

Практичне заняття №5. Підземне зберігання газу.

Мета заняття: ознайомитись з основами поняттями підземного зберігання газу

Тривалість заняття: 4 години

Короткі теоретичні відомості.

Підземні сховища газу є технологічною складовою частиною газотранспортної системи і призначені для регулювання сезонної нерівномірності газопостачання, створення довгострокового, оперативного та інших резервів, які служать забезпеченню надійності газопостачання в умовах зниження рівня постачання газу чи виникнення інших непередбачуваних обставин.

Підземне сховище газу (далі ПСГ) включає в себе:

- газопровід - підключення;
- внутрішньопромислові трубопроводи і газозбірні колектори;
- газозбірні пункти (далі ГЗП);
- установки комплексної підготовки газу (далі УКПГ);
- компресорні станції;
- свердловини різного технологічного призначення (нагнітальні, експлуатаційні, спостережні, контрольні, геохімічні, поглинальні, розвантажувальні та інші);
- структурну пастку в надрах землі для збереження покладів газу;
- під'їзні дороги до свердловин та інших об'єктів;
- адміністративно-господарські будівлі, допоміжні споруди та інші об'єкти.

На ПСГ здійснюється приймання, запомповування, зберігання, відбір, підготовляння газу до транспортування та подавання його в магістральний газопровід. Під час експлуатації споруд і обладнання ПСГ,

виконання контрольних-профілактичних заходів необхідно враховувати вимоги з охорони надр, навколишнього середовища, протифонтанної і протипожежної безпеки і цих Правил.

До початку робіт по створенню ПСГ, необхідно отримати ліцензію на користування ділянкою надр для експлуатації ПСГ. Перед початком промислової експлуатації необхідно оформити гірничий відвід.

Створення ПСГ здійснюється відповідно до затверджених технологічного проекту (схеми) створення і експлуатації ПСГ, технічного проекту на спорудження свердловин і технічного проекту облаштування ПСГ. ПСГ приймаються в експлуатацію та експлуатуються відповідно до "Положення про порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів державного замовлення", "Правил створення і експлуатації підземних сховищ газу в пористих пластах", "Правил приймання в експлуатацію об'єктів облаштування нафтових та газових родовищ", цими Правилами та іншими нормативними документами.

Підземні сховища газу забезпечують:

1. Покриття сезонної нерівномірності газопостачання, пов'язаної з опалювальним навантаженням в зимовий період;
2. Зменшення капітальних вкладень в магістральний газопровід і компресорні станції;
3. Створення умов для ритмічної роботи джерел газу і споруд магістральних газопроводів з постійною середньорічною подачею при коефіцієнті використання встановленої потужності КС близьких до 1;
4. Створення державних запасів газу (палива і сировини для хімічних заводів) в необхідних районах країни;
5. Збереження нафтового газу в нових нафтовидобувних районах і вуглеводневого конденсату при тимчасовій неможливості його використання;

6. Збільшення коефіцієнту нафтовилучення в старих нафтовидобувних у випадку створення ПСГ у відпрацьованих (виснажених) нафтових родовищах;

7. Створення запасів сировини і палива для нафтохімічних комбінатів;

8. Підвищення надійності роботи систем дальнього газопостачання в цілому;

9. Вирівнювання коливання споживання електроренергії.

Загальний об'єм газу у підземному сховищі поділяється на дві частини: активний (робочий) і буферний (залишковий) газ.

Активний газ – це газ, який використовується для покриття різного виду дефіциту газопостачання. Буферний газ постійно знаходиться у газосховищі під час його експлуатації і призначений для створення певного пластового тиску у підземних сховищах газу (ПСГ) під кінець відбору активного об'єму, що дає змогу забезпечити необхідну продуктивність об'єкта зберігання газу, нормальні умови експлуатації пласта, підземного і наземного обладнання, а також дотримання всіх вимог охорони надр. Знаючи коефіцієнт місячної нерівномірності газоспоживання, об'єм газу, що підлягає зберіганням Q_a (активний об'єм) можна визначити по формулі:

$$Q_a = \sum_{i=1}^n (Q_{cp} - Q_{im}) = \sum_{i=1}^n Q_{cp} \left(1 - \frac{Q_{im}}{Q_{cp}} \right) = \frac{Q_{pich}}{12} \cdot \sum_{i=1}^n (1 - K_{im})$$

або

$$Q_a = \frac{Q_{pich}}{12} \cdot \sum_{i=1}^n (1 - K_{im})$$

де $K_{im} < 1$ і n – число коефіцієнтів.

При інших рівних умовах співвідношення активного і буферного об'ємів газу повинне бути максимально можливим, що визначається на основі детального техніко-економічного аналізу. Для більшості ПСГ, які експлуатуються, це співвідношення перебуває в межах 0,3 – 0,7.

Об'єм буферного газу визначають:

$$Q_{б_1} = \Omega \cdot \frac{\tilde{P}_k \cdot z(P_{cm}) \cdot T_{cm}}{z(\tilde{P}_k) \cdot P_{at} \cdot T_{пл}}$$

де Ω – постійний газонасичений об'єм порового простору;

P – середньозважений по об'єму порового простору тиск в пласті в кінці відбору газу.

Типові задачі

1. За рік населений пункт споживає 8 млн.м³ газу. Визначити об'єм активного газу, який потрібно мати в підземному газосховищі для населеного пункту, якщо коефіцієнт місячної нерівномірності споживання газу складає:

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Коефіцієнт	1,24	1,20	1,10	0,96	0,8	0,75	0,73	0,77	0,80	1,15	1,2	1,3

2. Розрахувати об'єм буферного газу газосховища, якщо постійний газонасичений об'єм порового простору рівний 9·10⁹ м³, середньозважений тиск в пласті в кінці відбору газу 2 МПа, пластова температура 48°С.

Питання для контролю знань та обговорення

1. Які цілі підземного зберігання газу?
2. Наведіть визначення коефіцієнта місячної нерівномірності газовикористання.
3. Які методи використовуються для вирівнювання сезонної нерівномірності газовикористання?

4. Від яких факторів залежить максимально допустимий тиск у підземному сховищі газу?

5. Що таке «пікові» ПСГ та яке їх призначення?