

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И ДЕРЕВЯННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ, РЕСТАВРАЦИИ И РЕМОНТЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В.А.Лисенко

А.И.Буренин

(ОГАСА, г.Одесса, Украина)

Одним из приоритетных направлений в области сохранения историко-культурного наследия Украины, памятников архитектуры, исторических зданий и сооружений является их реконструкция, реставрация, восстановление либо консервация.

При комплексной разработке вопросов реконструкции зданий и сооружений необходимо решать вопросы инженерного укрепления строительных конструкций и повышения их долговечности.

Инженерное укрепление, восстановление несущей способности, ремонт и замена ветхих конструктивных элементов зданий зачастую осуществляется с использованием металлических либо деревянных элементов, наиболее характерных для конструктивных систем зданий исторической застройки. При ремонте каменных стен, столбов, простенков применяются металлические затяжки, корсеты, хомуты, укрепление кладки дополнительным армированием; при усилении арок, сводов, балочных конструкций, арочных и клинчатых перемычек используют металлические тжки, подведение дополнительных разгружающих металлических элементов и т.п.

Эффективность реставрационных работ можно существенно повысить используя новые материалы и технологии в оптимальном сочетании с традиционными. Как показывают исследования и опыт практического применения для целей реконструкции весьма целесообразно использовать полимерные композиционные материалы на базе эпоксидных смол /1,2,3,4/.

На основании комплекса экспериментальных исследований по выбору оптимальных составов и определению их свойств предложена рецептура эффективных полимеррастворов, обладающих регулируемыми физико-техническими и технологическими характеристиками. При этом разработаны и изучены гибридные матрицы, формируемые на основе полимер-полимерных систем, взаимопроникающих, гомовзаимопроникающих, полувзаимопроникающих сеток, в которых эффект направленного регулирования и оптимизации свойств достигается технологическими

приемами, что не требует синтезирования новых базовых компонентов. Разработанные системы обладают повышенными по сравнению с традиционными составами показателями прочности при различных видах напряженного состояния, более низкими внутренними напряжениями и деформациями ползучести, повышенной стойкостью к атмосферным воздействиям, пониженной технологической вязкостью, меньшей дефектностью матрицы, что обеспечивает увеличение долговечности.

Технология приготовления полимеррастворов состоит в последовательном введении в полимерное связующее рецептурного количества предусмотренных составом ингредиентов. При этом рабочие составы полимеррастворных композиций целесообразно готовить используя следующие предварительно подготовленные составляющие: полупродукт (а) - полимерное составляющее, представляющее собой однородную смесь всех ингредиентов за исключением отвердителя (смола, пластификатор, модификатор, растворитель, наполнитель), которая может храниться в герметичной таре до момента использования; отвердитель (б). Для получения рабочего состава непосредственно перед проведением работ в полупродукт (а) вводится расчетное количество отвердителя (б) и проводится тщательное перемешивание смеси для равномерного распределения отвердителя.

В общем случае, технологические решения реконструктивных мероприятий зависят от технического состояния реставрируемого объекта, характера повреждений и вида необходимых ремонтно-восстановительных работ. Характерные повреждения конструкций и возможный комплекс реставрационных работ с применением полимеррастворов приведен на рис. I.

Применение полимеррастворов эффективно, практически при всех видах ремонтно-восстановительных работ. Так, усиление ленточных и столбчатых фундаментов (I, рис. I), повышение несущей способности сматых и изгибаемых конструкций может быть достигнуто устройством обойм, рубашек, наращивания (9, рис. I). При этом монолитность соединения "старого" и "нового" материала конструкции обеспечивается адгезионной обмазкой из полимерраствора (10, рис. I), наносимой на предварительно подготовленную поверхность усиливаемой конструкции, а также с помощью вклеенных в полимеррастворе арматурных коронок (8, рис. I).

Ремонт повреждений каменной кладки, восстановление утрат, усиление опор или столбов может осуществляться путем замены разрушенного материала новым с устройством адгезионной прокладки из

