

МИНИСТЕРСТВО МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МЕЛИОРАЦИИ
И ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ
(ВНИИводполимер)

ПОЛИМЕРЫ В МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Сборник научных трудов

ВЫПУСК 4

ВНИИводполимер
Елгава 1976

*А. Я. Метра, М. Я. Дзенис, Ф. В. Рекнер, А. В. Янсон,
П. К. Рейхманис*

ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ

Защита от коррозии стальных электросварных труб, применяемых для строительства закрытых оросительных систем, является одной из важнейших проблем десятой пятилетки [1]. По данным А. С. Бельчикова и др. [2] экономический эффект от применения полиэтилена в качестве защитного материала составит 1900 руб. на тонну полимерного материала.

Противокоррозионные покрытия для изоляции наружной и внутренней поверхности труб создаются на основе жидких пленкообразующих [3, 4] и высоковязких [5—7] систем, порошковых композиций [5—6, 8—10], полимерных расплавов [11—16] и лент [5—6, 8, 11—12, 17—19].

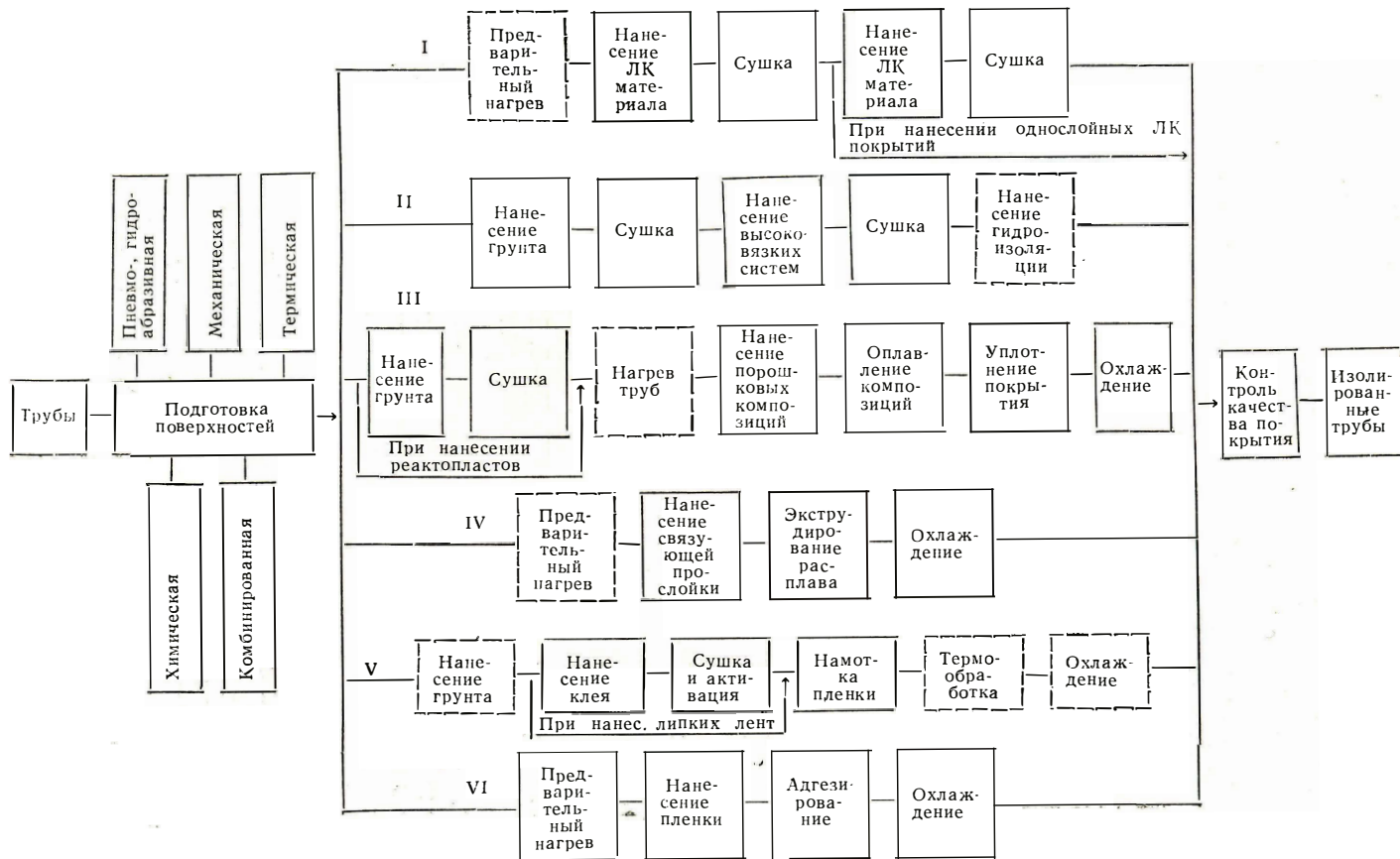
Выбор той или иной разновидности полимерного материала в качестве изолирующего слоя определяет способ и технологию его нанесения, конструкцию технологической части установки и, в конечном счете, стоимость изделия.

