

На основі вищевикладеного розроблено алгоритм і складена програма розрахунку балок із сталевих двотаврів з порожнинами, заповненими бетоном, на ПЕОМ за допомогою мови програмування Delphi.

Результатами розрахунку (ε_{xi} , ε_{yi} , σ_{xi} , σ_{yi} , f_{max} , E_i) для всіх кінцевих елементів для кожного граничного стану й етапу завантаження виводяться в табличній та графічній формах.

За допомогою розробленої програми виконано розрахунки експериментальних зразків [3]. Утворення тріщин згідно з розрахунком відбувається у нижніх бетонних пластинах моделі, в зоні з максимальним згинальним моментом, що відповідає реальній картині тріщиноутворення в дослідних балках. Розбіжність між експериментальними й отриманими значеннями M_{cre} складає 4,8%. Це дозволяє зробити висновок, що за допомогою запропонованої моделі можна точно оцінити момент тріщиноутворення запропонованих згинальних елементів. Розрахунок відбувається до досягнення в будь-якому кінцевому елементі граничних деформацій стиску або максимального прогину з визначенням руйнівного навантаження до необхідної точності.

За результатами розрахунків руйнування відбулося через вичерпання міцності бетону на стиск у межах вузла прикладання навантаження, що відповідає фактичній картині руйнування експериментальних зразків. Розбіжність між експериментальними й отриманими за запропонованою методикою даними складає не більше 7%.

Отже, використовуючи запропоновану математичну модель, можна досить точно оцінити міцність та деформативність елементів.

1.Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. – М.: Мир, 1975.

2.Кодекс-образец ЕКБ-ФИП для норм по железобетонным конструкциям. – М.: НИИЖБ, 1984. – 284 с.

3.Яхін С.В. Експериментальні дослідження згинальних елементів із сталевих двотаврів з порожнинами, заповненими бетоном, по нормальних перетинах // 36. наук. праць ПДТУ ім. Юрія Кондратюка: Галузеве машинобудування, будівництво. Вип. 5. – Полтава: ПДТУ, 2000.

Отримано 29.01.2002

УДК 624.01.046.5

Ж.Н.ВОЙТОВА

Донбасская государственная академия строительства и архитектуры, г.Макеевка

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Приведена программа технического переоснащения Авдеевского завода металлических конструкций (АЗМК) с улучшением качества противокоррозионной защиты,

разработанная по результатам технологического аудита. Предлагается методика сравнительной оценки технико-экономических показателей противокоррозионной защиты по результатам нормоконтроля и сравнения с базовыми данными.

Повышение качества противокоррозионной защиты, обеспечение долговечности и надежности строительных металлоконструкций связано с осуществлением мероприятий по противокоррозионной защите на стадиях их изготовления. Создание долговечных и экономичных строительных конструкций, способных длительное время сохранять работоспособность при определенных физико-механических воздействиях коррозионной среды, должно начинаться на стадии проектирования и изготовления с учетом требования технологической и эксплуатационной надежности [1].

Специалистами Научно-производственной исследовательской лаборатории «Антикор-Дон» Донбасской государственной академии строительства и архитектуры на основании аудита технологического процесса производства металлоконструкций в условиях ЗАО АЗМК разработаны рекомендации по совершенствованию противокоррозионной защиты с учетом требований действующих нормативных документов.

Технология метода защиты (в настоящее время процесс окраски металлоконструкций осуществляется традиционным способом – методом окунания) позволяет за короткий промежуток времени окрашивать большие площади поверхности изготавливаемых металлоконструкций, чем, в свою очередь, эффективно решается вопрос противокоррозионной защиты для заказов больших объемов. При таком методе окрашивания изготовленные конструкции подаются для складирования и ручной очистки поверхности от ржавчины, окислы, жира и загрязнений. Далее конструкции укладывают в связки (каждый элемент отделяется от другого специальной прокладкой) и с помощью мостового крана окунают в специальную емкость с лакокрасочным материалом. Весь технологический процесс – складирование, очистка, окрашивание методом окунания и высушивание – происходит на открытом воздухе, что имеет такие недостатки:

- емкость с лакокрасочным материалом не защищена от попадания в нее атмосферных осадков и воздействия солнечного излучения в летнее время, что приводит к изменению свойств самого лакокрасочного материала (вязкости, укрывистости, адгезионной прочности);
- в соответствии со СНиП 3.04.03-85 температура окружающего воздуха и защищаемой поверхности при окрасочных работах должна быть не ниже 100-150 °С, а относительная влажность воз-

духа не должна превышать 70%. На открытом воздухе, особенно в осенне-зимний период такие требования обеспечить невозможно;

- сушка лакокрасочных материалов на открытом воздухе должна осуществляться при температуре 12-200 °С, что также нельзя обеспечить в зимний период.

Кроме этих недостатков, данный метод зачастую не учитывает конфигурацию окрашиваемой конструкции, что может вызвать дефекты лакокрасочного покрытия (наплывы, подтеки и т.п.).

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что такая технология не удовлетворяет требованиям создания конкурентоспособной продукции на отечественном и зарубежном рынке строительных металлоконструкций, не обеспечивает гарантированных показателей долговечности противокоррозионной защиты конструкции [1].

