

Maili və üfqı quyuların tikintisi üçün intellektual hibrid sisteminin məlumatlar bazası

Y.Y. Şmonçeva, t.e.n.,

A.B. Tağıyev

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

e-mail: elena_drill@mail.ru

Açar sözlər: intellektual sistem, ekspert sistemi, məlumat bazası, quyuların əylməsinin idarə edilməsi, maili və üfqı quyular, məlumatlar.

База данных интеллектуальной гибридной системы для строительства наклонных и горизонтальных скважин

E.E. Шмончева, к.т.н., А.Б. Тагиев
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

Ключевые слова: интеллектуальная система, экспертная система, база данных, база знаний, управление искривлением скважин, наклонные скважины, горизонтальные скважины, данные.

Представлена трехуровневая интеллектуальная гибридная система управления проводкой окон горизонтальной скважины. Она включает в себя модуль получения данных, приобретения знаний и вывода рекомендаций.

Модуль получения данных получает, хранит в базе данных и обрабатывает информацию. Часть информации из базы данных передается в расчетный блок, в котором проводятся следующие расчеты: трасса последнего пробуренного интервала, оценка положения ствола скважины в кусте и относительно проектного профиля.

В настоящее время разрабатываются структура базы данных, внешний вид и содержание окон представления информации. База данных включает совокупность данных, определяющих геолого-технические условия бурения, проектные параметры искривления бурящейся скважины, фактическую трассу скважины, полученную в процессе бурения и ряд других данных.

В заключение можно сделать следующий вывод, что применение интеллектуальных систем возможно не только на этапе проектирования наклонных и горизонтальных скважин, но и при оперативном управлении искривлением в процессе бурения.

Database of intellectual hybrid system for construction of deviated and horizontal wells

E.E. Shmoncheva, Cand. in Tech. Sc., A.B. Taghiyev
Azerbaijan State Oil and Industry University

Keywords: intellectual system, expert system, database, intelligent database, management of well deviation, deviated and horizontal wells, data.

The paper deals with three-level intellectual hybrid system for the management of horizontal well drilling. It covers the module of data import, knowledge acquisition and the recommendations as well.

The module of data import receives and maintains the data and processes the information. The part of information from the database is transferred to the calculation unit in which the following calculations are carried out: the path of last drilled interval, estimation of well borehole state in the cluster and in relation to the design profile as well.

Now, a structure of database, interface and content of data presentation windows are being developed. The database covers the assembly of data specifying geological-technical drilling conditions, project parameters of drilling well deviation, the actual well path obtained in drilling process and other data as well.

In summary, we can make a conclusion that applying intellectual systems is possible not only at the stage of deviated and horizontal wells designing, but also in operation management of deviation in drilling process.

Giriş

Maili və üfqı quyuların tikintisi elə sahədir ki, onda intellektual texnologiyaların tətbiqi nəinki mümkündür, hətta zəruridir [1–3]. Şəkil 1-də bu quyuların tikintisinin intellektual hibrid sisteminin layihə strukturu təqdim edilmişdir.

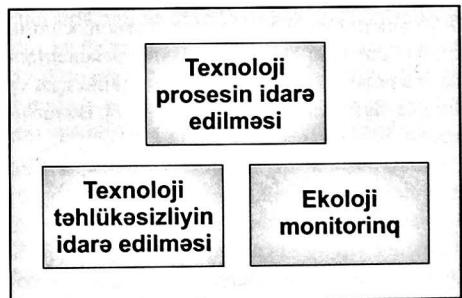
Bu sistemin əsas hissəsi "Texnoloji prosesin idarə edilməsi" blokudur. "Texnoloji təhlükəsizliyin idarə edilməsi" və "Ekoloji monitoring" blokları işlənmənin layihə mərhələsindədir.

İki sonuncu blokun işlənməsi olduqca mühüm əhəmiyyətə malikdir. Neft quyularının layihələndirilməsi, qazma zamanı mürəkkəbləşmələrin qa-bağcadan nəzərə alınması və onların aradan qaldırılması zərurətini yaradır.

