

<http://doi.org/10.32864/polymmattech-2022-8-3-65-73>

УДК 620.197.6; 667.6; 661.832

ВЫБОР ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ АППАРАТОВ ПЕРЕРАБОТКИ КАЛИЙНЫХ РУД

А. Н. ПОТАПЧИК⁺, А. Л. ЕГОРОВА

Белорусский государственный технологический университет, ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск, Беларусь

В результате анализа условий работы аппаратов переработки калийных руд выявлено, что преобладающими являются гидротермическое и химическое воздействия суспензии рудного материала и насыщенного щелока. К основным эксплуатационным факторам относятся термическое (около 100 °С) воздействие, присутствие в жидкой фазе до 18,5 мас.% KCl и NaCl, а также MgCl₂, CaCl₂ до 4 мас.% суммарно и абразивное воздействие взвешенных твердых частиц в турбулентных потоках. В качестве дополнительных мер защиты аппаратов переработки калийных руд, изготавливаемых из высоколегированных сталей, используют электрохимические методы, футеровку и нанесение антикоррозионных лакокрасочных покрытий.

Цель работы — выбор наиболее долговечных лакокрасочных материалов, способных обеспечить длительную антикоррозионную защиту основного технологического оборудования переработки калийных руд.

В работе изложен разработанный авторами ускоренный электрохимический метод прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий и проведена оценка его достоверности по результатам длительных испытаний в промышленных условиях.

Для исследований отобран ряд эпоксидных, полиэфирных, эпоксиноволачных лакокрасочных материалов ведущих мировых производителей. В работе изучено изменение физико-механических, деформационно-прочностных и электрохимических свойств лакокрасочных покрытий в процессе их эксплуатации в реальных и моделируемых условиях работы аппаратов переработки калийных руд: сгустителей типа Брандес, Дорр и шнековом растворителе. Установлено, что под воздействием эксплуатационных факторов только эпоксиноволачные покрытия сохранили высокие физико-механические и деформационно-прочностные свойства, что способствует увеличению их долговечности. Рассчитан срок службы исследованных покрытий и установлено, что наиболее длительную антикоррозионную защиту стальных поверхностей обеспечивает эпоксиноволачное покрытие Enviroline 405HTR: 13,6 лет в жидкой фазе сгустителя Брандес, 22,4 лет в паровоздушной фазе сгустителя Дорр и 4,6 лет в шнековом растворителе.

Ключевые слова: электрохимическая коррозия, защита от коррозии, лакокрасочное покрытие, расчет срока службы, емкостно-частотный коэффициент, абразивная стойкость.

CHOOSING PAINT MATERIALS FOR ANTICORROSIVE PROTECTION OF POTASH ORE PROCESSING MACHINES

A. N. POTAPCHIK⁺, A. L. EGOROVA

Belarusian State Technological University, Sverdlov St., 13a, 220006, Minsk, Belarus

As a result of the analysis of the operating conditions, it was found that potash ore processing equip-

⁺Автор, с которым следует вести переписку. E-mail: alexander.potapchik@mail.ru

ment are operated under the hydrothermal and chemical influence of a suspension of ore material. The main operational factors are thermal exposure (about 100 °C), the content in the liquid phase up to 18.5 wt.% KCl and NaCl, as well as MgCl₂, CaCl₂ up to 4 wt.% in total, the abrasive impact of suspension in turbulent flows. Electrochemical methods, lining and application of anticorrosive paint coatings are used as additional protection measures for potash ore processing equipment.

The purpose of the work is to select the most durable paints capable of providing long-term anticorrosive protection of potash ore processing equipment.

The paper describes an accelerated electrochemical method for predicting the durability of anticorrosive coatings and evaluates its reliability in long-term studies in industrial conditions.

For research, epoxy, polyester, epoxy novolac paint coatings were selected and the change in their physico-mechanical, deformation-strength and electrochemical properties was determined during operation in real and simulated operating conditions of potash ore processing equipment: thickeners such as Brandes, Dorr and screw vehicle. It was found that under the influence of operational factors, only epoxy novolac coatings retained high physico-mechanical and deformation-strength properties, which contributes to an increase in the durability of these coatings. The service life of the coatings was calculated and it was found that the longest anticorrosive protection of steel surfaces is provided by the Enviroline 405HTR epoxy novolac coating (13,6 years in the liquid phase of the Brandes thickener, 22,4 years in the vapor-air phase of the Dorr thickener and 4.6 years in the screw vehicle).

Keywords: electrochemical corrosion, corrosion protection, paint coating, service life calculation, capacitance-frequency coefficient, abrasion resistance.

