

THE INSTALLATION OF PROTECTIVE COATINGS OVER POTENTIALLY HAZARDOUS PRODUCTION

Илев И.М.¹, Конопляник О.Ю.² (Украина) Email: Илев332@scientifictext.ru

¹Илев Илья Маркович – PhD in Technical Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OF APPLIED MATHEMATICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES;

²Конопляник Олександр Юлианович – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher,
DEPARTMENT OF REINFORCED CONCRETE AND STONE STRUCTURES,
PRIDNEPROVSKAYA STATE ACADEMY OF CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE,
DNEPR, UKRAINE

Abstract: the developed method assumes a girdle method of assembling spherical elements from metal structural elements of regular geometric shape with subsequent filling of the space between these elements with special concrete. Sequential mounting of the height of metal structural elements is carried out from the base, consisting of a layer of sand and bags with a light material.

The proposed installation method makes it possible to reduce labor intensity due to the use of mechanisms of small overall dimensions and load-carrying capacity when mounting the coating.

Keywords: protective coating, potentially dangerous enterprises, sphere, metal structural elements, special concrete, coating installation.

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НАД ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Ильев И.М.¹, Конопляник А.Ю.² (Украина)

¹Ильев Илья Маркович - кандидат технических наук, доцент,
кафедра прикладной математики и информационных технологий;

²Конопляник Александр Юлианович – кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник
кафедра железобетонных и каменных конструкций

Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры, г. Днепр, Украина

Аннотация: разработанный способ предполагает поярусный способ монтажа элементов сферы из металлических конструктивных элементов правильной геометрической формы с последующим заполнением пространства между этими элементами специальным бетоном. Последовательный монтаж по высоте металлических конструктивных элементов осуществляется с основания, состоящего из слоя песка и мешков с легким материалом.

Предложенный способ монтажа позволяет снизить трудоемкость за счет применения при монтаже покрытия механизмов небольших габаритных размеров и грузоподъемности.

Ключевые слова: защитное покрытие, потенциально опасные предприятия, сфера, металлические конструктивные элементы, специальный бетон, монтаж покрытия.

УДК: 69.034.92 – 023.822:[725.1:62]

В настоящее время в мире эксплуатируется большое количество объектов, производство продукции которых на различных этапах жизненного цикла представляет потенциальную опасность для окружающей среды и жизнедеятельности людей. Аварии на таких предприятиях сопровождаются либо большими разрушениями конструкций с их разбросом на значительные расстояния либо выбросом в атмосферу различного вида агрессивных, опасных для жизнедеятельности и здоровья человека, веществ. К таким предприятиям относятся в первую очередь атомные электростанции (АЭС), объекты химической и нефтеперерабатывающей промышленности, объекты газового хозяйства, а также огне-, взрыво-, радиационно- и биологически-опасные объекты по действующей в мире классификации.

Примерами разрушительного воздействия таких аварий могут служить аварии на Чернобыльской АЭС (Украина), АЭС Фукусима-1 (Япония), химических концернах Union Carbide в Бхопале (Индия) и BASF в г. Людвигсхафене (Германия), на нефтеперерабатывающих предприятиях Vansfield г. Лондон (Англия) и г. Норко (США), на складах хранения пиротехники в Китае и Мексике и др. Кроме того, даже относительная безопасность эксплуатации многих предприятий в различных странах мира ограничивается потенциальным возникновением уровня террористической угрозы.

По нашему мнению, эксплуатация таких потенциально опасных объектов должна предусматривать устройство защитных покрытий, препятствующих выбросу в атмосферу опасных веществ и ограничивающих разрушающие воздействия конструкций. При строительстве новых объектов такие покрытия должны быть учтены как единый работающий комплекс и возводиться вместе с объектом. А

вот строительство защитных покрытий над работающими или выведенными из эксплуатации объектами, технологически сложно и может быть осуществлено различными способами.

Одним из известных способов устройства защитных покрытий является способ надвигки, когда покрытие собирается в стороне от объекта, а затем по рельсам перемещается относительно объекта. Примером таких покрытий может служить защитное покрытие Чернобыльской АЭС, которое выполнено в виде арки из листов нержавеющей металла и перемещено по рельсам относительно станции [1]. После перемещения покрытия боковые поверхности арки также зашиваются листами металла. Преимуществом такого способа устройства покрытий является то, что оно собирается в стороне от объекта на отдельном участке со свободным размещением относительно объекта любой строительной техники. А среди недостатков можно отметить значительную трудоемкость, связанную с перемещением покрытия и его фиксации относительно объекта.

