

УДК 620.197

МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ПОРОШКОМ ЦИНКА И ГРАФИТА АНТИКОРРОЗИОННЫЕ СОСТАВЫ, НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ РАФИНИРОВАНИЯ НИЗКОЭРУКОВОГО РАПСОВОГО МАСЛА

© Е.Д. Таныгина, М.В. Пономарева, А.В. Прусаков, А.А. Урядников

Ключевые слова: защитное действие, рапсовое масло, порошок цинка и графита, антикоррозионные покрытия.
Изучено защитное действие продуктов рафинирования рапсового масла, используемых в качестве антикоррозионных покрытий для защиты стали от атмосферной коррозии. Показано, что защитный эффект может быть увеличен посредством введения в них порошка цинка.

ВВЕДЕНИЕ

Утилизация отходов рафинирования рапсового масла может представлять определенный интерес в практике противокоррозионной защиты сельскохозяйственной техники, хранящейся на открытых площадках. Тем самым можно одновременно решить три задачи: получить пищевое масло, избавиться от отходов и законсервировать технику в зимний период. Проведенные ранее исследования показывают высокую защитную эффективность подобных составов в нейтральных средах, не содержащих поверхностно-активных ионов. Напротив, в присутствии в коррозионной среде ионов Cl^- вероятно стимулируется электрохимическая коррозия стали, особенно, если последняя покрыта пленкой из смеси продуктов рафинирования низкоэрукового рапсового масла (НРМ). Направляется вывод о необходимости модификации защитных составов посредством разного рода добавок. В данной работе проведена оценка влияния введения порошков цинка и графита в отходы рафинирования НРМ на скорость коррозии стали в нейтральных хлоридных средах.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

В качестве объекта исследования использованы нерафинированное рапсовое масло НРМ, из которого вначале выделяли фосфатиды (Ф) при обработке масла умягченной водой в количестве 10 % к его массе при интенсивном перемешивании ($t = 50-60^\circ C$) в течение 3 часов. После прекращения перемешивания и отстаивания в течение суток полученная таким образом эмульсия расслаивается. В нижней части сосуда находится водная дисперсия, содержащая Ф, а также слизи, обрывки клеточных тканей и пр. Верхний слой представляет собой гидратированное масло (ГМ). Затем ГМ подвергали дополнительной кислотной гидратации концентрированной фосфорной кислотой (0,05 % от массы масла) с целью удаления негидратируемых форм фосфатидов. Кислотное число полученного в результате масла составило 7,8 мг КОН ($PM_{K.ч.=7,8}$). Для удаления свободных жирных кислот нейтрализовали масло раствором NaOH (концентрация 15 мас. %) при интен-

сивном перемешивании в течение 3 часов ($t = 60-70^\circ C$). После осаждения и отделения хлопьев мыла (М) его промывали водой, а потом раствором лимонной кислоты (концентрация 10 мас. %) при интенсивном перемешивании ($t = 90-95^\circ C$) для экстракции остатков М. Затем масло ($PM_{K.ч.=3,5}$) сушили для удаления следов влаги при интенсивном перемешивании и температуре $90-95^\circ C$ [1,2].

Продукты рафинирования НРМ: Ф, ГМ, $PM_{K.ч.=7,8}$, М и $PM_{K.ч.=3,5}$ использованы в качестве антикоррозионных покрытий для защиты поверхности Ст3 от атмосферной коррозии. Модификация составов осуществлялась посредством введения 50 мас. % порошка цинка (цинкнаполненные покрытия: ЦНФ, ЦНГМ, ЦНРМ $_{K.ч.=7,8}$, ЦНМ и ЦНРМ $_{K.ч.=3,5}$) или 50 мас. % порошка цинка и 0,1 мас. % графита (цинкграфитнаполненные покрытия: ЦГНФ, ЦГНГМ, ЦГНРМ $_{K.ч.=7,8}$, ЦГНМ и ЦГНРМ $_{K.ч.=3,5}$). Положительный эффект от введения порошка графита в дальнейшем позволил бы уменьшить концентрацию Zn и снизить, тем самым, затраты на консервацию техники.