Для совершенствования противокоррозионной защиты необходимо применять новые технологии и материалы. Новым лакокрасочным материалом, предложенным заказчиком металлоконструкций Авдеевскому ЗМК в качестве защитного покрытия, является трехкомпонентное покрытие фирмы «DU PONT» – композиция на основе смеси ароматических и полярных растворителей. Для подтверждения гарантированной долговечности этого защитного покрытия лабораторией НИПИЛ «Антикор-Дон» были проведены ускоренные испытания на основе физико-химического моделирования агрессивности воздействия сред (СНиП 2.03.11-85), в которых предполагается эксплуатировать данные конструкции. В результате этих испытаний на основании номограммы, приведенной на рис.2.6 [2], получен коэффициент надежности противокоррозионной защиты (γ_{zn}), который устанавливает предельный уровень коррозионных потерь для заданной расчетной схемы обобщенных воздействий «Н-К-С» (нагрузка-конструкция-среда) при типовой модели режима эксплуатации с учетом назначенного срока службы (T_n , год) конструкции или объекта.

Обеспечить гарантированные показатели долговечности, как уже говорилось ранее, можно на базе современных технологий. Поэтому для выпуска конкурентоспособной продукции специалистами НИПИЛ «Антикор-Дон» предложена программа действий, включающая техническое переоснащение предприятия с улучшением качества противокоррозионной защиты конструкций:

- разработка организационно-технологического проекта участка противокоррозионной защиты лакокрасочными материалами. В состав технической документации (ТД) входит технико-

экономическое обоснование операций подготовки поверхностей под окраску, нанесения защитных покрытий и сушки с учетом существующих производственных площадей. При нанесении защитных покрытий используются аппараты безвоздушного распыления, калориферы, транспортно-технологические постели; разработка операционно-технологического проекта участка механизированной очистки поверхности металлоконструкций от продуктов коррозии и загрязнений. Устанавливаются основные требования к очистке поверхности от окислов, обосновываются выбор технологического оборудования для дробеструйной очистки, трудоемкость операций очистки, решаются вопросы организации работ на участке;

- разработка операционно-технологического проекта участка противокоррозионной защиты методом электрометаллизации. В состав ТД входят данные, определяющие технологический процесс нанесения газотермических покрытий, потребность в технологическом оборудовании, средствах механизации, инструментах и приспособлениях, организацию рабочих мест и последовательность операций при нанесении покрытий, контроль качества покрытий и требования к технике безопасности.

Внедрение этих мероприятий позволит улучшить показатели технологической рациональности при проектировании и изготовлении по данным нормоконтроля и сравнении с базовыми данными:

- удельной массы конструкции, G_k ;
- индекса снижения расхода материалов на противокоррозионную защиту β_m :

$$\beta_m = S_m(P) \cdot S_m(I) \cdot S_m(E), \quad (1)$$

где $S_m = G_{mb} / G_{mr}$ - индекс изменения расхода противокоррозионного материала при сравнении базового варианта (G_{mb}) с разрабатываемым (G_{mr}) при проектировании (P), изготовлении (I) и эксплуатации (E);

- индекса снижения трудоемкости противокоррозионной защиты и ремонтно-окрасочных работ β_T :

$$\beta_T = S_T(P) \cdot S_T(I) \cdot S_T(E), \quad (2)$$

где $S_T = T_b / T_r$ - индекс снижения трудоемкости окрасочных работ при сравнении базового варианта (T_b) с разрабатываемым (T_r) при проектировании (P), изготовлении (I) и эксплуатации (E);

- индекса снижения эксплуатационных затрат β_p :

$$\beta_p = S_p(P) \cdot S_p(I) \cdot S_p(E), \quad (3)$$

где $S_p = P_b / P_r$ – индекс снижения затрат на поддержание качества и долговечности конструкций базового (P_b) и разрабатываемого (P_r) вариантов при проектировании (P), изготовлении (I) и эксплуатации (E);

– индекса надежности противокоррозионной защиты β_z :

$$\beta_z = S_z(P) \cdot S_z(I) \cdot S_z(E), \quad (4)$$

где $S_z = \gamma_{zb} / \gamma_{zr}$ – индекс повышения коэффициента надежности противокоррозионной защиты базового (γ_{zb}) и разрабатываемого (γ_{zr}) вариантов при проектировании (P), изготовлении (I) и эксплуатации (E).

Таким образом, разработка проектно-технологической документации в соответствии с приведенными этапами реконструкции и технологического переоснащения обеспечит повышение качества противокоррозионной защиты с учетом требований отечественных и зарубежных норм по долговременной защите металлоконструкций.

1. ДСТУ ISO 9002-95. Модель обеспечения качества при производстве, монтаже и обслуживании. – К.: Госстандарт Украины, 1995. – 21 с.

2. Пожарская Г.А. Обоснование показателей надежности и гарантированной долговечности противокоррозионной защиты строительных металлоконструкций: Дис. ... канд. техн. наук. – Макеевка, 2001.

Получено 11.01.2002

УДК 691.175 : 678.747 : 547.665 : 547.728

О.Н.ШЕВЧЕНКО

Донбасская государственная академия строительства и архитектуры, г.Макеевка

МОДИФИЦИРОВАННАЯ ИНДЕН-КУМАРОНОВАЯ ФРАКЦИЯ ДЛЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ И ПРОТИВОКОРРОЗИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

С целью расширения сырьевой базы производства гидроизоляционных и противокоррозионных материалов предлагается использовать вторичные ресурсы, а именно инден-кумароновую фракцию коксохимического производства. Обосновываются технологические параметры полимеризации смолообразующих компонентов (индена, кумарона и стирола) в среде неотогнанного растворителя. Сделан вывод о том, что добавление к пленкообразующей основе наполнителя-пигмента приводит к получению готовой противокоррозионной композиции, что значительно удешевляет ее на стадии использования растворителя.

Смолы, получаемые из инден-кумароновой фракции, обладают такими ценными для лакокрасочной промышленности свойствами, как химическая стойкость и нейтральность, хорошая совместимость с другими синтетическими пленкообразующими и маслами, растворимость