

Neft sənayesində nəzarət-ölçmə cihazları və avtomatlaşdırma vasitələrinin intellektuallaşdırılması

N.S. Seyidəhmədov,
R.Q. Məmmədov, t.e.d, H.M. Qurbanov,
Q.M. Məmmədov

Azərbaycan Dövlət Əməyin Mühafizəsi və
Təhlükəsizlik Texnikası Elmi-Tədqiqat İnstitutu

Açar sözlər: nəzarət-ölçmə cihazları, avtomatlaşdırma vasitələri, intellektual verici, qazma qülləsinin diaqnostikasi.

DOI.10.37474/0365-8554/2020-10-47-50

e-mail: qurban_9492@mail.ru

Интеллектуализация контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации в нефтяной промышленности

Н.С. Сейдахмедов, Р.К. Мамедов, д.т.н.,
Х.М. Курбанов, К.М. Мамедов
Азербайджанский государственный научно-исследовательский институт охраны труда и техники безопасности

Ключевые слова: контрольно-измерительные приборы, средства автоматизации, интеллектуальный датчик, диагностика буровой вышки.

Рассмотрена интеллектуализация существующих контрольно-измерительных и автоматических устройств с целью минимизации аварий, перерывов и отказов в процессах добычи и переработки нефти в нефтяной промышленности на уровне современного развития информационных технологий и нанотехнологий. Исследования показывают, что применение интеллектуальных устройств в производстве является более удобным, чем использование существующих традиционных устройств. Таким образом, интеллектуализация обеспечивает безопасность, надежность, точность измерений, техническую диагностику и эффективность работы оборудования.

Intellectualization of measurement instrumentation for automation in petroleum industry

N.S. Seyidahmadov, R.Q. Mammadov, Dr. in Tech. Sc.
Kh.M. Gurbanov, G.M. Mammadov
Azerbaijan State Scientific-Research Institute
for Labor Protection and Occupational Safety

Keywords: measurement instrumentation, automation facilities, intelligent transmitter, diagnostics of drilling rig.

The paper reviews the intellectualization of existing measuring instrumentation and automatic devices towards minimization of breakdowns, pauses and failures in the oil production and processing in petroleum industry on the level of modern development of IT solutions and nanotechnology. The studies justify that the employment of intellectual devices in production is more comfortable than existing traditional tools. In such a way, the intellectualization provides the safety, reliability, measurement accuracy, technical diagnostics and efficiency of equipment operation as well.

Giriş

Müasir neft sənayesini elektron cihazlar və kompüter texnologiyasız təsəvvür etmək qeyri-mümkündür. Məlumdur ki, neft sənayesində bütün istehsal prosesləri kifayət qədər dəqiq, davamlı monitoring, diaqnostika və qiymətləndirmə tələb edir. Buna görə də qaydalara dəqiqliklə əməl etmək üçün istehsal prosesləri və onların parametrlərinə daim nəzarət və müdaxilə olunmalıdır. Müasir istehsal proseslərinin düzgün və fasiləsiz işləməsi, texnoloji parametrlərə daim nəzarət olunması və ölçmənin daha dəqiq və etibarlı aparılması üçün müasir nəzarət-ölçmə cihazları və avtomatlaşdırma vasitələrindən istifadə edilir. Lakin son zamanlar bu cihazların günün tələbi olan özünü kalibrasiya və diaqnostika etmə bacarığı olmadığından istehsalatda ölçmə nəticələri dəqiq olmur. Həmçinin belə cihazlarda xarici təsir amillərindən müəyyən ölçmə xətaları baş verir. Prosesin daim nəzarət tələb olunan mövqelərində standart nəzarət-ölçmə cihazları quraşdırılır və onlara mütəmadi nəzarət edilməyə qəzalar baş verə bilər. Bunun qarşısının alınması üçün fasiləsiz avtomatlaşdırılmış intellektual informasiya-ölçmə sistemlərinin (İİÖS) işlənilməsi və tətbiqinə böyük ehtiyac duyulur [1, 2].

