



Було показано, що швидкість корозії металів: сталі Ст 3, міді М-2 і латуні Л62 у розчині хлористого натрію суттєво знижується в деаерованій воді.

Таким чином, в результаті проведення досліджень визначили умови захисту теплообмінного обладнання від накипоутворення в прісних і мінеральних водах та розробили новий інгібітор накипоутворення та корозії металів, визначено вплив рівня мінералізації води на стійкість металів до корозії. Встановлено, що надійний захист металів від корозії в концентрованих розчинах солей, сприяє деаерація води. ❧

## ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОВОДА БИОЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

**Е.А. Щурская, Е.В. Кузьминский**

*Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»*

пр. Победы, 37, Киев-56, 03056

**e-mail:** k.shchurska@kpi.ua

Стремительное сокращение запасов ископаемого топлива побуждает общество решать эту насущную проблему. Не менее остро стоит проблема утилизации органических отходов, в частности сточных вод пищевых производств. Из-за ограниченности природных ресурсов современные технологии утилизации таких отходов направлены на одновременное получение различных полезных для общества продуктов. Одним из наиболее перспективных видов биотоплива является биоводород. В последнее десятилетие в мире получил развитие новейший способ биотехнологического получения водорода в биоэлектрохимических системах (БЭХС). Основным преимуществом этого способа является возможность утилизации органических отходов, являющихся сырьем для этого процесса, при низких энергетических затратах.

Цель работы – разработка биоэлектрохимического способа получения водорода при использовании отходов различного происхождения, информация об исследовании которых отсутствует в литературе.

Для исследований была выбрана двухкамерная БЭХС, в качестве анода – ерш из углеродного волокна на титановом токоотводе, в качестве катода – углеродный войлок, покрытый наноразмерными частицами платины, для разделения камер использована протонообменная мембрана Nafion. Биологическим агентом исследуемого биотехнологического процесса является биопленка с экзоэлектрогенной активностью, которая иммобилизована на аноде БЭХС. В качестве инокулята для ее формирования использовали активный ил станции аэрации.


В работе определены рациональные параметры биотехнологического процесса: приложенное напряжение 0,6 В, рН 6–7,5, концентрация натрия ацетата от 1 до 5 мМ.

Исследована эффективность применения отходов анаэробно сброженных сточных вод пивзавода для биоэлектрохимического синтеза водорода. Основными компонентами таких отходов являются органические кислоты и спирты. Эффективность преобразования органических соединений сточных вод пивоваренного завода, которые были предварительно обработаны в анаэробных условиях водородпродуцирующими бактериями, составляла 0,02 г H<sub>2</sub> /г ХПК. При этом происходило уменьшение ХПК сточных вод на 45–55%.

Эффективность преобразования глицерола в водород составляет 39 %. При внесении в питательную среду аспарагиновой кислоты в количестве 0,1 % выход водорода увеличивается на 20 %.



При биоэлектрохимическом производстве водорода из сточных вод солодового завода происходит уменьшение значения ХПК от 2500 мг/дм<sup>3</sup> до 120 мг/дм<sup>3</sup> при эффективности продуцирования водорода 0,01 мг Н<sub>2</sub>/мг ХПК.

Полученные данные доказывают эффективность биоэлектрохимического способа получения водорода и позволяют сделать выводы про размещение данной стадии в технологии очистки сточных вод. 

UDC 628.16

## REMOVAL OF As (V) COMPOUNDS FROM THE AQUATIC PHASE BY COAGULATION

**M. Litynska, N. Tolstopalva, I. Astrelin**

*National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"*

Kyiv, Peremohy ave., 37, 03056

**e-mail:** m.litynska-2017@kpi.ua

Arsenic compounds are very dangerous due to its toxicity, but the greatest threat to human health are inorganic compounds of arsenic entering the human body with drinking water [1]. Prolonged usage of arsenic drinking water leads to negative health effects causing carcinogenic effects (cancer of the blood, lungs, skin, sinuses, liver, etc.) and non-carcinogenic effects (immunological, neurological and endocrine disorders and genotoxic effect) [2].

As some effects of arsenic on organism are irreversible, the basic health measure is to prevent the occurrence of these contaminants in drinking water [1], that's why the removal of arsenic compounds is very important.

Because As (V) is more characteristic than As (III) for surface water and coagulation method is useful when suspended impurities is in the water, i.e. for the case of surface water, the study of removing of As (V) compounds by coagulation is appropriate and important.

Arsenic compound removal from water phase by iron coagulant was carried by converting of arsenic substances in virtually insoluble iron arsenate ( $-lg K_S (FeAsO_4) = 20,24$ ).

The table shows the dependence of concentration of As (V) in solution after coagulation ( $C_{As}$ , µg/L) and level of removal (X, %) from the coagulant dose (D, mg/L). FeCl<sub>3</sub> was used as a coagulant. Models of water are solutions of Na<sub>2</sub>HAsO<sub>4</sub> in distilled water and in tap water (with alkalinity of 4.13 mmol/L and total hardness of 5 mmol/L) with concentration of As (V) of 200 and 500 µg/L and at pH 11. Coagulation time is 90 minutes.

Table - As (V) removal from solutions by coagulation

D, mg/L	$C_p=200 \mu\text{g/L}$				$C_p=500 \mu\text{g/L}$			
	Distilled water		Tap water		Distilled water		Tap water	
	$C_{As}$ , µg/L	X, %	$C_{As}$ , µg/L	X, %	$C_{As}$ , µg/L	X, %	$C_{As}$ , µg/L	X, %
1,25	146,7	26,7	160,0	20,0	360,0	28,0	233,3	53,3
2,5	113,3	43,3	120,0	40,0	346,7	30,7	186,7	62,7
5,0	93,3	53,3	73,3	63,3	313,3	37,3	73,3	85,3
7,5	80,0	60,0	20,0	90,0	286,7	42,7	53,3	89,3
10,0	93,3	53,3	6,7	96,7	273,3	45,3	6,7	98,7
12,5	66,7	66,7	0,0	100,0	253,3	49,3	0,0	100,0
15,0	53,3	73,3	0,0	100,0	206,7	58,7	0,0	100,0
25,0	16,0	92,0	0,0	100,0	166,7	66,7	0,0	100,0