо витрати на здійснення у момент t рішення D_{js} через $C_{js}(t)$. Вони включають витрати на заміну відповідної складової частини C_{pi} , на її придбання (ремонт) C_{hi} і втрати від відмови обладнання C_0 :

$$C_{js}(t) = \sum (C_{pi} + C_{hi}) \delta_i(t) + C_0 \left\{ 1 - \prod_{i=1}^m [1 - P_i(t)] \right\}, \quad (2)$$

де $\delta_i(t)$ – цілочислова (булева) змінна: $\delta_i(t) = 1$, якщо рішення D_{is} передбачає заміну i -ї складової частини; $\delta_i(t) = 0$ – в іншому випадку.

При спостереженні за вектором $X(t)$ слід вибрати такі моменти t заміни складових частин і схвалювані в ці моменти рішення D_{js} , при яких досягне мінімуму цільова функція сумарних витрат за термін служби обладнання

$$C_{\Sigma} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^L \sum_{s=1}^L C_{js}(t) D_{js}. \quad (3)$$

Аналізуючи структуру виразу (3) приходимо до висновку, що в даній постановці задача має характерні властивості задач динамічного програмування:

1) керовані змінні і відповідні обмеження групуються по кроках, і багатокроковий процес ухвалення рішень досліджується в певній послідовності;

2) єдина інформація про попередні кроки, яка використовується для вибору оптимальних значень змінних на даному кроці, визначається так званою змінною стану, що є m -вимірним вектором;

3) рішення, що приймається при заданому поточному стані системи, має прогнозований вплив на стан системи на подальшому кроці;

4) оптимальність поточного рішення оцінюється в термінах прогнозованого економічного ефекту для даного кроку і всіх подальших кроків.

Визначимо $C_j(n)$ як сумарні витрати за n подальших кроків, якщо в даний момент обладнання знаходиться в стані j . Це дозволяє перетворити вираз (3) в рекурентне співвідношення

$$C_j(n) = \sum_{s=1}^L D_{js} [C_{js} + C_s(n-1)]. \quad (4)$$

Мінімізація виразу (4) може бути здійснена рекурентним методом динамічного програмування, якщо число кроків T і можливих рішень $D_{js}(t)$ на кожному кроці невелике. При великому числі рішень потрібні більш ефективні методи оптимізації. Представивши вираз (4) у вигляді

$$C_j(n) = \sum_{s=1}^L D_{js} C_{js} + \sum_{s=1}^L D_{js} C_s(n-1)$$

і позначивши $Q_j = \sum_{s=1}^L D_{js} C_{js}$, отримаємо

$$C_j(n) = Q_j + \sum_{s=1}^L D_{js} C_s(n-1). \quad (5)$$

Величину Q_j можна розглядати як очікувані витрати в момент виходу обладнання із стану j , а другий доданок в правій частині виразу (5) – як очікувані витрати за $(n-1)$ кроків, що залишилися.

В задачах динамічного програмування розглядається кінцева послідовність вузлів, що відображають кінцеву множину станів досліджуваної системи. В поставленій задачі стан обладнання або його складової частини характеризується ймовірностями відмови, які можуть мати нескінченну множину значень. Таким чином, розглядувана задача є задачею з нескінченною множиною станів системи. В цьому випадку ефективність стратегії, прийнятої на деякому кроці, виявляється на деякому невідомому часовому горизонті, тобто рішення, ефективне для деякого часового горизонту, може виявитися неефективним при його зміні в ту або іншу сторону. В подібних складних випадках задачу доводиться розв'язувати багато разів, використовуючи процедуру типу декомпозиції.

Для мінімізації виразу (5) запропонована методика, що поєднує в собі ітераційний і рекурентний методи динамічного програмування з евристичними процедурами, що дозволяють відсівати явно неефективні розв'язки і скорочувати обсяг обчислень. Методика передбачає виконання наступних етапів:

1. Задаються напрацювання обладнання до граничного стану і множина вузлових точок, при яких проводиться контроль її технічного стану.

