

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ
КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Гатауллин Ильдар Нуруллович

г.Казань, кандидат технических наук, доцент

В строительстве находят применение различные конструкции зданий и сооружений. С развитием строительного дела и техники постоянно возникает необходимость в совершенствовании их свойств. В частности, требуются увеличение срока эксплуатации, снижение веса, стоимости, обеспечение экологической безопасности и т.д. Это относится и к современным техническим сооружениям, подверженным высоким нагрузкам и агрессивному воздействию окружающей среды.

Повышение долговечности и защита от коррозионного износа строительных конструкций промышленных зданий и сооружений являются наиболее актуальными проблемами современного строительства и эксплуатации как в России, так и во всем мире. По вопросам улучшения качества материалов и повышения срока службы конструкций как в процессе нового строительства, так и при их эксплуатации и реконструкции с 10 по 12 октября 2007 года в г.Санкт-Петербурге состоялась Международная конференция «Проблемы долговечности зданий и сооружений в современном строительстве» – МКДЗК-07.

Основываясь на анализе представленных материалов, заслушанных докладов и выступлений в дискуссиях, конференция отметила направления дальнейшего научно-технического прогресса. Одним из этих направлений является переработка действующего СНиП 2.03.11-85 с учетом всех научных и практических достижений в области повышения долговечности и защиты от коррозии с введением раздела «Реконструкция и восстановление конструкций, работающих в условиях воздействия агрессивных сред».

Следует отметить, что одному из разработчиков СНиП 2.03.11-85 «Строительные нормы и правила. Защита строительных конструкций от коррозии» доктору технических наук, профессору Андрею Иовичу Голубеву, много лет проработавшему заведующим отделом антикоррозионной защиты строительных конструкций Центрального научно-исследовательского и проектного института строительных металлоконструкций им. Н.П. Мельникова, в 2011 году исполнилось 100 лет со дня рождения.

Агрессивные условия эксплуатации промышленных зданий и сооружений приводят к ускоренному выходу из строя строительных конструкций. В связи с этим необходимо более тщательно исследовать условия эксплуатации конструкций, точнее определять и прогнозировать напря-

женно-деформированное состояние с учетом коррозии, выявлять зоны локальных концентраторов и т.д.

Для обеспечения безопасной работы конструкций зданий и сооружений, для предотвращения техногенных аварий и экологических катастроф важно не только хорошо спроектировать конструкцию, но и регулярно проводить обследование их реального состояния, перерасчеты на прочность с учетом изменения геометрических параметров и металлографических свойств за счет коррозии, старения материала и износа в процессе эксплуатации. Необходимо больше внимания уделять противокоррозионной защите. Представляется целесообразным разработать систему автоматизированного проектирования (САПР) противокоррозионной защиты. Это способствовало бы получению экономичных способов защиты, сокращению сроков на их разработку, повышению качества проектных работ.

Решая задачу, поставленную Международной конференцией «Проблемы долговечности зданий и сооружений в современном строительстве» – МКДЗК-07 и перед следующей Всероссийской конференцией по проблемам долговечности и защиты от коррозии, мною разработана система автоматизированного проектирования противокоррозионной защиты металлических конструкций (САПР «Противокоррозионная защита»).

Для автоматизированного проектирования противокоррозионной защиты металлических конструкций с помощью ЭВМ разработана реляционная база данных (РБД) и средства манипулирования данными под названием САПР «Противокоррозионная защита».

База данных представляет собой компьютерный аналог организованной информации. На персональных компьютерах наибольшее применение нашли СУБД, поддерживающие реляционную модель данных. Реляционная модель позволяет построить базу данных из отношений. Понятие *отношения* (relation) удобно описывается обычной таблицей. *Реляционная база данных* – это совокупность взаимосвязанных отношений. Отношение – это совокупность записей одинаковой структуры, организованная в логически обособленный набор данных. Отношение имеет всего два измерения и состоит из фиксированного числа столбцов и произвольного числа строк. Столбцы отношения называются *атрибутами* или *полями*. Атрибуты имеют имена – заголовки. Каждая отдельная запись отношения называется *кортежем* или *записью*. В табличном представлении картежи отношения имеют одинаковую структуру. Это означает, что составляющие кортеж отдельные атрибуты имеют одинаковые тип и длину и занимают одно и то же положение во всех кортежах отношения. Каждый атрибут имеет имя, которое должно быть уникальным в отношении.

