

А. Б. Болатов

Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық
техникалық университеті

Ө. А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

УРАНДЫ ҰҢҒЫМАНЫ ИГЕРУ БАРЫСЫНДА ҰЯШЫҚТАРДЫҢ РАЦИОНАЛДЫ РАДИУСЫН НЕГІЗДЕУ

Указаны важные значения обоснования рационального радиуса ячейки при скважинной разработке урана с учетом коэффициента фильтрации рудовмещающего пласта, стоимости 1 м сооружения и обвязки технологических скважин. Радиусы ячеек зависят от этих факторов, что является одним из важнейших при управлении расходов и доходов производства.

Ключевые слова: уран, разработка, радиус ячейки при ПСВ, подземное скважинное выщелачивание.



Мақалада 1 метр құрылымның және технологиялық ұңғымалардың байлануының бағасының, кен сыйымды қабат фильтрацияларының коэффициентін ескере уранды ұңғымалы өндірудегі ұяшықтардың рационалды радиусын негіздеудің зор маңызы көрсетілген. Ұяшықтардың радиусы да осы факторларға аса тәуелді және өндірістің кірісі мен шығынын басқарудағы ең маңыздылардың бірі болып табылады.

Түйінді сөздер: уран, әзірлеу, жер асты ұңғымалық сілтіден айыру, ЖСС ұяшықтарының радиусы.



This article contains important values of justification of the rational cell radius in the well development of uranium taking into account the filtration coefficient of the ore bearing reservoir construction cost of 1 linear m and binding technology wells. The radius of the cells depends on these factors and is one of the most important in the management of expenditure and revenue of production.

Key words: uranium, uranium development, the radius of the cell at ISL, underground leaching of bore.

Уранның барланған қоры бойынша Қазақстан Республикасы әлемде Австралиядан кейінгі 2-ші орынды алады, сонымен бірге оның 75,3% жер асты скважиналық сілтіден айыру (ЖСС) тәсілімен қазып алуға жарамды пластты-инфльтрациялы түріне жатады. 1998 жылдан бастап республикамызда өндірілген барлық уран осы әдіспен алынып жатыр. Егер 2005 жылы «Қазатомпром» ҰАҚ кеніштерімен геотехнологиялық тәсіл арқылы 3,5 мың тонна уран қазылып алынған болса, 2009 жылдан бері Республикамыз уран өндіруден дүние жүзі бойынша 1-ші орынға шығып, 2012 жылы 21 мың тонна өндіріп дүние жүзілік көшбасшылығын қазір де сақтап келеді. Бұл бүкіл әлемдік өндіріу қорының 37% құрады. Келешекте бұл көрсеткішті одан ары асырып, 2016 жылы 25,6 мың тоннаға шығу жоспарланып отыр.

Геотехнологиялық тәсіл кезінде туындайтын көптеген қиындықтардың шешімі бүгінгі күнге дейін ізденіс үстінде. Қазірше шешілмеген көптеген аса маңызды проблемалардың бірі өнімдік пласттардағы уранды ұңғымалы игеру барысына ұяшықтардың рационалды радиусын анықтау болып отыр. Себебі бүкіл кен орнының регламентынан шыққан кірісі мен шығынының мөлшері осы параметірге қатты тәуелді болып келеді. Өнімдік пласттардағы уранды ұңғымалы игеру барысында ұяшықтардың рационалды радиусын негіздеу аса маңызды мәселенің бірі болып табылады.

Осы уақытқа дейін бұл мәселеге көптеген ғалымдар көңіл бөлген [1-3]. Бұл жұмыстардың барлығында ұяшықтардың рационалды радиусын анықтау үшін көп факторлы оңтайлау әдісі немесе өте күрделі теоретикалық ізденістер арқылы анықталған өрнектер ұсынылған. Бұл әдістермен ұяшықтардың рационалды радиусын анықтау өте күрделі және нақтылы радиус анықталмайды.

Өнімдік пластарды игеру барысында ұяшықтардың рационалды радиусын негізгі факторларға байланысты анықтау үшін, Хорасан кенорнындағы соңғы жылдардағы мәліметтері жиналды (1-кесте).

