

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МАТЕРІАЛИ
КРУГЛОГО СТОЛУ «ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ
НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ – 2024»



Полтава, НУПП, 16 грудня 2024 року

УДК 622.323

*В.В. Черненко, аспірант**А.С. Кольчик, студент**Т.М. Нестеренко, к.т.н., доцент**Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

ПІДВИЩЕННЯ НАФТОВІДДАЧІ З ВИКОРИСТАННЯМ САМОРЕГУЛЮЮЧИХ ГРІЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Одним із перспективних напрямів підвищення нафтовіддачі є застосування термічних методів підвищення нафтовіддачі, зокрема із використанням саморегулюючих гріючих елементів. Ці технології дають змогу локально впливати на в'язкість нафти, забезпечуючи таким чином більш повне вилучення вуглеводнів із пластів.

Саморегулюючий гріючий елемент (кабель) – це тип кабелю, що гріє, який автоматично регулює вихід тепла в залежності від температури навколишнього середовища. У цьому кабелі елементи, що гріють, вбудовані в напівпровідну матрицю, опір якої змінюється в залежності від температури. Таким чином, кабель може забезпечити різну потужність тепловіддачі різних ділянок. Кабель приєднується до електромережі з одного боку і може бути приєднаний та перехрещений при монтажі, а також використаний у достатній довжині. У разі досягнення граничного значення опору напівпровідник вимикає подачу живлення.

Переваги саморегулюючого гріючого кабелю [1]:

- висока надійність, пристрій не перегріється і не згорить навіть при перехрещенні ділянок;
- його технологічні особливості дозволяють нарізати кабель на зручні секції, що полегшує монтажні та ремонтні роботи;
- автоматичне регулювання тепла в залежності від температури навколишнього середовища;
- простота монтажу – можливість схрещування, зрощування та відрізання кабелю по потрібній довжині;
- мінімальний ризик перегріву, можливість заміни ділянок конструкції, що знаходяться вище;
- високий коефіцієнт корисної дії та суттєва економіка енергетики.

Недоліки: ціна перевищує вартість резистивних кабелів. Незважаючи на більш високу вартість, нагрівальний кабель, що саморегулюється,

СЕКЦІЯ «БОРОТЬБА З УСКЛАДНЕННЯМИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СВЕРДЛОВИН»

виправдовує свою ціну завдяки своїй передовій технології, що значно перевершує резистивний кабель.

Типове застосування нагрівального саморегулюючого кабелю – підтримання температури нафти або мазуту в надземних або підземних нафтопроводах, запобігання замерзанню водоводів. Конструкція саморегулюючого кабелю показано на рис. 1.



Рисунок 1 – Саморегулюючий гріючий кабель

Розміри нагрівальних провідників вибираються так, щоб забезпечити бажане тепловиділення для необхідної довжини ланцюга. Нагрівальні кабелі приєднуються безпосередньо до трифазної мережі живлення або, при необхідності, до спеціального підвищуючого трансформатора.

Залежно від способу видобутку та конструкції свердловини можливі різні схеми реалізації електропрогрівань, зображені на рис. 2 [2]:

- нагрівальний кабель прокладається по зовнішній поверхні НКТ;
- вантажний гріючий кабель опускається безпосередньо в НКТ.

Наведено порівняльний аналіз двох варіантів розміщення нагрівального кабелю [3]. На рис. 3 наведено порівняльний аналіз розподілу теплового поля за температурою в розрізі свердловини, при розташуванні кабелю зовні колони НКТ відповідно до рис. 3, а і всередині її, як показано на рис. 3, б.

Доведено, що при розташуванні нагрівального кабелю всередині дозволяє нагріти нафту в колоні НКТ до 47 °С з витратами потужності

СЕКЦІЯ «БОРОТЬБА З УСКЛАДНЕННЯМИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СВЕРДЛОВИН»

24Вт/м у 4 рази меншим значенням, ніж при розташуванні кабелю зовні колони НКТ – 100 Вт/м.

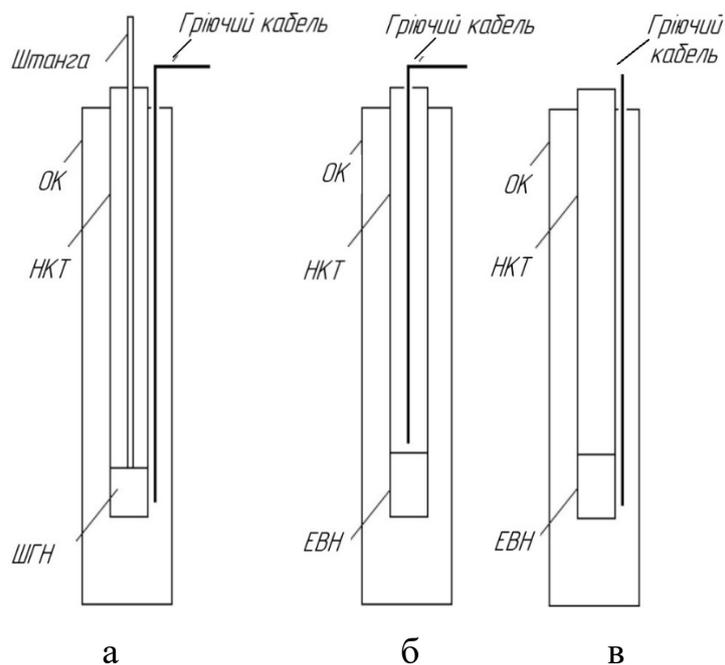


Рисунок 2 – Варіанти розташування нагрівального кабелю
 а) зовні НКТ для свердловин із ШГН; б) усередині НКТ для свердловин з ЕЦН; в) зовні НКТ для свердловин з ЕЦН

