

CLARIFICATION INDICATORS OF DEVELOPMENT OF VILHIVSKYI'S CONDENSATE FIELD
BY FALLING RESERVOIR PRESSURE

Р.В. Чорненський УТОЧНЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ДОРОЗРОБКИ ВІЛЬХІВСЬКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА МЕТОДОМ ПАДІННЯ ПЛАСТОВОГО ТИСКУ. Розглянуто метод падіння пластового тиску, як один із основних методів які використовуються для вирішення питань дорозвідки газоконденсатних родовищ (на прикладі Вільхівського ГКР). За цим методом були проведені відповідні розрахунки, за якими виконано уточнення показників розробки на термін з 2013 по 2018 р. Проаналізовано поточний стан розробки газоконденсатних покладів Вільхівського родовища і проведено обґрунтування варіантів розробки. На Вільхівському родовищі в промисловій розробці знаходяться I, II, III та IV експлуатаційні об'єкти. Станом на 01.10.2013 року на східному склепінні I об'єкт розробляється однією свердловиною (св.24), що на даний час знаходиться в капремонті, II об'єкт – двома свердловинами (св. 57, 61), III об'єкт – однією свердловиною (св. 60), IV об'єкт – сьомма свердловинами (св. 51, 52, 53, 54, 55, 58, 84). На західному склепінні I об'єкт розробляється св.26, яка була ліквідована в 1993 р. через обводнення, II об'єкт розробляється однією свердловиною (св. 9), III об'єкт – однією свердловиною (св.81), IV об'єкт – дев'ятьма свердловинами (св. 59, 62, 63, 64, 65, 70, 80, 82, 83).

Ключові слова: пластова система, аналіз розробки, продуктивна характеристика, вуглеводневідача, до розробка.

Р.В. Чёрненко. УТОЧНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОРАЗРАБОТКИ ОЛЬХОВСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕТОДОМ ПАДЕНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ. В статье рассмотрен метод падения пластового давления, как один из основных методов, используемых для решения вопросов доразведки газоконденсатных месторождений (на примере Ольховского ГКМ). По этому методу были проведены соответствующие расчеты, по которым выполнено уточнение показателей разработки на срок с 2013 по 2018 г. Проанализировано текущее состояние разработки газоконденсатных залежей Ольховского месторождения и проведено обоснование вариантов разработки. На Ольховском месторождении в промышленной разработке находятся I, II, III и IV эксплуатационные объекты. По состоянию на 01.10.2013 года на восточном своде I объект разрабатывается одной скважиной (скв. 24), которая в настоящее время находится в капремонт, II объект – двумя скважинами (скв. 57, 61), III объект – одной скважиной (скв. 60), IV объект – семью скважинами (скв. 51, 52, 53, 54, 55, 58, 84). На западном своде I объект разрабатывался скв. 26, которая была ликвидирована в 1993 г. из-за обводнения, II объект разрабатывается одной скважиной (скв. 9), III объект – одной скважиной (скв.81), IV объект – девятью скважинами (скв. 59, 62, 63, 64, 65, 70, 80, 82, 83).

Ключевые слова: пластовая система, анализ разработки, продуктивная характеристика, углеводородоотдача, до-разработка.

The general formulation of the problem.

The need to perform this work due to the deviation of actual indicators of development Vilhivskyi GCF from approved design. Based on the operational analysis of development of deposits of raw data and substantiated written specification development of indicators of Vilhivskyi GCM for the period from 2013 to 2018 [2,4].

The basic material. Counting the initial volume of gas reserves in developing gas deposit in terms of regime made by material balance equation [1]:

$$Q_{\text{гид}} = \frac{Q_{\text{гид}}}{\bar{m}_0 - \bar{m}_{\text{н.п}}} \cdot \bar{m}_0 \quad (1.1),$$

where $Q_{\text{гид}}$ - the total volume of gas production including losses, m^3 ;

$\bar{P}_0, \bar{P}_{\text{ном}}$ - Initial and the current value of the reduced reservoir pressure, MPa.