На с. 46 приведена технологическая схема нанесения противокоррозионных покрытий из лакокрасочных материалов (I) [3, 8, 20], высоковязких систем (II) [6—8, 21], порошковых композиций (III) [8—9, 22—24], полимерных расплавов (IV) [11—16] и пленок (V, VI) [8, 11—13, 25—29].

Несмотря на большое разнообразие методов нанесения защитных материалов, можно выделить следующие основные технологические стадии изоляции наружной и внутренней поверхности

- подготовка поверхности труб;
- нанесение грунта или адгезионного слоя;
- сушка или активация промежуточного слоя;
- нанесение защитного материала;
- сушка или оплавление защитного покрытия;
- охлаждение изделия;
- контроль качества покрытия.

В зависимости от выбора исходного противокоррозионного материала отдельные технологические стадии имеют свои особенности некоторые из них в ряде случаев могут быть исключены из технологического процесса.



Анализ способов нанесения полимерных материалов в виде жидких пленкообразующих и высоковязких композиций, полимерных порошков, расплавов и пленок показывает, что каждый из методов при разумном его применении позволяет создать качественные защитные покрытия. Однако ряд технологических процессов и методов имеют недостатки, существенно влияющие на защитные свойства покрытий.

Скорость нанесения жидких пленкообразующих и высоковязких композиций ограничивается продолжительностью сушки и желатинизации покрытий, тем самым ограничивая толщину полимерного слоя. Испарение значительных количеств растворителей и применение пластификаторов снижает сплошность и увеличивает пожаро- и взрывоопасность, загрязняет окружающую среду, ухудшает санитарно-гигиенические условия труда.

Применение порошковых полимерных материалов в настоящее время ограничено отсутствием достаточного количества качественного исходного сырья. Методы нанесения порошкообразных полимеров также являются взрыво- и пожароопасными.

Структурная неоднородность защитного слоя, заложенная в технологическом процессе, приводит к возникновению в покрытиях повышенного уровня внутренних напряжений и, как следствие, к нарушению или уменьшению прочности адгезионной связи и образованию сети микротрещин.

В некоторых случаях при нанесении термопластичных порошков для создания более прочного контакта между покрытием и металлом применяются связующие прослойки, в состав которых входят растворители и другие летучие вещества.

Основным недостатком экструзионных и пленочных покрытий является необходимость нанесения связующего подслоя.

В отличие от покрытий на основе жидких, высоковязких и порошковых материалов защитные покрытия из полимерных лент и расплавов ввиду высокой сплошности и однородности обладают повышенной химической стойкостью, низким водопоглощением, физико-механическими, диэлектрическими, диффузионными и другими ценными свойствами и выгодно отличают их от других покрытий при изоляции труб и трубопроводов в промышленных и трассовых условиях.

