

## УДОСКОНАЛЕННЯ КОМПЛЕКСУ ПРОГРАМ ПРОГНОЗУВАННЯ РОБОЧИХ ПАРАМЕТРІВ ШТАНГОВОЇ НАСОСНОЇ УСТАНОВКИ

Шевченко Н.Г., Лучанінов К.М.

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
м. Харків*

Основна мета роботи – підвищити ефективність роботи насосної установки шляхом чисельного прогнозування та дослідження режиму роботи системи «пласт-свердловина-насос», перевірки забезпечення міцності штангової колони для реальних умов експлуатації за допомогою програмного комплексу. У реальних умовах експлуатації заглиблених насосів, що перекачують пластову продукцію є суміш нафти, води та газу – газорідинна суміш (ГРС). Для прогнозування робочих характеристик насосної установки, потрібно враховувати, що в міру зміни тиску уздовж свердловини, насоса та підйомних труб, змінюються зміст вільного/розчиненого газу у нафті та фізичні властивості ГРС. Також було встановлено, що зміна об'ємної концентрації води в нафті у діапазоні 50-80 % сприяє утворенню водо-нафтових емульсій (ВНЕ) з підвищеною в'язкістю і зміні характеристик реологій суміші. У роботі використовуються теоретичні методи дослідження, що засновані на промислових даних для розрахунків параметрів газорідинної суміші, робочих параметрів плунжерного насоса та перевірка забезпечення міцності штангової колони. На кафедрі «Гідравлічні машини» НТУ ХПІ (м. Харків) було створено комплекс програм з графічним інтерфейсом. Проведено удосконалення комплексу програм шляхом урахування реології ВНЕ при визначенні робочих та енергетичних характеристик штангової насосної установки. У табл. 1 надано фрагмент результатів розрахунків основних характеристик насосної установки при зміні об'ємної частки води у ГРС (газовий фактор незмінний).

Таблиця 1 – Зведені результати розрахунків параметрів насосної установки

Основні параметри	Значення			
	0	40	70	90
Об'ємна доля води у продукції $B$ , %	0	40	70	90
Глибина установки насоса $L_{уст.}$ , м	1200			
Об'ємна доля вільного газу на прийомі насоса, %	22	21	17	9
Коефіцієнт наповнення насоса, д.о.	0,786	0,811	0,826	0,93
Втрата ходу полірованого штоку, д.о.	0,132	0,183	0,211	0,2
Коефіцієнт подачі насоса, д.о.	0,681	0,72	0,74	0,82
Макс. навантаження у точці підвісу штанг, КН	47	48	48,7	49
Розрахункове напруження $\sigma_{роз}$ , МПа	50	52	53	53,5
Втрати потужності на витоки, д.о.	0,958	0,992	0,98	0,799
Втрати потужності на тертя, д.о.	0,58	0,61	0,68	0,65
Загальний ККД СШНУ, %	38,5	40,4	45,5	43,7
Потужність, що затрачена на підйом рідини, кВт	3,94	5,2	5,3	7,2