

Рис. 5. Схема прибора для определения качества отпусков изделий из заменителей быстрорежущей стали. 1 — катушка; 2 — лампа накаливания; 3 — неоновая лампа; 4 — переключатель; 5 — реостат

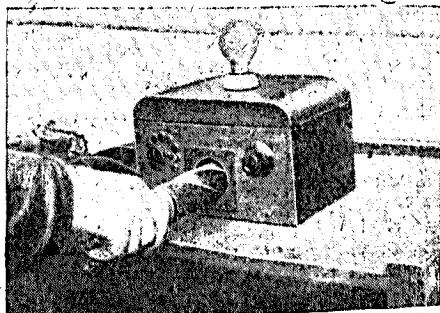


Рис. 6. Общий вид прибора

по микроструктуре. Твердость эталона должна лежать на нижнем пределе, установленном для испытываемой марки стали и изделия. Структура эталона должна соответствовать структуре нормально отпущенной стали, т. е. с минимальным количеством нерастворившегося аустенита (рис. 4). Эталон вставляется в катушку прибора и затем при помощи переключателя и реостата регулирует напряжение, зажигающее неоновую лампу. Определив степень накаливания дисков неоновой лампы, эталон вынимается из прибора и на его место поочередно вставляются испытываемые изделия.

Изделия, дающие такой же накал, как эталон, или сильнее, считаются годными. Меньшая степень накала или отсутствие его указывает на большое количество аустенита и, следовательно, недостаточный отпуск. Такие изделия отпускаются дополнительно. Перед контролем указанным прибором все изделия проверяются напильником и имеющие недостаточную твердость по напильнику бракуются и направляются на отжиг, после чего закаливаются вновь. Описанный прибор в значительной мере помог освоению заводом малолегированных быстрорежущих сталей и контролю инструмента из них.

П. Г. Коваленко и В. И. Гусев

Автоматический прибор для определения pH помощью стеклянного электрода

(Центральная лаборатория Сталингорского химкомбината им. Сталина)

В последнее время многими исследователями усиленно разрабатываются методы автоматизации определения концентрации водородных ионов помощью стеклянного электрода.

Однако разрешение этой проблемы встречается с большими трудностями, обусловленными главным образом очень высоким сопротивлением стеклянной мембраны, не позволяющим воспользоваться обычными способами измерений (например, техническим потенциометром).

Из предложенных методов измерений потенциалов стеклянного электрода получили наибольшее распространение методы с использованием ламповых усилителей.

Несмотря на все возрастающую потребность, приборы такого рода в Союзе не изготавливаются. Авторами настоящей статьи разработан автоматический прибор для определения pH со стеклянным электродом.

Для этой цели была использована схема с ламповым усилителем, подобная применяемой в приборах с ручным обслуживанием, но все манипуляции, связанные с периодическим приведением прибора в нормальное рабочее состояние, а также и само измерение автоматизировано с помощью механизма самопишущего многоотсечного потенциометра типа „Микромакс“. Принципиальная схема приведена на рисунке.

В качестве датчика здесь применен стеклянный электрод шарообразной формы СЭ, работающий в паре с насыщенным каломельным полуэлементом. Усилитель собран по схеме лампового моста, разработанного ЦНИТИ (инж. Беленьким и Казанской) на лампах СБ-154 (L_1 и L_2); сопротивления плеч моста $r_1 = r_2 = 40 \text{ м}\Omega$; $R_5 = 200 \Omega$; $R_6 = 16 \Omega$; $R_4 = 24 \Omega$ (сопротивления R_5 и R_6 выбраны применительно к параметрам данных ламп); собственно потенциометр состоит из измерительного

реохорда R_1 сопротивлением 1400 Ω , сухого элемента C и регулировочного реостата. Нуль-гальванометр Γ потенциометра подвешного типа с сопротивлением рамки 250 Ω .

Сила тока в цепи измерительного реохорда контролируется по нормальному элементу $HЭ$, включаемому время от времени с помощью ключа K_1 ; P — вращающийся автоматический двухполосный переключатель; B_n — батарея накала (2 в); A — анодная батарея (60 в). Сигнализирующее устройство изображено в правом верхнем углу схемы. Действие прибора происходит в такой последовательности:

1. Отрегулировывается ток в цепи измерительного реохорда по нормальному элементу, причем падение потенциала на реохорде должно составлять 550 в.

