

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОГАЗОНАСИЧЕНИХ ВУГЛЕКИСЛИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОЇ ПРОМИСЛОВОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

ФАЕК М.І.

Об'єднання "Закарпатоблводгосп"

Закарпаття багате на різноманітні типи вуглекислих мінеральних вод. У своїй більшості вони вміщують в собі вуглекислий газ. Часто при виході на поверхню землі вони газують вуглекислим газом. До таких вод належать мінеральні води, приурочені до глибинного Латорицького тектонічного розлому. Серед них особливо такі, як Полянська, Новополянська, Голубинська, Пасіцька та інші. Газові фактори тут коливаються від 1,0 до 13,0 (газовий фактор – відношення об'єму спонтанного газу до об'єму води). Так, наприклад, по св. № 2р його величина становить 2,9, св. № 3р–5,7- Полянського родовища мінеральних вод, 3,4 – по свердловині № 13р Новополянського родовища. Найбільші газові фактори досягають величини 10–12 (св. № 1–П і св. № 2–П Пасіцького родовища мінеральних вод).

До сильногазонасичених вод, крім вищезгаданих, також належать мінеральні води Сойминського, Келечинського, Вучківського, Річкінського та інших родовищ Міжгірського району. Газові фактори під час експлуатації свердловини тут досягають 11,7 (св. № 2 і св. № 3 Сойминського родовища мінеральних вод). Під дією природнього газліфту свердловини самовиливають.

На Келечинському і Вучківському родовищах відмічається змінний характер самовиливу, так звана інтермітенція. Особливо це явище характерне для Вучківського родовища мінеральних вод, де закинута свердловина періодично викидає газоводяну суміш у вигляді фонтану.

До високогазонасичених мінеральних вод належать також води Шаянського родовища. Газові фактори при експлуатації тут досягають величини 3,9–11,1. Менш газонасичені води ряду родовищ Ужгородського, Перечинського, Іршавського, Берегівського, Виноградівського,

Рахівського і Воловецького районів. Тут виняток можуть скласти високогазонасичені води глибоких свердловин, що розкрили активні тектонічні розломи, такі, наприклад, як св. № 2–У і св. № 8–У в Ужгородському районі та інші.

Промислова експлуатація родовищ газуючих мінеральних вод на Закарпатті ведеться уже давно, але інтенсивна експлуатація відмічається протягом останніх 23–30 років. Особливо інтенсивно експлуатувались в 1980–90 роки Полянське і Новополянське родовища мінеральних вод. Так, в ці роки експлуатація свердловин Полянського і частково Новополянського родовищ мінеральних вод з природного газліфту була переведена на примусовий підйом води на поверхню землі за допомогою електричних занурених насосів. Експлуатація цих родовищ має специфічні особливості. При роботі електронасоса на глибині іде різке зниження тиску і виділення у вільний стан у мінеральній воді розчиненого газу. Тому необхідно встановити електричні насоси на глибину, нижчу границі, де б весь газ під дією тиску стовпа мінеральної води знаходився в розчиненому стані.

Виходячи з величини газового фактора на Полянському родовищі мінеральних вод, який досягав 10,5, неважко підрахувати глибину знаходження границі виділення з води спонтанного газу. Враховуючи питому вагу вуглекислого газу, рівну 1,96 г/л, сумарна величина ваги вільного вуглекислого газу при атмосферному тиску буде дорівнювати:

$$1,96 \text{ г/л} \times 10,5 \text{ л} = 20,6 \text{ г.}$$

Звідси знаходимо об'єм води при атмосферному тиску, в якому розчиниться дана кількість газу:

$$20,6 \text{ г} : 1,7 \text{ г/л} = 12,6 \text{ л}$$

(1,7 г/л – вміст вуглекислого газу у воді при атмосферному тиску).

Щоб розчинити цю додаткову кількість газу в 1 літрі мінеральної води, необхідно збільшити відповідно тиск в 12,6 раза, тобто він має дорівнювати 12,6 атм, або це відповідає стовпу води 126 м. Якщо взяти середні значення величини газового фактора – 5,7, то отримаємо величину:

$$5,7 \text{ л} \times 1,96 \text{ г/л} = 11,2 \text{ г};$$

$$11,2 \text{ г} : 1,7 \text{ г/л} = 6,5 \text{ л},$$

або відповідно це дорівнює стовпу води, рівному 65 м. Враховуючи величину динамічного рівня води, зафіксованого в цей період на родовищі (5,5 м), можна знайти глибину розчинення цієї кількості газу. У першому випадку ця величина буде дорівнювати:

$$126 \text{ м} + 5,5 \text{ м} = 131,5 \text{ м},$$

а в другому випадку

$$65 \text{ м} + 5,5 \text{ м} = 70,5 \text{ м.}$$

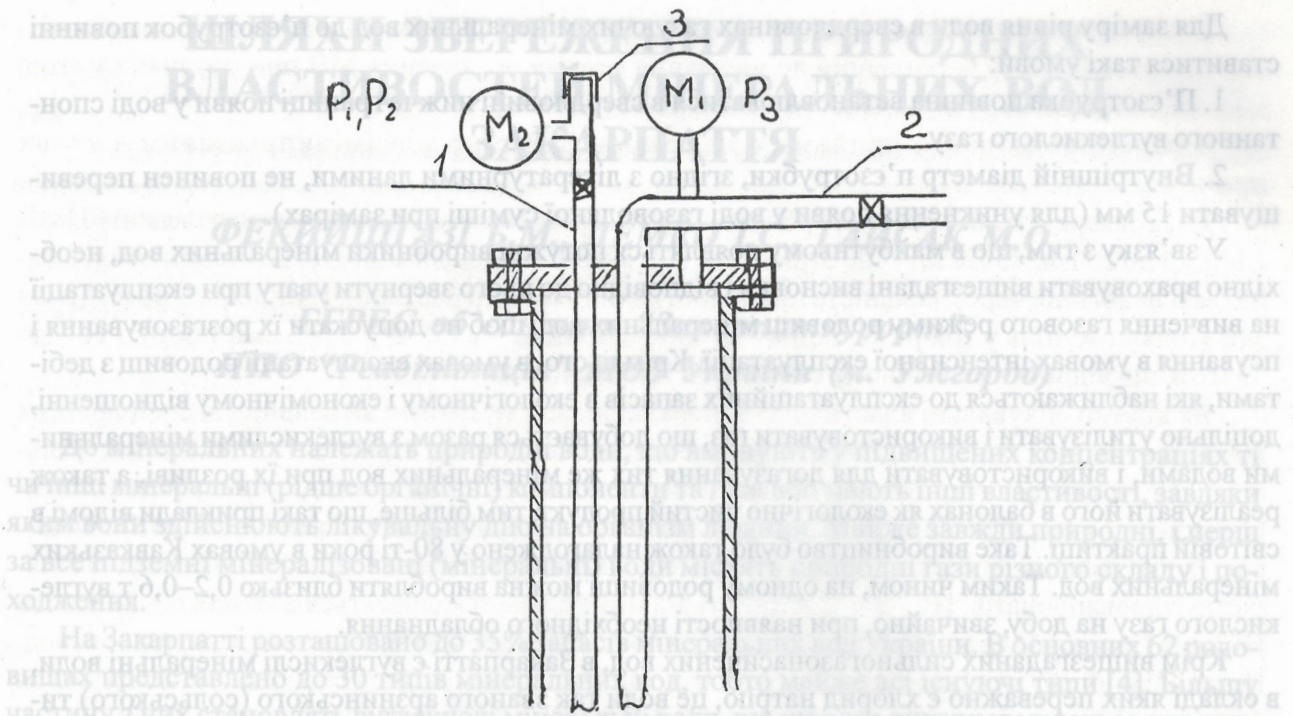
Якщо врахувати, що заміри величини газового фактора під час експлуатації носять суб'єктивний характер, то визначені величини теж носять суб'єктивний характер.

Автором на Полянському родовищі за допомогою п'езотрубки спеціальної конструкції замірялась пружність газу в мінеральній воді св. № 3р Полянського родовища. В середньому ця величина становила 1,7 атм., досягаючи максимального значення 2,5 атм. Беручи до уваги величину динамічного рівня – 5,5 м, можна знайти при цьому глибину появи у воді спонтанного вуглекислого газу:

$$(1,7 - 2,5) \times 10 \text{ м} + 5,5 \text{ м} = 30,5 - 22,5 \text{ м.}$$

Відкидаючи із двох значень менше, отримаємо мінімальну глибину занурення електронасоса в св. № 3р, яка дорівнює 30,5 м.

За допомогою п'езотрубки можна також заміряти рівень високогазонасиченої води в свердловинах. Для цього п'езотрубку необхідно опустити нижче границі появи у воді спонтанного вуглекислого газу і обладнати п'езотрубку манометром за таким рисунком



де 1 – п'езотрубка;

2 – водовивідна труба;

3 – заглушка;

M_1 – манометр для заміру тиску газу над рівнем води в свердловині;

M_2 – манометр для заміру пружності газу на глибині занурення п'езотрубки та заміру висоти підйому води в п'езотрубці над рівнем води в свердловині під дією тиску газу P_1 ;

P_1 – величина пружності газу на глибині встановлення п'езотрубки;

P_2 – тиск газу у воді в момент виходу води з п'езотрубки на рівні встановлення манометра;

P_3 – тиск газу в свердловині над рівнем води.

