

УДК 624.014

АНАЛИЗ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АНТИКОРРОЗИОННЫХ И ОГНЕЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Калмагамбетова А.Ш., Аяпбергенова Б.Е., Сейдинова Г.А.,
Бакирова Д.Г., Тунгышбаева С.Ж.

Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: Kargtu@kstu.kz

Имеющиеся в Казахстане предприятия (комбинаты по добыче и переработке меди, полиметаллов и фосфорной руды) производят широкий ассортимент материалов, которые могут применяться в качестве компонентов огнезащитных и антикоррозионных материалов. Многие из последних уже широко применяются в производстве огнезащитных и антикоррозионных составов, но значительная их часть еще не используется. Использование отходов различных производств для создания средств антикоррозионной защиты является частью общенациональной программы по рациональному использованию природных ресурсов и утилизации отходов и побочных продуктов промышленности. Анализ сырьевой базы нашей страны показывает, что современные эффективные антикоррозионные и огнезащитные материалы можно производить, используя местные сырьевые ресурсы и реализовать государственную политику импортозамещения, а при создании высокотехнологичного производственного цикла с использованием отечественного и зарубежного оборудования получить и экспортно-ориентированную продукцию.

Ключевые слова: каменноугольный пек, эпоксидная смола, силикатная краска, атмосферостойкость, огнезащита

STUDY OF THE RAW MATERIALS SOURCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN FOR MANUFACTURING THE ANTICORROSION AND FIRE-RESISTANT MATERIALS

Kalmagambetova A.S., Ayapbergenova B.E., Ceydinova G.A.,
Bakirova D.G., Tungyshbaeva C.Z.

Ganda state technical university, Karaganda, e-mail: Kargtu@kstu.kz

The current manufactures (mining and processing of cooper, polymetals and phosphor complexes) produces wide range of materials, which can be used as a component of fire-resistant and anticorrosion materials. The part of them is already being used in manufacturing fire-resistant and anticorrosion compositions, however the majority is not involved yet. Recycling the waste of a number of industries as a component of anticorrosion agents is the part of national programme of resources conservation and waste disposal and side effect of industries manufacturing. The study of the raw materials of our republic shows that modern efficient anticorrosion and fire-resistant materials can be manufactured by using local raw materials sources and implement the government policy of import substitution, if creating the high-technology manufacturing runs by using domestic and foreign equipment to obtain production oriented on export.

Keywords: coal-tar asphalt, epoxide resin, silicate paint, weather resistance, fire-resistance

Имеющиеся в Казахстане предприятия (комбинаты по добыче и переработке меди, полиметаллов и фосфорной руды) производят широкий ассортимент материалов, которые могут применяться в качестве компонентов огнезащитных и антикоррозионных материалов. Многие из последних уже широко применяются в производстве огнезащитных и антикоррозионных составов, но значительная их часть, перспективность применения которых для создания огнезащитных средств очевидна, еще не используется.

Необходимо отметить, что использование отходов различных производств для создания средств антикоррозионной защиты является частью общенациональной программы по рациональному использованию природных ресурсов и утилизации отходов и побочных продуктов промышленности, решение которой позволит не только значительно уменьшить загрязнения окружающей среды, но и получить существен-

ную экономию капитальных вложений за счет выпуска дополнительной продукции и удовлетворения потребностей различных сфер экономики без значительных затрат.

Широкий спектр продуктов металлургического производства и его отходов является потенциальным сырьем для получения антикоррозионных средств. На коксохимическом производстве металлургического комбината АО «Испат-Кармет» (г. Темиртау) получают каменноугольный пек, представляющий собой конечный продукт фракционной разгонки смолы, образуемой в процессе коксования каменного угля. Каменноугольный пек обладает способностью образовывать покрытие с заданными защитными свойствами, совместим с пластификаторами, наполнителями и другими добавками, вследствие чего он может быть использован в качестве пленкообразующего вещества. Промежуточный продукт коксохимического производства – ка-

менноугольная смола – представляет собой сложную смесь в основном ароматических углеводов. Добавляя каменноугольную смолу в эпоксидные и полистирольные составы, можно получить противокоррозионные защитные краски для подземных коммуникаций. Гранулированный доменный шлак – продукт доменного производства того же комбината – после соответствующей подготовки можно использовать в качестве наполнителя для удешевления силикатных, пековых и полистирольных окрасочных составов, а также для придания им требуемых свойств. Еще один продукт коксохимическо-

го производства – толуол – применяется для растворения пленкообразующих веществ, а также для разбавления лакокрасочных материалов до рабочей вязкости перед нанесением их на окрашиваемую поверхность [1].