2. Задається початковий набір стратегій, де для кожної j -ої вузлової точки визначені схвалювані в ній рішення $D_{js}(t)$.

3. Використовуючи $D_{js}(t)$ для даного набору стратегій, визначають ймовірність $P_j(t)$ відмов всіх складових частин і ймовірність $P_0(t)$ відмови обладнання в кожній вузловій точці, що передбачає ремонтну дію, і подальших вузлових точках до моменту чергової ремонтної дії.

4. Використовуючи алгоритм зворотного прогону від вузлової точки, відповідної граничному стану обладнання, до найближчої вузлової точки, в якій передбачена ремонтна дія, визначають витрати Q_j^k на ремонтну дію і втрати від відмов C_s в проміжних вузлових точках.

5. Для кожної проміжної вузлової точки шляхом перебору можливих стратегій знаходять стратегію k' , яка мінімізує критерій (5).

6. Приймаючи ці стратегії за нові рішення в j -х вузлових точках, замінюють Q_j^k на $Q_j^{k'}$, а D_{js}^k – на $D_{js}^{k'}$.

7. Повертаються до пункту 3 і продовжують обчислення до досягнення вузлової точки, що відповідає початку експлуатації обладнання. На подальших етапах обчислень, коли початковою вузловою точкою не є граничний стан, у випадку, якщо раніше прийнята стратегія, що передбачає

ремонтну дію, замінюється на стратегію, що не передбачає її або передбачає менш об'ємну і дорожчу дію, відмінена ремонтна дія переноситься в попередню вузлову точку, а рішення про заміну стратегії необхідно перевірити на більшому часовому інтервалі. Для цього застосовують алгоритм прямого прогону від вузлової точки, що викликає сумнів в доцільності заміни стратегії, на часовому інтервалі, що дозволяє ухвалити однозначне рішення. Цей евристичний етап розв'язання задачі необхідний у зв'язку з тим, що в алгоритмі зворотного прогону використовуються ймовірність відмови, відповідна раніше прийнятим стратегіям, і заміна стратегій, що викликає збільшення ймовірності відмови в подальших вузлових точках, знецінює рішення, прийняті в цих точках.

8. Якщо результати першої ітерації співпали з початковим набором стратегій, обчислення припиняють. Інакше обчислення продовжують до того, як співпадуть результати двох послідовних ітерацій або подальша неможливість зміни результату стане очевидною і доказовою.

Описана процедура динамічного програмування використана для удосконалення управління ремонтним обслуговуванням нафтовидобувних свердловин. Для цього основними показниками підсистеми основного виробництва у нафтогазовидобуванні були вибрані:

– величина і структура річної виробничої програми по капітальному ремонту свердловин, що задається видами виконуваних ремонтів, їх територіальним розподілом і річною кількістю ремонтів кожного виду;

– дебіт ремонтіваних свердловин (добовий або годинний видобуток нафти);

– потреба в спеціальній нафтопромислової техніці, що задається номенклатурою використовуваної техніки та ймовірнісним розподілом часу використання кожного агрегату при виконанні ремонту кожного виду;

– втрати від простою бригади капітального ремонту свердловин за одиницю часу.

При постановці задачі використано такі позначення:

$S_{pj}(t)$ – подія, яка полягає у тому, що в момент t виникла необхідність виконання p -го ремонту на j -й свердловині;

$\Delta d_j(t)$ – приріст (різниця) годинного дебіту j -ї свердловини до і після ремонту;

$T_{pjk}(t)$ – час, необхідний k -й бригаді для виконання p -го ремонту на j -й свердловині, год.;

R_{ju} – відстань від j -ї до u -ї свердловини;

τ_{kju} – час переїзду k -ї бригади від j -ї до u -ї свердловини, год.

