

4. Определяются энергозатраты ( $P_N$ ) каждого аппарата и энергоёмкость системы увлажнения ВП.

Энергоёмкость процесса увлажнения ( $E$ ) равна отношению суммарной электрической мощности ( $\sum P$ ) приборов и устройств, входящих в систему увлажнения, к сумме максимальных производительностей УЗР системы увлажнения ( $\sum W_{\max}$ ):

$$E = \frac{\sum P}{3,6 \cdot 10^6 \cdot \sum W_{\max}} \left[ \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{кг}} \right]; \quad (5)$$

$$\sum P = \sum_{i=1}^N P_i + P_{\text{cy}}, \quad (6)$$

где  $P_i$  – электрическая мощность, потребляемая  $i$ -м УЗР системы увлажнения, Вт;  $P$  – электрическая мощность, потребляемая контроллером и коммутационными устройствами системы управления аппаратами, Вт;  $N$  – количество УЗР, входящих в систему увлажнения, ед.

$P_i$  определяется суммой мощностей всех электропотребителей, входящих в состав УЗР [1, 2]:

$$P_i = P_{\text{гтвч}} + P_{\text{в}} + P_{\text{вн}} + P_{\text{а}}, \quad (7)$$

где  $P_{\text{гтвч}}$  – электрическая мощность, потребляемая генератором тока высокой частоты, Вт;  $P_{\text{в}}$  – электрическая мощность, потребляемая вентилятором, создающим аэрозольвыводящий воздушный поток, Вт;  $P_{\text{вн}}$  – электрическая мощность водонагревателя, Вт;  $P_{\text{а}}$  – электрическая мощность, затрачиваемая на питание системы управления гидроклапаном подпитывающего устройства, Вт.

В результате производственных испытаний выявлено, что величина  $\sum P_i$  в большей степени (до 80%) определяется суммой слагаемых  $P_{\text{гтвч}}$  и  $P_{\text{вн}}$ . Практика производства подтвердила, что представленная инженерная методика расчета системы увлажнения с применением УЗР нового типа [1, 2] может быть использована для хранения сочной сельскохозяйственной продукции.

#### Список литературы

1. Беззубцева М.М., Тюпин С.В. Ультразвуковые технологии в овощехранилищах. – СПб.: СПбГАУ, 2009. – 108 с.
2. Пат. 86499 Российская федерация, МПК В05В17/06. Ультразвуковой генератор аэрозоля / Тюпин С.В. заявитель и патентообладатель Тюпин С.В. – 2009109114/22; заявл. 06.03.2009; опубл. 10.09.2009, Бюл. № 13. – 3 с.
3. Беззубцева М.М., Волков В.С. Энергоэффективный способ хранения картофеля // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 5. – С. 108–109

### ПРИСАДКИ КАК СРЕДСТВА СНИЖЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОТЕРЬ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Масленников А.В.

Вольский военный институт мыла, Вольск,  
e-mail: alexbutter90@mail.ru

Борьба с потерями нефтепродуктов – один из важных путей экономии топливно-энергетических ресурсов, играющих ведущую

роль в развитии экономики [3]. По различным оценкам ежегодно в атмосферу планеты выбрасывается от 50 до 90 млн. т. углеводородов. Значительная часть этих выбросов приходится на предприятия нефтеперерабатывающей и нефтегазодобывающей отраслей промышленности.

Большая часть применяемых в настоящее время устройств для сокращения потерь нефтепродуктов, в том числе разработанных ранее вышеперечисленными исследовательскими и проектными организациями, потеряли актуальность. Изобретения устаревают морально и физически, по причине увеличения объемов перекачки нефтепродуктов и ужесточившихся экологических требований. К тому же, они не способны обеспечить должный уровень сохранности хранимого продукта, что приводит к его безвозвратной потере и, как следствие, материальным убыткам [1].

В настоящее время присадки являются незыблемым элементом высокой технической культуры производства и применения топлив. Присадки – вещества, добавляемые в малых количествах к топливам и техническим маслам для повышения их эксплуатационных характеристик. В настоящее время в мире выпускается около 1,5 млн. т присадок к топливам в год. На 95% – это присадки к автомобильным бензинам [5].

Деление присадок на типы при их классификации производят исходя из назначения. Присадки различных типов подразделяют по механизму действия. Например, предлагается разделять присадки на стабилизаторы, т. е. позволяющие сохранять физико-химические и эксплуатационные свойства, присущие самим топливам, и модификаторы, придающие топливам новые качества. Описаны присадки к углеводородным топливам, включающая смесь бутанола и полиэфира на основе окиси этилена и окиси пропилена, в которой растворен фторсодержащий хлорид четвертичной аммонийной соли формулы  $[C_8F_{17}CONCHC_3H_6N(C_2H_4OH)(CH_3)_2]Cl$ , позволяющие снизить потери от испарения автомобильных бензинов при их хранении в резервуарах на нефтебазах и складах горючего. Следует отметить, что современные присадки в большинстве своём многофункциональны. Однако большинство многофункциональных присадок к бензинам и дизельным топливам базируется на агентах моющего действия, которое является основным. Могут использоваться и присадки улучшающие экологические свойства топлив. К ним относятся многофункциональные присадки и антидымные, антисажевые [4].