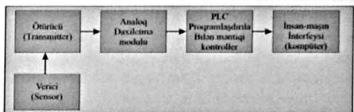
İntellektuallıq – mövcud sistemin adaptiv və ya evristik alqoritmlərin köməyiylə bu dəyişikliklərə uyğun olaraq fərqli bir mühitdə fəaliyyət göstərmək qabiliyyətidir. İntellektuallığa əsaslanmış süni intellekt sistemləri ətraf mühiti, verilən informasiyaları qavrayıb, bunun əsasında nəticə çıxarmağa və verilmiş müəyyən faydalılıq funksiyalarını maksimallaşdırmağa çalışır [3].

İntellektual sistemlərin nəzəri və texnoloji aspektlərinin öyrənilməsi hər zaman aktualdır [1, 4, 5].

Məsələnin qoyuluşu və həlli üsulları

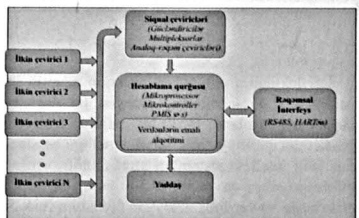
Müasir texnologiyaların inkişafı dövründə bu sahədə əsas məqsəd təbii intellektin funksiyalarını sını ti intellekt inteqrasiyası edilmişdir. Gözlənilən itələmə zamanı minimuma endirmək və ətraf mühitin təsirinə yaranan xətaları aradan qaldırmaqdır. Bu da müasir dövrdə yalnız proqram-kontrollerlər bazasında qurulmuş İİÖS-un tətbiqlə mümkündür. Proqram-kontrollerlərin yerləşmə məvqeyini və ölçmə vasitələrinin intellektual olmasını nəzərə alaraq iki struktur model təklif olunmuşdur.

Birinci modeldə müasir komponentlərdən istifadə olunur: sensorlar texnoloji parametrləri elektrik signalına, ötürücülər isə həmin signalı 4–20 mA standart signalna çevirərək analoq-raqəm çeviricisində (ARC) rəqəmsal signalna çevirilir, PLC-də (proqram-kontroller) verilənlər emal olunur və insan-maşın interfeysində operator vizual olaraq prosesi izləyir. İİÖS-un struktur modeli şəkil 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. İnformasiya-ölçmə sisteminin ilkin struktur modeli

İkinci modeldə proqram-mikrokontroller, ARC, yaddaş və alqoritm birbaşa cihazın daxilində yerləşdirilir və bu da ölçmə cihazını daha da təkmilləşdirərək "intellektual" vəziyyətə gətirir. Artıq belə cihazlar "özü-özünü dərk edir", diaqnostika, xətalərin təshihini, ölçmələrin avtonom yerinə yetirilməsi, infomasiyanın emalı, avtokorreksiya və digər funksiyaları yerinə yetirir (şəkil 2).

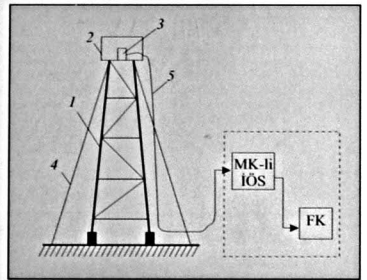


Şəkil 2. İnfomasiya-ölçmə sisteminin ikinci struktur modeli

Tədqiqat-araşdırma işinin əsas məqsədi müəyyən təcrübələrə əsaslanaraq neft mədənlərində qazma qüllələrinin yükəgötürmə qabiliyyətinin təyin olunmasında nəzarət-ölçmə cihazları və avtomatlaşdırma vasitələrinin "intellektuallaşdırılması"nın rolunun müəyyən olunmasıdır [6–8].