Исследования по определению физико-механических свойств были проведены с композициями на основе пеков, где в качестве пленкообразующих применялись различные сочетания смол и полимеров: полистирольно-пековые (ПП); полистирольно-пеково-эпоксидные (ППЭ); инденово-пековые (ИП); инденово-пеково-эпоксидные [2]. Их результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты физико-механических испытаний композиций на основе пеков

Шифр состава	Продолжительность высыхания, ч	Вязкость по ВЗ-4, с	Адгезия, баллы	Толщина, мкм	Прочность при изгибе, мм	Прочность при ударе, Н·см
ПП	2	60–70	1	80–100	1	500
ППЭ	4	60–70	1	70–100	1	100–500
ИП	4	50–60	1	90–120	1	500
ИПЭ	4	50–60	2	90–110	15	150–300

Как известно, для получения вспучивающихся систем необходимы следующие ингредиенты:

- пленкообразующие пониженной горючести;
- антипирены, оказывающие при их термическом разложении кислотное или щелочное каталитическое действие;
- полигидратные соединения, образующие при контакте с кислотой обильный остаток;
- пенообразователи, усиливающие реакцию антипиренов за счет образования в газовой фазе аммиака, углекислоты и воды;
- наполнители, стабилизирующие вспененный слой покрытия, образующийся при воздействии на него открытого пламени.

Одним из наиболее доступных, дешевых и перспективных пленкообразующих пониженной горючести, необходимых для изготовления огнезащитных материалов на местном сырье, является жидкое стекло. Для производства силиката натрия и калия у нас в республике имеются все необходимые компоненты.

В качестве кремнеземистых материалов в производстве растворимого стекла используются кварцевые пески, кварц, пылевидный кристаллический кремнезем, природный и искусственный аморфный кремнезем. Из щелочных реагентов употребляются сода, поташ, сульфат натрия, едкий натр и калий.

Выбор наполнителей и пигментов для силикатных лакокрасочных материалов

должен базироваться на анализе их химической активности к силикатному раствору, на изучении взаимодействия наполнителя и связующего. Исходя из такого подхода, наполнитель подбирается под связующее, что позволяет вовлечь в сферу силикатных материалов серию нетрадиционных наполнителей и пигментов.

АО «Соколовско-Сарбайское горнообогатительное производственное объединение» – крупнейшее в СНГ предприятие по добыче и обогащению железных руд. Расчеты показывают, что выход конечных продуктов горно-металлургического комплекса составляет лишь 2% от общей массы, все остальное – техногенные отходы. По минералогическому составу отходы обогащения руд представлены железистыми карбонатами и силикатами [3].

В настоящее время на территории многих областей республики, в районах действующих теплоэлектростанций скопилось огромное количество золы и шлаков. Они занимают огромную площадь и пагубно действуют на окружающую среду.

Эти отходы содержат соединения многовалентных металлов (Ca, Mg, Al, Fe и др.), которые вступают в химическое взаимодействие с жидким стеклом, образуя нерастворимые соединения кремния.

Разработанные силикатные окрасочные составы представляют собой смесь жидкого калиевого стекла, удовлетворяющую требованиям, приведенным в табл. 2 [4].

Таблица 2

Основные требования к силикатным окрасочным составам

№ п/п	Наименование показателей	Нормы
1	Цвет	Эталон в пределах «вилки» цветов
2	Укрывистость, г/м ² (не более)	620–650
3	Период силикатизации, час (не более)	8,0
4	Вязкость по ВЗ-4, с	14–16

В качестве антипиренов, действующих при термическом разложении как кислотный катализатор, могут использоваться фосфорная кислота, фосфаты, добывающиеся ГОКом «Каратау».

Наполнители стабилизируют образующийся при воздействии пламени вспененный слой покрытия, снижают относительное содержание горючих компонентов, вызывают значительное изменение надструктурных характеристик, теплофизических свойств покрытий и условия теплообмена при горении.

В качестве эффективных наполнителей для производства огнезащитных материалов из местного сырья можно использовать: вермикулит, асбест, волластонит, магнезит.

Высокая эффективность магнезита связана с пламегасящим действием, способностью разлагаться в условиях горения с образованием паров воды и диоксида углерода.

В огнезащитных композициях используются волокнистые или чешуйчатые силикат-

ные наполнители, имеющие собственную макроскопическую структуру и способные выступать в качестве армирующего наполнителя. В этом случае волокнистый армирующий наполнитель обеспечивает прочность композиционного материала, его способность противостоять разрушению не только под действием механических напряжений, но и под действием термического воздействия. Результаты исследования огнезащитных композиций с силикатными наполнителями показали существенную зависимость процесса термодеструкции от природы наполнителя [5].

Игольчатая структура волластонита и вермикулита в процессе усадки покрытия под воздействием высоких температур, сплавляясь, видоизменяется и создает барьер для выгорания оставшейся органической части композиции. В табл. 3 представлены физико-механические свойства огнезащитных составов с различным содержанием наполнителей.