Присадки – это поверхностно-активные вещества различной химической природы, которые, обладая высокой поверхностной активностью, образуют на поверхности то-

плива прочную сорбционную пленку, затрудняющую выход молекул легкокипящих углеводородов [2].

Применение комплексных присадок для снижения испаряемости нефтепродуктов позволит: сохранить ту часть нефтепродуктов, которая ранее терялась безвозвратно в связи с отсутствием современных эффективных средств для снижения испаряемости; получить дополнительную прибыль от реализации сохраненной части продукции; улучшить экологическую обстановку и условия труда обслуживающего персонала не только на самих нефтебазах, но и в расположенных рядом жилых массивах; уменьшить пожароопасность нефтебаз, повысить срок службы резервуаров и т.д.

### *Экология и рациональное природопользование*

#### **ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНДУКЦИОННЫХ ТОКОВ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД**

Вертинский А.П.

*Иркутский государственный технический  
университет, Иркутск, e-mail: vertin@bk.ru*

В технологии водоподготовки существует много методов обеззараживания воды, которые можно классифицировать на 4 основные группы: термический; с помощью сильных окислителей; олигодинамия (воздействие ионов благородных металлов); физический (с помощью ультразвука, радиоактивного излучения, ультрафиолетовых лучей).

Из перечисленных методов наибольшее практическое применение нашли методы второй группы. В качестве окислителей используют: хлор, диоксид хлора, озон, йод, марганцево-кислый калий; пероксид водорода, гипохлорит натрия и кальция.

Хлорирование воды является надежным средством, предотвращающим распространение эпидемий, так как большинство патогенных бактерий (бациллы брюшного тифа, туберкулеза и дизентерии, вибрионы холеры, вирусы полиомиелита и энцефалита) весьма нестойки по отношению к хлору. Однако при хлорировании полной стерилизации воды не происходит, поскольку в ней остаются единичные хлоррезистентные особи, сохраняющие жизнеспособность.

При обеззараживании воды хлором вода после обработки приобретает неприятные привкус и запах, поскольку продукты химических реакций в процессе хлорирования остаются в воде [1].

Одним из наиболее сильных окислителей, уничтожающих бактерии, споры и вирусы является озон. Несомненным преимуществом озонирования является то, что при этом одновременно

#### **Список литературы**

1. Абузова Ф.Ф. Транспортировка и хранение нестабильных бензинов и нефтей. Транспорт и хранение нефтепродуктов. – 2004. – № 5–6. – С. 15–17.
2. Волгин С.Н., Серeda В.А. Техничко-экономическое обоснование применения присадок, снижающих скорость испарения бензинов при хранении. – СПб.: Академия прикладных исследований, 2002. – С. 372.
3. Кулагин А.В., Коршак А.А. Методика расчета потерь бензинов из подземных горизонтальных резервуаров АЗС // Нефтегазовое дело, 2003. – [http://www.ogbus.ru/authors/Kulagin/Kulagin\\_2.pdf](http://www.ogbus.ru/authors/Kulagin/Kulagin_2.pdf). – 6 с.
4. Магарил Е.Р. Снижение потерь бензина от испарения с помощью присадки // Экологические проблемы промышленных регионов: материалы всеросс. конф. – Екатеринбург, 2004. – С. 234–235.
5. Покровский А.Э. Эффективность и надёжность передовых методов измерения уровня и массы нефти и нефтепродуктов в резервуарных парках // Нефтяное хозяйство. – 2004. – № 12. – С. 116–117.

с обеззараживанием происходит обесцвечивание воды, а также ее дезодорация. Озон не изменяет природных свойств воды, поскольку его избыток через несколько минут превращается в кислород [2].

Кроме озонирования и хлорирования известен метод обеззараживания воды с помощью ионов серебра, которые губительны для большинства микроорганизмов, содержащихся в воде. К недостаткам этого метода можно отнести значительную временную продолжительность обработки воды ионами серебра для достижения требуемой по ГОСТам степени.

Также известен способ обеззараживания воды бактерицидными лучами. К недостаткам этого метода можно отнести сложность аппаратного процесса обеззараживания [3].

Вместе с тем известно, что в процессе электролиза воды образуются агрессивные ионы водорода и гидроксид-ионы, которые активно вступают в химические реакции со всеми органическими веществами, в том числе и с микроорганизмами, содержащимися в воде. Поскольку после прекращения электролиза воды ионы водорода и гидроксид ионы рекомбинируют, то после прекращения такой обработки вода снова приобретает свои первоначальные свойства, не содержит вкуса и запаха никаких реагентов.

Автор решил использовать для обеззараживания воды электрический ток. Им в свое время был получен патент РФ № 2264992 «Устройство для электрохимического обеззараживания природных вод». Изобретение предназначено для обеззараживания природных вод для пищевых, бытовых и промышленных целей [4,5].

Для достижения этого результата в потоке обрабатываемой природной воды осуществляется воздействием на микроорганизмы ионами водорода и гидроксидной группы, образующихся в процессе электролиза воды под действием переменного магнитного поля в проточном спи-