Коррозионные испытания проведены на образцах стали Ст3 размером $70 \times 30 \times 3$ мм (солевой раствор) по стандартной методике. Для нанесения покрытия их (3 образца на точку) опускали в ванну консервации при температуре $20^\circ C$, вынимали и оставляли на воздухе (помещение лаборатории) в вертикальном положении на 1 сутки для стекания избытка масляной композиции и формирования защитной пленки. Толщину сформированной пленки оценивали гравиметрически, полагая покрытие равномерным. Защитное действие определяли по формуле

$$Z, \% = [(K_0 - K_3) / K_0] 100, \quad (1)$$

где K_0 и K_3 – скорость коррозии Ст3 без покрытия и при наличии защитной пленки соответственно. Продолжительность испытаний в 0,5 М растворе NaCl при $t_{ком.}$ (атмосфера – воздух) составляла 336 ч.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Толщина антикоррозионных покрытий нерафинированного рапсового масла (НРМ) и продуктов его

рафинирования: Ф, ГМ, РМ_{К.ч.=7,8}, М и РМ_{К.ч.=3,5}, нанесенных при комнатной температуре на образцы Ст3, не определяет их защитное действие в 0,5 М растворе NaCl (табл. 1). Так, например, девятикратное увеличение толщины пленки мыл по сравнению с РМ_{К.ч.=3,5} не приводит к существенному снижению скорости коррозии Ст3. По защитной эффективности продукты рафинирования образуют ряд:

$$Z(\text{НРМ}) < Z(\text{РМ}_{\text{К.ч.}=7,8}) < Z(\text{Ф}) < Z(\text{ГМ}) < Z(\text{М}) < Z(\text{РМ}_{\text{К.ч.}=3,5}).$$

Таблица 1

Связь защитного действия и природы противокоррозионной пленки (0,5 М раствор NaCl)

Состав покрытия	$h_{\text{пленки}}$, мкм	Z , %
НРМ	24	6
ГМ	22	29
Ф	72	27
РМ _{К.ч.=7,8}	28	24
М	187	33
РМ _{К.ч.=3,5}	20	45

Таблица 2

Связь защитного действия и природы цинкнаполненной противокоррозионной пленки

Состав покрытия	$h_{\text{пленки}}$, мкм	Z , %
ЦНГМ	98	88
ЦНРМ _{К.ч.=7,8}	31	86
ЦНФ	90	77
ЦНМ	101	78
ЦНРМ _{К.ч.=3,5}	34	83

Из данных табл. 1 и 2 становится очевидным, протекторное действие порошка цинка, который нивелирует защитное действие составляющих НРМ.

Эффект от введения порошка графита в цинкнаполненные защитные составы на базе составляющих рапсового масла практически отсутствует (табл. 1–3).

Таблица 3

Связь защитного действия и природы цинкграфитнаполненной противокоррозионной пленки

Состав покрытия	$h_{\text{пленки}}$, мкм	Z , %
ЦНГМ	58	83
ЦНРМ _{К.ч.=7,8}	73	79
ЦНФ	72	81
ЦНМ	120	82
ЦНРМ _{К.ч.=3,5}	61	81

Таким образом, если и можно ожидать снижения стоимости противокоррозионных мероприятий от снижения концентрации порошка цинка при введении графита в противокоррозионные составы, то это реализуемо не при добавлении грубодисперсных частиц графита, как это имело место в данной работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Тютюнников Б.Н.* Химия жиров. М.: Пищевая промышленность, 1974. 446 с.
2. *Стопский В.С., Ключкин В.В., Андреев Н.В.* Химия жиров и продуктов переработки жирового сырья. М.: Пищевая промышленность, 1992. 370 с.

Поступила в редакцию 15 ноября 2008 г.

Tanygina E.D., Ponomareva M.V., Prusakov A.V., Uryadnikov A.A. Modified by zinc and graphite powder anticorrosion coatings based on low-erucic colza-oil refining products. The colza-oil refining products used as anticorrosion coatings by the steel atmospheric corrosion protective action have been studied. It is shown that it is possible to increase the coatings protective action by zinc powder insertion.

Key words: protective action, colza-oil, zinc and graphite powder, anticorrosion coatings.

LITERATURE

1. *Tyutyunnikov B.N.* Chemistry of Fats. M.: Food Industry, 1974. 446 pp.
2. *Stopsky V.S., Klyuchkin V.V., Andreev N.V.* Chemistry of Fats and Products of Treatment of Fat