

FEATURES OF MECHANISMS AND MACHINES WITH RETARDED FEEDBACK

P.Zh. Zhunisbekov, S.B. Bekbossynov

Many constructional, road, agricultural and other machines have bearing wheels or skiing installed on working/execution unit/mechanism. Therefore it has retarded feedback in kinematical scheme. Minor alteration of rute depth, formed by supports, effects major change in depth of processing or width of its capture.

УДК 631.363: 636.086.1

В.С. Корко

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет»*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Аннотация Рассмотрены физико-химические основы технологии производства электроактивированных растворов, особенности свойств получаемых анолитов и католитов, используемых в животноводстве как альтернатива покупным химическим реагентам и биологически активным веществам. Приведены схемы классификации, обзор и анализ технологических возможностей, результаты исследований применения электроактивированных растворов в процессах кормления, поения, ухода за животными.

Ключевые слова: Электролиз, физико-химические процессы, электроактивация растворов, анолит, католит, химическая и биологическая активность, технологические свойства, животноводство, кормление, поение, уход за животными, стимуляция биологических процессов, стерилизация, обеззараживание, консервирование, продуктивность животных.

Введение

В современном животноводстве, особенно в процессах мойки и дезинфекции разнообразного технологического оборудования, приборов, помещений, обеззараживания, стерилизации, консервирования, хранения кормов, профилактики, лечения, стимулирования продуктивности животных в значительных количествах используются химические реагенты, биоактивные вещества, медикаменты. Например, для консервирования кормов применяют минеральные и органические кислоты (муравьиную, пропионовую, уксусную, бензойную), их соли, а также концентрат низкомолекулярных жирных кислот, различные импортные консерванты типа Вихер, АИВ-2, АИВ-2000, Фарми и др. Однако, из-за острого дефицита консервантов, высокой стоимости (до 1000 евро/т), экологической опасности их применение резко ограничено [1, 2].

Поэтому изыскание и внедрение недорогих, экологически безвредных консервантов, дезинфицирующих средств, заменителей вредных химических реагентов и других веществ, приготовленных из местного сырья, которые могли бы гарантировать получение животноводческой продукции высокого качества с минимальными материальными и финансовыми издержками, являются важными научными и практическими задачами.

Целью работы является разработка технологических основ получения и применения в животноводстве электроактивированных растворов как альтернатива покупным химическим реагентам, биоактивным добавкам.

Материалы и методы

Электроактивированные растворы (анолиты и католиты) в общем случае синтезируют из разбавленных (от 0,05 до 5,0 г/л) растворов неорганических веществ, в качестве которых чаще всего используют водный раствор хлорида натрия. В простейшем проточном электрохимическом реакторе (рисунок 1) вода с небольшим содержанием солей поступает в анодную и катодную камеры, разделенные ионопроницаемой мембраной.



Рисунок 1 - Схема электрохимического реактора (а) и принципиальная гидравлическая схема (б) установки для получения анолита и католита

В упрощенной форме основные процессы, происходящие в электролизере, можно представить следующим образом: окисление воды на аноде $2H_2O - 4e \rightarrow 4H^+ + O_2$; восстановление воды на катоде $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$; образование на аноде газообразного хлора $2Cl^- - 2e \rightarrow Cl_2$; образование в анодной камере высокоактивных окислителей Cl_2O , ClO_2 , ClO^- , $HClO$, Cl^* , O_2^* , O_3 , HO_2 , OH^* ; образование в катодной камере высокоактивных восстановителей OH^- , $H_3O_2^-$, H_2 , HO_2^- , O_2^- .

В результате катодной обработки вода приобретает щелочную реакцию (до $pH=7,5...12,0$). Ее окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) резко понижается (до $-300... -800mV$). При анодной обработке кислотность воды увеличивается до $pH=6,0...2,0$, ОВП - от $+300mV$ до $+1200mV$.

Раствор, находящийся в прианодном пространстве — анолит, обогащается оксидантами ($HClO$, Cl_2O , ClO_2 , Cl , O_2 , O_3 , OH), приобретает кислотный показатель и активные бактерицидные свойства, является антисептиком и консервантом, обладает ингибирующими свойствами в различных технических процессах и свойствами замедлять жизнедеятельность живых организмов и растений. В прикатодной зоне происходит насыщение щелочными элементами ($NaOH$, OH , H_3O_2 , HO_2 , H_2O_2 , O_2) и образуется католит, который обладает биологической активностью, стимулирует рост и развитие жизнедеятельности живых организмов и растений, обладает повышенной экстрагирующей, сорбционно-химической активностью и растворяющей способностью, свойствами катализаторных процессов, нейтрализует коррозионно-агрессивные свойства газожидких сред, имеет пониженную величину поверхностного натяжения и повышенную смачиваемость.