Исследования адгезионного взаимодействия полиэтилена с металлами, проведенные ВНИИводполимером совместно с Рижским политехническим институтом, послужили базой для разработки нового типа технологического процесса [26—29].

В отличие от общеизвестных технологических процессов, адгезионный контакт между покрытием и металлом в данном случае достигается непосредственным термическим плакированием компонентов без применения каких-либо грунтующих или клеевых прослоев.

Метод обеспечивает образование прочной и долговечной адгезионной связи в системе модифицированный полиэтилен — ме-

талл, тем самым устраняя недостатки технологических процессов, связанных с применением связующих подслоев.

Наряду с весьма высокими защитными свойствами полиэтиленовых пленок, технологический процесс лакирования плоского проката модифицированной полиэтиленовой пленкой обеспечивает образование прочной и долговечной адгезионной связи между образующими полимерными группами полимера и активными центрами металла [29].

Основными технологическими стадиями производства бесклевого металлопласта являются подготовка поверхности металла, предварительный нагрев его до температуры 190—240°C, лакирование металла модифицированной полиэтиленовой пленкой, адгезирование лакированной системы при температуре 200—220° в течение 15—20 с, оформление покрытия и охлаждение готового материала.

Учитывая современные требования к технологии нанесения защитных покрытий и специфику сырьевой базы в нашей стране, бесклеевое термическое адгезирование металлических поверхностей модифицированной полиэтиленовой пленкой, на наш взгляд, является наиболее перспективным направлением создания противокоррозионных защитных покрытий.

Сходство технологических процессов и последовательность операций при лакировании плоского стального проката и защиты металлических труб полимерными пленками позволяет прогнозировать технологический процесс защиты наружной и внутренней поверхности труб пленкой из модифицированного ПЭ (на схеме покрытие VI), приблизительно оценивать величины и значимость технологических параметров.

Однако особенности оформления поверхности покрытия после адгезирования, применение пленочного материала, наличие на поверхности труб прямых или спиральных сварных швов, требование нанесения покрытий на наружную и внутреннюю поверхности труб выдвигает целый ряд технологических и технических проблем.

Решение этих проблем лежит в основе общей проблемы — разработать технологию и создать опытно-промышленную установку для защиты внутренней и наружной поверхности труб модифицированной полиэтиленовой пленкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексеевский Е. Е.* Мелиорация в первом году десятой пятилетки. — «Гидротехника и мелиорация», 1976, № 3, 2—12.
2. *Бельчиков А. С., Васильева Л. П.* и др. Применение порошкообразного полиэтилена низкой плотности в различных отраслях промышленности. — «Пластические массы», 1976, № 4, 65—66.
3. *Гоц В. Л.* Техника окраски внутренних поверхностей. М., «Машиностроение», 1971. 145 с.
4. Лакокрасочные покрытия. Под ред. Х. В. Четфилда. М., «Химия», 1968. 640 с.

5. Д. П. Валу́йская, И. К. Маркова, М. Я. Мартенс, Ю. И. Черемискина. Новые материалы для наружной изоляции трубопроводов за рубежом (Научно-технический обзор). М., ВНИИСТ, 1974. 43 с.

6. Красносарский В. В., Цикерман Л. Я. Коррозия и защита подземных металлических сооружений. М., «Высшая школа», 1968. 296 с.

7. Козловская А. А. Полимерные и полимер-битумные материалы для защиты трубопроводов от коррозии. М., Стройиздат, 1971. 127 с.

8. Полякова К. К., Конопляный В. С. Защитные покрытия труб. М., «Металлургия», 1975. 215 с.

9. Полякова К. К., Пайма В. И. Технология и оборудование для нанесения порошковых полимерных покрытий. М., «Машиностроение», 1972. 135 с.