Quyuların layihələndirilməsi və qazılması zamanı mürəkkəbləşmələrin modelləşdirilməsi və proqnozunu avtomatlaşdırılması məsələsinə üç əsas mövqedən baxılır [4]:

I – quyunun layihələndirilməsi mərhələsində intellektual sistemləri tətbiq etmək.

II – quyuların qazılması və tamamlanması zamanı mürəkkəbləşmələrin intellektual proqnozu qazma ustasına ştatdan kənar vəziyyətin meydana gəlməsinin mümkün riskini nəzərə almağa, həmçinin texnoloji və geoloji şəraitlərdən asılı olaraq quyunun davranışını proqnozlaşdırmağa imkan verir.



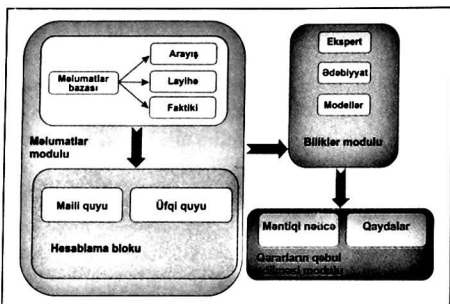
Şəkil 1. Maili və üfqı quyuların tikintisinin intellektual hibrid sisteminin layihə strukturu

III – mürəkkəbləşmə baş verdikdə onun ləğv edilməsi üçün metod və vasitələr haqqında ixtisaslaşdırılmış informasiya operativ alınmalıdır.

Bu müddəalar əsasında gələcəkdə maili və üfqi quyuların tikintisinin intellektual hibrid sistemi qurulacaq.

Texnoloji prosesin idarə edilməsi

Verilmiş mərhələdə məlumatların alınması, bilik və qərarların qəbul edilməsi modullarından ibarət olan maili və üfqi quyuların qazılmasının idarə edilməsinin üçsəviyyəli sistemi işlənmişdir [5] (şəkil 2):



Şəkil 2. Maili və üfqi quyuların tikintisinin hibrid intellektual sistemdə texnoloji prosesin idarə edilməsi

– layihə quyudibinə və yol verilə bilən dairənin sağ-sol kənarlarına istiqamətin azimutu, zenit bucağı;

– layihə profilindən quyunun faktiki trayektoriyasının inhirafı.

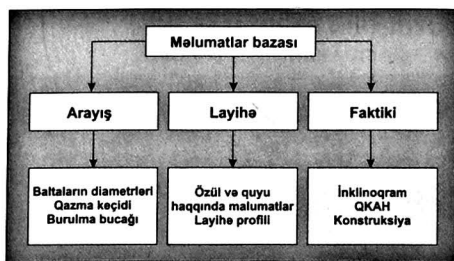
İdarəetmə obyektləri, onun əsas məsələləri, alqoritminin məzmunu, təsir və qaydalarının mahiyyəti, intellektual sistemin iş prinsipi ədəbiyyatda ətraflı təsvir edilmişdir [5].

Ekspert sisteminin məlumatlar bazası

Maili və üfqi quyular üçün ekspert sisteminin məlumatlar bazası məlumatların müəyyən şəkildə təşkil edilmiş məcmusudur [5].

Məlumatlar bazasına qazmanın geoloji-texniki şəraitlərini təyin edən məlumatların məcmusu, qazılan quyunun əyilməsinin layihə parametrləri, qazma prosesində alınmış quyunun faktiki trası və bir sıra digər məlumatlar daxildir [6, 7]. Bu məlumatları üç qrupa ayırmaq olar (şəkil 3).

Arayış məlumatlarının məlumat bazasına daxil edilməsi aşağıdakı şəkildə həyata keçirilir: əvvəlcə turboburun reaktiv momentinin təsirdən qazma kəmərinin burulma bucağının qiymətləri haqqında məlumat daxil edilir. Burulma bucaqlarının daxil edilməsi menyusundan çıxandan sonra sistem avtomatik olaraq verilmiş yataqda tətbiq edilən bal-



Şəkil 3. Məlumatlar bazasının strukturu

taların diametrlərinin arayış qiymətlərinin daxil edilməsinə keçir. Baltaların cədvələ daxil edilmiş qiymətini bilavasitə düzəltmək, yaxud onu çıxarmaq olar. Formadan çıxdıqdan sonra məlumatlar avtomatik olaraq fayla yazılır və qazma keçidi haqqında məlumatlar sistemə daxil edilir.