На рисунках 2 и 3 приведены схемы классификации и области использования анолитов и католитов, вырабатываемых различными электрохимическими устройствами.



Рисунок 2 - Схема классификации и области использования анолитов

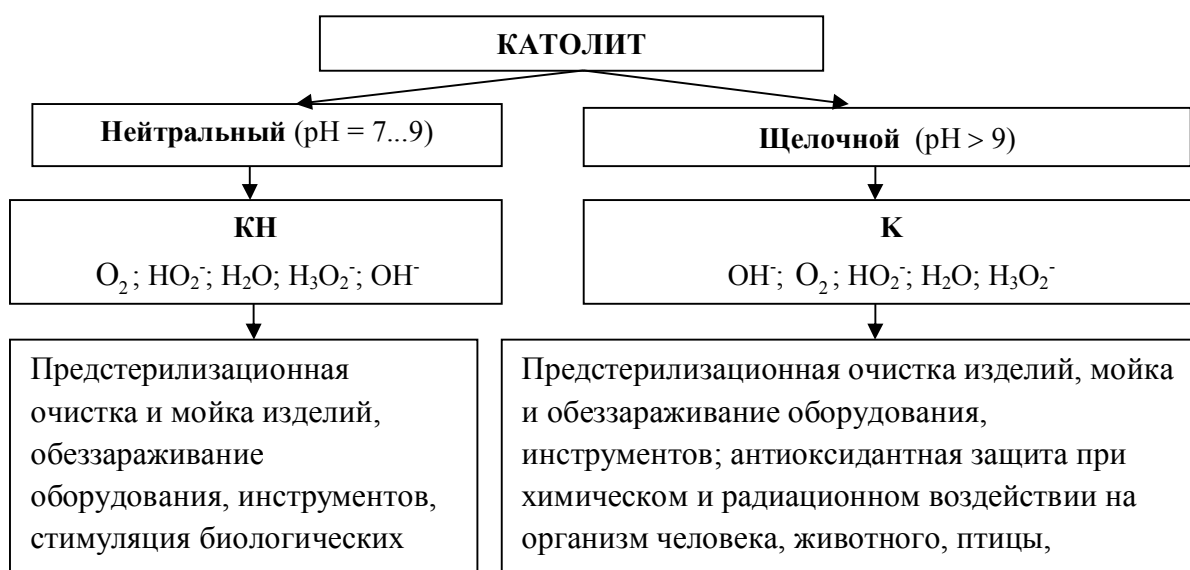


Рисунок 3 – Схема классификации и области использования католитов

Основными методами исследования эффективности применения электроактивированных растворов в животноводстве являются экспериментально-теоретические обоснования, проведение биохимических анализов получаемых продуктов, производственных опытов с животными и с технологическим оборудованием, на основе которых можно разрабатывать рекомендации по применяемым технологиям.

Результаты исследований

Электроактивация как технология обеспечивает непосредственно у потребителя (на ферме, в кормоцехе и других объектах) производство пресной или слабоминерализованной воды в метастабильном состоянии (электрохимически активированной) и ее последующее использование в различных технологических

процессах в качестве реагента или реакционной среды. Если сравнивать технологии, в которых требуется использовать покупные химические реагенты (рисунок 4), с технологиями на основе электроактивированных растворов (рисунок 5), то с применением последних очевидны преимущества по их упрощению, уменьшению материальных, транспортных и других расходов, повышению экологичности и безопасности.



Рисунок 4 – Схема традиционной технологии с использованием покупных химических реагентов



Рисунок 5 – Схема технологического процесса с использованием электроактивированного водного раствора NaCl

Возможные сферы применения активированной воды и водно-солевых растворов (анолит и католит) различны. Благодаря своим уникальным свойствам и, в частности, наличию высокоактивных соединений хлора и кислорода, анолит является эффективным средством дезинфекции поверхностей и воздуха животноводческих помещений, консервантом силоса, мясной продукции, антисептиком для лечения гнойно-воспалительных процессов и диареи у сельскохозяйственных животных. Католит содержит активированные радикалы с высокой восстановительной способностью и в биологическом значении является антиоксидантом и стимулятором анаболических процессов. Он оказывает на клетки млекопитающих биостимулирующее, регенерирующее, иммуномодулирующее и бактериостатическое действие.

