

ко подходит к кривой Гагена-Пуазейля ($\lambda=64/Re$). При числах Рейнольдса свыше 500 опытные значения коэффициентов гидравлического трения превышают расчетные по формуле (2).

Иная картина наблюдается при движении воды в стальной водогазопроводной трубе. При числах Рейнольдса до 2000 в этом случае кривая сопротивлений совпадает с кривой Гагена-Пуазейля, а коэффициент гидравлического трения λ снижается до 0,031. Далее кривая $\lambda=f(Re)$ имеет плавный подъем до значения $\lambda=0,039$ при $Re=4000$, а затем плавно снижается до значений $\lambda=0,035$ при $Re=7000$ (рис. 3).

В. Н. ЯРОМСКИЙ, П. П. СТРОКАЧ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ПОЛИАКРИЛАМИДА НА КОРРОЗИЮ СТАЛИ

Защита от коррозии стали является большой народнохозяйственной задачей.

В настоящее время существует множество методов защиты металлов от коррозии, основанных на применении защитных покрытий (на органической и неорганической основе, металлические покрытия), на применении конструктивных металлических материалов повышенной коррозионной стойкости, обработке коррозионной среды, понижающей ее коррозионную активность, электрохимической защите и т. д. Однако ни один из разработанных методов не является универсальным. Это приводит к значительным ежегодным потерям металла, выходу из строя ценнейших приборов и аппаратуры и нарушению технологических процессов. Кроме того, выделяемые продукты коррозии резко ухудшают качество питьевой и технической воды.

В поисках более эффективного способа решения важной проблемы нами исследовано влияние магнитной обработки водных растворов полиакриламида на коррозию стали. Для опытов использована водопроводная вода (табл. 1).

Водопроводную воду с содержанием 0,08%-ного раствора полиакриламида (ПАА) пропускали через электромагнитное поле. Аналогичные исследования проводили без обработки в электромагнитном поле. Все элементы лабораторной установки (рис. 1), соприкасающиеся с водой, выполнены из пластмассы. Скорость движения жидкости в замкнутой системе составляла 0,269 м/с. Темпе-

Показатели качества водопроводной воды

Качественные	Количественные	Качественные	Количественные
Активная реакция (рН)	7,6	Кислород, мг/л	8,3
Жесткость, мг-экв/л		Кальций, мг/л	57,1
общая	5,75	Магний, мг/л	35,4
карбонатная	4,60	Хлориды, мг/л	28,0
некарбонатная	1,45	Железо общее, мг/л	6,4
Щелочность, мг-экв/л	3,45	Сухой остаток, мг/л	237,6
Углекислота, мг/л	2,8		

ратура воды поддерживалась с помощью термостата постоянной +18°C. Во избежание перегрева двигателя в схему включался вентилятор.

В качестве образцов применялись стальные пластинки 3,0×1,1×0,15 см с общей площадью поверхности 7,83 см² и массой 3,6 г. Образцы перед исследованием обезжиривали ацетоном, про-

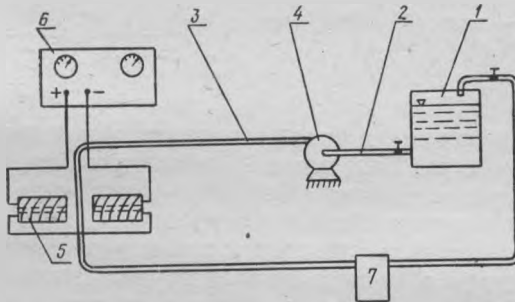


Рис. 1. Схема экспериментальной установки: 1 — бак; 2 — всасывающий трубопровод; 3 — напорный; 4 — центробежный насос; 5 — электромагнит; 6 — выпрямитель; 7 — термостат

травливали в течение 10 мин 10%-ным раствором H₂SO₄, высушивали и взвешивали с точностью до 0,0001 г.

Проведено четыре серии опытов, в каждой из которых на протяжении 72 ч исследовали 12 образцов. Через 12—24 ч образцы извлекали, промывали проточной водопроводной водой, очищали от продуктов коррозии, высушивали и взвешивали.

Характер коррозии определяли визуально, количественную ее оценку вычисляли по скорости коррозии $M_{m_0}^-$ в г/м²·ч:

$$M_{m_0}^- = \frac{M_1 - M_2}{FT},$$

где M_1 , M_2 — масса образца до и после опыта, г; F — площадь поверхности образца, m^2 ; T — продолжительность опыта, ч.

Результаты исследований представлены в виде кривых, отражающих зависимость скорости коррозии стали от времени ее контакта с жидкостью.

