

## Предложения по практическому использованию достижений технологии электрохимической активации в России

Технология электрохимической активации (ЭХА) является одним из научно-технических направлений прикладной электрохимии, официально признанным ВАК СССР в 1986 году. Сущность технологии ЭХА состоит в электрохимическом синтезе и последующем использовании электрохимически активированных (метастабильных) веществ в различных технологических процессах вместо традиционных химических реагентов. Основным рабочим инструментом этой технологии является диафрагменный электрохимический реактор. В России созданы, разработаны и серийно производятся запатентованные во многих странах универсальные проточные электрохимические модульные реакторы с керамической ультрафильтрационной диафрагмой – элементы МБ (Модули Бахира). В период с 1991 по 2021 было изготовлено более двух с половиной миллионов оригинальных элементов МБ.

В период 1991 – 2010 в России были произведены более 60 000 электрохимических установок типа СТЭЛ для синтеза из воды с небольшим добавлением поваренной соли (менее 5 грамм на литр) экологически чистого высокоэффективного моющего, дезинфицирующего и стерилизующего раствора – Анолита АНК. Лечебные учреждения Москвы, С-Петербурга, многих городов России и зарубежных стран до настоящего времени используют эти установки, хотя на смену им в 2016 году разработаны и производятся в ООО «Институт электрохимических систем и технологий Витольда Бахира» установки нового поколения, позволяющие синтезировать включенный в реестр профильной продукции Анолит АНК СУПЕР, фактически являющийся пресной водой (общая минерализация менее 0,9 г/л). Активно действующие вещества в Анолите АНК СУПЕР представлены смесью оксидантов, вырабатываемых фагоцитами человека и любых организмов, имеющих иммунную систему – пероксидом водорода, хлорноватистой кислотой, озоном и синглетным кислородом. Этот раствор не имеет запаха, является некоррозионным, сертифицирован на уничтожение возбудителей особо опасных инфекций, а также как лечебный препарат. Не позволяет микроорганизмам выработать резистентность, при испарении не оставляет следов на гладких поверхностях. Установки **СТЭЛ-АНК-СУПЕР** производительностью от 250 до 1000 литров в час в настоящее время работают в нескольких лечебных, фармацевтических и некоторых других предприятиях России. **Анолит АНК СУПЕР (себестоимость 1 литра 0,1 рубль) способен заместить до 90 процентов зарубежных химических средств для дезинфекции в медицине, пищевой промышленности, агробизнесе, ЖКХ и других областях.**

Модульные установки **АКВАХЛОР и ЭКОХЛОР**, разработанные в России, позволяют синтезировать газообразный хлор и концентрированный раствор каустической соды из соли и воды. Технология синтеза является уникальной и основана на использовании реакторов, снабженных электрохимическими модулями МБ. Установки АКВАХЛОР производительностью 500 граммов хлора в час в виде раствора оксидантов (аналога хлорной воды) в период 2003 – 2015 года поставлялись в различные города России и в зарубежные страны. В частности, в городе Балаково с 2005 года работают несколько десятков установок АКВАХЛОР, обеспечивая обеззараживание всей городской питьевой воды. В городе Красноармейск близ Москвы одна установка АКВАХЛОР обеззараживает в сутки 10 000 кубометров сточной воды города. Установки ЭКОХЛОР, вырабатывающие

только газообразный хлор, используются на ряде металлургических и химических предприятий в процессах изготовления платиновых катализаторов, выщелачивания драгоценных металлов и редкоземельных элементов, очистки радиоактивных сточных вод. **Новое поколение модульных установок АКВАХЛОР и ЭКОХЛОР с единичной производительностью 1,5 – 5,0 килограммов хлора в час позволит отказаться от существующей централизованной схемы производства жидкого хлора на хлорных заводах, отменив за ненадобностью все аспекты транспортировки и хранения жидкого хлора на предприятиях.** Ростехнадзором, а также немецким сертификационным органом TUV, установки АКВАХЛОР и ЭКОХЛОР признаны безопасными системами. **Хлор в любой технологии применяется в газообразном состоянии, поэтому наличие необходимого числа модульных установок обеспечит потребности любого предприятия в абсолютно безопасном хлоре.** Организация крупносерийного производства установок АКВАХЛОР и ЭКОХЛОР в России позволит исключить затраты на техническое и технологическое обслуживание российских хлорных заводов иностранными компаниями – производителями мембранных электролизеров и нафионовых мембран.

Благодаря уникальным конструктивным, физико-химическим и технологическим особенностям элементов МБ, установки ИЗУМРУД для очистки и кондиционирования воды являются надежным и безотказным источником чистой питьевой воды из любого водоисточника пресной воды – поверхностного или подземного. В период с 1991 по 2015 годы было произведено в России более 300 000 бытовых установок ИЗУМРУД производительностью 50 – 60 литров в час.

В 2016 реализована принципиально новая технология электрохимической очистки воды, которая позволила увеличить производительность единичной установки до 10000 литров в час и одновременно повысить качество очистки воды.

**Компактность, низкое энергопотребление (20 – 30 ватт на 1 кубометр очищенной воды), высокая производительность позволят существенно облегчить и улучшить условия жизни людей в малых городах и поселках, дать чистую и обеззараженную воду на отдельные предприятия, обеспечить водой население в период чрезвычайных ситуаций (ЧС), не прибегая к транспортировке чистой воды и емкостей с жидким хлором, которые используются для обеззараживания воды при ЧС.**

Электрохимическая активация, являясь универсальной технологией, применяется во многих сферах и отраслях человеческой деятельности, включая химическую, нефтехимическую, пищевую, агропромышленный комплекс, добычу золота, урана и многие другие. В результате существенно или кратно повышается эффективность различных технологических процессов и при этом в той же пропорции снижаются затраты (CAPEX, OPEX).