Альтернативой известным дезинфицирующим препаратам, как отечественного, так и зарубежного производства являются электроактивированные растворы, которые уничтожают возбудителей как бактериальной, так и грибковой этиологии (золотистый

стафилококк, синегнойная и кишечная палочки, вирусы гепатита В, полиомиелита, ВИЧ, аденовирусы, возбудители туберкулеза, сальмонеллеза, дерматомикоза и др.). Католит используют для мойки загрязненных поверхностей животноводческих помещений, оборудования и средств ухода за животными, кожных покровов, доильного и молочного оборудования, тары, спецодежды и транспортных средств, для мойки за жиренных поверхностей помещений, оборудования и инструментов боен и убойных цехов. Анолит (кислый или нейтральный) применяют для дезинфекции перечисленных выше объектов.

При профилактической дезинфекции в отсутствии животных проводят механическую очистку производственных помещений, которая заключается в удалении загрязнений, мойке стен, полов и ограждающих конструкций горячей водой (50-60°C) с добавлением католитного раствора в соотношении 2:1. Затем проводят дезинфекцию анолитом (кислым и нейтральным) (содержание хлора 0,03 %) путем крупнокапельного распыления на поверхности из расчета 0,3-0,4 л/м², или путем мелкодисперсного или аэрозольного распыления из расчета 10-15 см³/м³ объема помещения, путем двукратного орошения (половинной дозой) с интервалом 30 мин. и экспозицией не менее 3 ч. Помещения проветривают, после чего переводят в них животных.

Технологическое оборудование и средства ухода за животными обрабатывают нейтральным или кислым анолитом путем 3-х кратного протирания с интервалом 20 минут. По истечении экспозиции металлические объекты для снятия коррозионного действия анолита обрабатывают раствором католита или чистой водой. Перед проведением текущей и заключительной дезинфекции поверхности животноводческих и птицеводческих помещений (пол, стены) и оборудования подвергают механической очистке, после чего проводят дезинфекцию нейтральным или кислым анолитом (содержание активного хлора 0,05-0,06 %) при экспозиции 3-4 ч. Инвентарь, средства ухода за животными обеззараживают нейтральным или кислым анолитом с содержанием активного хлора 0,06% путем полного погружения в емкость при экспозиции 4-5 часов.

Для дезинфекции молочно-доильного оборудования используют растворы анолита (кислый и нейтральный) с содержанием хлора 0,03 % [3]. При использовании кислого анолита и католита процесс включает: промывку молочной линии от остатков молока теплой (38-40 С) водой в течение 5-8 минут; циркуляционную мойку католитом в течение 10-15 минут при температуре 10-25°C; дезинфекцию кислым анолитом в течение 10-15 минут при температуре 10-25°C; ополаскивание технологической линии чистой водопроводной водой (38-40 С) перед очередной дойкой в течение 10-15 минут. Расход растворов исчисляется из расчета 40-80 л на одну обработку (в зависимости от типа доильной установки).

Дезинфекцию кожи сосков вымени коров проводят растворами анолита нейтрального с содержанием активного хлора 0,015%. Обработка перед доением проводится путем подмывания вымени салфеткой (полотенцем), смоченной нейтральным анолитом из ведра дояра (смену нейтрального анолита в ведре проводят через 6-8 животных) или с помощью распылителей.

Основные технологические свойства и качественные показатели электроактивированных растворов, обеспечивающие преимущества его применения: малая общая минерализация (в среднем 2,5 - 3,5 г/л) приближает электрохимически активированный анолит по свойствам к обычной пресной питьевой или слабоминерализованной (минеральной) воде, и обеспечивает его экологическую чистоту; малая концентрация действующих веществ (в среднем от 200 до 300 мг/л) делает их безопасными при контакте с кожей и слизистыми оболочками, а также позволяет обеспечить полную защиту изделий из коррозионно нестойких материалов, например, из углеродистых сталей, посредством использования простых приемов и технических средств; широкий химический спектр действующих веществ (гидропероксиды, озон,

синглетный кислород, кислородные соединения хлора), существующих совместно только благодаря особой структуре электрохимически активированного водного раствора обуславливает высокую бактерицидную, спороцидную, вирулицидную активность анолита АНК в сочетании с хорошими моющими свойствами; сравнительно короткое время сохранения наивысшей спороцидной и вирулицидной способности (до 5 суток), а также ее быстрая потеря при использовании по назначению (в течение рабочего процесса воздействия) обеспечивает электроактивированным растворам экологическую чистоту, не требующим нейтрализации после использования по назначению.

