

ДОБИВАНЕ НА СЕРОВОДОРОД РАЗТВОРЕН В ДОЛНИТЕ ПЛАСТОВЕ НА ВОДНИ БАСЕЙНИ И ПРОИЗВОДСТВО НА ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ И ХИМИЧЕСКИ ПРОДУКТИ

Доц. д-р инж. Здравко Бакалов
college@vtu.bg

Висше транспортно училище «Тодор Каблешков», ул. «Гео Милев» № 158, София
БЪЛГАРИЯ

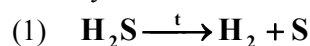
Резюме: Технологията за добиване на сероводород се осъществява чрез инсталация включваща: плаваща платформа, приемателен резервоар за вода съдържаща сероводород, засмукващ тръбопровод, водна помпа, напорен тръбопровод, разделителна колона за отделяне на сероводорода от водата, тръбопровод за транспортиране на добития сероводород, съд за добития сероводород и тръбопровод за отвеждане на пречистената вода обратно във водния басейн. Добитият сероводород може да се използва като енергиен източник в т.ч. при производство на електрическа енергия, както и за получаване на химически продукти. Предлаганата технология има и екологичен ефект състоящ се в почистването на водния басейн от сероводород.

Ключови думи: сероводород, долни водни пластове, технология за добиване, инсталация върху плаваща платформа, производство на енергия, производство на химически продукти, производство на електричество.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

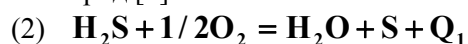
През последните десетилетия в стадий на изследване и промишлено експериментирание са нетрадиционни методи за добиване на енергия [5]. Значителна част от тези изследвания са насочени към оползотворяване на различни газове, отделящи се като вредна емисия в промишлеността, селското стопанство, бита, както и от някои природни източници. При това освен получаване на енергия в редица случаи могат да бъдат получени и ценни суровини при едновременно реализиране на значителен екологичен ефект. Типичен пример в това отношение е сероводородът, който се отделя както от различни природни източници, така и от редица предприятия и по-специално от нефтопреработващите комбинати [1,4].

Чрез термична дисоциация от H_2S може да се получи H_2 и S :



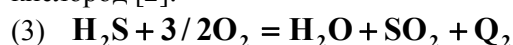
Водородът може да се използва като ценно екологично гориво, в т.ч. и в транспорта, а сярата е една твърде ценна суровина за химическата промишленост.

Възможно е и получаване на топлинна енергия Q_1 и сярата при окисляване на сероводорода в условия на недостиг на кислород [3]:



Във втория случай получената топлина Q_1 може да се преобразува в електроенергия, като изгарянето дава екологично чист продукт – вода.

Аналогичен е и случаят при изгаряне на сероводорода при по-големи количества кислород [2]:



В този случай получената топлина Q_2 също може да се преобразува в електроенергия. Отделеният при горенето серен диоксид може

да се използва за производство на сярна киселина или други съдържащи сяра химични продукти.

От казаното дотук се вижда, че сероводородът може да се разглежда като енергиен източник и суровина за получаване на сяра или съдържащи сяра химически съединения. На това се дължи фактът, че добивът на сероводород се увеличава бързо през последните десетилетия. Засега добивът на сероводород се реализира главно с помощта на стационарни съоръжения, които го извличат от подпочвени или отпадни води съдържащи във вид на разтвор значителни количества от този газ.

В природата обаче има редица случаи, при които сероводородът е разположен в долните водни пластове на открити водни басейни. Типичен пример в това отношение е Черно море [6]. Дълго време се е считало, че разработването на такива източници е нерентабилно поради сравнително ниското съдържание на сероводород [1]. Напоследък обаче това становище се променя в полза на водите с по-ниско съдържание на разглеждания газ [1], което дава основание да очакваме, че въпросът ще стане актуален в недалечно бъдеще. При това следва да се отбележи и високата екологична стойност на едно такова решение. Отчитайки този факт авторът разработи принципно още през 1992 г. устройство за добиване на вещества и по-специално на сероводород, разтворени в долните водни пластове на открити водни басейни, за което бе подадена в ИНРА заявка за изобретение №95568. В процеса на тази разработка възникнаха редица затруднения, поради което работите бяха прекратени. Имайки предвид обаче актуалността на въпроса, счетох за свой дълг да запозная научната общественост с принципа на действие на посоченото устройство [2].