Таблица 3

Характеристика огнезащитных составов с различным содержанием наполнителей

Номер серии	Пленкообразователь лак ПСХ-Л, %	Волластонит, %	Вермикулит, %	Адгезия, баллы	Прочность образующейся пленки	
					На удар, Н·см	На изгиб, мм
12	90	10		1	40	5
13	80	20		1	50	5
14	70	30		1	50	5
15	60	40		2	50	10
16	90		10	1	50	10
17	80		20	2	40	10
18	70		30	2	40	20
19	60		40	3	30	20

Одним из важнейших компонентов для приготовления любых окрасочных составов, в том числе огнезащитных и атмосферостойких, являются пигменты.

В настоящее время в качестве пигментов можно использовать диоксид титана – продукцию АО «Усть-Каменогорский титаномагний комбинат», цинковые белила – АО «Казцинк» или железный сурик.

Вместе с тем в нашей стране существует крупная сырьевая база природных пиг-

ментов, но промышленностью она освоена недостаточно. В то же время природные неорганические пигменты дешевы, т.к. их производство просто: добыча и измельчение пород и минералов, и только в некоторых случаях их обогащение.

В Акмолинской области расположены месторождения охры – большой группы природных пигментов с цветовой гаммой от светло-желтого до золотистого. Укрывистость охры составляет 25–30 г/м², она

обладает исключительной свето- и атмосферостойкостью, устойчива к действию щелочей и слабых кислот.

В Актобенской, Шымкентской, Костанайской и Восточно-Казахстанской областях расположены месторождения пигментов темно-красного и темно-вишневого цветов: охра, сурики, шунгиты и т.д.

Таким образом, при постоянном расширении спроса на экономически выгодные природные пигменты в республике эта отрасль производства не развивается. Поэтому необходимы широкие исследования, направленные на совершенствование производства и расширение ассортимента в области применения природных пигментов.

Анализ сырьевой базы нашей страны показывает, что современные эффективные антикоррозионные и огнезащитные материалы можно производить, используя местные сырьевые ресурсы и реализовать государственную политику импортозамещения, а при создании высокотехнологичного производственного цикла с использованием отечественного и зарубежного оборудования получить и экспорто-ориентированную продукцию.

Список литературы

1. Абсиметов В.Э., Калмагамбетова А.Ш. Антикоррозионные материалы для подготовки поверхности и окраски металлоконструкций в ремонтных условиях. – Астана: Акмолинская полиграфия, 1999. – 138 с.
2. Абсиметов В.Э., Калмагамбетова А.Ш. Пленкоингибированный ремонтный состав «Казантикор-ПРС» // Инновационный патент РК № 24550, 2011. Бюл. № 9.
3. Рахимова Г.М., Тажибаева Д.М., Икишева А.О., Дадиева М.К., Дивак Л.А., Иманова М.А. Песок и щебень из

отходов обогащения железной руды для мелкозернистого бетона // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10. – С. 2445–2450.

4. Абсиметов В.Э., Калмагамбетова А.Ш. Краска фасадная «Казантикор-Ф» // Инновационный патент РК № 25081, 2011, Бюл. № 12.

5. Абсиметов В.Э., Калмагамбетова А.Ш. Огнезащитный состав «Казантикор-У» // Инновационный патент РК № 24551, 2011. Бюл. № 9.

References

1. Absimetov V.E., Kalmagambetova A.Sh. Antikorroziyonnye materialy dlya podgotovki poverkhnosti i okraski metallokonstruktsiy v remontnykh usloviyakh. Astana: Akmolinskaya poligrafiya, 1999. 138 p.
2. Absimetov V.E., Kalmagambetova A.Sh. Plenkoingibirovannyi pemontnyy sostav «Kazantikor-PIRS» // Inovatsionny patent RK № 24550.2011. Bul. no. 9.
3. Rakhimova G.M., Tajibaeva D.M., Iksheva A.O., Dadieva M.K., Divak L.A., Imanova M.A. Pesok i scheben iz otkhodov obogascheniya zheleznoy pudy dlay melkozernistogo betona // Fundamentalnye issledovaniya. 2013. no. 10. pp. 2445–2450.
4. Absimetov V.E., Kalmagambetova A.Sh. Kraska fasadnaya «Kazantikor-F» // Inovatsionny patent RK no. 25081.2011. Bul. no. 12.
5. Absimetov V.E., Kalmagambetova A.Sh. Oгнеzaschitnyy sostav «Kazantikor-U» // Inovatsionny patent RK no. 24551. 2011. Bul. no. 9.

Рецензенты:

Байджанов Д.О., д.т.н., профессор кафедры «Технология строительных материалов и изделий» Карагандинского государственного университета, г. Караганда;

Утепов Е.С., д.т.н., профессор кафедры «Технология и организация строительного производства» Карагандинского государственного университета, г. Караганда.

Работа поступила в редакцию 07.02.2014.