Поступила в редакцию 06.06.2022

© А. Н. Потапчик, А. Л. Егорова, 2022

Для приобретения полного текста статьи, обращайтесь в [редакцию журнала](#)

Full text of articles can be purchased from the editorial office

Адрес редакции: ул. Кирова, 32а, 246050, г. Гомель, Беларусь

Телефон/факс: +375 (232) 34 06 36 / 34 17 11

Address: Kirov St., 32a, 246050, Gomel, Belarus

Phone: +375 (232) 34 06 36. Fax: +375 (232) 34 17 11

E-mail: polmattex@gmail.com

Web: <http://mpri.org.by/izdaniya/pmt/>

Образец цитирования:

Потапчик А. Н., Егорова А. Л. Выбор лакокрасочных материалов для антикоррозионной защиты аппаратов переработки калийных руд // Полимерные материалы и технологии. 2022. Т. 8, № 3. С. 65–73. <http://doi.org/10.32864/polymmattech-2022-8-3-65-73>

Citation sample:

Potapchik A. N., Egorova A. L. Vybór lakokrasochnykh materialov dlya antikorrozionnoy zashchity apparatov pere-rabotki kaliynykh rud [Choosing paint materials for anticorrosive protection of potash ore processing machines]. *Po-limernye materialy i tekhnologii* [Polymer Materials and Technologies], 2022, vol. 8, no. 3, pp. 65–73. <http://doi.org/10.32864/polymmattech-2022-8-3-65-73>

Литература

1. Дюжева Н. В., Тинькова А. А. Анализ конъюнктуры мирового рынка минеральных удобрений // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2020. № 1. С. 91–100. doi: 10.24143/2073-5537-2020-1-91-100
2. Здановский А. Б. Галургия. Ленинград: Химия, 1972. 528 с.
3. Калинин Ю. В., Пискун Е. В., Кодяненко М. Ю. Исследование сталеб, применяемых для изготовления оборудования, работающего в агрессивной среде // Актуальные вопросы машиноведения. 2019. Вып. 8. С. 256–261.
4. Францкевич В. С., Новик Д. М. Исследование коррозионной стойкости нержавеющей стали 1.4462 в насыщенных солевых растворах // Горная механика и машиностроение. 2021. № 2. С. 89–97.

5. Кац Н. Г., Васильев С. В. Опыт эксплуатации протекторов для защиты нефтяных резервуаров, изготавливаемых из вторичных алюминиевых сплавов // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Технические науки. 2014. № 4 (44). С. 170–176.
6. Потапчик А. Н., Егорова А. Л. Электрохимический метод прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий // Полимерные материалы и технологии. 2022. Т. 8, № 2. С. 30–38. doi: 10.32864/polymmattech-2022-8-2-30-38

References

1. Dyuzheva N. V., Tin'kova A. A. Analiz kon'yunktury mirovogo rynka mineral'nykh udobreniy [Analysis of the global mineral fertilizers market situation]. Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika [Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Economics], 2020, no. 1, pp. 91–100. doi: 10.24143/2073-5537-2020-1-91-100
 2. Zdanovskiy A. B. *Galurgiya* [Galurgy]. Leningrad : Khimiya Publ., 1972. 528 p.
 3. Kalintsev Yu. V., Piskun E. V., Kodnyanko M. Yu. Issledovanie staley, primenyaemykh dlya iz-gotovleniya oborudovaniya, rabotayushchego v agressivnoy srede [Research of steels used for the manufacture of equipment operating in an aggressive environment]. *Aktual'nye voprosy mashinovedeniya* [Current issues of machine science], 2019, is. 8, pp. 256–261.
 4. Frantskevich V. S., Novik D. M. Issledovanie korrozionnoy stoykosti nerzhavayushchey stali 1.4462 v насыщенных солевых растворах [Investigation of corrosion resistance of stainless steel 1.4462 in saturated salt solutions]. *Gornaya mekhanika i mashinostroyeniye* [Mine mechanical engineering and machine-building], 2021, no. 2, pp. 89–97.
 5. Kats N. G., Vasil'ev S. V. Opyt ekspluatatsii protektorov dlya zashchity neftyanykh rezervuarov, izgotavlivaemykh iz vtorichnykh al'yuminievykh spлавov [Experience in the operation of protectors for the protection of oil tanks made of secondary aluminum alloys]. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Tekhnicheskie nauki* [Bulletin of Samara State Technical University. Series: Technical Sciences], 2014, no. 4 (44), pp. 170–176.
 6. Potapchik A. N., Egorova A. L. Elektrokhimicheskiy metod prognozirovaniya dolgovechnosti antikorroziyonnykh lakokrasochnykh pokrytiy [Electrochemical method for prediction of durability of anti-corrosion coatings]. *Polimernye materialy i tekhnologii* [Polymer Materials and Technologies], 2022, vol. 8, no. 2, pp. 30–38. doi: 10.32864/polymmattech-2022-8-2-30-38
-