2. ПРИНЦИП НА ДЕЙСТВИЕ

Примерното изпълнение на устройството е показано на фиг.1. То се състои от сонда 1, приемателен резервоар за вода с разтворено в нея вещество (например сероводород) 6, засмукващ тръбопровод 8, водна помпа 9, напорен тръбопровод 10, разделителна колона за отделяне на веществото (например сероводород) от водата 11, тръбопровод за транспортиране на добитото вещество (например сероводород) 7, съд за добития сероводород 5 и тръбопровод за отвеждане на

пречистената от сероводорода вода обратно във водния басейн 12, монтирани върху плаваща платформа 2. Приемателният резервоар 6 е снабден с непропускащ токсични вещества в атмосферата изравнител на налягането на газовете в приемателния резервоар с атмосферно налягане 3. Към съда за добито вещество (например сероводород) е монтиран вентил 4 за подаване на сероводород към консуматор или транспортна цистерна (контейнер). Между разделителната колона 11 и съда за добия сероводород 5 може да бъде включен допълнителен елемент, изменящ стойностите или характера на някои физични величини, характеризиращи състоянието на добития сероводород като налягане, агрегатно състояние и др., както и за почистване на добива от примеси. Предвиден е и регулатор на нивото 13.

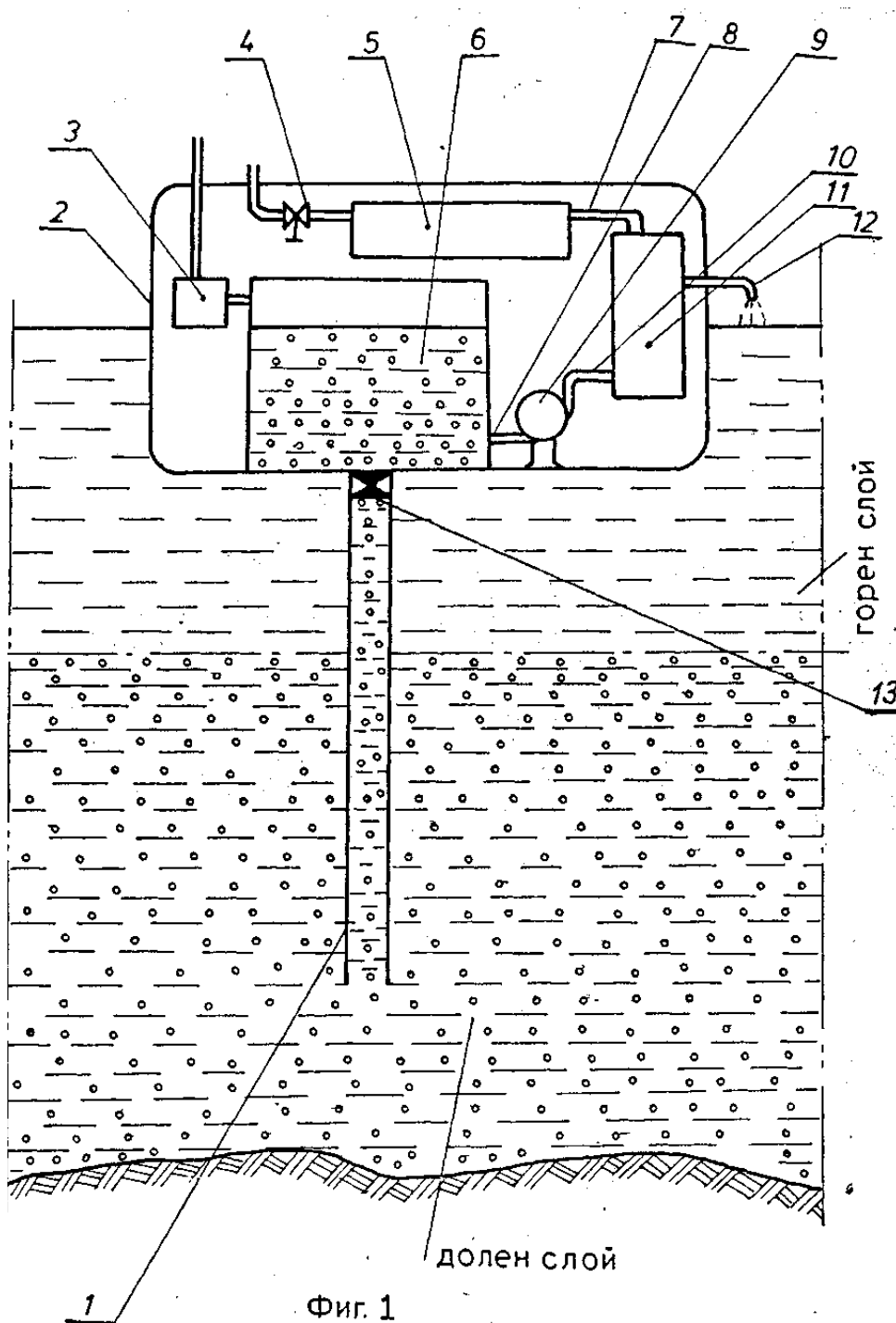
Принципът на действие на устройството е следният. През сонда 1 по закона за скачените съдове съдържащата разтворен сероводород вода постъпва в приемателен разтвор 6, от който през засмукващ тръбопровод 8 се засмуква от водна помпа 9, която от своя страна през нагнетателен тръбопровод 10 подава водата към разделителна колона 11, където става отделянето на добивания сероводород от водата. Отделеният (добитият) сероводород постъпва в съд за добито вещество 5 през тръбопровод 7. Пречистената от веществото вода се изпраща обратно в открития воден басейн посредством тръбопровод 12. Добитият сероводород може да бъде прехвърлен в цистерни (контейнери), или подадено към устройства за допълнителна преработка, през вентил 4.