The current average value reduced reservoir pressure in the deposit determined by the formula [1]:

$$\bar{m} = \frac{\sum_{\mu=1}^n \bar{m}_{\mu} \bar{W}_{\mu}}{\sum_{\mu=1}^n \bar{W}_{\mu}} \quad (1.2),$$

where \bar{P}_i - reduced reservoir pressure and well-wrong;

n - number of existing wells;

\bar{W}_i - Reduced the volume of drainage and wrong-hole [1]:

$$\bar{W}_{\mu} = W_{\mu} \frac{T_{\text{н.т}}}{T_{\text{н.о}} \cdot m_{\text{СТ}}} \quad (1.3)$$

Adjusted volume of drainage wells is determined by the graph of $P_i(Q_i)$ as cotangent of the angle of inclination of the axis of the line of gas and corresponds to the reduction in reservoir pressure reduced on a straight section depends $P_i(Q_i)$, ie [1]:

$$\bar{W}_{\mu} = \frac{dQ_{\mu}}{dP_{\mu}} = \frac{\Delta Q_{\mu}}{\Delta m_{\mu}} \quad (1.4).$$

When weighted by reduced reservoir pressure specific volume of drainage wells is achieved by matching between pressure and volume and accounted for differences in reservoir temperatures and coefficients over pressure gas reservoir, which increases the reliability and accuracy of the counting of gas reserves.

For specific volume of drainage wells also is conducted an evaluation count of remaining gas reserves in the deposit [5]:

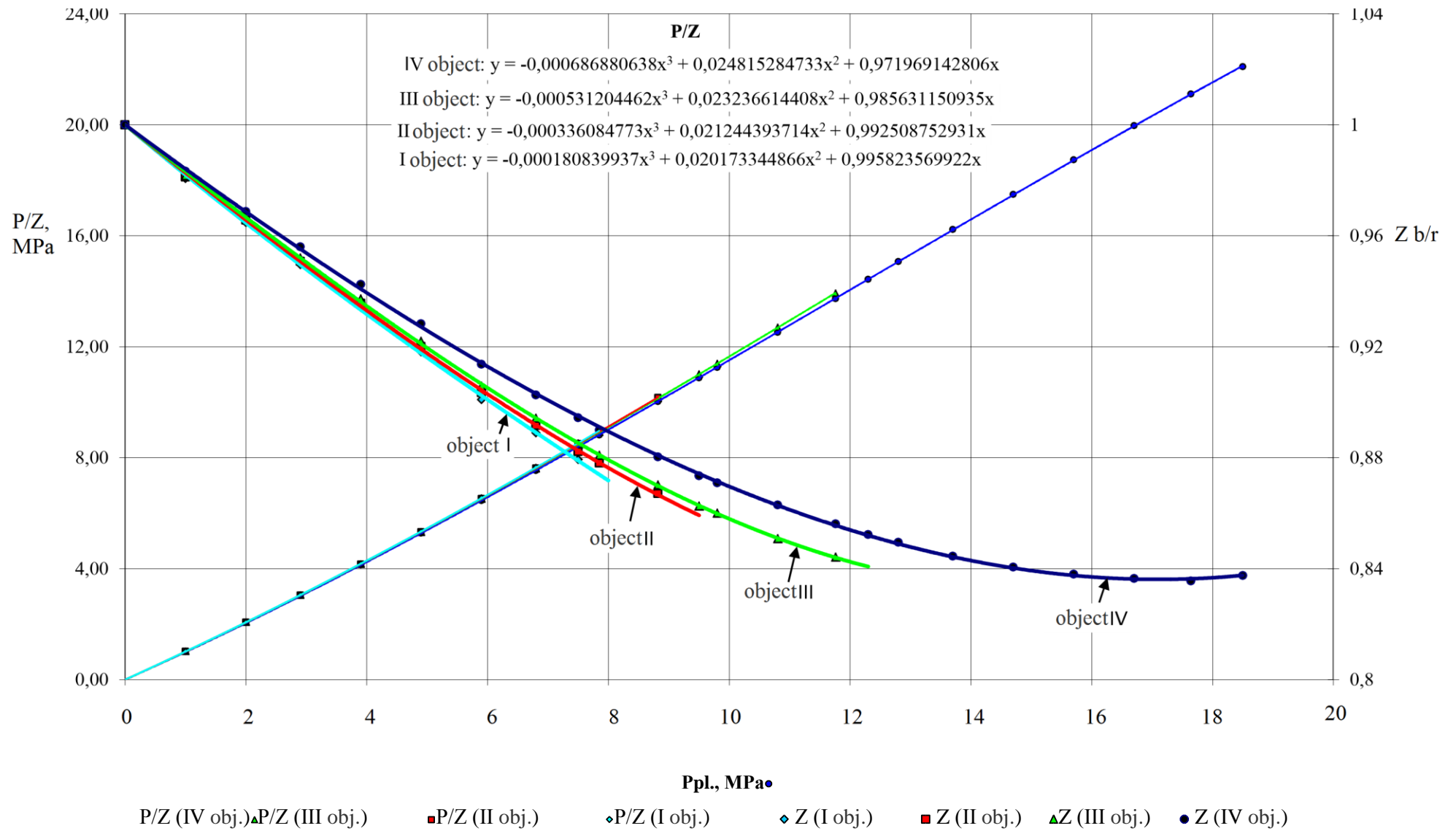


Fig. 1. Schedule dependencies Z (Ppl) and P/Z (Ppl) for I-IV of development objects Vilhivskiy GCM

Results of calculation of reserves reservoir of gas by the method of formation pressure drop in wells Vilhivskiy deposits as at 1.10.2013

№ w.	Pressure, MPa				Current mining, million m ³ Q _{ext}	The specific volume of drainage, million m ³ /MPa	Remaining reserves, million m ³ Q _{rem} =P _{cur}	Beginning stocks reservoir gas, million m ³	
	initial		current					Q ₀ =P ₀	Q ₀ =P _{cur} +Q _{ext}
	P ₀	P ₀	P _{cur}	P _{cur}					
Object I (eastern vaults)									
21	in 1984 transferred to the supervisory				139,7				139,7
23	in 1985 transferred to the supervisory				134,0				134,0
24	4,90	5,35	2,92	3,07	226,9	73,53	225,7	393,4	452,6
56	in 1985 transferred to the supervisory				15,4				15,4
Medium-object									
□	6,36	7,10	2,92	3,07	516,0	73,53	<u>225,7</u> 225,7	<u>393,4</u> 522,0	<u>741,7</u> 741,7
Object I (western vaults)									
26	6,49	7,27	3,04	3,21	112,9	26,95	86,5	195,9	199,4
Medium-object									
□	6,08	6,76	3,04	3,21	112,9	26,95	<u>86,5</u> 86,5	<u>195,9</u> 182,2	<u>199,4</u> 199,4
Object II (eastern vaults)									
57	8,24	9,43	5,03	5,48	218,1	55,21	302,6	520,6	520,6
61	8,85	10,21	4,14	4,45	184,036	58,48	260,2	597,1	444,3
Medium-object									
□	9,24	10,72	4,52	4,95	402,1	113,69	<u>562,8</u> 562,8	<u>1005,1</u> 1218,8	<u>964,9</u> 964,9
Object II (western vaults)									
9	9,66	11,27	2,87	3,01	38,2	4,62	13,9	52,1	52,1
Medium-object									
□	9,58	11,16	2,87	3,01	38,2	4,62	<u>13,9</u> 13,9	<u>52,1</u> 51,6	<u>52,1</u> 52,1
Object III (eastern vaults)									
Horizon M-7w²									
56	production (1976-1981 yy)				380,7			380,7	380,7
57	10,22	11,93	2,38	2,47	270,0	78,74	194,5	939,4	464,5
61	5,56	6,11	3,74	3,98	2,1	0,98	3,9	6,0	6,0
Medium-object									
□	10,98	12,92	2,40	2,49	652,8	79,72			
							<u>198,4</u> 198,4	<u>1326,1</u> 1030,0	<u>851,2</u> 851,2
Horizon M-7n²									
60	11,14	13,13	3,73	3,97	176,0	28,41	112,8	373,0	288,8
Medium-object									
□	11,66	13,81	3,73	3,97	176,0	28,41			
							<u>112,8</u> 112,8	<u>373,0</u> 392,3	<u>288,8</u> 288,8
Object III (western vaults)									
81	12,65	15,11	4,46	4,81	308,3	39,37	189,4	594,9	497,7
Medium-object									
□	11,66	13,81	4,46	4,81	308,3	39,37	<u>189,4</u> 189,4	<u>694,9</u> 543,7	<u>497,7</u> 497,7
Object IV (eastern vaults)									
51	14,46	17,16	5,43	5,90	165,7	9,21	54,3	158,0	220,0
51	production from horizon B-5h (1977- 85.)				214,9	translated into vistalago horizons			214,9
52	10,65	12,34	7,20	8,03	91,4	37,04	297,4	457,1	388,9
52	production from horizon B-5h (1976-95)				452,8	translated into vistalago horizons			452,8
53	16,33	19,50	4,33	4,60	255,0	19,37	89,1	377,7	344,1
53	production from horizon B-5h (1975-82)				123,7	translated into vistalago horizons			123,6
54	16,54	19,76	4,52	4,84	255,8	62,5	302,5	1235,0	558,3
55	12,78	15,04	8,76	9,95	461,3	59,17	588,7	889,9	1050,1
58	16,32	19,48	4,33	4,62	264,6	12,5	57,8	243,5	322,4
84	12,57	14,77	3,53	3,72	27,7	3,306	12,3	48,8	40,0