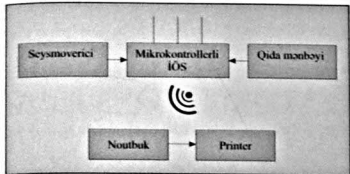
Hal-hazırda mədənlərdə qazma qüllələrinin yükəgötürmə qabiliyyəti və ehtiyat resursunu hesablamaya üçün mikroprosessor texnikası və avtomatikanın rolu əvəz olunmazdır. Sınaq zamanı seysmoveric, mikrokontrollerli infomasiya-ölçmə sistemi (MK-li İİÖS) və fərdi kompüter istifadə olunur. Seysmoveric qazma qülləsinin meydanaçısına yerləşdirilir, yüksüz və yüklü rejimdə qüllənin kanatlarına personal tərəfindən eyni anda zərbə endirilir. Yüksüz rejimdə kanata endirilən zərbənin təsirinə qazma qülləsində yaranan aşağı tezlikli titrayışlar seysmik vericilərin (SV) köməyi ilə elektrik signalına çevirilir və mikrokontrollerli İİÖS-də emal olunur. Fərdi kompüterdə empirik düsturla yaradılmış alqoritm əsasında qazma qülləsinin yükəgötürmə qabiliyyəti hesablanır [9].

Hal-hazırda müəlliflərin təklif etdiyi və istehsalatda qazma qüllələrinin möhkəmliyini yoxlamaq üçün istifadə olunan avadanlıqlar və onların yerləşdirilməsi sxemi şəkil 3-də verilib [10].



Şəkil 3. Qazma qülləsinin yükəgötürmə qabiliyyətinin ölçülməsinin mövcud üsulu: 1 – qüllə, 2 – yuxarı eyyan, 3 – seysmoveric, 4 – bərkidici tor, 5 – birləşdirici naqıl, MK-li İİÖS – mikrokontrollerli infomasiya-ölçmə sistemi, FK – fərdi kompüter

Mövcud sistemi intellektuallaşdırmaq üçün seysmoveric və MK-li İİÖS qüllənin meydanaçısında yerləşdirilir. Operator qülləyə məsafədən kompüter vasitəsilə nəzarət etmək üçün həmin modula əlavə olaraq Wi-Fi qurğusu qoşulur (şəkil 4) [11,12].



Şəkil 4. Qazma qülləsinin yükəgötürmə qabiliyyətini ölçən İİÖS-in intellektuallaşdırılmasının struktur sxemi

Sistemin intellektuallaşdırılmasının bir çox üstünlükləri var:

- sınaq zamanı qüllənin dağılıma ehtimalının olmaması (yoxlama yükü nominal yükəgötürmə qabiliyyətini 15–20 %-dən artıq deyildir);
 - qüllənin real yükəgötürmə qabiliyyətini qiymətləndirmək xüsusiyyəti;
 - sınaq işlərinin mədənlərdə aparılma bilməsi (qüllənin ləğv olunmuş quyu üzərində yeni nöqtədə və yaxud xüsusi stendə quraşdırılmasına ehtiyac olmur);
 - sınaq işləri praktik olaraq istehsal prosesi dayandırılmadan aparılır;
 - konstruksiyaya fasiləsiz nəzarət;
 - səyvarlıq;
 - naqilsiz şəbəkə;
 - azalan qurulum vaxtı;
 - artan təhlükəsizlik.
- Təklif olunan sistemin səyvar olması sınaqla-

rin müəyyən məsafədən aparılmasına imkan verir [13]. Naqilsiz şəbəkələrə signalın zəifləməsinə, dəyişilməsinə və ya qırılmasına səbəb ola biləcək bir çox problem yaranma bilər. Məsələn, naqillərin rütubət səbəbilə korroziyaya uğraması. Naqilsiz şəbəkədə bu problemlər aradan qaldırılmışdır. Naqillərin qurulması adətən çox vaxt aparılır. Naqillərin yüksək yerlərdə qaldırılması isə şəbəkənin qurulmasına sərf edilən zamanı xeyli azaltmışdır.