Əvvəlcə qazma kəmərinin aşağı hissəsinin yönəldilən, sonra isə yönəldilməyən komponentləri üçün qazma keçidi haqqında məlumat daxil edilir.

Yönəldilməyən qazma kəmərinin aşağı hissəsi (QKAH) üçün qazma keçidinin qiymətlərinin daxil edilməsindən sonra arayış məlumatları sistemə daxil edilmiş və məlumat bazasına yazılmış hesab edilir.

Layihə məlumatlarının daxil edilməsi platforma haqqında məlumatların daxil edilməsindən başlanır. Sistem platformanın nömrəsi haqqında sorğu verir. Əgər platforma haqqında məlumatlar olsa, sistem onları redaktə etməyi təklif edir. Əgər yoxdursa, sistem məlumatları daxil etməyi davam edir. Sistemə birinci platformada quyu ağızlarının sayı, sonra yerləşməsi haqqında məlumat daxil edilir. Əgər yerləşmə iki sıralıdırsa, onda sistemə quyu ağızları arasındakı, sonra ayrı-ayrı cütləri arasındakı məsafələrin qiymətləri daxil edilir. Belə məlumat platformada quyu ağızların bəzə yerləşməsi zamanı da daxil edilir. Sonra platformada dəzgahın hərəkət istiqaməti haqqında məlumat və layların enmə istiqamətinin azimutunun qiyməti daxil edilir.

Platformanın konstruksiyası haqqında bütün layihə qiymətlərinin daxil edilməsindən sonra məlumatlar məlumat bazasına yazılır. Bundan sonra məlumatlar düzəldilə və kənar edilə bilər.

İkinci addım quyu üzrə məlumatların daxil edilməsidir. Küt maili quyuların müvəffəqiyyətli qazılması və bu prosesin operativ idarə edilməsinin həyata keçirilməsi üçün küt meydançanın bütün quyuları üzrə layihə məlumatları daxil edilməlidir. Sistem platformanın və quyunun nömrəsini soruşur. Bu nömrə məlumat bazasında informasi-

yanın axtarışı üçün əsasdır.

Müəyyən formalarda qazma üsulunun tətbiq edilmə dərəcələri daxil edilir. Sonra maili lülənin layihə qazma dərəcəsi, intervalların və zenit bucağının az intensivlikli artma intervallarının sonunda zenit bucaqları, yanaverici ilə QKAH-in komponentləri və maksimal zenit bucağı, yanavericili QKAH-in maksimal yol verilən qazma dərəcələri və mərkəzləşdiricili komponentlər, quyunun konstruksiyası, hər qoruyucu kəmərin yerinin qazılması üsulları və hər qazma üsulu üçün balta, turbobur, mərkəzləşdirici və ağırlaşdırılmış qazma borularının (AQB) diametrləri, fərz edilən əyilmə intensivlikləri, baltalardan mərkəzləşdiricilərə qədər məsafə və turboburun seksiyasının miqdarı, sonra isə dərəcə üzrə quyunun təbii azimutal əyilməsinin olması haqqında məlumat daxil edilir.

Daxil edilən məlumatlardan küt meydançada maili quyunun qazılmasının idarə edilməsində sistemdən avtomatik olaraq istifadə edilir. İdarəetmə üçün yalnız mexaniki qazma sürətinin proqnozlaşdırılmasına deyil, həm də qazılan quyunun trasının operativ idarə edilməsinə qeyri-dəqiq məntiqi yanaşma tətbiq etmək planlaşdırılır.

Qazılan maili quyunun trasının operativ idarə edilməsi, onun şaquli və üfqi proyeksiyasının qurulması üçün layihə profilini daxil etmək və hesablamaq lazımdır. Layihə profili əvvəlcədən hesablanıla bilər. Onda proqram təchizatına profilin koordinatları – layihə dərəcəsi və inhirafı daxil edilir.