Възможно е и изпълнение, при което водата постъпва от приемателния резервоар 6 в разделителната колона 11 по гравитачен път. В този случай водната помпа се поставя след разделителната колона 11 и е предназначена за изпомпване на пречистената вода от разделителната колона 11 и връщането ѝ през тръбопровод 12 обратно в открития воден басейн. За поддържане на нивото на водата в приемателния резервоар 6 и избягване влиянието на колебанията на нивото на водната повърхност на открития воден басейн вследствие вълнение, в устройството може да бъде включен между сонда 1 и приемателен резервоар за вода с разтворен в нея сероводород регулатор на ниво 13, който поддържа едно и също нивото на водата в

приемателния резервоар 6 през цялото време на работа на устройството за добиване на сероводород. При това положение принципът на скачените съдове се прилага при отворено положение на регулатора на ниво 13.

Поддържането на постоянството на нивото на приетата вода може да се постигне и чрез въвеждане на допълнителен изравняващ

резервоар (не е изобразен на фиг.1), който се включва в схемата след приемателния резервоар за вода с разтворен в нея сероводород 6. Регулирането на нивото в допълнителния резервоар се осъществява по познат начин.



3. ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА СЕРОВОДОРОДА КАТО ЕНЕРГИ-ЕН ИЗТОЧНИК И ХИМИЧЕСКИ ПРОДУКТ

Независимо, че предлаганата технология засега е твърде далеч от практическото си приложение, при евентуалното ѝ внедряване сероводородът ще може да се използва като енергиен източник. Било като водородно гориво съгл. зависимост (1), било като източник на топлинна енергия съгл. (2) и (3) със следващото ѝ преобразуване в електрическа. В последния случай могат да възникнат проблеми за преноса на получената електрическа енергия през морето, но считам, че те не са нерешими. Възможен и вариант, при който получената електрическа енергия да се използва за получаване на водород и кислород по известен начин, които във втечен вид да се пренасят до сушата.

Както вече бе казано по-горе, наред с получаването на енергия добивът на сероводород създава предпоставки за получаване и на сярна или съдържаща сярна продукти.

Не трябва да се пренебрегва и екологичния ефект, колкото и малък да е той, като се има предвид, че сероводородът има силно отрицателно влияние върху флората и фауната на водния басейн.

В заключение бих искал да кажа, че на този етап предлаганото решение може би е твърде фантастично. Но не трябва да забравяме, че всяка реалност някога е била фантазия.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Анисимов Л. А. Геохимия сероводорода и формирование залежей высокосернистых газов. Москва, Недра, 1976.
- [2] Бакалов З.С. Технология за добиване на сероводород разтворен в долните пластове на водни басейни (напр. Черно море) чрез устройство, монтирано върху плаващи платформи. Технически колеж–Смолян, научна конференция „Смолян-2007”, с.294-298
- [3] Генчев М.С. Обща и неорганична химия. Техника, С.1979.
- [4] Гуревич М.С. и др. Закономерности размещения и условия формирования месторождений газовой серы. (На примере Амударьинского бассейна). Труды ВНИГИ, Новая серия, том 301, 1981.
- [5] Етърски С.И. Електрическа част на електрическите централи. Техника, София, 1994.
- [6] Черно море. Сборник. Книгоиздателство “Георги Бакалов”, Варна, 1978.

OBTAINING HYDROGEN SULPHIDE DISSOLVED IN THE BOTTOM LAYERS OF WATER BASINS AND PRODUCING ELECTRICITY AND CHEMICAL PRODUCTS

Zdravko S. BAKALOV

University of Transport „Todor Kableshkov”, Geo Milev 158, Sofia
BULGARIA

Abstract: The technology is implemented by a system that consist of: off-shore platform, drilling rig, receiving container, suction pipe-line, water pump, separation column for separating hydrogen sulphide, pipe-line for hydrogen sulphide, container of hydrogen sulphide, pipe-line for the cleaned water removal. The hydrogen sulphide obtained can be used as an energy source for producing electricity and for obtaining sulphur and other chemical products. This technology has also ecological impact: the water treatment from hydrogen sulphide from hydrogen sulphide in the water basins.

Key words: hydrogen sulphide, bottom layers of water, technology of obtaining, system mounted on off-shore, producing energy and other chemical products, producing electricity.