Həmçinin İİÖS qüllənin özü-özünü diaqnostika, fasiləsiz nəzarət, qaza hallarında kompüterə dərhal məlumatın ötürülməsi ilə təmin edir.

Nəticə

1. Yeni İİÖS-un tətbiqi konstruksiyaya fasiləsiz və məsafədən nəzarət olunmasını təmin edir. Təklif olunan mikroprosessorlu sistem kompakt və kiçik ölçülü olduğu üçün onun mobilliyi çox yüksəkdir. Müasir avtomatlaşdırma və ölçmə texnikası vasitələrindən istifadə böyi heyətini təhlükəsizliyini təmin edilməsinə isə böyük rol oynayır.

2. Qazma qülləsinin təhlükəsiz istismarı üçün müasir avtomatlaşdırma və ölçmə texnikası vasitələrində müasir infomasiya, telekommunikasiya texnologiyalarından və nanotexnologiya məhsullarından istifadə etmək zəruridir.

3. Mövcud MK-li İİÖS daha da təkmilləşdirilərək bu günün tələbləri səviyyəsinə – intellektual ölçmə vasitəsi vəziyyətinə gətirilmişdir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Abbasov V.A., Məmmədov R.Q., Hasanov T.Ə., Fedorov A.Z., Məmmədov U.Q. İntellektual ölçmə vasitələri: dərslik. – Bakı: ADNA, 2013, 243 s.
2. Рейзман А.Я. Интеллектуальные датчики: новые средства разработки и новый уровень полевой автоматизации / А.Я. Рейзман, М.А. Островский, В. Е. Красовский // Датчики и системы, 2007, № 10, с. 8-11.
3. ГОСТ Р 8.673-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Датчики интеллектуальные и системы измерительные интеллектуальные. Основные термины и определения.
4. Стецов В.В., Побельский А.Н. Задачи проектирования интеллектуальных измерительных датчиков // Вестник, 2012, № 38, с. 81-84.
5. Ищкович Э.Л. Современные интеллектуальные датчики общепромышленного назначения, их особенности и достоинства / Э.Л. Ищкович // Датчики и системы, 2002, № 2, с. 42.
6. Полячек Д.Н. Исследование собственных колебаний буровых вышек // Машины и нефтяное оборудование, 1970, № 2, с. 32-37.
7. Ас. СССР № 1244275 Способ испытания буровых вышек в промышленных условиях / М.М. Сулейманов, Т.М. Раев и др., 1984.
8. Пасуманский З.П., Мойсейченко Н.Е. Новый неразрушающий способ испытания буровых вышек в промышленных условиях // Нефтяное хозяйство, 2001, № 7, с. 25-26.
9. Пат. АЗ 1007 0196. Qazma vişkalarını mədənlərdə şəraitində sınaqın qurğusu. – "Sənaye mülkiyyəti", 2008, № 4, s. 16 / R.Q. Məmmədov, R.S. Səfərov, U.Q. Məmmədov, H.M. Qurbanov, S.Z. Qəhrəmanov.

10. Məmmədov R.Q., Səfərov R.S., Məmmədov U.Q., Qurbanov H.M., Qəhrəmanov S.Z. Qazma vişkalarnın mədəni şəraitində sınaq aparılma müddətinin qısaltılması // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2008, № 10, s. 35-38.

11. Məmmədov R.Q., Səfərov R.S., Əliyev S.Ə., Məmmədov U.Q., Əliyev F.T., Qurbanov H.M., Qəhrəmanov S.Z. Mədəni şəraitində qazma vişkalarnın sınaqdan keçirən mikrokontrollerli sistem // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2009, № 4, s. 40-43.

12. Məmmədov R.Q., Səfərov R.S., Məmmədov U.Q., Qurbanov H.M., Qəhrəmanov S.Z. Qazma vişkalarnın məxsusi rəqslərinin periodunun daqiqləşdirilmiş qiymətinin hesablanması üsulu // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2013, № 5, s. 32-36.

