

**РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
КОНСТРУКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПКМ
СООРУЖЕНИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРЕДПРИЯТИЙ**

Лисенко В. А., д.т.н., проф., Муляр И.Д., асс.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Железобетонные конструкции сооружений нефтеперерабатывающих предприятий классифицируются следующим образом.

I. Основания и фундаменты зданий и сооружений.

II. Строительные конструкции зданий, включая: несущие металлические и железобетонные конструкции каркаса и перекрытий; ограждающие конструкции вместе с покрытием (кровлей); полы, фундаменты под оборудование, лотки, приямки и зумпфы для сбора переливов.

III. Технологическое оборудование: основное реакционное и емкостное технологическое оборудование; технологическое оборудование систем газоочистки, водоподготовки и т. п.; газоходы систем местных отсосов и магистральные газоходы; технологические трубопроводы.

IV. Инженерное оборудование: канализацию кислотно-щелочных проливов и приточно-вытяжную общеобменную вентиляцию.

V. Сооружения промпредприятий, включая: этажерки, открытые площадки для опирания и размещения оборудования; тоннели, каналы, эстакады под газоходы и технологическое трубопроводы; емкостные сооружения – наливные железобетонные резервуары комплексов очистки сточных вод, резервуары для нефти и нефтепродуктов, газгольдеры; дымовые трубы, вытяжные башни, градирни с системой оборотного водоснабжения[4].

Фундаменты, полы, лотки, тоннели, каналы, приямки и зумпфы в настоящее время традиционно выполняются из железобетона. Этажерки, открытые площадки для опирания и размещения оборудования и эстакады – из металла и железобетона.

Предлагаемая технология ремонта и восстановления бетонных и железобетонных конструкций при помощи полимерных композитных материалов (ПКМ) разработана в ОГАСА и доработана применительно к зданиям и сооружениям нефтеперерабатывающих предприятий в зависимости от конструктивно-технических особенностей, технической и экономической целесообразности. Основным вяжущим

материалом поликомпозита служат эпоксидные композиции, обладающие следующими свойствами: высокая адгезия к бетону и другим материалам; высокое сопротивление склеиваемого шва к различным механическим воздействиям: растяжению, сжатию, изгибу при приложении статических так и динамических нагрузок; отсутствие летучих продуктов при отверждении и минимальная усадка; регулирование процесса отверждения; высокая химическая стойкость в т.ч. к нефтепродуктам. Применительно к действующим установкам, ПКМ становятся незаменимым материалом из-за быстрого отверждения, безварочной технологии, химической и коррозионной стойкости [3]. В качестве исходных компонентов для приготовления поликомпонитных растворов используются эпоксидные смолы производства Украины и России: ЭД-16, ЭД-20, ЭД-22, УП-5-177, ФАЭД и др., а также различные модификации эпоксидных смол. К применению также предлагаются эпоксидные смолы зарубежного производства: DER-330, DER-331 (Германия), EPIKOTE 828 (Нидерланды), YD-128, EPICOL T и др.

В качестве отверждающих агентов для эпоксидных поликомпозитов используются отвердители холодного способа отверждения: полиэтиленполиамин ПЭПА (ТУ6-02-594-70), УП-5-179 (ТУ6-05-241-31-74), АФ-2 (ТУ2494-511-00203521-94) и др.

Эпоксидные смолы, взаимодействуя с модификаторами через активные атомы водорода, образуют гетерополимеры. В этих целях могут быть использованы: полиэфир МГФ-9, диэтиленгликоль ДЕГ-1, сланцевое масло С-1 и др.

Для улучшения физико-механических свойств эпоксидных композиций, для получения необходимой вязкости, изменения коэффициента температурного расширения, уменьшения усадки при отверждении и снижения стоимости вводят наполнители. По химическому составу – минерального и органического происхождения; по форме – изометрические и не имеющие формы; по размерам – мелкодисперсные, крупнодисперсные; по фазовой структуре – однофазные, полифазные; по стойкости – кислотоустойчивые и щелочестойкие. Для растворов ПКМ применяемых в данной области наиболее приемлемы: песок кварцевый, андезит, маршалит, сурик железноокисный, графит и др. [1].

Ремонт поврежденных строительных конструкций, связанных с отколами крупных размеров, производится путем нанесения при помощи кисти или валика адгезионной обмазки на ремонтируемую поверхность с дальнейшим добетонированием поврежденной бетоном либо раствором, одинаковым по своим прочностным характеристикам с материалом, из которого изготовлена конструкция.

При проведении работ по ремонту трещин строительных конструкций и элементов следует применять следующие способы:

- ремонт поверхностных трещин осуществляется путем расшивки последних с дальнейшим заполнением полости поликомползитом. Поликомползит следует наносить после подготовки поверхности;

- ремонт глубинных трещин производится путем инъектирования поликомползита в трещину через ниппеля шприц-инжектором.

Для предупреждения возможного дальнейшего раскрытия трещины рекомендуется установка в пазах(штрабе) дополнительной поперечной арматуры с соответствующей расчетной длиной анкеровки в обе стороны от трещины. Длина анкеровки определяется в зависимости от расчетных характеристик материала конструкций[2].

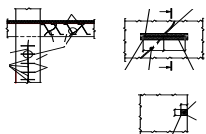


Рис.1. Усиление конструкций установкой дополнительного арматурного анкера на поликомползите с инъекцией трещин. 1 – колонна; 2 – балка; 3 – трещина; 4 – дополнительный анкер; 5 – поликомползит; 6 – штраба (паз); 7 – ниппель для нагнетания поликомползита.

Для оперативного ремонта и усиления конструкций на действующих установках завода [3] разработаны экспресс-методы «облицовочная обойма» и «бандаж» (рис. 2).

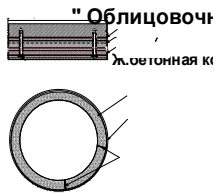


Рис. 2. Усиление конструкций методом «облицовочная обойма» и «бандаж».

Заключение

Ремонт конструкций с применением поликомпозитов активно применялся на 215 заводе ЖБИ МО в 1985-1991 гг, а также на ПАО «ЛУКОЙЛ- ОДЕССКИЙ НПЗ» в 1997-2001гг при ремонте зданий заводоуправления, в 2002г на сборнике серы V-404 установки гидроочистки, фасад поликлиники в 2010г, на энергоблоке в 2011г. и др. (фото 1-3).

Summary

The worked out method of repair and renewal of reinforced concrete constructions increases their longevity, possesses high technological level and has practical introduction.



Фото1. Ремонт перекрытия сборника серы V-404 установки гидроочистки.2002,2008гг.



Фото2. Ремонт фасада поликлиники.2010г.



Фото3. Ремонт и восстановление фундамента под дымонасос энергоблока.2011г.

Литература

1. В.А.Лисенко.Защитно-конструкционные полимеррастворы в строительстве. К.:Будівельник,1985. 136 с.
2. Рекомендации по применению новых типов защитно-конструкционных полимеррастворов для реставрации и консервации памятников и исторических зданий из камня и бетона/НИЛЭП ОИСИ.М.:Стройиздат,1982. 96 с.
3. Рекомендации по применению поликомпозитов для ремонта и восстановления железобетонных конструкций сооружений предприятий нефтеперерабатывающей промышленности./ Под ред. В.А.Лисенко;Сост. И.Д.Муляр и др. ПАО«ЛУКОЙЛ-ОДЕССКИЙ НПЗ», 2009. 28 с.
4. Чекулаева Е.И. и др.. Защита строительных конструкций и химической аппаратуры от коррозии.М.:Стройиздат, 1989. 207с.