що, в свою чергу, приводить до спрацювання виконавчого органу (ВО), який видає сигнал про закінчення плавки ожеледі.

Ізоляція пристрою від лінії електропередачі забезпечує можливість зниження потенціалу, під яким знаходиться вказаний пристрій до потенціалу землі, що підвищує безпеку при його обслуговуванні, а удосконалення давача температури дроту забезпечує підвищення точності визначення закінчення плавки ожеледі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Состояние и перспективы развития объединенной энергосистемы Украины на ближайший период. ГПИНИИ "Укрэнергосетьпроект" г. Харьков, НЭК "Укрэнерго", г. Киев, 2000 г.

2. Мамин Ф.Н., Стеблянко В.И., Рамазан Ф.С. Датчики гололеда на проводах ВЛ // Энергетическое строительство. - №2. – 1987. - С.49-51.

3. А.С. 1626303 СССР. МКИ5 H02G 7/16. Участок линии электропередачи с устройством для определения окончания плавки гололеда / Цыбикдоржиев М.Ц., Орлович А.Е., Сагутдинов Р.Ш., Селивахин А.И. - Опубл. 1991. Бюл. № 5.

УДК 621.775.8

Н.В. Шепельский, В.В. Пукалов, В.В. Свяцкий

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ МЕТАЛЛОВОЛОКНИСТЫХ СВИНЦОВЫХ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

В сельхозмашиностроении и в других отраслях народного хозяйства широко используется нанесение защитных, защитно-декоративных, специальных и др. покрытий электролитическим (гальваническим), химическим, анодизационным способами, где без химически активных жидкостей – обойтись невозможно. В рамках данных технологических процессов всегда предусматривается операция фильтрации таких жидкостей, в частности электролитов. Как показывает практика, в настоящее время, наиболее приемлемыми для очистки, как жидкостей, так и газов, есть металловолокнистые фильтры. Дополнительным условием их применения в случае фильтрации электролитов, как агрессивных жидкостей, является отсутствие химического взаимодействия между материалом волокна фильтроэлемента и фильтруемым веществом. Так свинец – металл, который по своим химическим свойствам нейтрален к электролитам, используемым для хромирования и никелирования. В работе [1] предложен способ получения дешевого и эффективного в работе волокна, методом прессования металлических гранул равноосной формы, не имеющий аналогов в мировой практике.

Технология изготовления свинцовых волокон предложена в [2]. Диаметр получаемых волокон составлял от 0,25 до 0,30 мм, длина волокна от 200 до 250 мм. В дальнейшем волокна нарезались длиной 25 – 30 мм. Методом осаждения в глицерине нарезанные волокна формировались в виде металлического войлока.

Осаждение производили в контейнере диаметром 80 мм из нержавеющей стали. После этого следовала промывка войлока керосином и сушка. В дальнейшем войлок в контейнере подвергался уплотнению до заданной пористости (35, 45, 55 и 70%).

Для определения характера распределения пор и их размеров пористые образцы пропитывались сплавом Вуда (50% Bi, 25% Pb, 25% Cu, 12% Cd) делались послойные шлифы, фотографировались и просчитывались исследуемые срезы.

Специальные испытания проводились согласно ГОСТ 25277 – 82. Стендовые испытания проводились по ГОСТ 2.601 – 65, измерения параметров по ГОСТ 17108 – 86. На первом этапе для испытания использовались чистые электролиты следующего состава.

1. Электролит для хромирования:
– хромовый ангидрит (CrO_3) – 240 – 260 кг/м^3;
– серная кислота (H_2S0_4) – 2,4 – 2,5 кг/м^3;
– остальное – вода.

Температура электролита 55 – 60°С.

2. Электролит для никелирования:
– никель сернокислый ($NiSO_4 . 7H_2O$) – 250 – 300 кг/м^3;
– хлористый никель ($NiCl_2. 2H_2O$) – 60 – 80 кг/м^3;
– борная кислота (H_3BO_3) 25 – 30 кг/м^3;
– остальное – вода.

Температура электролита 40–55 °С.

Проверка прочности фильтроэлемента при максимальном перепаде давления (0,5 МПа) определялась по ГОСТ 26070 – 84. Все испытания проводили на образцах в количестве не менее трех штук.

При испытаниях свинцовых фильтроэлементов определяли характеристики структурных параметров, гидро- и воздухопроницаемости и механических свойств.

При испытании фильтроэлементов на пористость отмечено, что при общей пористости более 25 % практически тупиковой и закрытой пористости в них нет. Отмечено, что размер пор в большой степени зависит от плотности фильтроэлементов, таблица 1.

Результаты расчета коэффициента извилистости пор β и экспериментальная проверка показали, что при пористости 0,35–0,70 β=1....1,5.