13. Mammadov G.M. Drilling Derricks Strength of Remote Control Information Measuring System // Международная научно-техническая конференция студентов и молодых ученых "Информационные технологии в современном мире: исследования молодых ученых" г. Харьков, Украина, 15-16 февраля 2018, с. 22.

References

1. Abbasov V.A., Memmedov R.G., Hesenov T.A., Fedorsov A.Z., Memmedov U.G. Intellektual olchme vasiteleri: derslik. – Baki, ADNA, 2013, 243 s.
2. Reizman A.Ya. Intellektual'nye datchiki: novye sredstva razrabotki i noviy uroven' polevoy avtomatiki / A.Ya. Reizman, M.A. Ostrovskiy, V.E. Krasovskiy // Datchiki i sistemy, 2007, No 10, s. 8-11.
3. GOST P 8.673-2009 Gosudarstvennaya sistema obespecheniya yedinstva izmereniy (GSI). Datchiki intellektual'nye i sistemy izmeritel'nye intellektual'nye. Osnovnye terminy i opredeleniya.
4. Sleptsov V.V., Podbel'skiy A.N. Zadachi proyektirovaniya intellektual'nykh izmeritel'nykh datchikov // Vestnik, 2012, No 38, s. 81-84.
5. Itskoich E.L. Sovremennye intellektual'nye datchiki obshchepromyshlennogo naznacheniya, ikh osobennosti i dostoinstva / E.L. Itskovich // Datchiki i sistemy, 2002, No 2, 42 s.
6. Polyachek D.N. Issledovanie sobstvennykh kolebaniy burovykh vyshek // Mashiny i neftyanoe oborudovanie, 1970, No 2, s. 32-37.
7. A.s. SSSR No 1244275 Sposob ispytaniya burovykh vyshek v promyslovykh usloviyakh / M.M. Suleimanov, T.M. Rzayev i dr., 1984.
8. Pasumanskiy Z.P., Moiseychev N.E. Noviy nerazrushayushchiy sposob ispytaniya burovykh vyshek v promyslovykh usloviyakh // Neftyanoe khozaystvo, 2001, No 7, s. 25-26.
9. Pat. AZI 2007 0196. Gazma vyshkalarny meden sheraıtinde sinayn gurghuy – "Senaye mulkiyyeti", R.G. Memmedov, R.S. Seferov, U.G. Memmedov, H.M. Gurbanov, S.Z. Gehremanov / 2008, No 4, s. 16
10. Memmedov R.G., Seferov R.S., Memmedov U.G., Gurbanov H.M., Gehremanov S.Z. Gazma vyshkalarny meden sheraıtinde sınaq aparylma müddətinin gysaldylması // Azerbaijan neft teserrufaty, 2008, No 10, s. 35-38.
11. Memmedov R.G., Seferov R.S., Aliyev S.A., Memmedov U.G., Aliyev F.T., Gurbanov H.M., Gehremanov S.Z. Meden sheraıtinde gazma vyshkalarny synagdan kechiren mikrokontrollerli sistem // Azerbaijan neft teserrufaty, 2009, No 4, s. 40-43.
12. Memmedov R.G., Seferov R.S., Memmedov U.G., Gurbanov H.M., Gehremanov S.Z. Gazma vyshkalarny meden sheraıtinde mekhsusi regslərinin periodunun degigleshdirilmish giymətinin hesablanması usulu // Azerbaijan neft teserrufaty, 2013, No 5, s. 32-36.
13. Mammadov G.M. Drilling Derricks Strength of Remote Control Information Measuring System // Mezhdunarodnaya nauchno-tehnicheskaya konferentsiya studentov i molodykh uchyonykh "Информационные технологии в современном мире: исследования молодых ученых" г. Khrakov, Ukraina, 15-16 fevralya, 2018, 22 s.