

Qazma müəssisələrinin ehtiyat avadanlıqlarına tələbatının təyin edilməsi

C.S. Axundov, t.e.n,

V.C. Axundov, i.ü.f.d.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

e-mail: azeri46@mail.ru

Açar sözlər: ehtiyat avadanlıq, götürülmüş qazma gedişi, əmək tutumu və avadanlıqların sıradan çıxma əmsalları.

Определение потребности буровых предприятий в резервном оборудовании

Дж.С. Ахундов, к.т.н., В.Дж. Ахундов, д.ф.э.н.
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

Ключевые слова: резервное оборудование, приведенный объем производства, коэффициенты трудоемкости и оборачиваемости.

Строительство эксплуатационных и разведочных скважин осуществляется буровыми организациями в различных условиях (на море и суше), на разных месторождениях и глубинах. Поэтому буровое оборудование часто выходит из строя и возникает потребность в резервном оборудовании. Учитывая, что процесс бурения является непрерывным технологическим процессом и стоимость оборудования довольно дорога, чтобы обеспечить непрерывность производства на практике, выходящее из строя оборудование заменяют новым.

Предложен метод определения оптимального количества запасного оборудования для выполнения перспективных производственных программ, на примере буровых предприятий при SOCAR. Такая постановка вопроса создает возможность определения резервов для снижения расходов буровых предприятий.

Specification of demand of drilling enterprises in standby equipment

J.S. Akhundov, Cand. in Tech.Sc., V.J. Akhundov, Ph.Dr. in Ec.Sc.
Azerbaijan State Oil and Industry University

Keywords: standby equipment, mentioned production capacity, the ratio of labor intensity and equipment failure.

The construction of operation and exploration well is carried out by drilling organizations in various conditions (onshore and offshore), in different fields and depths as well. Therefore, drilling equipment is often out of service and the demand in standby equipment occurs. Considering the fact that the drilling is a constant technological process and the cost of equipment is quite high, in order to provide the production continuity in practice, broke down equipment is replaced with a new one.

The authors offer a specification method for the optimum quantity of standby equipment for the execution of prospective production programs in the context of drilling enterprises of SOCAR. Such setting of the issue creates an opportunity to define the reserves for cost reduction in drilling enterprises.

Qazma idarələrinin əsas avadanlıqlara olan tələbatının təmin edilməsi üçün istifadə edilən hesablama forması avadanlıqların dövretmə əmsalına əsaslanmışdır ki, bu da qazma texnikası və əsas avadanlıqlardan səmərəli istifadənin tələblərinə kifayət qədər cavab vermir. Hesablamalarda şərtiyyə üstünlük verilməsi, həmçinin qazma avadanlıqları komplektinə daxil olan elementlərdə boşdaxanma və təmirlərə muddət, bu elementlərin fərqli dövretmə əmsallarının nəzərə alınmaması bütövlükdə qazma avadanlıqlarına olan tələbatın təyin edilməsində qeyri-dəqiqliyə gətirib çıxarır.

Bu məsələnin həlli üçün SOCAR-ın qazma idarələrinin təmsalında məlumatlar sistemləşdirilmiş, əmək tutumu əmsalı, məhsul istehsalının götürülmüş həcmi hesablanmışdır. Məhsul istehsalının götürülmüş həcmi göstəricisi əmək tutumu əmsalından istifadə etməklə təyin edilir:

$$Q_g = Q K_{od} \quad (1)$$

burada Q , Q_g – məhsul istehsalının illik və illik götürülmüş həcmi, m; K_{od} – hesabat ilində əmək tutumu əmsalıdır.

Əmək tutumu əmsalı aşağıdakı qayda ilə müəyyən edilir:

$$K_{od} = H_{od} / h_{od} \quad (2)$$

burada H_{od} – baxılan ildə qazmadan qurtaran quyuların orta illik dərinliyi, m; h_{od} – baxılan dövrdə (qazmadan qurtaran quyular üzrə) ən minimal orta illik dərinlikdir, m.