Хорасан кен орны Қызылорда облысының Жаңақорған және Шиелі аудандарының аумағында орналасқан және Сырдария уран кені аймағына кіреді. Кен орнының кенді аймағы 450-550 м тереңдікке шоғырланған, субмеридионалды бағытта ұзындығы 11-13 км, ені 1-5 км - ге созылған. Хорасан кен орныны Иіркөл және Қарамұрын кен орнымен бірге Солтүстік топты құрайды.

1- кесте

Хорасан кенорнындағы гексагональды ұяшықтардағы уран өндіру мәліметтері

$S_{\text{бл}}$	n	H	$C_{\text{скв}}$	ρ_p	$K_{\text{ф}}$	β	$S_{\text{н}}$	$S_{\text{о}}$	R	f	$\rho_{\text{п}}$	C_3
125640	2,6	480	70	1	6	0,3	50	10	1,8	2	1,7	1200
125640	2,6	480	70	1	5,5	0,3	50	10	1,8	2	1,7	1200
125640	2,6	480	70	1	4	0,3	50	10	1,8	2	1,7	1200
125640	2,6	480	70	1	3,5	0,3	50	10	1,8	2	1,7	1200
125640	2,6	480	70	1	2	0,3	50	10	1,8	2	1,7	1200
125640	2,6	480	110	1	5	0,3	50	10	1,8	2	1,7	1200
125640	2,6	480	60	1	5	0,3	50	10	1,8	2	1,7	1200
125640	2,6	480	95	1	5	0,3	50	10	1,8	2	1,7	1200
125640	2,6	480	85	1	5	0,3	50	10	1,8	2	1,7	1200

Бұндағы: $S_{\text{бл}}$ – блоктың ауданы, м²;

H – технологиялық ұңғымалардың тереңдігі, м;

n – блок пен ұяшықтағы айдау ұңғымалары санының сору ұңғымалары санына қатынасы;

$C_{\text{скв}}$ – 1 метр батыру жабдықтары мен технологиялық ұңғымалардың байлануының бағасы, \$/м;

K – элементарлы ұяшық, блок және кенорын аумақтарындағы кен сыйымды қабат фильтрацияларының коэффициенті, м/тәу;

f – сұйық дененің қатты денеге қатынасы, шамасы өлшемсіз, т/т;

ρ – өнімді қабат тау жыныстарының тығыздығы, т/м³;

ρ – сілтiсiздендiру ерiтiндiсiнiң тығыздығы, т/м³;

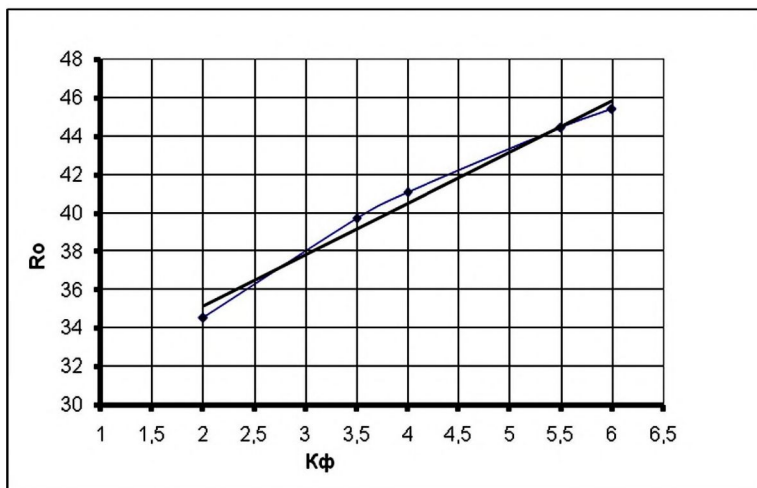
R_0 – ұяшықтың тиімді радиусы, м;
 C_3 – бір жылда бір блокқа кететін эксплуатациялық шығындар, \$/жыл; S_H – айдалған ұңғымалардағы компрессия (арын), м.су. ст.;

S_0 – сору ұңғымасындағы депрессия, м су. ст.