Основними показниками підсистеми ремонтного обслуговування основного виробництва є: кількість бригад; вартість бригадо-години агрегату кожного виду, які позначимо так:

N_i – кількість бригад i -го типу;

T_i – середньорічна планове напрацювання i -ї бригади, бригадо-год.;

$C_i^{ном}$ – умовно-постійні витрати у вартості бригадо-години i -ї бригади;

$C_i^{зм}$ – умовно-змінні витрати у вартості бригадо-години i -ї бригади;

$S_{kj}(t)$ – подія, яка полягає в тому, що k -а бригада в момент t працює на j -й свердловині;

$S_{kj}^+(t)$ – подія, яка полягає в тому, що k -а бригада до моменту t завершила роботу на j -й свердловині і готова до роботи на іншій свердловині;

$S_{kj}^-(t)$ – подія, яка полягає в тому, що k -а бригада до моменту t завершила роботу на j -й свердловині і вимагає повернення на базу для поновлення обладнання.

Використовуючи раніше введені позначення подій, можна побудувати моделі виробничих ситуацій при ремонті свердловин і поставити їм у відповідність прийняті управлінські рішення Y_i (рисунок 1).

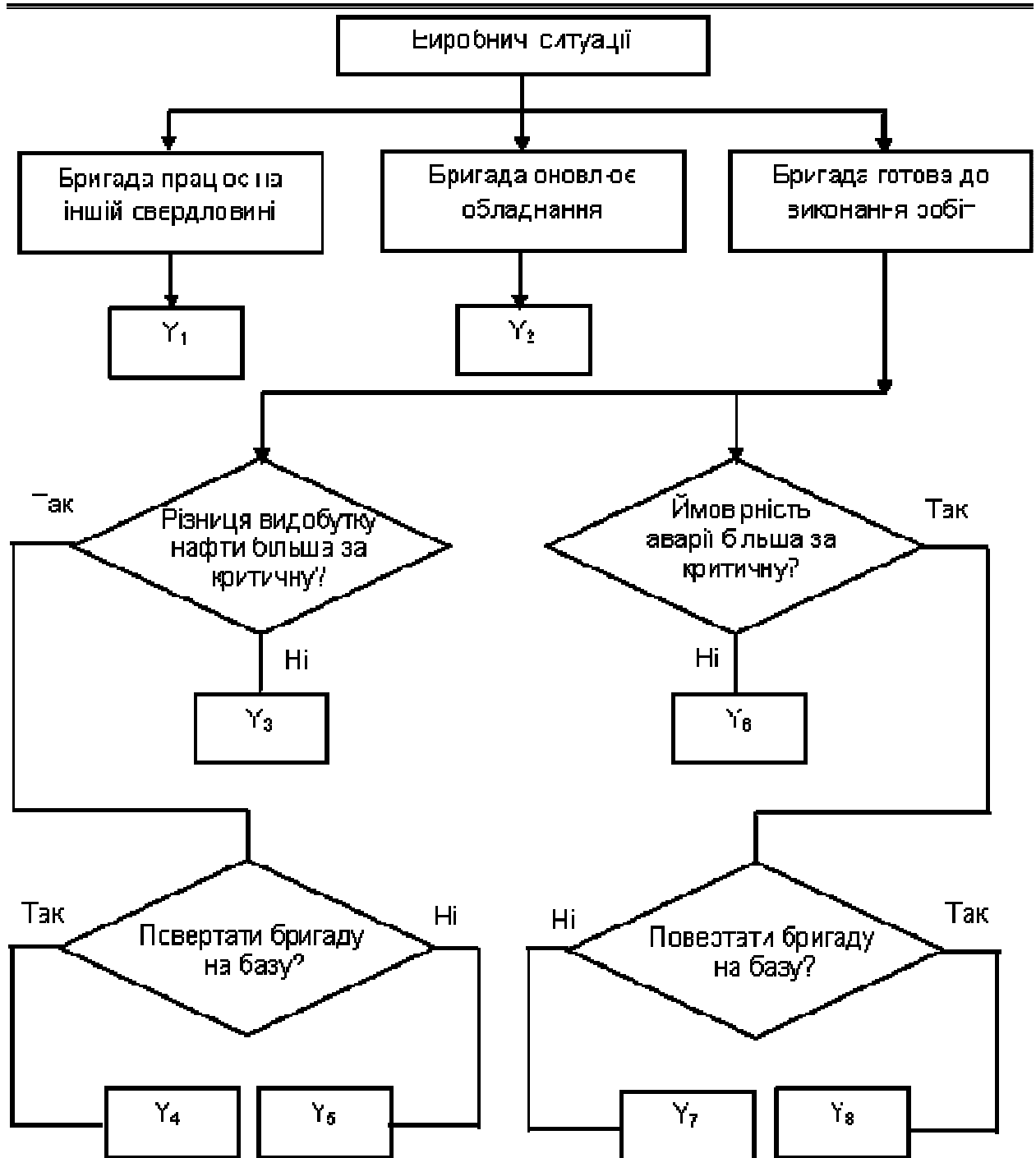


Рисунок 1 - Схема алгоритму прийняття управлінських рішень щодо ремонту свердловин

Відповідність між прийнятими управлінськими рішеннями і виробничими ситуаціями встановлюється наступними співвідношеннями.

Якщо $S_{pj}(t) \cap S_{ku}(t)$, то Y_1 (якщо одночасно відбулися дві події: у момент t виникла необхідність виконання p -го ремонту на j -й свердловині і k -а бригада в момент t працює на u -й свердловині, то приймається рішення Y_1 , яке полягає в тому, що k -а бригада не направляється на j -у свердловину).