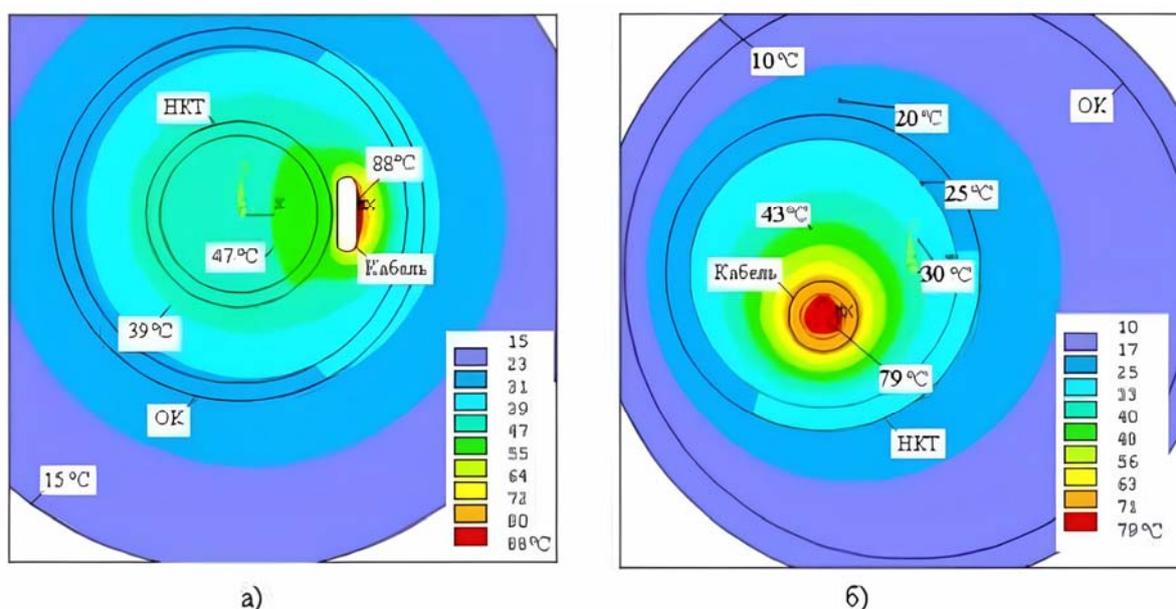


Рисунок 3 – Розподіл температури у поперечному перерізі свердловини

Література

1. Орловський В.М., Білецький В.С., Сіренко В.І. Нафтогазовилучення з

СЕКЦІЯ «БОРОТЬБА З УСКЛАДНЕННЯМИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СВЕРДЛОВИН»

важкодоступних і виснажених пластів. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, НТУ «Харківський політехнічний інститут», ТОВ НТП «Бурова техніка», Львів, Видавництво «Новий Світ – 2000», 2023. – 312 с.

2. Gates I. D. Solvent-aided Steam-Assisted Gravity Drainage in thin oil sand reservoirs [Electronic resource] / Ian D. Gates // *Journal of Petroleum Science and Engineering*. – 2010. – Vol. 74, no. 3-4. – P. 138–146. <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2010.09.003>

3. Al-Gosayir M. Optimization of SAGD and solvent additive SAGD applications: Comparative analysis of optimization techniques with improved algorithm configuration [Electronic resource] / Mohammad Al-Gosayir, Tayfun Babadagli, Juliana Leung // *Journal of Petroleum Science and Engineering*. – 2012. – Vol. 98-99. – P. 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2012.09.008>

УДК 622.276.346:622.276.7

В.П. Рубель, к.т.н., доцент

О.В. Мотієнко, магістр

Д.О. Цибульник, магістр

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АНАЛІЗ УСКЛАДНЕНЬ В СИСТЕМІ «ПЛАСТ – СВЕРДЛОВИНА»

До характерних причин зростання недіючого фонду свердловин, що вимагають капітального ремонту, в газодобувних регіонах відносяться:

- низький дебіт, приплив вод пластів і винесення піску;
- низький дебіт, приплив вод пластів і негерметичність експлуатаційних колон;
- низький дебіт або відсутність припливу. У інших регіонах, для свердловин характерні негерметичній затрубного простору і трубної головки, викликані інтенсивною корозійною дією газу [1].

На підставі узагальнення результатів ряду робіт [2] розроблена класифікація ускладнень в системі «свердловина – пласт» і причин тих, що їх викликають, розглянуті способи попередження і ліквідації порушень експлуатаційних властивостей пласта на різних стадіях: від будівництва свердловини до вторинних методів видобутку

До основних видів ускладнень при експлуатації свердловин відносяться: порушення зв'язків в системі «пласт – свердловина»,