Таблица 1 – Размер пор в зависимости от плотности фильтроэлементов

Пористость, %	Размер пор, мкм
25	8 – 10
35	15 – 20
45	25 – 40
55	50 – 75
70	80 – 100

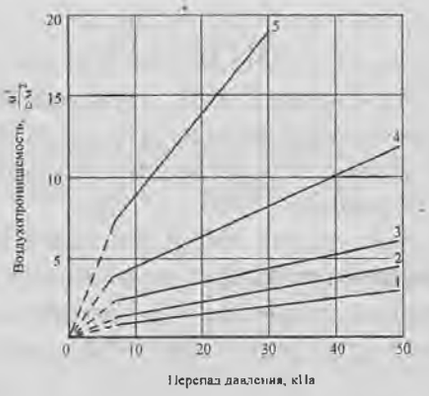
При испытании на проницаемость исходили из того, что она характеризует свойство пористого материала пропускать через себя жидкость или газ под действием приложенного градиента давления и определяется отношением объема фильтруемой жидкости (газа) к площади поверхности фильтрующей перегородки

определенной толщины и продолжительности фильтрации при фиксированном перепаде давления.

На рисунке 1 и рисунке 2 приведены результаты испытаний воздухо- и влагопроницаемости фильтроэлементов различной пористости. Из приведенных данных видно, что проницаемость увеличивается по мере уменьшения плотности фильтров, перепада давлений и размеров пор. Регенерация фильтроэлементов проводилась обратной продувкой воздухом при давлении на 0,05 МПа большем давления фильтрации. Длительность обратной продувки не превышала 2 – 3 с, расход воздуха 30 – 50 м^3/кг. Интервал между продувками составлял 5 – 6 минут.

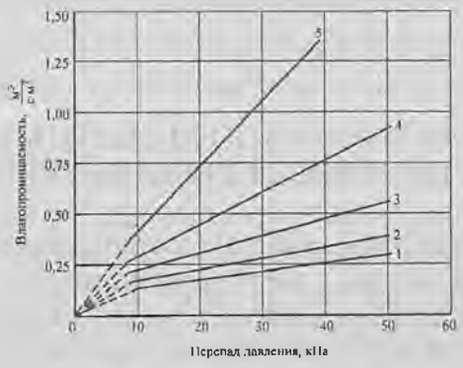
Результаты регенерации показали, что после 3 – 4 продувок воздухом проницаемость фильтроэлементов достигает исходного значения.

В целом можно заключить, что свинцовые волокнистые фильтроэлементы обладают рядом достоинств по сравнению с металлокерамическими (порошковыми) фильтрами. Они более проницаемы, устойчивы против коррозии, обладают высокой упругостью, допускают легкую регенерацию. Высокий коэффициент проницаемости при минимальных размерах пор способствует повышению срока службы фильтров, уменьшению их габаритов и массы, дает возможность получать качественный фильтрат.



Толщина фильтроэлемента 12 мм. Пористость: 1 – 25%; 2 – 35%; 3 – 45%; 4 – 55%; 5 – 70%

Рисунок 1 – Воздухопроницаемость фильтроэлементов из свинцовых волокон



Толщина фильтроэлемента 12 мм. Пористость: 1 – 25%; 2 – 35%; 3 – 45%; 4 – 55%; 5 – 70%

Рисунок 2 – Влагопроницаемость фильтроэлементов из свинцовых волокон

Результаты исследования показали, что испытываемые фильтроэлементы из свинцовых волокон, пористостью от 25 % до 70 % имели следующие показатели:

коэффициент проницаемости, $м^2$	10^{-12}–10^{-9};
максимальный размер пор, мкм	до 1000;
средний размер пор, мкм	10–500;
удельная поверхность, $м^2/г$	0,01 – 100;
распределение локальной проницаемости (коэффициент вариации)	0 – 0,5;
капиллярный потенциал, $м^2/с^2$	до 10;
предел прочности при поперечном изгибе, МПа	20 – 50.

Данные испытания на воздухопроницаемость дают возможность утверждать, что фильтроэлементы из волокон свинца могут эффективно использоваться не только для фильтрации агрессивных жидкостей, но и очистки газов в технологических циклах химического, нефтехимического, металлургического производств. Волокнистые материалы обладают достаточно высокой технологичностью. В зависимости от области применения, эксплуатационных и конструкционных требований волокнистые фильтроэлементы могут быть изготовлены в виде дисков, пластин, цилиндров, стаканов, конусов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шепельский Н.В., Свяцкий В.В., Пукалов В.В. Прогрессивный способ получения металлических волокон из литых гранул //Материалы Междунар. н. – т. конференции "Ресурсо- и энергосберегающие технологии в промышленности". – К.: Общество "Знание" Украины.– 1996.– С. 29.

2. Шепельский Н.В., Пукалов В.В., Свяцкий В.В. Разработка технического задания на проектирование опытно-промышленной установки для непрерывного получения металлических волокон //Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідом. наук. техн. зб. – Кіровоград: КДТУ. – 2001.– Вип. 31. – С. 141 – 145.

УДК. 621.91.06

В.А. Крыжановский

АВТОМАТИЧЕСКИЕ МНОГОКООРДИНАТНЫЕ СИЛОВЫЕ УЗЛЫ – ОСНОВА ГИБКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Необходимость создания современных машин различных модификаций требует решения задач, связанных с увеличением выпуска однотипных деталей, которые обрабатываются на гибких автоматических линиях. Изготовление деталей конструкции которых не были известны на этапе проектирования автоматической линии, требует ее переналадки. Такие автоматические линии компонуют и унифицированных узлов, которые имеют возможность переналадки. В настоящее время повышение гибкости автоматических линий для обработки группы одно