Как видно из графика (рис. 2), в начальный период эксперимента скорость коррозии стали в растворе с 0,08%-ной концентрацией ПАА после магнитной обработки была достаточно высокой и после 12 ч эксперимента составляла 0,93 г/м²·ч (кривая 1). Уве-

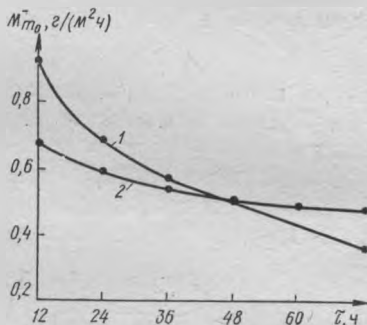


Рис. 2. Зависимость скорости коррозии стали от продолжительности контакта ее с жидкостью: 1 — вода с 0,08%-ным раствором ПАА после обработки в магнитном поле; 2 — вода с 0,08%-ным раствором ПАА

личение времени контакта стали с раствором приводило к резкому замедлению процесса. Так, после 72 ч контакта стали с раствором скорость коррозии составляла 0,38 г/м²·ч и при дальнейшем увеличении времени контакта продолжала снижаться. Увеличение скорости коррозии стали в начальный период времени, по нашему мнению, объясняется повышенным доступом анионов раствора к поверхности стали за счет устранения с ее поверхности твердых отложений нерастворимых солей в результате магнитной обработки воды. В дальнейшем поверхность стали обволакивалась раствором ПАА, что приводило к снижению скорости коррозии.

На ориентацию ионов ПАА влияет электромагнитное поле, ускоряя процесс образования защитной пленки, изменяя поверхностное натяжение, вязкость, электропроводность, смачивающую способность и т. д.

В аналогичных условиях скорость коррозии стали без магнитной обработки воды в начальный период времени была меньшей и составляла после 12 ч контакта стали с раствором 0,7 г/м²·ч. Однако в дальнейшем скорость коррозии снижалась более монотонно, и после 72 ч контакта наступала стабилизация процесса. Очевидно, в этом случае образующиеся по поверхности стали микрогальваниче-

ские пары за счет отложений солей жесткости и других химических соединений способствовали коррозии, а доступ ПАА в качестве защитного слоя затруднялся.

Масса образцов стали после электромагнитной обработки раствора возрастала за счет активного обволакивания их поверхности ПАА. Коррозия поверхности образцов была равномерной, сплошной.

На основании изложенного можно сделать вывод, что электромагнитная обработка разбавленных растворов ПАА может быть эффективным способом защиты стали от коррозии.

Э. Г. КОТОВИЧ, А. Л. ГУЛЕВИЧ, Л. Ф. ЩАНОВСКАЯ,
З. С. НЕСТОЙТЕР

ПОДБОР ДОЗЫ КОАГУЛЯНТА ДЛЯ ОБЕСЦВЕЧИВАНИЯ И ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ВОДЫ МУХАВЦА

Качество воды имеет большое значение при крашении в отделочном производстве. Содержание железа в этой воде не должно превышать 0,1 мг/л.

Однако в воде р. Мухавец, поступающей на некоторые предприятия г. Бреста, содержатся вещества минерального, органического происхождения и микроорганизмы: взвешенные вещества — 17 мг/л, сухой остаток — 680 мг/л, цветность — 50—60°, кислотность — 0,6 мг-экв/л, жесткость общая — 3—4 мг-экв/л, жесткость карбонатная — 3 мг-экв/л, перманганатная окисляемость — 10—14 мг-экв/л, железо общее 1—2 мг/л, сульфаты — 14—15 мг/л, хлориды — 7 мг/л, гуминовые кислоты — 17—18 мг/л, фульвокислоты — 55—65 мг/л, рН — 7,0—7,2.

Для удаления этих веществ необходим подбор коагулянта и его дозы. В качестве коагулянтов применяли сульфат алюминия, хлорид железа и смешанный коагулянт, в качестве флокулянта — полиакриламид (ПАА).

В работе были использованы приборы: рН-метр-рН-340, фотоэлектроколориметр ФЭК-М-56. Цветность воды определяли по дихромат-кобальтовой шкале, окисляемость — по методу Кубеля в кислой среде, рН — с помощью рН-метра-рН-340; концентрацию ионов железа — роданидным методом на ФЭК-М-56, светофильтр № 5 ($\lambda = 490$ нм), длина кюветы 3 см [1, 2].

Дозу коагулянта и флокулянта подбирали по следующей методике [3]. В цилиндры наливали по 500 мл исследуемой воды, вводили разные количества коагулянта в зависимости от дозы, рас-