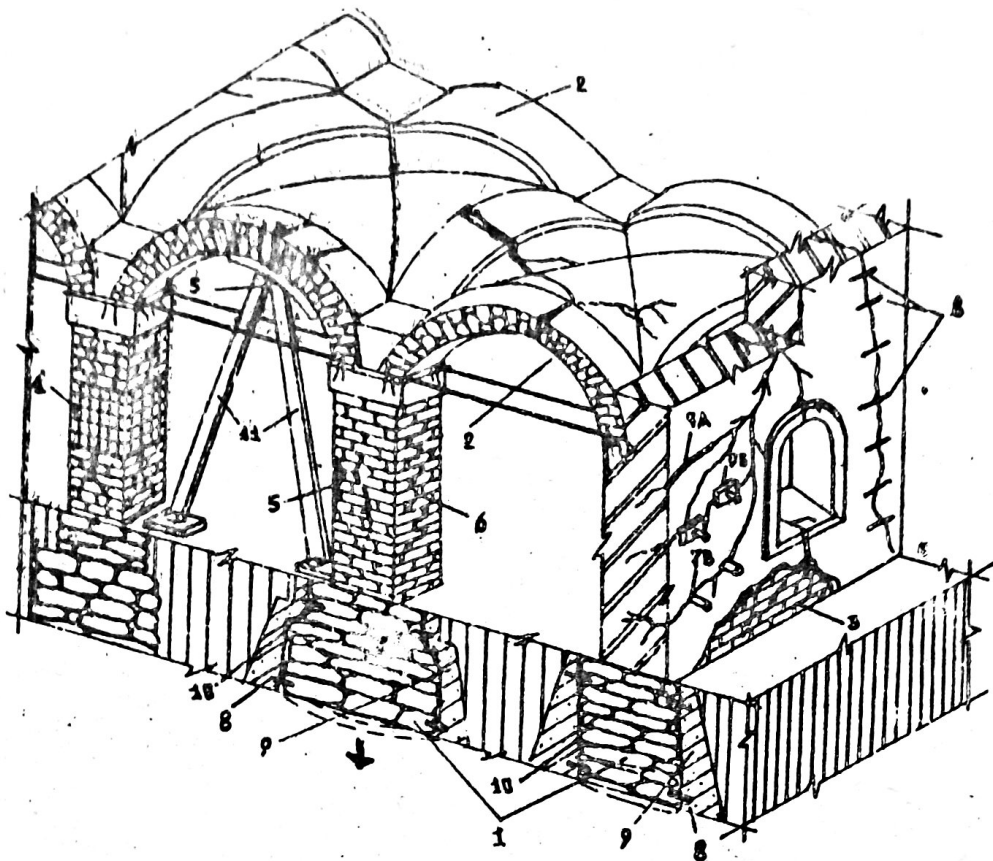


Рис. I. Комплекс реставрационных работ с использованием полимеррастворов

полимерраствора (3, рис. I); вклеиванием выпавших камней (5, рис. I); омоноличиванием полимерраствором рассыпшейся кладки (6, рис. I); путем усиления несущих конструкций обоймой из стеклоткани, пропитанной полимерраствором (4, рис. I); устройством металлических корсетов. Для фиксирования элементов в процессе проведения работ используются временные поддерживающие или разгружающие конструкции (II, рис. I).

Характерным и трудноустраняемым традиционными способами видом повреждений конструкций являются трещины, приводящие к расчленению конструкции на отдельные части. Восстановление несущей способности конструкций с трещинами достигается путем инъекции в трещины маловязких полимеррастворов при помощи специальных устройств. При этом глубокие или сквозные трещины омоноличиваются через ниппеля поверхностного или глубинного типа (7в, 7б, рис. I), поставленные с шагом, зависящим от конфигурации и величины раскрытия трещины. Инъекция трещин полимерраствором обеспечивает не только её герметизацию, но

и равнопрочное соединение участков конструкции. Дополнительное усиление кладки в местах трещин может быть выполнено путем установки металлических соединительных скоб, вклеенных по длине трещины на полимеррастворе (8, рис.1). Поверхностные трещины герметизируются полимерраствором на всю глубину с предварительной их расшивкой (7а, рис.1).

В объектах исторической застройки в качестве несущих элементов, зачастую, использовались деревянные и металлические конструкции (балки, арки, фермы и т.п.). Для ремонта, восстановления и усиления таких конструкций, для защиты концевых участков, локальных зон или конструкций в целом, подверженных агрессивным воздействиям, эффективно использовать полимеррастворные композиционные материалы.

На рис. 2 представлены некоторые способы усиления, защиты и повышения долговечности деревянных конструкций.