Якщо $S_{pj}(t) \cap S_{ku}^-(t)$, то Y_2 (якщо в момент t виникла необхідність виконання p -го ремонту на j -й свердловині і одночасно k -а бригада до моменту t завершила роботу на u -й свердловині і вимагає повернення на базу для оновлення обладнання, то приймається рішення Y_2 , яке полягає в тому, що k -а бригада не направляється на j -у свердловину, а направляється на базу для оновлення обладнання).

Якщо $S_{pj}(t) \cap S_{ku}^+(t) \cap S_{pv}(t + \Delta t) \{(\Delta t_{uj} - \tau_{uj} + \tau_{uv})[\Delta d_v(t) - \Delta d_j(t)] \leq d_{kp}\}$, то Y_3 (якщо в момент t виникла необхідність виконання p -го ремонту на j -й свердловині і одночасно k -а бригада до моменту t завершила роботу на u -й свердловині і готова до роботи на іншій свердловині, але достеменно відомо, що через час Δt виникне необхідність виконання p -го ремонту на v -й свердловині, то приймається рішення Y_3 направити k -у бригаду на j -у свердловину, якщо різниця видобутку нафти на v -й і j -й свердловинах за час $(\Delta t_{uj} - \tau_{uj} + \tau_{uv})$ не перевершує критичного значення d_{kp}).

Якщо $S_{pj}(t) \cap S_{ku}^+(t) \cap S_{pv}(t + \Delta t) \{(\Delta t_{uj} - \tau_{uj} + \tau_{uv})[\Delta d_v(t) - \Delta d_j(t)] > d_{kp}\}$, то Y_4 (якщо в момент t виникла необхідність виконання p -го ремонту на j -й свердловині і одночасно k -а бригада до моменту t завершила роботу на u -й свердловині і готова до роботи на іншій свердловині, але достеменно відомо, що через час Δt виникне необхідність виконання p -го ремонту на v -й свердловині, то приймається рішення Y_4 не направляти k -у бригаду на j -у свердловину, а повернути її на базу і через час Δt направити на v -у свердловину, якщо різниця видобутку нафти на v -й і j -й свердловинах за час $(\Delta t_{uj} - \tau_{uj} + \tau_{uv})$ більша від критичного значення d_{kp}).