Məlumatlar maili quyunun layihə profilinin koordinatlarının daxil edilməsi menyusundan çıxdıqdan sonra məlumat bazasına yazılır. Bu zaman quyunun layihə dərəcəsi, inhirafı və azimutu daxil edilir.

Faktiki inklinometrik ölçmələrin daxil edilməsi zamanı sistem platformanın və quyunun nömrəsi haqqında məlumat istəyir, sonra isə formanı – inklinogramın daxil edilməsinin təsdiqini verir.

İnklinometrik ölçmələrin olduğu işin menyusundan çıxış zamanı quyu ağızının nömrəsinin daxil edilməsi üçün sorğu verilir, faktiki inklinogramın məlumatları isə avtomatik olaraq məlumat bazasına yazılır. Sonra sistem inklinometrik ölçmələrin olduğu işin menyusuna keçir.

Sistemin ən dəqiq və tam işi üçün QKAH komponentləri və quyunun konstruksiyası haqqında faktiki məlumatları daxil etmək lazımdır.

Faktiki məlumatların daxil edilməsi menyusundan QKAH bəndini seçirik. Sistem platformanın və quyunun nömrəsi haqqında məlumat

soruşur, sonra isə ekranda faktiki QKAH-in daxil edilməsi forması çıxır. Onda intervallar üzrə aşağıdakı məlumatlar daxil edilir: baltanın diametri, turboburun şifri və diametri, AQB-nin diametri və uzunluğu, komponentlərdə yanavericinin olması, mərkəzləşdiricilərin diametrləri və baltadan onların qurulma yerinə qədər məsafə.

Bu məlumatlar sonra QKAH-in tətbiq edilməsi üzrə tövsiyələrin verilməsi, həmçinin hər konkret yataq üçün əyilmənin qanunauyğunluğunun təhlilinin aparılmasına görə tətbiq edilir. Məlumatlar daxil etmənin başa çatmasından sonra məlumat bazasına yazılır.

QKAH haqqında məlumatların daxil edilməsindən sonra faktiki məlumatların daxil edilməsi menyusuna qayıdırdıq və faktiki konstruksiyanın daxil edilməsi bəndini seçirik.

Platformanın və quyunun nömrəsi haqqında uyğun sorğulardan sonra ekranda quyunun faktiki konstruksiyasının daxil edilməsi forması çıxır. Qoruyucu kəmərlərin diametrləri və onların faktiki endirilmə dərəcələrindən başqa, quyunun faktiki dərəcəsi, inhirafı və azimutunun faktiki qiymətləri daxil edilir.

Platformaların və quyuların, həmçinin quyu ağızlarının, nömrələri ilə tanış olmaq üçün menyunun QUYULARIN NÖMRƏSİ bəndi seçilir.

Məlumat bazasından istənilən quyunun faktiki inklinogramına baxmaq üçün menyunun İNKLINOGRAM, istənilən quyunun lüləsinin faktiki koordinatlarına baxmaq üçün TRAS, faktiki QKAH haqqında məlumatın baxılması və çapı üçün QKAH, layihə və faktiki konstruksiya haqqında məlumatın baxılması və çapı üçün KONSTRUKSIYA, quyunun layihə konstruksiyasının baxılması üçün LAYIHƏ, faktiki konstruksiyasının baxılması üçün FAKTİKİ bəndlərini seçmək lazımdır.

Nəticə

1. Yuxarıda ifadə edilənlər əsasən aşağıdakı nəticələrə çıxarmaq olar. İntellektual hibrid sistemin strukturu və onun məlumat bazası işlənmişdir. İntellektual sistemlərin tətbiq edilməsi maili və üfqi quyuların yalnız layihələndirilməsi mərhələsində deyil, həm də qazma prosesində əyilmənin operativ idarə edilməsi zamanı mümkündür.

2. Maili və üfqi quyuların qazılmasının həmçinin texnoloji və ekoloji təhlükəsizliyin layihələndirilməsi və idarə edilməsi üçün intellektual hibrid sisteminin işlənməsi olduqca uzun və çox zəhmət tələb edən prosesdir. Lakin belə sistemlərin yaradılması aktual və bəhsə layiqdir.