В последние годы повысился интерес к использованию католита в качестве стимулятора роста и продуктивности сельскохозяйственных животных. Производственные испытания эффективности использования электрохимически активированного раствора поваренной соли при выпойке телят проведены в весенний период на комплексе по откорму КРС в СПК «Вишневка – 2002» Минской области Республики Беларусь. Католит выпаивали опытной группе №1 с разведением подогретой водопроводной водой в соотношении 2:1 утром один раз в неделю по 3...5 мл на 1 кг живой массы теленка, а опытной группе №2 без разведения по 5...7 мл на 1 кг живой массы. Животные были подобраны аналогами по породе, возрасту, массе. Условия содержания, другие режимы и рационы кормления в опытной и контрольной группе были одинаковыми.

Среднесуточный прирост живой массы телят составил: в контрольной группе – 804, в опытных – 994 и 974 г., т.е. в опытных группах среднесуточный прирост живой массы более чем на 20% оказался выше, чем в контрольной группе.

Обсуждение результатов

Основными преимуществами электроактивированных растворов перед традиционно применяемыми химическими средствами является высокое антимикробное действие (на бактерии, вирусы, грибы, споры), низкая адаптивность, аллергенность и токсичность, физиологическая безвредность, биосовместимость. При этом 1 л раствора анолита дешевле 1 л раствора гипохлорита натрия в 10 раз, раствора “ПРЕСЕПТ” в 54 раза, раствора хлорамина в 163 раза. Электрохимически активированный анолит обладает универсальным спектром антимикробного действия, то есть оказывает повреждающее влияние на все крупные систематические группы микробов (бактерии, включая микобактерии туберкулеза; вирусы, включая вирусы полиомиелита и гепатита А, В, С; грибы, споры и простейшие), не причиняя вреда клеткам тканей животных и других высших организмов. Биоцидные вещества в электрохимически активированном анолите не являются токсичными для соматических клеток человека или животного, поскольку представлены оксидантами, подобными тем, которые продуцируют клетки высших организмов, что подтверждается исследованиями других ученых [1, 4].

Так как электроактивированные растворы содержат смесь оксидантов и хлорноватистую кислоту, обладающие сильными бактерицидными и спороцидными свойствами, то эти вещества наряду с низким рН и высоким ОВП являются основой консерванта. Сущность электрохимического консервирования кормов заключается в подавлении развития гнилостных, масляно-кислых бактерий и сдерживании развития молочно-кислой микрофлоры. Консерванты подавляют жизнедеятельность плесневых и дрожжевых грибов. Применение таких консервантов позволяет сократить потери протеина и сахара и повысить переваримость корма.

В технологии кормления, выпаивания животных и птицы очень существенным является качество поступающих в их организм кормов, воды, поскольку интенсивность роста живых организмов в значительной степени зависит от скорости ферментативных реакций в их клетках, а весь метаболизм равняется на скорость самой медленной реакции в организме. Значит, для ускорения деления клеток и, следовательно, увеличения

прироста живой массы молодого растущего организма необходимо ускорить эти реакции. Электроактивированные растворы, обладающие повышенной биологической активностью, создают в организме животных, птицы необходимые условия, регулируют кислотность среды, способствуют ускорению биохимических процессов, снижают заболеваемость и, как показывают опыты, повышают продуктивность.

При уходе за животными эффективно применение электроактивированных растворов в процессах профилактики и лечения заболеваний, обеззараживания кожных покровов, различного технологического оборудования, стерилизации инструментов.