Якщо $S_{pj}(t) \cap S_{ku}^+(t) \cap S_{pv}(t + \Delta t) \{(\Delta t_{uj} - \tau_{uj} + \tau_{uv})[\Delta d_v(t) - \Delta d_j(t)] > d_{kp}\}$, то Y_5 (якщо в момент t виникла необхідність виконання p -го ремонту на j -й свердловині і одночасно k -а бригада до моменту t завершила роботу на u -й свердловині і готова до роботи на іншій свердловині, але достеменно відомо, що через час Δt виникне необхідність виконання p -го ремонту на v -й свердловині, то приймається рішення Y_5 не направляти k -у бригаду на j -у свердловину, а залишити її на u -й свердловині і через час Δt направити на v -у свердловину, якщо різниця видобутку нафти на v -й і j -й свердловинах за час $(\Delta t_{uj} - \tau_{uj} + \tau_{uv})$ більша від критичного значення d_{kp}).

Необхідність резервування бригади для роботи на іншій свердловині може виникнути не тільки з причини більшого дебіту цієї свердловини, але й з причини можливого виникнення аварії, що вимагає негайного усунення. Природно вважати, що зарезервована бригада простоє до моменту звільнення якої-небудь іншої бригади. Тоді фактичний час її простою залежить від множини факторів, що характеризують сформовану виробничу ситуацію. У першому наближенні він може бути прийнятим рівним половині середнього часу роботи бригади на свердловині \bar{T}_i , так як в середньому за цей час якась із працюючих бригад звільниться.

Якщо $S_{pj}(t) \cap S_{ku}^+(t) \cap \{P_a(t + \bar{T}_i / 2) \leq P_{kp}\}$, то Y_6 (якщо в момент t виникла необхідність виконання p -го ремонту на j -й свердловині і одночасно k -а бригада до моменту t завершила роботу на u -й свердловині і готова до роботи на іншій свердловині, а ймовірність того, що за час $\bar{T}_i / 2$ виникне необхідність виконання ремонту, пов'язаного з ліквідацією аварії на якій-небудь свердловині, не перевершує критичного значення ймовірності аварії P_{kp} , то приймається рішення Y_6 направити k -у бригаду на j -у свердловину).

Якщо $S_{pj}(t) \cap S_{ku}^+(t) \cap \{P_a(t + \bar{T}_i / 2) > P_{kp}\}$, то Y_7 (якщо в момент t виникла необхідність виконання p -го ремонту на j -й свердловині і одночасно k -а бригада до моменту t завершила роботу на u -й свердловині і готова до роботи на іншій свердловині, а ймовірність того, що за час $\bar{T}_i / 2$ виникне необхідність виконання ремонту, пов'язаного з ліквідацією аварії на якій-небудь свердловині, більша критичного значення ймовірності аварії P_{kp} , то приймається рішення Y_7 не направляти k -у бригаду на j -у свердловину, а повернути її на базу і в разі необхідності направити на аварійну свердловину).

Якщо $S_{pj}(t) \cap S_{ku}^+(t) \cap \{P_a(t + \bar{T}_i/2) > P_{kp}\}$, то Y_8 (якщо в момент t виникла необхідність виконання p -го ремонту на j -й свердловині і одночасно k -а бригада до моменту t завершила роботу на u -й свердловині і готова до роботи на іншій свердловині, а ймовірність того, що за час $\bar{T}_i/2$ виникне необхідність виконання ремонту, пов'язаного з ліквідацією аварії на якій-небудь свердловині, більше критичного значення ймовірності аварії P_{kp} , то приймається рішення Y_8 не направляти k -у бригаду на j -у свердловину, а залишити її на u -й свердловині).

Для прийняття управлінських рішень сформовано наступні критерії.

Якщо бригада, завершила роботу на одній свердловині і готова до роботи на іншій свердловині, затримується заради того, щоб через деякий час бути спрямованою на більш дебітну свердловину, то втрати, викликані її простоем, повинні бути скомпенсовані збільшенням видобутку нафти. Втрати, викликані простоем бригади, включають недоотриманий прибуток від затримки ремонту j -ї свердловини, умовно-постійні витрати у вартості бригадо-години бригади за весь час її простою і умовно-змінні витрати у вартості бригадо-години бригади за час додаткового пробігу до більш віддаленої свердловини. Як показано вище, можливий час простою залежить від численних факторів, що характеризують конкретну виробничу ситуацію. У першому наближенні він може бути прийнятим рівним половині середнього часу роботи бригади на свердловині, так як зі значною ймовірністю за цей час яка-небудь із працюючих бригад звільниться [8]. Тоді втрати, викликані простоем i -ї бригади, складуть

$$C_1 = \frac{1}{2} \bar{T}_i D_n \Delta d_j + \Delta t C_i^{nocm} + (\tau_{uv} - \tau_{uj}) C_i^{\bar{o}}, \quad (6)$$