Kitabxanası

Ədəbiyyat siyahısı

1. Courteille J.M., Fabre M., Hollander C.R. An Advanced Solution: The Drilling Adviser. Journal of Petroleum Technology, August 1986, pp. 899-904.
2. Hollander C.R. and Iwasaki Y. The drilling advisor: an expert system application. In Fundamentals of Knowledge Engineering, Teknowledge Report, 1983, pp. 28-32.
3. Hayes-Roth F. The industrialization of knowledge engineering. In W. Reitman (ed.) Artificial Intelligence Applications for Business, Norwood, No. 1.: Ablex, 1984, pp. 159-77.
4. Трохова Т.А., Степанов С.Ю. Применение нечетких моделей представления знаний для автоматизации прогноза осложнений при бурении нефтяных скважин / Вестник Гомельского государственного технического университета им. П.О. Сухого, 2013, № 1 (52), с. 13-19.
5. Джиббарова Г.В., Тагиев А.Б. К вопросу создания экспертной системы при бурении горизонтальных скважин // Труды XII Международной Научно-практической конференции Ашировские чтения, 20 сентября – 26 сентября 2015 года: сб. тр. т. I. – Самара: Самарский государственный технический университет, 2015, с. 66-73.
6. Шмончева Е.Е. Компьютерные программы для расчетов при бурении наклонных скважин. – Германия: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015, 172 с.
7. Тагиев А.Б., Самаркин Е.Ю. Создание базы данных экспертной системы для бурения горизонтальных скважин. Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции "Современные технологии в нефтегазовой отрасли", Махачкала, 2016, с. 198-200.
8. Rassoul Khosravanian, Behzad Choodar, David A. Wood, Bernd S. Aadnoy. ROP fuzzy-logic model proposed for intelligent drilling in Iran, Malaysia. Oil&Gas Journal, 7 November 2016, pp. 58-61

References

1. Courteille J.M., Fabre M., Hollander C.R. An Advanced Solution: The Drilling Adviser. Journal of Petroleum Technology, August 1986, pp. 899-904.
2. Hollander C.R. and Iwasaki Y. The drilling advisor: an expert system application. In Fundamentals of Knowledge Engineering, Teknowledge Report, 1983, pp. 28-32.
3. Hayes-Roth F. The industrialization of knowledge engineering. In W. Reitman (ed.) Artificial Intelligence Applications for Business, Norwood, No.1.: Ablex, 1984, pp. 159-77.
4. Trokhova T.A., Stepanov S.Yu. Primenenie nechetkikh modeley predstavleniya znaniy dlya avtomatizatsii prognoza oslozhneniy pri burenii neftyanykh skvazhin / Vestnik Gomelskogo Gosudarstvennogo Tekhnicheskogo Universiteta imeni P.O. Sukhogo, No.1 (52), 2013, pp. 13-19.
5. Jabbarova G.V., Taghiyev A.B. K voprosu sozdania ekspertnoy sistemy pri burenii gorizontalnykh skvazhin // Trudy XII Mezhdunarodnoi Nauchno-prakticheskoi konferentsii Ashirovskie chteniya, 20 sentyabrya – 26 sentyabrya, 2015, sb. tr. t. I. – Samara: Samarskiy gosudarstvenniy tekhnicheskii universitet, 2015, pp. 66-73.
6. Shmoncheva E.E. Komputernie programmy dlya raschetov pri burenii naklonnykh skvazhin. – Germaniya: LAP PAMBERT Academic Publishing, 2015, 172 p.
7. Taghiyev A.B. Samarikin E.Yu. Sozdanie bazy dannykh ekspertnoy sistemy dlya gorizontalnykh skvazhin. Sbornik materialov vsereossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Sovremennye tekhnologii v neftegazovoy otrasi" Makhachkala, 2016, pp. 198-200.
8. Rassoul Khosravanian, Behzad Choodar, David A. Wood, Bernd S. Aadnoy. ROP fuzzy-logic model proposed for intelligent drilling in Iran, Malaysia. Oil&Gas Journal, 7 November 2016, pp. 58-61.