Tədqiqatın əsas məqsədi məhsul istehsalçısının

istehsal etdiyi məhsulun həcmi ilə istehsal dövründə istehlak olunan avadanlığın sayı arasındakı funksional asılılığın təyin edilməsi olduğu üçün funksiyanın forması aşağıdakı kimi qəbul edilir

$$Q = \frac{1}{K_{od}} Q_s \quad (3)$$

Tədqiqat prosesində (1) və (2) bərabərliklərinə istifadə edilərək SOCAR-ın qazma idarələri üzrə məhsul istehsalının gətirilmiş həcmi hesablanmışdır. Sonra isə məsələni əyani şəkildə göstərmək üçün SOCAR-ın qazma idarələri üzrə statistik göstəricilər əsasında qazma qurğularının sayı və gətirilmiş qazma gedişi göstəriciləri arasında funksional asılılıq təyin edilmiş və müəyyən olunmuşdur ki, istənilən dövrdə tədqiqat aparılarkən bu asılılıq parabola formasında olur. Sadəcə olaraq proqnoz bazasının göstəriciləri müxtəlif olduğuna görə parabolanın parametrləri də müxtəlif olur. Qazma avadanlıqlarının sayı ilə məhsul istehsalı arasındakı asılılığın parabola formasında olması tədqiq edilən qazma müəssisələrinin istehsal prosesində mövcud olan qazma avadanlıqlarının, eləcə də həmin avadanlıqları hərəkətə gətirən işçilərin sayı, onların kadr-peşə hazırlığı, marketing səviyyəsi, idarəetmənin təşkili, yardımçı-köməkçi təsərrüfatların mövcud gücü və s. arasındakı uyğunluq səviyyəsi ilə əlaqədardır. Parabolanın ekstremum nöqtəsi avadanlıqların elə bir optimal sayını göstərir ki, bu sayda istehsal imkanlarından tam istifadə olunur:

$$y = ax^2 + bx + c, \quad x > 0, \quad (4)$$

burada y – istismarda olan qazma avadanlıqlarının sayı, $ədəd$; x – məhsul istehsalının gətirilmiş həcmidir, m .

(4) düsturundakı a, b, c parametrlərini təyin etmək üçün sistem tənlikləri quraq. Bu sistemin parametrlərini ən kiçik kvadrlar üsulu ilə təyin etmək üçün köməkçi hesablamaların nəticəsi cədvəldə verilmişdir.

| İllər | y | x | x^2 | x^3 | x^4 | yx | yx^2 |
|-------|-----|--------|---------|-----------|--------------|---------|---------|
| 2010 | 64 | 202.2 | 40884.8 | 8266906,6 | 1671568514,2 | 12940.8 | 2616627 |
| 2011 | 70 | 188.4 | 35494.6 | 6687182 | 1259865089 | 13188 | 2484622 |
| 2012 | 63 | 151.2 | 22861.4 | 3456644 | 522644573 | 9525.6 | 1440268 |
| 2013 | 34 | 124.8 | 16074.2 | 2130526 | 289285153 | 402.6 | 495943 |
| 2014 | 29 | 136.1 | 15901.2 | 2005141 | 252848161 | 3656.9 | 461135 |
| 2015 | 22 | 121.3 | 14713.7 | 1784772 | 216492968 | 2668.6 | 323701 |
| 2016 | 22 | 124.6 | 15525.2 | 12934439 | 241031099 | 2741 | 341554 |
| Cəmi | 304 | 1038.6 | 161455 | 26265611 | 4453735558 | 48773.5 | 8163846 |

Cədvəldə y – 2010–2016-cı illərdə SOCAR-ın qazma idarələri üzrə faktiki qazma prosesində olan qurğuların sayını (illər üzrə, $ədəd$), x isə bu dövrdə istehsal həcmi – gətirilmiş qazmanın həcmi göstərir (min m).