Під дією тиску газу P_1 вода в п'езотрубці підніметься на висоту H над рівнем води в свердловині, яку знаходимо за такою формулою:

$$H_1, \text{ см} = P_1 \times 1000.$$

Повільно спускаючи газ з п'езотрубки для уникнення появи у воді спонтанного газу і збереження суцільного стовпа води в п'езотрубці, заміряємо тиск газу P_1 в момент появи води з п'езотрубки на рівні свердловини, тобто заміряємо тиск газу, під дією якого вода підніметься над горловиною свердловини на висоту H_2 , яку знаходимо за такою формулою:

$$H_2, \text{ см} = P_2 \times 1000$$

Звідси можна знайти величину динамічного рівня води в свердловині без впливу газового фактора:

$$H, \text{ см} = H_2 - H_1 = P_2 \times 1000 - P_1 \times 1000 = (P_2 - P_1) \times 1000.$$

де P_1 – пружність газу нижче границі появи спонтанного газу, в атмосферах;

P_2 – те ж, в п'езотрубці в момент виходу води на рівні горловины свердловини при спуску газу з неї;

H – величина рівня води в свердловині.

Для заміру рівня води в свердловинах газуючих мінеральних вод до п'єзотрубок повинні ставитися такі умови:

1. П'єзотрубка повинна встановлюватися в свердловині нижче границі появи у воді спонтанного вуглекислого газу.

2. Внутрішній діаметр п'єзотрубки, згідно з літературними даними, не повинен перевищувати 15 мм (для уникнення появи у воді газоводяної суміші при замірах).

У зв'язку з тим, що в майбутньому появляться потужні виробники мінеральних вод, необхідно враховувати вищезгадані висновки і відповідно до цього звернути увагу при експлуатації на вивчення газового режиму родовищ мінеральних вод, щоб не допускати їх розгазовування і псування в умовах інтенсивної експлуатації. Крім цього, в умовах експлуатації родовищ з дебітажами, які наближаються до експлуатаційних запасів в екологічному і економічному відношенні, доцільно утилізувати і використовувати газ, що добувається разом з вуглекислими мінеральними водами, і використовувати для догазування тих же мінеральних вод при їх розливі, а також реалізувати його в балонах як екологічно чистий продукт, тим більше, що такі приклади відомі в світовій практиці. Таке виробництво було також налагоджено у 80-ті роки в умовах Кавказьких мінеральних вод. Таким чином, на одному родовищі можна виробляти близько 0,2–0,6 т вуглекислого газу на добу, звичайно, при наявності необхідного обладнання.

Крім вищезгаданих сильногазонасичених вод, в Закарпатті є вуглекислі мінеральні води, в складі яких переважно є хлорид натрію, це води так званого арзнінського (сольського) типу. Часто вони приурочені до витриманих у просторі геологічних структур рівнинної частини Закарпаття. Газові фактори в них рідко доходять до 1,5–3,0. Запаси їх можуть досягати 100–300 і більше м³/добу. Враховуючи те, що вони містять в собі бальнеологічно активний компонент – вуглекислий газ, вони вигідно відрізняються від таких же вод в інших регіонах України. Зважаючи на те, що мінеральна вода – динамічний відновлюваний ресурс, то, на думку автора, необхідно налагодити також і оптову торгівлю такими водами, особливо в східних районах України на виробництвах з гарячими технологіями – доменні печі, металургійні заводи, коксувальні виробництва тощо – для питних потреб працівників цих виробництв.

Натомість в цих же цистернах можна привозити в Закарпаття мінеральні води, які в нашій країні відсутні. Це кондиційні сульфатні води, а також води з кондиційним вмістом фтору для профілактики і лікування деяких захворювань зубів і печінки.

Найдоцільніше такі операції проводити в осінні і весняні періоди з низькими позитивними температурами повітря для уникнення псування води і ускладнень при транспортуванні.

Summary

SOME PECULIARITIES OF HIGHLY AERATED CARBONIC-ACID MINERAL WATERS EXPLOITATION IN THE CONDITIONS OF INTENSIVE INDUSTRIAL USE

Fayek M.I.

Association "ZakarpatoBlvodhosp"

The characteristic of mineral waters deposits concerning their level of aeration is presented and peculiarities of their exploitation in transition from natural aerolifting to the use of electric pump are described. The use of electric pump in the depth leads to the sharp decreasing of the pressure and evolve of dissolved gas in the mineral water. The necessity of electric pump disposition on the depth below the level of dissolved gas is substantiated. The minimal depth of dipping into the bore is determined.