

Глава 8

8. УСКЛАДНЕННЯ ТА АВАРІЇ В БУРІННІ. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

8.1. ВИДИ УСКЛАДНЕНЬ

Під час буріння свердловин виникають ситуації, коли характеристики деякої частини розкритого геологічного розрізу не відповідають фактичним технологічним регламентам проекту, що призводить до порушення нормального процесу поглиблення свердловини. Таку технологічну ситуацію називають *ускладненням в бурінні*. Це поглинання бурових і тампонажних розчинів, флюїдопрояви, порушення цілісності стінок свердловини і прихвати колон труб.

Поглинання виникають унаслідок порушення гідравлічної рівноваги між свердловиною і пластом, що призводить до надходження бурового або тампонажного розчину у поглинаючий пласт. Отже, причиною поглинань є перевищення тиску p_c у свердловині проти пласта над тиском $[p]$ виникнення поглинання у цьому пласті, тобто

$$p_c > [p]. \quad (8.1)$$

Поглинання умовно розділяють на *часткові* і *повні*. До *часткових* зараховують такі поглинання, за яких у процесі промивання свердловини зберігається циркуляція на гирлі, а до *повних* — циркуляція на гирлі свердловини відсутня.

Основною причиною **флюїдопроявів** під час буріння свердловин є порушення гідравлічної рівноваги між свердловиною і пластом, що призводить до надходження пластового флюїду у свердловину. Тоді умова виникнення флюїдопроявів має вигляд

$$p_c < p_{фп}, \quad (8.2)$$

де $p_{фп}$ — тиск виникнення флюїдопрояву.

Залежно від складу флюїду, який надходить у свердловину, розрізняють такі види флюїдопроявів:

- газопрояви* (основна частина флюїду — пластовий газ);
- нафтопрояви* (основна частина флюїду — нафта);
- водопрояви* (основна частина флюїду — пластова вода певного ступеня мінералізації);
- змішані*, коли у свердловину надходить суміш різних флюїдів, з яких два флюїди приблизно в однакових кількостях складають основну частину цієї суміші (газонафтопрояви, газоводопрояви і т. п.).

Порушення цілісності стінок свердловини виникають унаслідок руйнування гірських порід через втрату їх механічної міцності, деформації в умовах складного напруженого стану і механічної взаємодії з бурильним інструментом, а також розчинення хемогенних і фазового перетворення (розтеплення) мерзлих порід. Ці ускладнення призводять до *розширення* (каверно- і жолобоутворення) та *звуження стовбура свердловини*.

Прихват колони труб — це порушення рухомості колони труб у свердловині внаслідок виникнення утримувальної сили F_n та виконання умови

$$G_k + F_n > [G], \quad (8.3)$$

де G_k — вага колони труб у рідині;

$[G]$ — допустиме навантаження, яке визначається залежно від міцності елементів колони труб або вантажопідйомності бурової установки.

Залежно від *природи утримувальної сили* розрізняють прихвати внаслідок:

перепаду тиску (утримувальна сила виникла через притиснення колони труб до стінки свердловини внаслідок перепаду тиску між свердловиною і пластом у зоні контакту труб зі стінкою свердловини);

затягування колони труб у жолоб;

заклинювання колони труб (утримувальна сила виникла через осідання шламу, обвалювання гірських порід, попадання у свердловину різних предметів, спуску повнорозмірного інструменту в звужену частину стовбура свердловини і т.ін.);

дії різних факторів (виникнення утримувальної сили або її формування протягом часу внаслідок перепаду тиску і обвалів порід, затягування колони труб у жолоб і перепаду тиску та ін.).

Виникнення і несвоєчасна ліквідація одного ускладнення можуть спричинити виникнення іншого ускладнення в свердловині, наприклад:

поглинання бурового розчину в одному пласті може зумовити флюїдопрояви в іншому пласті;

обвалювання і осипання стінок свердловини — прихвати колон труб;

несвоєчасна або неякісна ліквідація флюїдопрояву — виникнення поглинань і т.ін.