Cədvəlin hesablanmış nəticələri sistem tənlikdə yerləşdirilir, daha sonra bu sistem tənliyini həll etməklə (Quass metodu ilə) riyazi düsturun parametrləri (a, b, c) müəyyənləşdirilir:

$$\begin{cases} 7 \cdot C + 1038.6 \cdot 13 + 161455 \cdot A = 304 \\ 1038.6 \cdot C + 161455 \cdot B + 26265611 \cdot A = 48773.5 \\ 161455 \cdot C + 26265611 \cdot B + 44563735558 \cdot A = 8163846. \end{cases}$$

Sistem tənliyi həll edərək $c = -174.4$; $b = 2.4$; $a = -0.006$ alınır və reqressiya tənliyi aşağıdakı kimi ifadə olunur

$$y = -0.006x^2 + 2.4x - 174.4. \quad (5)$$

Qazma avadanlıqlarına olan tələbatın təyini zamanı, fikrimizcə, quyunun dərinliyi, yatağın geoloji xüsusiyyətləri, qurğuya daxil olan ayrı-ayrı elementlərin xidmət müddəti, mühitin aqressiv təsiri, onların nəqlənilmə və saxlanılma şəraiti, təmir müddəti, eləcə də təmirlərin sayı və s. nəzərə alınmalıdır. Bütövlükdə, müəyyən dövr ərzində ümumi keçidin və həmin keçidin əldə edilməsində istifadə olunan avadanlıqlar arasında funksional asılılığın öyrənilməsi qeyri-düzgün nəticəyə gətirib çıxarar. Adətən qazma dərinliyinin əsas fondlardan istifadə səviyyəsinə təsiri öyrənilərkən qazma idarələri üzrə dərinliyin orta artımı götürülür. Fikrimizcə, bu işin qazma intervalları üzrə həyata keçirilməsi, daha məqsəduyğundur. Qazmanın sürəti, fondverimi göstəriciləri də quyunun dərinliyindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Üstəlik dərinliyin artması işin təşkilini mürəkkəbləşdirir və vaxt itkisinə səbəb olur. Dərinlik artdıqca qazmada endirmə-qaldırma əməliyyatı, təmir işləri vaxt aparır və bu da mexaniki sürətin azalmasına gətirib çıxarır. Digər tərəfdən, dərinliyin artması başqa şərtlərlə yanaşı, əsas fondların aktiv hissəsi-

nin, daha doğrusu, texniki vasitələrə olan tələbatı artırır. Odu ki, hesablamaların yerinə yetirilməsində xüsusi əmsalın, qazma işlərinin əmək tutumunu səciyyələndirən göstəricidən istifadə edilə bilər.

Əmək tutumu əmsalı nəzərə alınmaqla qazma müəssisələrinin neftmaşınqayırma məhsullarına perspektiv tələbatının proqnozlaşdırılması məsələsi tədqiq edilmiş, qazma avadanlıqlarının sayı ilə məhsul istehsalının gətirilmiş həcmi arasındakı asılılıq təyin edilmişdir:

$$N = a \cdot \frac{Q^2}{K_{od}^2} + b \cdot \frac{Q}{K_{od}} + c, \quad (6)$$

burada N – perspektiv dövr üçün istehsal proqramının yerinə yetirilməsi zamanı tələb olunan qazma qurğularının sayı; a, b, c – riyazi-statistika tənliklərinin həllindən alınır.

Təyin edilmiş bu düstur vasitəsilə nümunə olaraq proqnozlaşdırılan istehsal proqramına uyğun ayrı-ayrı qazma avadanlıqlarının perspektiv sayını hesablamaq mümkündür.

Məsələn, SOCAR-ın qazma idarələri üzrə 2025-ci il üçün proqnozlaşdırılan qazma işlərinin həcmi $Q=200$ min m nəzərdə tutularsa, əmək tutumu əmsalı $K_{od}=1.10$ olduqda, proqnozlaşdırılan qazma qurğularının sayı aşağıdakı kimi hesablanır

$$N = -0.006 \frac{200^2}{1.1^2} + 2.4 \frac{200}{1.1} - 174 = 64$$

Qazma qurğularının komplektinə daxil olan ayrı-ayrı qazma avadanlıqlarının yenisilə əvəz – olunma müddəti əsasən onların istismar vaxtı istismar olunmasından, zavodda hazırlanan hissələrin texniki tələbatna nə dərəcədə uyğun olması, uzunmüddətli işləmə müddəti, istismarı aparan kollektivin texniki tələblərə əməl etməsi və onların ixtisas dərəcəsinin səviyyəsindən asılıdır. Qazma idarələri qazma qurğusunun komplektinə daxil olan qazma maşın və mexanizmlər sıradan çıxdıqda onları yeniləri ilə əvəz etmək üçün qurğuların sayına uyğun ehtiyatda saxlanılan avadanlıqların miqdarı aşağıdakı kimi hesablanır

$$n = k N, \quad (7)$$

burada k – qurğuda işləyən avadanlıqların sıradan çıxma əmsalıdır.