10. O' Donnell T. P. Polypropylene Used to Protect Products Pipeline. — Oil and Gas у. 1967., 65, Np. 39, 162—164.

11. Мартенс М. Я., Изоляционные покрытия трубопроводов в США (Тематический научно-технический обзор). М., ВНИИЭОП и ТЭИГП, 1970. 46 с.

12. Обата Ацуси. Стальные трубы с пластмассовым покрытием для трубопроводов. (Пер. № 8129, ВНИИСТ). — «Хайкан гидзюку», 1972, 14, № 1, 103—116.

13. Использование полимерных материалов для противокоррозионной защиты в нефтяной промышленности за рубежом. (Обзор зарубежной литературы). М., 1974. 53 с. ВНИИОЭНГ.

14. Landgraf H., Quitmann W. Verfahren zum Ummanteln eines Stahlrohres. Пат. ФРГ, № 1771764, РЖХ 1973, 14С606П.

15. Hauk V. Herstellung Kunststoffummantelter Stahlrohre. — «Rohre. Rohrleitungsbau. Rohrleitungstransport», 1974, 13, Nr. 3, 1—7.

16. Kunststoffummantelte Stahlrohre für erdverlegte Leitungen. — «Rohre. Rohrleitungsbau. Rohrleitungstransport», 1966, 5, Nr. 3, 1—7. Aut. V. Hauk, H. Landgraf, H. Steinrath, W. Stucke.

17. Anti-corrosion Coatings Change to Meet Environmental Standards. «Can. Petrol». 1974, 14, Nr. 9, 30, 30.—34.

18. Harris G. M. Polyethylene Protective Coatings Tapes. — «Matter. Prof. and Perform.» 1973, 12, Nr. 12, 19.—22.

19. Защита химического оборудования от коррозии полимерными пленками (Обзор). М., НИИТЭХИМ, 1974. 54 с.

20. Гоник А. А., Князев В. В. Внутренняя изоляция трубопроводов. М., «Недра», 1965. 77 с.

21. Конопляный В. С. Нанесение на трубы эпоксидно-каменноугольных композиций валковым способом. — «Строительство трубопроводов», 1973, № 3, с. 19—21.

22. Кубицкая И. М., Полякова К. К. Применение индукционного нагрева при напылении полимерных покрытий на внутреннюю поверхность труб. — «Лакокрасочные материалы и их применение», 1971, № 1, с. 66—68.

23. Муказваки К. Перспективы применения изоляции полимерами для стальных труб. (Пер. № 93763/БП ВИНТИ) — «Хайкан», 1970, 5, № 5, 5—13.

24. Морозов Ю. А. Состояние развития антикоррозионных покрытий трубопроводов. М., МДНТИ, 1972, 38 с.

25. Deason D. «Progress Report on Pipe Coatings and Wrappins.» — Pipe Line I nol. 1974, 40, Nr. 3, 33.—36.

26. Рейхманис П. К., Карливан В. П., Калнынь М. М. Определение оптимальных значений отдельных технологических параметров процесса получения металлопластов на основе наполненного полиэтилена и алюминия. — В кн.: Модификация полимерных материалов, вып. 5. Рига, 1975, с. 129—136.

27. Калнынь М. М., Карливан В. П., Метра А. Я. и др. Металлопласт на основе модифицированного полиэтилена. — «Пластические массы», 1972, № 10, с. 31—33.

28. Соболевский Ч. А., Калнынь М. М., Карливан В. П. и др. Получение металлопласта на основе наполненных композиций полиэтилена. — В кн.: Модификация полимерных материалов. Рига, «Знание», 1967, с. 59—71.

29. Рекнер Ф. В., Калнинь М. М. Инфракрасное спектроскопическое исследование изменений, происходящих в поверхностных слоях наполненного полиэтилена в процессе термического контактирования со сталью. — В кн.: Полимеры в мелиорации и водном хозяйстве, выпуск 2. Елгава, 1975, с. 83—92. (ВНИИводполимер).

Статья поступила в редакцию 10/III 1976 г.