ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИСТКИ НКТ ШЛЯХОМ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ОЧИСНОГО ПРИСТРОЮ

Філіпчук О.О., Савчук М.Т.
ПАТ «Укргазвидобування»,
м. Київ

На даному етапі експлуатації родовищ, найбільшого газовидобувного підприємства України (ПАТ «Укргазвидобування») більшість родовищ експлуатується на завершальній стадії розробки, що характеризується істотним зниженням пластового тиску, низькими дебітами свердловин, високим вмістом пластової води і вуглеводневого конденсату в пластовій продукції.

Продуктивність газового родовища визначається дебітом свердловин, який залежить від ряду факторів, основним з яких є гідравлічний опір системи збору газу, збільшення якого призводить до падіння дебіту свердловин. Тому один із шляхів підвищення продуктивності газовидобувного підприємства є комплекс заходів, спрямованих на зниження гідравлічного опору системи збору газу, до якої слід віднести газозбірні колектори, шлейфи та насосно-компресорну колону самої свердловини.

Розроблено та запатентовано корисну модель пристрою для очистки внутрішньої поверхні насосно-компресорних труб від рідини.

Використання заданого пристрою витіснення рідини з порожнини НКТ на практиці вимагає оцінки характеру руху по НКТ в процесі очистки, зокрема визначення часу переміщення його від вибою до гирла свердловини. З цією метою використано математичне моделювання процесу переміщення механічного пристрою під тиском газу по стовбурі свердловини.

Встановлено, що із зростанням лінійної координати очисного механічного пристрою його швидкість зменшується, що пояснюється розширенням газу в свердловині і внаслідок цього зменшенням його потенціальної енергії. Так, при питомій масі рідини, 0,2 кг/м швидкість руху пристрою змінюється від 1,77 м/с в початковому перерізі до 0,58 м/с на висоті 1000, тобто на 67,2 %. Збільшення питомої маси рідини в НКТ також призводить до зниження швидкості руху пристрою. При збільшенні питомої маси рідини до 0,4 кг/м початкова швидкість знижується до 0,98 м/с, тобто на 44,6 %, а кінцева – до 0,37 м/с, тобто на 11,9 %.

Одержані залежності швидкості руху пристрою в залежності від лінійної координати (висоти положення поршня в НКТ) дозволяють побудувати закон руху в формі x=x(t).

На основі математичного моделювання отримано закономірність характеру руху очисного механічного пристрою в насосно-компресорних трубах свердловини в процесі підвищення її гідравлічної ефективності і витиснення рідкої фази. Отримані результати дозволяють побудувати характер руху пристрою в часі для прогнозування загальної тривалості процесу.