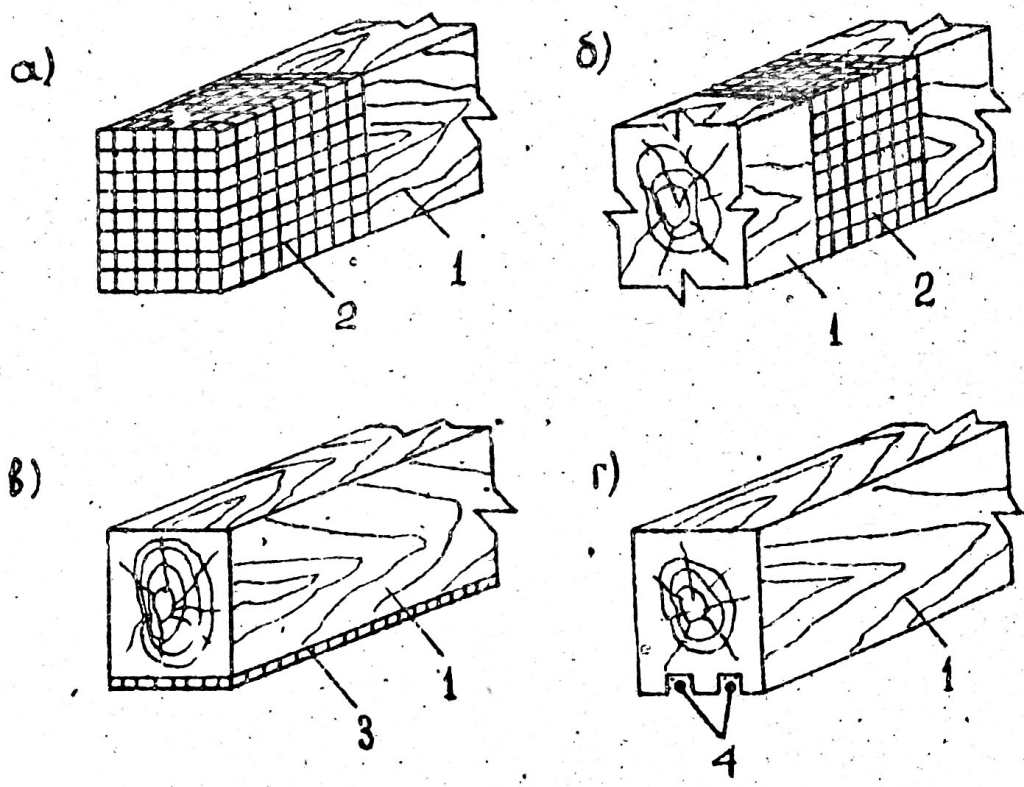


Рис.2. Усиление и защита деревянных конструкций
 а,б - защита концов и локальных зон; в,г - повышение несущей способности. 1 - несущая конструкция, 2 - стеклоткань на полимеррастворе, 3 - металлический лист, 4 - вклеенная дополнительная арматура.

В зависимости от условий эксплуатации защита деревянных и металлических конструкций может выполняться в виде одно- и многослойных систем, из металлических или полимеррастворных

композиций. Для усиления защитных свойств покрытия, повышения механической прочности и трещиностойкости в систему может входить один-два слоя стеклоткани или стеклосетки (см.рис.2а,б). Армированные покрытия необходимо применять для защиты деревянных конструкций, подвергающихся при эксплуатации капально-жидкому увлажнению. Перед нанесением защитных покрытий поверхность конструкций должна быть очищена от загрязнений, а поверхность металла также от продуктов коррозии.

Восстановления либо повышения несущей способности деревянных конструкций достигается приклейкой внешней арматуры в виде листового металла или стержневой арматуры, размещаемой в растянутой зоне конструкции в специально подготовленных пазах (см.рис.2в,г). Совместность работы конструкции с элементами усиления обеспечивается высокими адгезионными характеристиками полимерраствора. При усилении конструкций металлическими листами весьма целесообразна постановка на полимеррастворе металлических нагелей, обеспечивающих дополнительное восприятие сдвигающих усилий по контакту конструкция - металлический лист.

Литература

1. Рекомендации по применению новых типов защитно-конструкционных полимеррастворов для реставрации и консервации памятников и исторических зданий из камня и бетона / научн.рук.Гараканидзе М.К. Лисенко В.А./ -М.:Стройиздат,1982.
2. Лисенко В.А. Защитно-конструкционные полимеррастворы в строительстве.-Киев: БудІвельник, 1985.
3. Рекомендации по обеспечению долговечности и надежности строительных конструкций гражданских зданий из камня и бетона композиционными материалами /научн.рук.Солсатов В.Н., Лисенко В.А./- М.: Стройиздат, 1987.
4. Лисенко В.А. Реставрация и реконструкция зданий и сооружений из камня и бетона. Труды международной конференции. С.-Петербург - 2000, С.-Петербург, 1992.