

УДК 535.37

Т.А.Кокетай, Л.М.Ким

*Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова (E-mail: katkargu@mail.ru)*

### **Получение сверхчистой воды для генераторов водорода**

В статье предложено получать чистую воду для генераторов водорода радиационным разложением кристаллогидратов. Показано, что разложение связано с локальным нагревом горячими электронами.

*Ключевые слова:* водород, топливо, сверхчистая вода, кристаллогидрат, глауберова соль, гамма-излучение.

Водород — это топливо ближайшего будущего. Его можно получить из воды путем электролиза. В настоящее время для получения в значительных объемах водорода нет альтернативы электролизу или гидролизу воды. Гидролиз воды осуществляется в щелочной среде. В качестве реагента применяют дорогостоящий LiH.

Для снижения затрат электроэнергии при электролизе воды требуется определенная водоподготовка. Например, в генераторах водорода используется дистиллят или бидистиллят воды. Такая водоподготовка существенно повышает энергозатраты на получение водорода и, следовательно, его стоимость [1].

В качестве источника воды предлагается использовать кристаллогидраты. На рисунке показана зависимость потери веса десятиводным сульфатом натрия при облучении рентгеновскими лучами от дозы облучения. Измерения проводились при температурах 15–18°C. В этом случае потери веса у контрольной таблетки нет.

Измерения на масс-спектрометре показали, что при облучении из глауберовой соли выходит только вода. Чистота воды будет определяться чистотой посуды, в которой производится облучение, и загрязнением из атмосферы. Тот или иной источник загрязнения паров воды достаточно просто контролируется.

Экспериментально определено, что выход воды из глауберовой соли практически не зависит от спектра излучения. Был проведен эксперимент при облучении образцов при разном напряжении на рентгеновской трубке. Напряжение изменялось от 30 кВ до 50 кВ. Доза облучения составляла 500 кГр. Она определялась с помощью ферросульфатного дозиметра Фрике. Известно, что с помощью этого дозиметра доза облучения определяется с точностью не хуже 5 % [1]. В результате получено, что относительная потеря массы образца лежит в интервале от 1,43 до 1,54 % от исходной. Таким образом, спектр излучения рентгеновской трубки практически не влияет на величину выхода воды из кристаллогидрата. Она определяется только поглощенной энергией излучения. Это позволяет утверждать, что потеря веса образцов происходит из-за термализации электронов. Ионизирующие излучения возбуждают электронную подсистему. Горячие электроны термализуются, передавая избыточную энергию кристаллической решетке. Таким образом, механизм потери воды кристаллогидратом — локальный нагрев. Подобное явление наблюдается в моногидрате сульфата лития и в пятиводном сульфате меди. Но выход воды у этих кристаллогидратов существенно меньше, чем у глауберовой соли. Установлено, что чем выше температура разложения кристаллогидрата, тем меньше выход воды.

Глауберову соль можно разложить и простым нагреванием. Но пары воды получаются существенно грязнее, чем при радиационном разложении. При нагревании идет процесс десорбции с поверхности образца, что приводит к загрязнению полученных паров воды. Радиационное разложение глауберовой соли позволяет избежать десорбцию с поверхности кристаллов различных газов.

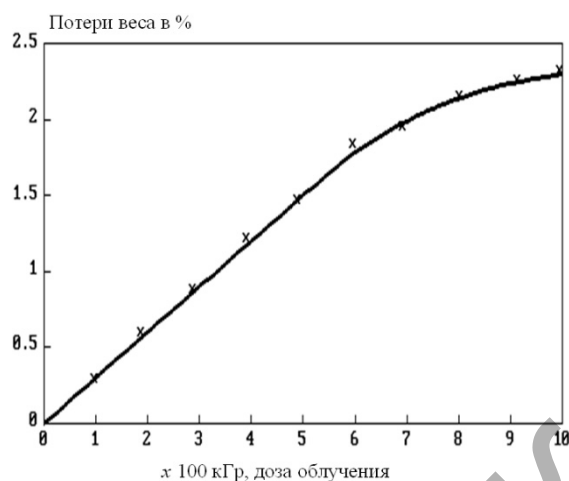


Рисунок 1. Зависимость потери веса глауберовой соли от дозы облучения при температурах 15–18 °С

Использование в качестве источника воды для генераторов водорода кристаллогидратов позволяет исключить процесс водоподготовки. Мы использовали рентгеновское излучение. Но при радиационном разложении кристаллогидратов можно избежать этих дополнительных энергозатрат, если в качестве источника ионизирующего излучения можно использовать какой-либо гамма-активный изотоп. Гамма-излучение обладает большой проникающей способностью. Это позволяет облучать большие объемы исходного сырья.

#### References

- 1 *Shtolz V., Bernkard R.* Dosimetry of ionizing radiation. — Riga: Zinatne, 1982. — 142 p.

Т.Ә.Көкетай, Л.М.Ким

### Сутегі генераторы үшін өте таза суды алу

Мақалада таза су алу үшін кристалл гидратын жіктеумен радиациялық сутегі генераторлары ұсынылды. Жіктеумен байланысты ыстық электрондардың локалдық қызуы көрсетілген.

T.A.Koketai, L.M.Kim

### Receiving superclear water for hydrogen generators

It is offered to receive clear water for hydrogen generators by radiation decomposition of crystallohydrates. It is shown that decomposition is connected with local heating by hot electrons.