SOCAR-ın bir neçə qazma idarəsi üzrə aparılan hesablamalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, avadanlıqlar əsas dayaqlarının sıradan çıxması və gövdələrində çatların yaranması səbəbindən yenisilə əvəz olunur.

"Kompleks Qazma İşləri" Trestinin Abşeron və Qaradağ İstehsalat Bölmələrində aparılan hesablamalar nəticəsində qazma avadanlıqlarının sıradan çıxma əmsalı təyin edilir.

Beləliklə, 2025-ci il üçün bizim misaldə proqnozlaşdırılan istehsal proqramına uyğun olaraq SOCAR-ın qazma idarələri üzrə perspektiv dövr üçün ehtiyat avadanlığı (6) və (7) düsturlarına əsasən aşağıdakı kimi hesablanır:

qazma bucurqadı:

$$N_b = \left(a \frac{Q^2}{K_{od}^2} + b \frac{Q}{K_{od}} + c \right) k_b = 64 \cdot 0.06 = 4;$$

fırlanğıc:

$$N_f = \left(a \frac{Q^2}{K_{od}^2} + b \frac{Q}{K_{od}} + c \right) k_f = 64 \cdot 0.4 = 25;$$

rotor:

$$N_r = \left(a \frac{Q^2}{K_{od}^2} + b \frac{Q}{K_{od}} + c \right) k_r = 64 \cdot 0.55 = 35;$$

kompressor:

$$N_k = \left(a \frac{Q^2}{K_{od}^2} + b \frac{Q}{K_{od}} + c \right) k_k = 64 \cdot 0.45 = 29;$$

qazma nasosu:

$$N_n = \left(a \frac{Q^2}{K_{od}^2} + b \frac{Q}{K_{od}} + c \right) k_n = 64 \cdot 0.25 = 16;$$

generator:

$$N_g = \left(a \frac{Q^2}{K_{od}^2} + b \frac{Q}{K_{od}} + c \right) k_g = 64 \cdot 0.40 = 25;$$

tal bloku:

$$N_t = \left(a \frac{Q^2}{K_{od}^2} + b \frac{Q}{K_{od}} + c \right) k_t = 64 \cdot 0.2 = 13.$$

Təklif olunan riyazi-statistik modellərdən istifadə edərək qazma təşkilatlarının perspektiv dövərə tərtib edilmiş istehsal proqramına uyğun olaraq neftmaşınqayırma məhsullarına olan perspektiv tələbatını və ona uyğun olaraq istehsalın fasiləsizliyini təmin etmək üçün lazım olan ehtiyat avadanlığının miqdarını proqnozlaşdırmaq mümkündür.

Ədəbiyyat siyahısı

1. *Musayev A.F., Akhundov V.Dzh.* Прогнозирование коэффициента расхода и потребности запасных частей для ремонта бурового оборудования // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом ВНИИОЭНГ, 2015, № 5, с. 45-47.
2. *Павловская А.В.* Планирование на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. – Ухта: УГТУ, 2010, 208 с.
3. *Dada W.* "Modeling Investment Decisions for Oil Exploration Companies", Research department, International Monetary Fund, Washington, 2005, 359 p.
4. *Hartley P. and Medlock K.B.* A model of the Operation and Development of a National Oil Company // Energy Economics, 2008, v. 30, pp. 2459-2585.

References

1. *Musayev A.F., Akhundov V.Dzh.* Prognozirovanie koeffitsienta raskhoda i potrebnosti zapasnykh chastei dlya remonta burovogo oborudovaniya // Problemy ekonomiki i upravleniya neflegazovym kompleksom VNIIOENG, 2015, No.5, pp. 45-47.
2. *Pavlovskaya A.V.* Planirovanie na predpriyatiyakh neflyanoy i gazovoy promyshlennosti. – Ukhita: UGTU, 2010, 208 p.
3. *Dada W.* "Modeling Investment Decisions for Oil Exploration Companies", Research department, International Monetary Fund, Washington,