Другим способом устройства покрытий непосредственно над существующим объектом является его монтаж при помощи кранового оборудования [2]. В этом случае монтаж всего покрытия осуществляется одним, двумя или несколькими кранами, а способ монтажа зависит от конструкции покрытия. Преимуществом такого способа устройства покрытий является практически полная механизация работ, а главным недостатком – значительная грузоподъемность и большие габариты кранового оборудования при строительстве объектов, имеющих значительные размеры по длине и ширине.

Третьим способом устройства защитных покрытий является его раздельный монтаж, когда монтаж верхней части покрытия осуществляют при помощи различного оборудования непосредственно с крыши объекта [3, табл. 1.2]. В этом случае не требуется использования оборудования большой грузоподъемности и габаритных размеров. Однако такой способ монтажа возможен лишь только с плоских крыш объектов, не загроможденных технологическим оборудованием.

Учитывая то, что многие потенциально опасные объекты состоят из нескольких производств, здания и объекты которых находятся в непосредственной близости друг к другу, то применить вышеперечисленные способы монтажа не представляется возможным. В этом случае предлагаем разработанный нами способ монтажа защитного покрытия. При этом конструктивные особенности защитного покрытия и способ его монтажа должны отвечать следующим требованиям:

- с конструктивной точки зрения для покрытий зданий прямоугольных в плане наиболее предпочтительным является сферическое покрытие, а для покрытий зданий квадратных в плане – купольное покрытие;

- сферическое покрытие должно изготавливаться трехслойным и состоять из внутреннего и внешнего слоев из металлических конструктивных элементов. Пространство между внутренним и наружным слоями заполняется монолитным бетоном, устойчивым к характерному виду выброса продуктов аварии в атмосферу (жаростойким, огнестойким, радиационноустойким и др. видами бетона);

- такие покрытия должны монтироваться ярусами из металлических унифицированных конструктивных элементов правильной геометрической формы (наиболее предпочтительно в виде трапеции);

- при монтаже покрытия должны использоваться механизмы небольших габаритных размеров и грузоподъемности.

Предложенный нами способ монтажа можно разделить на следующие этапы (рис. 1):

1. Вокруг здания изготавливается фундамент и опорное кольцо сферы. На верхнюю поверхность опорного кольца устанавливаются закладные детали из металлических пластин.

2. Формируется 1-й ярус сферы. Для этого на опорное кольцо устанавливается 1-й ряд внутреннего слоя из металлических конструктивных элементов. Проектное положение элементов 1-го внутреннего ряда фиксируется при помощи металлических наклонных распорок. После фиксации металлические конструктивные элементы привариваются к пластинам опорного кольца (рис. 1а).

3. Наружный ряд 1-го яруса изготавливается из таких же металлических конструктивных элементов, что и внутренний ряд. Фиксация наружного ряда относительно внутреннего осуществляется при помощи штырей, устроенных в конструктивных элементах наружного ряда и пропускаемых в отверстия элементов внутреннего ряда.

4. Формируется 2-й ярус сферы. Для этого привариваются внутренние металлические конструктивные элементы 2-го ряда к внутренним конструктивным элементам 1-го ряда. Фиксация элементов наружного ряда относительно внутреннего осуществляется аналогично элементам 1-го ряда. После фиксации элементов наружные конструктивные элементы 2-го ряда привариваются к наружным конструктивным элементам 1-го ряда (рис. 1б).