де \bar{T}_i – середній час роботи i -ї бригади на свердловині;

τ_{uv} – час переїзду від u -ї свердловини до v -ї свердловини;

τ_{uj} – час переїзду від u -ї свердловини до j -ї свердловини;

D_n – прибуток від реалізації 1 т нафти;

$C_i^{\bar{o}}$ – вартість i -ї бригадо-години роботи.

Збільшення видобутку нафти досягається за рахунок більш раннього введення в експлуатацію після капітального ремонту більш високо дебітної свердловини, так як для неї резервується бригада і вона не простоє в її очікуванні. У першому наближенні можливий час простою також може бути прийнятим рівним половині середнього часу роботи бригади на свердловині. Тоді додатковий прибуток, отриманий від збільшення видобутку нафти на більш дебітній свердловині, складе

$$C_1 = \frac{1}{2} \bar{T}_i D_n \Delta d_v, \quad (7)$$

Критичне значення різниці видобутку нафти на свердловинах може бути отримано з умови рівності виразів (6) і (7):

$$\frac{1}{2} \bar{T}_i D_n \Delta d_j + \Delta t C_i^{nocm} + (\tau_{uv} - \tau_{uj}) C_i^{\bar{o}} = \frac{1}{2} \bar{T}_i D_n \Delta d_v,$$

звідки отримуємо

$$\Delta d_{vkr} = \Delta d_j + \frac{[2\Delta t C_i^{nocm} + (\tau_{uv} - \tau_{uj}) C_i^{\bar{o}}]}{\bar{T}_i D_n}. \quad (8)$$

Значення часу переїзду агрегату τ_{uj} і τ_{uv} можуть бути визначені як частки від ділення відстані переїзду на середньотехнічну швидкість спецтехніки на шасі автомобілів. Остання величина може бути прийнята рівною 40 км/год. Тоді вираз (8) набуває вигляду

$$\Delta d_{vkr} = \Delta d_j + \frac{[2\Delta t C_i^{nocm} + \frac{\Delta R_{jv}}{40} C_i^{\bar{o}}]}{\bar{T}_i D_n}. \quad (9)$$

де ΔR_{jv} – різниця відстаней від u -ї свердловини, де бригада працювала раніше, до j -ї і v -ї свердловин: $\Delta R_{jv} = R_{uv} - R_{uj}$.

Критичне значення приросту дебіту ν -ї свердловини після ремонту $\Delta d_{\nu kp}$ для конкретної i -ї бригади залежить від чотирьох величин: приросту дебіту j -ї свердловини Δd_j , проміжку часу резервування бригади Δt , різниці відстаней $\Delta R_{j\nu}$ до j -ї і ν -ї свердловин, значення прибутку від реалізації 1 т нафти D_H . Варіюючи значення зазначених величин, можна визначати критичне значення приросту дебіту ν -ї свердловини, від якого залежить рішення, яке приймається при управлінні ремонтним обслуговуванням свердловин. Кількість варійованих величин можна скоротити, якщо замість критичного значення приросту дебіту свердловини розглядати критичне значення різниці приросту прибутку від середньогодинного видобутку нафти на розглянутих свердловинах [8]. Помножимо обидві частини рівняння (9) на D_H і позначимо:

$$D_{\nu kp} = D_H \Delta d_{\nu kp}, \quad D_j = D_H \Delta d_j,$$

де $D_{\nu kp}$ – критичне значення приросту прибутку від середньогодинного видобутку нафти на ν -й свердловині після її ремонту;

D_j – значення приросту прибутку від середньогодинного видобутку нафти на j -й свердловині після її ремонту;

$\Delta D_{\nu jkp} = \Delta D_{\nu kp} - \Delta D_j$ – критичне значення різниці приросту прибутку на розглянутих свердловинах.

