

объекте и порядок действия в случае аварии или инцидента на опасном
производственном объекте, работники должны проходить обучение и
аттестацию в области промышленной безопасности.

В целях принятия мер по предупреждению и ликвидации чрезвычайных
ситуаций, все чрезвычайные ситуации техногенного характера подлежат учету
и устанавливаются причины их возникновения, оценивается ущерб,
разрабатываются и выполняются мероприятия, направленные на
предотвращение аналогичных чрезвычайных ситуаций в будущем.
Обязательными показателями готовности потенциально опасного объекта
являются оснащенность объекта средствами предупреждения и локализации
чрезвычайных ситуаций и способность силами объекта ликвидировать
локальную чрезвычайную ситуацию, наличие системы оповещения от
чрезвычайных ситуаций, резервов материальных и финансовых ресурсов для
ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Работы по выводу потенциально опасного объекта из эксплуатации
должны осуществляться с соблюдением требований промышленной
безопасности. При выводе из эксплуатации опасного производственного
объекта в связи с его ликвидацией должны предусматриваться меры
безопасности, устанавливаться очередность и порядок ликвидации запасов
сырья, материалов, их захоронения, утилизации, вывода из эксплуатации и
демонтажа технических устройств.

Вывод опасного производственного объекта из эксплуатации в связи с его
временной приостановкой, реконструкцией, расширением, техническим
первооружением или консервацией должен осуществляться в соответствии с
мероприятиями, разработанными организацией, эксплуатирующей опасный
производственный объект, по согласованию с Проматомнадзором.



АНАЛИЗАТОРЫ МОЮЩИХ РАСТВОРОВ

Бохан Н.И., Лугаков Н.Ф., Крук И.С., Маковчик А.В., Новиков А.А.,
Учреждение образования «Институт переподготовки и повышения
квалификации МЧС Республики Беларусь»

Пархутик С.А., Учреждение образования «Белорусский государственный
аграрный технический университет»

На специализированных предприятиях по ремонту техники, особенно на
мотороремонтных заводах широко используются различные водные растворы
моющих средств (СМС), состав которых характеризуется двумя основными
показателями: концентрацией СМС (допустимая величина не менее 15 г/л) и
концентрацией отмытых стабилизированных загрязнений (критическая их
концентрация не должна превышать 7-9 г/л). В основном контроль

концентрации СМС в растворах в настоящее время осуществляется путем химического анализа их проб. Причем сами СМС содержат до восьми компонентов различной химической природы, в том числе щелочные и поверхностно-активные вещества. Химический анализ весьма трудоемкий процесс и требует достаточно дорогостоящих химикатов и, самое главное, его результаты из-за продолжительности анализа теряют оперативную информационную ценность. Исходя из этих требований нами проведены исследования по изучению водных моющих растворов как объектов контроля их концентрации.

Разработаны математические модели контроля концентрации, обоснованы информационные параметры контроля и регулирования. В качестве таких информационных параметров, которые теоретически обоснованы и практически подтверждены являются оптическая плотность, удельная электропроводность и скорость распространения ультразвука в растворах. Установлено, что для всех исследованных и используемых в промышленности растворов величина электропроводности является однозначной функцией величины концентрации СМС (КМС) в растворах и величины концентрации загрязнений (K_3). Приведенное обоснование положено в основу создания приборов и средств автоматизации. На рис.1. приведен базовый прибор автоматического контроля концентрации моющих средств в растворах АМР-4Т, принцип работы которого основан на автоматическом вычислении концентрации по двум измеряемым параметрам - электропроводности и температуре. Прибор защищен авторским свидетельством №1343331 и может быть использован для определения концентрации растворов технических моющих средств типа: Вибро 012А,Б; МС-9(8,15,18); Лабомид – 101 (102, 201, 203); Темн – 100 (100А) и аналогичных по составу в технологических процессах очистки техники.

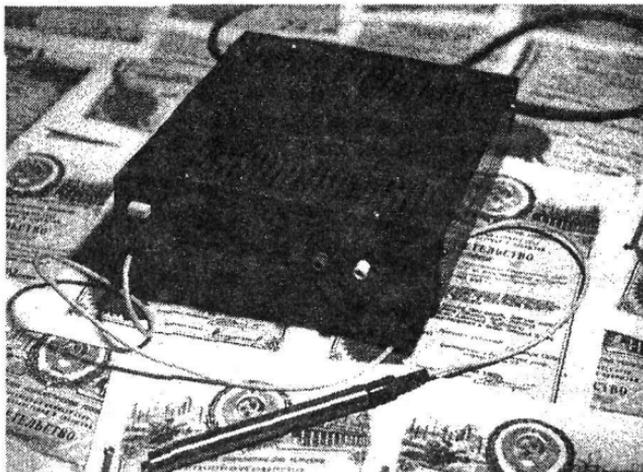


Рис. 1. Базовый прибор контроля концентрации СМС в растворах.

Область применения приборов: ремонтные предприятия, легкая, пищевая, машиностроительная и химическая промышленность «Применение прибора позволяет сократить трудоемкость контроля концентрации по сравнению с химанализом, обеспечивает оперативность контроля и тем самым способствует повышению качества очистки и рациональное использование моющих средств.

