

УДК 622.276

**Кизима С.М.**, магістрантка  
**Марчук Л.Р.**, аспірант  
**Сліденко В. М.**, д-р. техн. наук, доцент  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

### **П'ЕЗОДЕПРЕСАТОР АКТИВІЗАЦІЇ ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНІВ**

**Вступ.** Проблема відновлення продуктивності нафтових свердловин актуальна і для цього широко використовуються різноманітні засоби, які сприяють очищенню фільтраційної зони свердловини, що призводить до збільшення продуктивності видобутку вуглеводнів. Проте проведення таких робіт в більшості випадків здійснюється під час проведення капітальних ремонтів, після чого в міжремонтному циклі зони перфорації знову колюматуються, що призводить до зниження продуктивності видобутку [1].

**Мета роботи.** Обґрунтування способу постійного очищення привибійної зони пластової системи в процесі видобутку нафти застосуванням п'езодепресатора імпульсійної дії, який встановлений на насосно-компресорних трубах (НКТ), що кріпляться до штангового насоса.

#### **Матеріал і результати дослідження.**

П'езодепресатор опускають у свердловину при установці штангового насоса з кріпленням до нього через НКТ (рис.1).

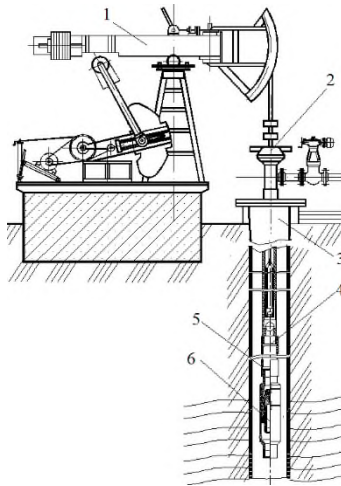


Рисунок 1 – Схема установки п'езодепресатора з гідравлічним приводом від штангового насоса:  
1 – верстат-гойдалка, 2 – фонтанна арматура; 3 – обсадна колона, 4 – штанговий насос,  
5 – НКТ, 6 – п'езодепресатор

При відкачуванні нафти штанговим насосом, в каналі НКТ, між штанговим насосом і п'езодепресатором, падає тиск і утворюється депресія. Під дією гідростатичного тиску в затруб'ї відкривається імпульсний клапан п'езодепресатора і рідина з зони високого тиску в затруб'ї швидко поступає в депресивний канал низького тиску, а на її місце падає стовп рідини над п'езодепресатором, що призводить до різкого підвищення тиску в зоні перфорації. Таким чином реалізується ефект наближений до ефекту імпульзії [2].

Підсилення ефекту імпульзії п'езодепресатором здійснюється застосуванням в його контактних частинах п'езоелементів, що мають високий п'езоелектричний модуль і реалізують прямий п'езоефект з генерацією електричного поля. Електричне поле активізує молекулярну структуру рідини, сприяючи

зменшенню її в'язкості, підвищенню текучості і, відповідно підсилюючи ефект імплузії через збільшення швидкості рідини в імплузійному каналі .

Швидкість руху рідини в імплузійному каналі НКТ в залежності від його довжини визначається [2]:

$$w(x) = \varphi \sqrt{\frac{2p_0 \cdot d}{\rho \cdot \lambda \cdot x} \left[ 1 - \exp\left(-\frac{\lambda(x-l_0)}{d}\right) \right]}, \quad (1)$$

де  $\varphi$  – коефіцієнт швидкості , прийнятий для даної конструкції  $\varphi=0,71$ ;  $p_0$  – перепад тиску на клапані,  $p_0 = 1,364$  МПа;  $\rho$  – густина рідини,  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup> ;  $d$  – внутрішній діаметр каналу,  $d=0,059$  м;  $\lambda$  – коефіцієнт гідравлічного опору тертя,  $\lambda = 0,02$ ;  $x$  – довжина імплузійного каналу;  $l_0$  - розмір, який характеризує втрати довжини імплузійного каналу через розташування імпульсного клапану,  $l_0 = 0,3$  м.

Підвищення тиску від різкого перекриття руху рідини імпульсним клапаном п'єзодепресатора визначається за формулою Жуковського  $p(x) = \rho \cdot c \cdot w$  , де  $c$  – швидкість звуку в рідині,  $c=1400$  м/с.

Отримані графіки залежностей швидкості та тиску в рідині в залежності від довжини  $x$  імплузійного каналу наведені на рисунку 2.

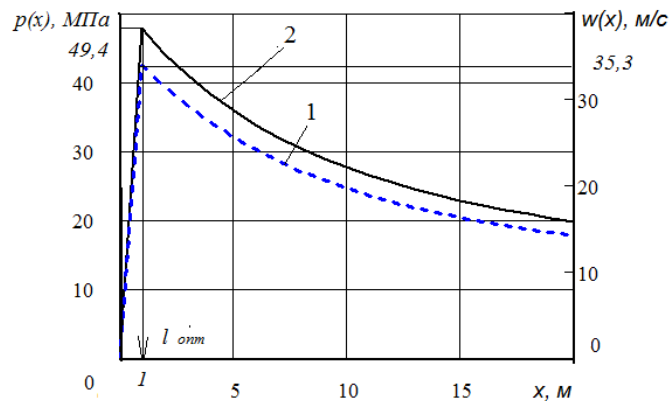


Рисунок 2 – Залежність швидкості імплузійного потоку (1) та підвищення імплузійного тиску (2) від довжини імплузійного каналу

## Висновки

1. Застосування п'єзодепресатора в якості постійного генератора імпульсів тиску дозволить проводити постійну динамічну дію на привибійну зону, очищуючи її від кольматантів і тим самим сприяючи підвищенню видобутку вуглеводнів.

2. Визначені кінематичні та силові параметри процесу імплузії при перепаді тиску затруба і тиску депресії 1,364 МПа, відповідно - швидкості рідини 35,3 м/с , тиску 49,4 МПа та встановлена оптимальна довжина імплузійного каналу 1 м.

## Список використаних джерел

- 1.Лістовщик Л.К. Мехатронна система імплузійного впливу на привибійну зону пласта нафтової свердловини//Л.К. Лістовщик, В.М. Сліденко, О.П. Лісовол/// Энергетика, економіка, технології, екологія. Науковий журнал (фах. кат. «Б») Київ: КПІ імені Ігоря Сікорського. №4(46). 2016. С.66-71
- 2.Попов А.А. Импульзия в процессах нефтедобычи. М.: Недра, 1996. – 186 с.

## References

1. Listovshchik L.K. Mechatronic system of implosion impact on the near-bump zone of an oil well reservoir/L.K. Listovshchik, V.M. Slidenko, O.P. Lisovol/// Energy, economy, technologies, ecology. Scientific journal (professional cat. "B") Kyiv: Ihor Sikorskyi KPI. No. 4(46). 2016. P.66-71
2. Popov A.A. Implosion in the processes of oil production. M.: Nedra, 1996. - 186 p.