Тоді критичне значення різниці приросту прибутку від середньогодинного видобутку нафти на розглянутих свердловинах складе

$$\Delta D_{\nu jkp} = \frac{\left[2\Delta t C_i^{nocm} + \frac{\Delta R_{j\nu}}{40} C_i^{\delta} \right]}{\bar{T}_i}. \quad (10)$$

На рисунку 2 зображена номограма для визначення критичних значень прибутку від середньогодинного видобутку нафти при резервуванні бригад капітального ремонту.

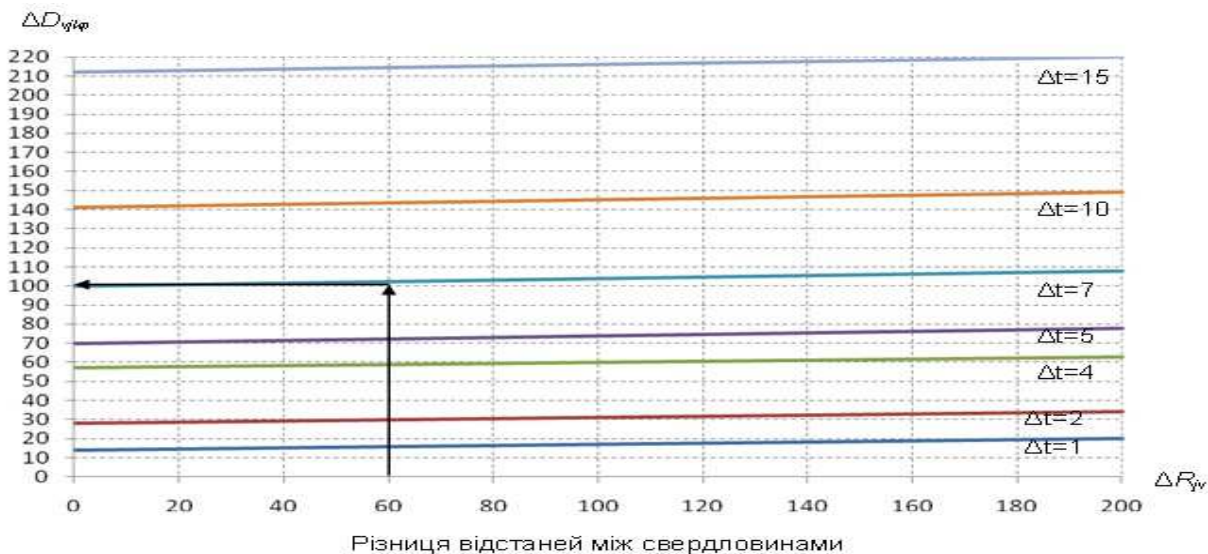


Рисунок 2 – Номограма для визначення критичних значень прибутку від середньогодинного видобутку нафти при резервуванні бригад капітального ремонту

Номограма показує, що якщо ремонт більш високодебітної свердловини планується через 7 днів після ремонту менш дебітної свердловини і перша свердловина на 60 км далі за другу від місця роботи бригади, то зарезервувати бригаду для роботи на більш дебітній свердловині доцільніше, якщо різниця у вартості їх ремонту складе більше 100 ум. од.

Якщо за графіком ремонт більш дебітної свердловини планується не більше ніж через один день після ремонту менш дебітної свердловини, то резервувати бригаду доцільно при менших значеннях цієї різниці (критичного значення прибутку від середньогодинного видобутку нафти), а саме в межах 20 ум. од., тобто практично при будь-якій (в розглянутих межах) віддаленості свердловин.

