

УДК 622.279.5

*О.Д. Лобода, магістрант**І.І. Ларцева, к.т.н., доцент**Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

МЕХАНІЗМ ВІДКЛАДЕННЯ СОЛЕЙ В ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН ТА МЕТОДИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ І БОРОТЬБИ З СОЛЯМИ

У процесі експлуатації газових і газоконденсатних родовищ виникають ускладнення, пов'язані з утворенням і відкладенням солей у стовбурах видобувних свердловин, трубопроводах і промислового обладнанні. Відклади солей, звичайно тверді, мають добре зчеплення з поверхнею металу і важко піддаються видаленню. Склад сольових відкладів різноманітний і представлений сульфатами, карбонатами та хлоридами різних хімічних елементів. Основними причинами відкладення солей є: контакт хімічно несумісних вод; зміна термодинамічних умов; зміна гідродинамічних умов.

Усі відомі методи боротьби з солевідкладеннями спрямовані або на запобігання відкладення солей, або на видалення осаду, який відклався. До методів попередження відносяться технологічні, фізичні та хімічні. Найбільш ефективним є використання інгібіторів. Вони можуть бути введені в свердловину у вигляді розчинів, дисперсних систем, а також у твердій формі. Методи боротьби бувають механічні та хімічні. Механічні ґрунтовані на використанні для руйнування твердих осадків бурового інструменту, спеціальних пристроїв і гідромоніторів. Але вони є витратними заходами і призводять до зниження видобутку газу. Використання кислот додатково супроводжується інтенсивною корозією газопромислового обладнання. Таким чином, ефективність боротьби із солевідкладеннями полягає в запобіганні їх утворенню, а не в їх видаленні [1].

Тому метою роботи є дослідження ускладнень, пов'язаних із відкладенням солей у процесі експлуатації газових та газоконденсатних свердловин, та обґрунтування заходів щодо запобігання цьому процесу.

Процес фазового стану свердловинної рідини, тиску та температури є основною тенденцією досліджень у світі. Для газових свердловин максимальний вміст метану у воді залежить від тиску та солоності води. З іншого боку, розчинність води в газі збільшується, коли пластовий тиск знижується в процесі видобування. Швидкість потоку впливає як на тиск, так і на температуру. Зі збільшенням дебіту температура стовбура свердловини знижується. Чим більший час видобутку газу, тим більша ймовірність відкладення солі вздовж стовбура свердловини. Тривалий час видобування газу зазвичай призводить до вищої температури газового потоку та нижчого тиску, що призводить до випаровування більшої кількості рідкої води в газову фазу.

СЕКЦІЯ «БОРОТЬБА З УСКЛАДНЕННЯМИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СВЕРДЛОВИН»

Існує два основних механізми, що призводять до відкладення солей у стовбурі свердловини (рис. 1). По-перше, розчинність води в газі збільшується через падіння тиску під час руху пластової води в стовбурі свердловини. Солоність пластової води, що залишилася, збільшується після розчинення прісної води в газі під час видобутку. Коли солоність місцевої пластової води досягне солоності насичення, у стовбурі свердловини відбудеться явище відкладення солей. По-друге, потік пластової води через стовбур свердловини часто супроводжується зниженням температури і тиску, що призводить до зниження розчинності солі в пластовій воді, і як наслідок, до відкладення солей у стовбурі свердловини [2].



Рисунок 1 – Механізм відкладення солей

На даний момент існує три основні методи видалення солі та запобігання виникненню солі в щільних газових свердловинах з пісковика, включаючи видалення холодною водою, гаряче промивання та хімічне запобігання солеутворення. Метод видалення холодною водою вимагає великої кількості води. Видалення солі гарячим способом вимагає значного робочого обладнання та є дорогим. Застосування інгібіторів солеутворення є найбільш перспективним методом.

Література

1. Особливості солевідкладення у газоконденсатних свердловинах / В. Б. Воловецький, А. В. Гнітко, О. М. Щирба // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія : Геологія. Географія. Екологія. – 2018. – Вип. 48. – С. 30–38.
2. P. Aquilina, "Impairment of gas well productivity by salt plugging: A review of mechanisms, modeling, monitoring methods, and remediation techniques," in SPE Annual Technical Conference and Exhibition, 2012.