На рис. 2 а и б представлены приборы АМР-1 и АМР-3 для измерения концентрации в растворах моющих средств, в которых в отличие от базового прибора. Одновременно производится измерение температуры с учетом типа СМС.

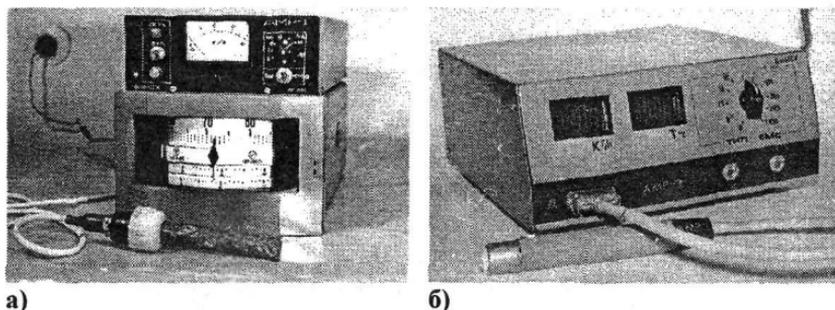


Рис. 2. Анализаторы: а – АМР-1, б – АМР-3

На рис. 3 представлен прибор для автоматизации контроля и регулирования состава моющего раствора с предварительным заданием предельных значений моющего раствора.

Данный прибор использовался для контроля концентрации моющих растворов при наружной очистке животноводческого оборудования. По аналогичной схеме разработан прибор для контроля концентрации минеральных удобрений в поливочных растворах, исходя из предельно допустимых концентраций для каждого вида удобрений. Конструктивно прибор состоит из двух частей: датчика, представляющего собой аналоговый вычислитель концентрации по электропроводности и температуре, погружной цилиндрический элемент, в котором установлены чувствительные электроды. В этом приборе чувствительность датчика регулируется в широких пределах.



Рис. 3. Анализатор растворов с предварительным заданием предельных значений концентрации и температуры.

Осуществление контроля концентрации минеральных удобрений позволяет исключить превышение предельно допустимых концентраций при внесении в почву как в теплицах, так и на полях минеральных удобрений, снизить расход поливной воды и сократить продолжительность подкормки растений.

Для всех вышеперечисленных приборов существенным является автоматическая компенсация температурной погрешности. Как известно электропроводность электролитов определяется природой электролита, концентрацией раствора, природой растворителя и его температурой.

Исходя из теории электропроводности растворов сильных электролитов дисперсных сред и закона Кольрауша для достаточно разбавленных электролитов (в упрощенном виде) получена математическая модель для синтетических моющих средств (СМС) в виде:

$$N = K \cdot (x_0^2 + \alpha x_0),$$

где x_0 – приведенное значение электропроводности раствора;

k и α - постоянные коэффициенты, определяемые свойствами электролита.

При контроле концентрации водных СМС кондуктометрическим методом особое место занимает вопрос коррекции температурной погрешности, вследствие возможных значительных колебаний концентрации (0,1÷ 4,0 г/л) и температуры (30⁰-90⁰С). Выпускаемые кондуктометрические приборы, как правило, могут работать лишь в узком температурном диапазоне и требуют дополнительных регулировок при его изменении. Схемы термокомпенсации подобных устройств не учитывают изменения температурного коэффициента электропроводности при изменении концентрации исследуемого раствора. Наши исследования показали, что с достаточной степенью точности зависимость электропроводности растворов СМС от концентрации и температуры можно представить в аналитическом виде формулой

$$\chi = k_0 \cdot (t + \alpha \cdot t) \cdot f(N),$$

где t – температура раствора;

α – температурный коэффициент, который можно считать постоянным;

$f(N)$ – функция, пропорциональная концентрации раствора;

k_0 – постоянный коэффициент зависящий от типа СМС.

На основании предложенных зависимостей разработаны устройства обеспечивающие автоматические вычисления концентрации СМС по измеряемым значениям электропроводности и температуры раствора. Структурная схема устройства автоматической компенсации температурной погрешности приведена на рис.4.

Блоки 1,2,4 в совокупности представляют собой измеритель проводимости раствора, блоки 3 и 5 – температуры. Блок 5 также служит для устранения постоянной составляющей температурного сигнала.

Блок вычисления температурной поправки работает по алгоритму

$$U_{\max} = K_2 \frac{U_2}{U_1 + U_0},$$

где U_{\max} – выходной сигнал;

$U_x = K_2 \cdot \chi$ – сигнал линейно-пропорциональной электропроводности раствора;

K_2 – постоянный коэффициент, зависящий от схемы измерения и параметров электролитической ячейки:

$U_t = \beta \cdot t$ – сигнал линейно-пропорциональный температуре раствора;

β – постоянный коэффициент, зависящий от типа датчика температуры и схемы обработки;

U_0 – постоянная величина (напряжение или сопротивление).

Для устранения температурной погрешности величины, U_0 устанавливается по известным значениям α и β , и равна $U_0 = \frac{\beta}{\alpha}$,

В предложенном варианте прибора АМР-1 работающем по приведенному выше алгоритму в качестве датчика температуры использован термометр сопротивления ТСП, стандартного уравновешенного моста КВМ-1.