$$Q_{\dots A.o} = \sum_{\mu=1}^n \bar{W}_{\mu} \cdot \bar{m}_{\mu} , \quad (1.5)$$

Inventories of gas wells are defined as the sum of the extracted gas and residual [1]:

$$Q_{\dots A.n} = Q_{\%oIII} + Q_{\dots A.o} \quad (1.6)$$

The above method to determine the pressure and gas reserves only in drained of gas deposits. If the deposit is not fully bored and not covered by the development, gas reserves over time as the drilling and involvement drainage will be increased [1,3].

Evaluation of gas reserves by falling reservoir pressure method

Determination of average deposits by commercial reserves of reservoir pressure and temperature on the development of selected objects (I-IV) Vilhivskiy GCM was conducted in accordance with the results of calculation of absolute marks midpoints deposits, reservoir pressure and temperature in the producing horizons. Critical parameters of gas were calculated by the relevant reservoir of gas.

To these data were made graphs dependence of gas over compressibility of gas Z (R) and reduced pressure from the reservoir pressure P / Z (R) (fig. 1).

According to the results of measurements of reservoir pressure was built depending static image, and reduced reservoir pressure from the total gas extraction for each hole Vilhivskiy GCM. In order to determine the drained gas reserves in dynamics and control the reliability of current values drained reserves, taking into account the gradual isolation and opening horizons with different gas-dynamic parameters were built overall dependency graphs P / Z of Qvyd. On I object the development

facility in eastern vault (w. 21, 23, 24, 56), on the second object design eastern vault (w. 57, 61) and on the fourth object of western and eastern vaults. Due to the fact that w. 56, 57, 61 to their transfer to above bedding horizons exploited separately mountains. M-7v2 (III operational object astern arches) and w. 51, 52, 53 - the mountains. B-5H (main reserves horizont IV facility on the eastern arch), they were built some dependency graphs P / Z of Q.

From the graphs as of 10.01.2013 current values lifted reduced reservoir pressure and the corresponding formation pressure in each of the facilities evaluated drained gas reserves. Stock assessment is performed by a specific volume of drainage wells, and the resulted in the average reservoir pressure by draining the specific volume of the object.

The results of evaluation of performance of gas facilities Vilhivskiy deposit method falling reservoir pressure are shown in table 1.

Conclusions. These materials allow the following conclusions:

1. On the basis of falling reservoir pressure analyzed the current state of development of gas condensate deposits and Vilhivskiy deposits held justification of options for development. According to data was performed specification of the indicators of development Vilhivskiy GCM for the period from 2013 to 2018.

2. According to data calculations was constructed dependence graph of gas factor Z (R) and reduced pressure on the reservoir pressure P / Z (R)

3. All calculation results are listed in table evaluation of operating gas facilities Vilhivskiy deposit by method falling reservoir pressure.

Література

1. Современное состояние исследований газа центральнобассейнового типа в Днепровско-Донецкой впадине [Текст] / Ю. Кабышев, С. Вокарчук, В. Стрыжак и др. // Геолог Украины. – 2011. – № 2. – С. 120-125.
2. Лурье, А. И. О принципах сосуществования гидродинамических и геотемпературных аномалий в нефтегазовых провинциях [Текст] / А. И. Лурье // Вісник Харківського національного університету. Серія: «Геологія–географія–екологія». – 2011. – № 956. – С. 38-42.
3. Терещенко, В. А. Гидрогеологические условия газонакопления в Днепровско-Донецкой впадине : Монография [Текст] / В. А. Терещенко. – Х. : ХНУ имени В.Н. Каразина, 2015. – 244 с.
4. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований в скважинах. – М. : Недра, 1985. – 458 с.