Блоктағы гексагональды ұяшықтардың радиусының кенорын аумақтарындағы кен сыйымды қабат фильтрацияларының коэффициентіне (K_Φ) байланыстылығын анықтау үшін, 1-кестедегі берілгендерді математикалық өндеу арқылы келесі өрнекті ұсынуға болады

$$R_0 = 2,6824K_\Phi + 29,782 \quad (1)$$

Кестеде келтірілгендей фильтрациялық коэффициентінің 2-ден, 6-ға дейін өскен кезде, ұяшықтардың радиусының 34,5 метрден ден 46 метрге дейін, немесе 33 пайызға өскенін көріп отырмыз. Кестедегі берілгендерді және (1) өрнекті қолдана отырып ұяшықтардың радиусының фильтрациялық коэффициентке байланстылық графигін алуға болады (1 сурет).



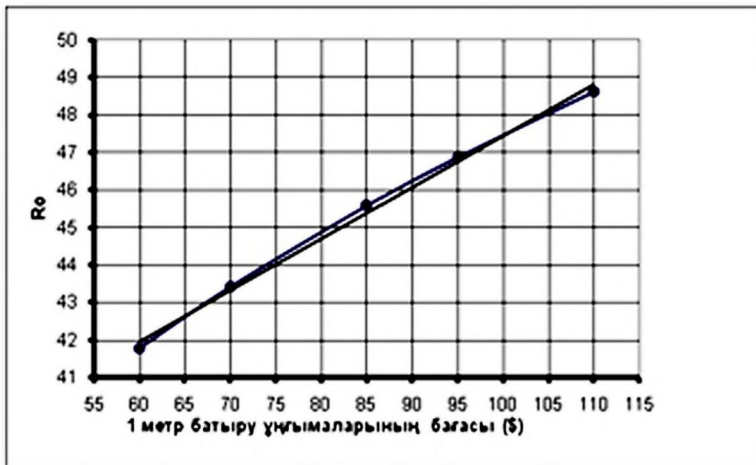
1 сурет. Ұяшықтардың рационалды радиусының фильтрациялық коэффициентіне (K_Φ) тәуелділік графигі

Енді блоктағы гексагональды ұяшықтардың радиусының 1 метр батыру жабдықтары мен технологиялық ұңғымалардың байлануының бағасына ($C_{СКВ}$) байланыстылығын анықтау үшін, сол кестедегі берілгендерді математикалық өңдеу арқылы келесі өрнекті ұсынуға болады

$$R_0 = 0,1366C_{СКВ} + 33,778 \quad (2)$$

Кестеде келтірілгендей ұңғымалардың байлануының бағасының 60-тан, 110 АҚШ долларына дейін ескен кезде, ұяшықтардың радиусының 41,7 метрден ден 48,6 метрге дейін ескенін көріп отырмыз.

Кестедегі берілгендерді және (2) өрнекті қолдана отырып ұяшықтардың радиусының 1 метр технологиялық ұңғымалардың байлануының бағасына байланстылық графигін алуға болады (2 сурет).



2 сурет. Ұяшықтардың рационалды радиусының 1 метр технологиялық ұңғымалардың байлануының бағасына ($C_{СКВ}$) тәуелділік графигі

Қортындылай келгенде өнімдік пласттардағы уранды ұңғымалы игеру барысында ұяшықтардың рационалды радиусын негіздегенде оның 1 метр технологиялық ұңғымалардың байлануының бағасы (Сскв) мен блок және кенорын аумақтарындағы кен сыйымды қабат фильтрацияларының коэффициентін (K_{ϕ}) қатаң ескеріп отырғанның маңызы өте зор екендігін аңғардық. Ұяшықтардың радиусы да осыларға аса тәуелді және кенішке кірген пайдасы яғни кірісі мен шығынын басқаруға ең керектілерінің бірі болып табылады.

Әдебиеттер

- 1 Язиков В. Г., Забазнов В. Л. и др. Геотехнология урана на месторождениях Казахстана. – Алматы: ТОО «ЭВЕРО», 2001. – 442 с.
- 2 Нуетбаев М. А. Оптимизация параметров ячеек при подземном скважинном выщелачивании урана: дисс. ... канд. техн. наук. – Алматы, 2008. – 108 с.
- 3 Рогов Е. И., Язиков В. Г., Рогов А. Е. Математическое моделирование в горном деле. – Алматы, 2001. – 214 с.