2. Производится балансировка лампового моста путем перемещения движка реохорда в ту или другую сторону до приведения стрелки гальванометра в нулевое положение.

Обе операции 1 и 2 должны производиться при отключенном стеклянном электроде, т. е. когда щетка вращающегося переключателя стоит на точке m .

3. Компенсация э. д. с. стеклянного электрода на главном реохорде до момента достижения нулевого показания гальванометра.

4. Автоматическая запись положения движка главного реохорда в момент достижения равновесия, поскольку в этот момент э. д. с. стеклянного электрода равна падению напряжения на отсеченном участке реохорда. Запись производится на бумажной ленте помощью точечного печатающего механизма. Шкала прибора разделена на величины рН.

За исключением операции 1, производимой вручную раз в 8 час., все прочие операции (2, 3 и 4) производятся автоматически через равные промежутки времени с помощью механизма рекордера, приводимого синхронным мотором.

Компенсация на главном реохорде происходит с помощью известного балансирующего механизма „Микромакс“. Для периодической балансировки лампового моста использован второй реохорд, имеющийся в потенциометре „Микромакс“ и предназначенный для регулировки тока в главном реохорде по нормальному элементу. Этот второй реохорд насажен свободно на том же валу, что и реохорд R_1 , и может периодически на короткое время сцепляться с ним с помощью специального автоматического приспособления, связанного с валом вращающегося переключателя P . Сцепление реохорда с валом происходит всегда в тот момент, когда щетка переключателя стоит на точке m , т. е. стеклянный электрод отключен.

Описанное приспособление обеспечивает стабильную работу всего прибора в целом, поскольку в промежутки между каждыми двумя последовательными балансировками моста система не успевает сколько-нибудь заметно расстроиться.

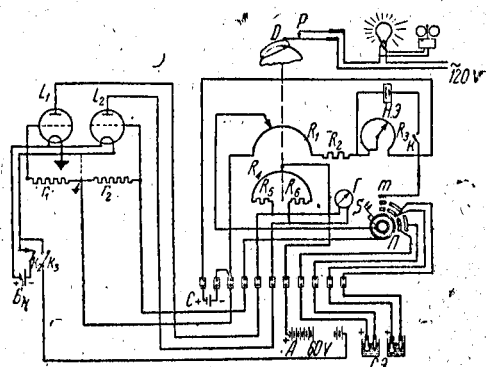


Схема измерителя рН со стеклянным электродом

Основным преимуществом описанного прибора является полная независимость измерений э. д. с. стеклянного электрода от факторов, обычно нарушающих стабильность ламповых схем (напряжение батарей анода и накала и величина эмиссии электронов).

Так как функции лампового моста сводятся лишь к обнаружению и усилению неравновесия на главном реохорде, то с устранением собственных неравновесий лампового моста помощью описанного автоматического контроля точность измерений значительно возрастает и одновременно обеспечивается устойчивость работы прибора во времени.

При достижении предельного значения рН измеряемого раствора включаются световой и звуковой сигнал. Для этого на главном реохорде установлен кулачок D ; в заданном положении реохорда этот кулачок замыкает контакт P в цепи сигнального устройства, вызывая звонок и лампу.

Прибор состоит из трех основных частей:

1. Стеклянного электрода, заключенного в паре со вспомогательным электродом в камеру с проточной исследуемой жидкостью.
2. Лампового усилителя с сопротивлениями r_1 и r_2 .

3. Кинематической части, представляющей собой переконструированный механизм рекордера типа „Микромакс“.

Каждая из этих частей заключена в свой герметический водонепроницаемый корпус; корпус лампового усилителя, кроме этого, снабжен еще надежной тепловой изоляцией.

Указанные части смонтированы на железном щите; коммуникация выполнена экранированным проводом во избежание электрических помех.

Источники питания (батареи анода и накала) помещены в ящиках за щитом. Прибор успешно прошел испытания в лаборатории на водных растворах с различным значением рН в пределах от 2 до 8 рН.

В настоящее время производится исследование с целью приспособления этого прибора для работы на переменном токе в производственных условиях.