Отношения РБД хранятся независимо друг от друга, а их взаимосвязь задается извне и выявляется СУБД во время манипулирования данными или выполнения других функций СУБД. Связь между отношениями РБД задается через их атрибуты. Один и тот же атрибут может при-

надлежать нескольким отношениям РБД, тогда их взаимосвязь устанавливается по его значениям. Таким образом, реляционный подход позволяет образовать новые отношения из уже существующих отношений. При этом допустимо формирование одного отношения - результата из нескольких отношений – источников.

Реляционная модель легко корректируется и дополняется в случае появления новых данных о взаимодействии металлических конструкций и агрессивной среды.

В настоящей работе САПР «Противокоррозионная защита» разработана в среде СУБД Microsoft Access. Access одна из самых мощных программ управления базами данных. К тому же Access является одной из самых удобных и простых приложений Microsoft Office.

Реляционная база данных (РБД) содержит следующие данные:

1. Степени агрессивного воздействия газов, твердых сред (солей, аэрозолей и пыли), неорганических и органических жидких сред, грунтов на металлические конструкции и изделия.
2. Способы защиты от коррозии металлических конструкций и изделий методами металлизации и лакокрасочными покрытиями.
3. Системы лакокрасочных покрытий (группа, индекс, число покрывных слоев, общая толщина лакокрасочного покрытия).
4. Лакокрасочные материалы для защиты металлических конструкций, изделий (марка материала, тип связывающего, нормативный документ, цвет и стоимость лакокрасочного покрытия).
5. Общие данные о лакокрасочных материалах (расход материала, адрес изготовителя, источник информации и примечания по использованию лакокрасочных материалов).
6. Единые районные единичные расценки на проведение противокоррозионных работ, территориальные районы и коэффициенты к расценкам.
7. Долговечность (срок службы) защитных покрытий в зависимости от степени агрессивного воздействия среды.

Реляционная модель данных САПР «Противокоррозионная защита» содержит более тридцати взаимно связанных отношений (рис. 1). Реляционная модель может быть легко откорректирована в случае появления новых данных о взаимодействии металлических конструкций, изделий и агрессивной среды, так как позволяет дополнять данные и изменять структуру прикладных программ, использующих эти данные.

Данными для РБД «Противокоррозионная защита» являются глава СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии», сборник 13 единых районных единичных расценок на строительные конструкции и работы СНиП 1У-5-82 «Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии», прейскуранты на лакокрасочные материалы и другие литературные источники, которые хранятся в виде тридцати двух отношений.

- X8 – код неорганической жидкой среды и грунта;
- X9 – код органической жидкой среды;
- X10 – код материала конструкций;
- X11 – средняя годовая температура воздуха;
- X12 – водородный показатель грунтовых вод;
- I3 – суммарная концентрация сульфатов и хлоридов грунтовых вод;
- X14 – код места расположения грунта;
- X15 – индекс покрытия;
- X16 – код страны СНГ, республики, области, края и автономной республики;
- X17 – код условия применения коэффициентов к расценкам.

Из них определяют:

- X1, X2, X3, X4 – агрессивное воздействие газовой среды;
- X3, X4, X5 – агрессивное воздействие твердых сред;
- X6, X7, X8 – агрессивное воздействие неорганических жидких сред;
- X9 – агрессивное воздействие органических жидких сред;
- X11, X12, X13, X14 – агрессивное воздействие грунтов;
- X10 – материал металлических конструкций;
- X15 – индекс покрытия;
- X16 – территориальный район страны СНГ, республики, области, края и автономной республики;
- X17 – коэффициенты к расценкам.

Средства манипулирования данными позволяют получить из РБД необходимую информацию, соответствующую исходным данным: степень агрессивного воздействия среды, способы защиты от коррозии, системы лакокрасочных покрытий, данные о лакокрасочных материалах, расценки на проведение противокоррозионных работ, сроки службы защитных покрытий, средние годовые затраты на всевозможные варианты защитных покрытий и другая необходимая информация.

САПР «Противокоррозионная защита» обеспечивает выбор оптимального варианта защиты от коррозии металлических конструкций с учетом условий их эксплуатации, вида агрессивной среды и требуемой стойкости покрытия.

Полное описание САПР «Противокоррозионная защита» представлено в четвертой главе книги: Информационные технологии: приоритетные направления развития: монография / О.В. Вильчинская, И.Н. Гатауллин, С.О. Головинов и др. / Под общ. ред. С.С. Чернова. – Книга 5. – Новосибирск: Издательство «СИБПРИНТ», 2010. – 261с.