Заключение

Таким образом, технологическими основами получения и применения электроактивированных растворов в животноводстве являются простота, доступность получения непосредственно у потребителя и реализации в конкретном технологическом процессе, высокая биологическая и физико-химическая активность растворов как заменителей экологически опасных химических веществ, широкий спектр их технологических возможностей, высокая технико-экономическая эффективность. Установки для производства электрохимически активированных растворов доступны к изготовлению в местных условиях, имеют низкую энергоемкость (8-10 кВт.ч/т), быструю окупаемость (до 1 года), относительно безопасны (напряжение постоянного тока 24-36В), не требуют специальных знаний и квалификации при обслуживании.

Привлекательность технологии электроактивации растворов для специалистов объясняется тем, что из пресной воды или слабоминерализованной жидкости при небольших затратах электроэнергии могут быть получены эффективные технологические растворы без использования специальных химических реагентов. Очень важно, что технология электроактивации распространяется не только на воду и водные растворы, но и на другие жидкие органические, неорганические, дисперсные среды, что значительно расширяет области ее использования, особенно в сферах, связанных с биологическими объектами.

Литература

1 Бахир, В.М. Некоторые аспекты получения и применения электрохимически активированного раствора – анолита АНК / В.М.Бахир и [др.] // Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности: третий Международный Симпозиум. - Тезисы докладов и краткие сообщения. - М., 2002. - С. 3-25.

2 Научно-практические рекомендации «Применение электроактивированных растворов АКВАЭХА для силосования и обеззараживания помещений и оборудования на предприятиях агропромышленного комплекса в условиях Северо-Западного региона». - Санкт-Петербург, 2009. – 38с.

3 Инструкция по применению электрохимически активированных водно-солевых растворов оксидантов (ЭАВРО), получаемых на установках СТЭЛ и Аквахлор в ветеринарии и животноводстве: утв. МСХиП Республики Беларусь в 2005г. - Минск, ПЧУП «Бизнесофсет», 2005. – 10с.

4 Томилов, А.П. Электрохимическая активация - новое направление прикладной электрохимии // Жизнь и безопасность.- 2002. - №3. - С. 302 – 307.

TECHNOLOGICAL BASES OF PRODUCTION AND APPLICATION OF THE ELECTROACTIVATED SOLUTIONS IN CATTLE BREEDING

V.S. Korko

They are considered physical and chemical bases of the production of the electroactivated solutions, features of properties of received anolytes and the catholytes used in cattle breeding as alternative to purchased chemical reagents and biologically active substances. It is given classification of schemes, the review and the analysis of technological possibilities and results of researches of application of the electroactivated solutions in the processes of feeding, watering and animalcare.

УДК 631.365:620.085.1

А.Раджабов¹, Ш.М. Музафаров²

*Ташкентский государственный аграрный университет
Ташкентский институт ирригации и мелиорации*

АНАЛИЗ СХЕМ ГЕНЕРИРОВАНИЯ УНИПОЛЯРНЫХ ИМПУЛЬСОВ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРОВ

Аннотация Анализом переходных процессов двух схем питания разрядных технологических промежутков определено, что предельная частота следования импульсов зависит от параметров схемы питания и емкости разрядного промежутка. Выявлено, что при использовании стримерной формы коронного разряда можно повысить эффективность процесса электрогазоочистки за счет стабилизации разрядного тока и рассматривать технологический разрядный промежуток как элемент электрической цепи.

Ключевые слова: стримерная форма, электрогазоочистка, электрофильтры, схема генерирования

Повысить эффективность очистки газов от твердых и жидких аэрозольных частиц можно осуществит при использовании стримерной формы коронного разряда. Неотъемлемым условием создания этого вида разряда является применение униполярных импульсов высокого напряжения с крутым фронтом возрастания напряжения. При этом амплитуда напряжения должно превышать пробивной порог разрядного промежутка при питании постоянным напряжением [1,2]

Схема генерирования униполярных импульсов высокого напряжения для питания электрофильтров должна удовлетворять следующим условиям:

- обеспечивать стабильность частоты, формы и амплитуды импульсов напряжения;
- иметь минимальные габариты, простоту и надежность при минимальной стоимости;
- устранять переход в искровой и дуговой формы разрядов;
- удовлетворять требованиям электробезопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии;
- не создавать радиопомех.

Генерирование униполярных импульсов высокого напряжения можно осуществить по схеме приведенной на рис.1, где генерируемые машинным генератором G периодические импульсы напряжения повышаются трансформатором T и выпрямляются выпрямителем, собранном по схеме умножения напряжения, без накопительного