Таким чином нами удосконалено технологію управління технічним станом обладнання нафтогазовидобувних підприємств на основі моделі побудованої з використанням теорії динамічного програмування, у якій стан обладнання або його складових частин характеризується ймовірностями відмови, при цьому, ефективність прийнятої раніше стратегії обслуговування та виконання ремонтів проявляється на деякому часовому горизонті, а оптимальність поточного управлінського рішення оцінюється величиною прогнозованого економічного ефекту за критерієм оптимізації – мінімумом сумарних витрат протягом терміну служби обладнання, що дає змогу вибрати оптимальну стратегію ремонтів найважливіших видів нафтогазопромислового обладнання.

Література

1. Бартовский М.Н. Экономико-математическое моделирование в нефтяной промышленности / М.Н. Бартовский. – М.: Недра, 1991. – 168 с.
2. Витвицький Я.С. Економічна оцінка гірничого капіталу нафтогазових компаній: наукова монографія / Я. С. Витвицький. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2007. – 431 с.
3. Волынская Н.А. Экономическая эффективность освоения нефтяных ресурсов: оценка и регулирование / Н.А. Волынская, М.В. Пленкина, А.А. Сильванкий. СПб: Недра, 2009. – 152 с.
4. Герасимчук В.Г. Стратегическое управления предприятием: графическое моделирование: Учебное пособие. / В.Г. Герасимчук. – М.: Финансы, 2000. – 457с.
5. Гужновский Л.П. Планирование добычи нефти и подготовки запасов / Л.П. Гужновский, С.Е. Казаков. – Москва: Недра, 1989. – 190 с.
6. Інтегрована система оперативної оцінки витрат бурових підприємств: монографія / І.Г. Фадєєва, М.О. Данилюк; Івано-Франківськ. нац. тех. ун-т нафти і газу, Каф. економіки п-ва. – Київ: Видавець Супрун В.П., 2009. – 170 с.
7. Мазур І.М. Механізм забезпечення економічної ефективності функціонування нафтогазовидобувних підприємств: Монографія / І.М. Мазур. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2011. – 296 с.
8. Гобир І.Б. Формування критеріїв прийняття управлінських рішень щодо ремонту свердловин / І.Б. Гобир // Матеріали ІV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Теорія і практика стратегічного управління розвитком галузевих і регіональних суспільних систем», м. Івано-Франківськ, 15-17 травня, 2013 р. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2013. – С. 141-143.

Стаття надійшла до редакції 23.09.14

Рекомендовано до друку д.е.н., доц. Зелінською Г.О.

УДК 338.330.33

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

М.М. Мельницький

*ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422)42261,
e-mail: etheor@nung.edu.ua*

Анотація. Стаття присвячена дослідженню особливостей формування якості в процесі діяльності нафтогазового комплексу України та його відокремлених суб'єктів господарювання. В роботі ідентифіковано основні фактори, які впливають на якість, на основі аналізу видів діяльності в нафтогазовій галузі запропоновано схему трансформації якості в конкурентоспроможність. Досліджено діяльність ПАТ „Укрнафта” в контексті забезпечення підприємством якості робіт та послуг, серед яких важливе місце займає спорудження нафтогазових свердловин.

Ключові слова: якість, якість діяльності, нафтогазовий комплекс, спорудження свердловин.

Аннотация. Статья посвящена исследованию особенностей формирования качества в процессе деятельности нефтегазового комплекса Украины и его отдельных субъектов хозяйствования. В работе идентифицированы основные факторы, влияющие на качество, на основе анализа видов деятельности в нефтегазовой отрасли предложена схема трансформации качества в конкурентоспособность. Исследована деятельность ПАО „Укрнафта” в контексте обеспечения предприятием качества работ и услуг, среди которых важное место занимает сооружения нефтегазовых скважин.

Ключевые слова: качество, качество деятельности, нефтегазовый комплекс, бурение скважин.

Abstract. The article is concerned with the study of basic features of quality formation in the process of gas and oil complex activity in Ukraine and its allotted subjects of management. Basic factors which influence the quality are identified, types of gas and oil industry activity are considered, the scheme to transform quality into a competitive factor is introduced. The "UKRNAFTA" activity is investigated in terms of works and services quality where an important place is occupied by mining boreholes constructions.

Key words: quality, quality of activity, gas and oil complex, a mining borehole construction.