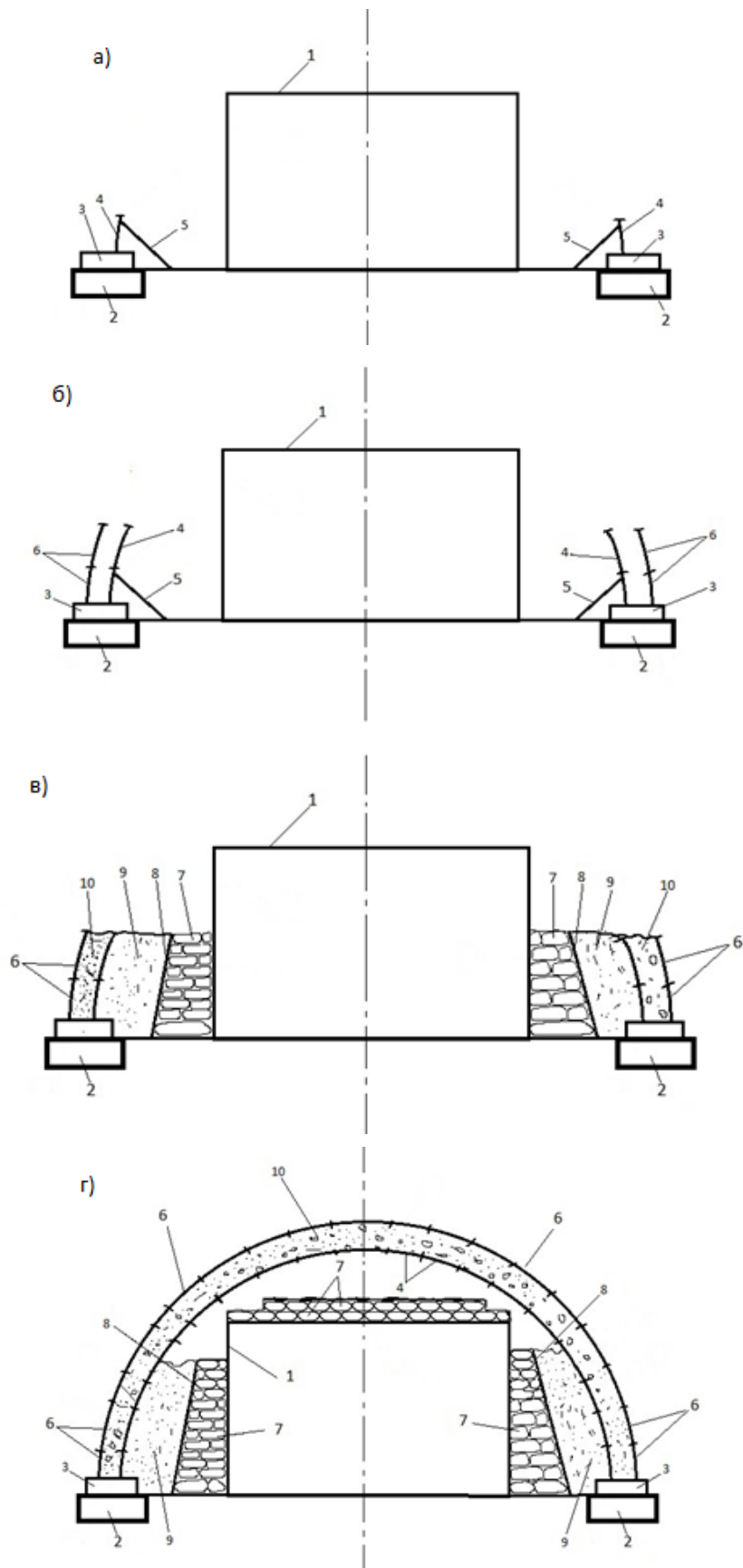


Рис. 1. Этапы монтажа сферического защитного покрытия над потенциально опасным объектом: 1 – существующий объект; 2 – фундамент; 3 – опорное кольцо защитного покрытия; 4 – металлические конструктивные элементы внутреннего слоя; 5 – наклонные распорки; 6 – металлические конструктивные

элементы наружного слоя; 7 – мешки с легким материалом; 8-полиэтиленовая пленка; 9 – засыпка песком; 10 – слой из специального монолитного бетона

5. Пространство возле наружной стены объекта закладывается на высоту двух ярусов мешками, заполненными легкими материалами, например, крошкой пенопласта, керамзитом, перлитом и т.д. Жесткость уложенных мешков с материалами достаточна, чтобы обеспечить перемещение по ним людей.

6. По образованной наружной поверхности мешков натягивается полиэтиленовая пленка. Образовавшийся зазор между мешками и внутренним слоем сферы заполняем песком. Песок в зазор подается с помощью транспортера.

7. Зазор между внутренним и наружным слоем сферы заполняется бетонной смесью соответствующего состава. Бетонная смесь подается в зазор с помощью бетононасоса. Таким образом формируется конструктивная часть 2-х нижних ярусов сферы (рис. 1в).

8. Далее устраиваются, аналогично предыдущим, следующие два яруса (3-й и 4-й) сферы. Монтаж внутренних металлических конструктивных элементов производим с поверхности песка, а наружных элементов – с вышки.

Количество ярусов сферы определяется высотой стен здания.

В процессе монтажа ярусов сферы производится устройство в конструкции покрытия проектных проемов, ворот и технологических отверстий.

9. Верхняя часть сферы монтируется с кровли, перемещаясь по поверхности, уложенных мешков с легким материалом (рис. 1г). Вначале формируется наружный ряд из металлических конструктивных элементов, а затем фиксируется внутренний ряд относительно наружного при помощи штырей, устроенных в конструктивных элементах внутреннего ряда и пропускаемых в отверстия элементов наружного ряда. Бетонная смесь в зазор между внутренними и наружными конструктивными элементами подается через отверстия, вырезанные в наружных металлических конструктивных элементах.

Для удобства монтажа верхней части сферы могут быть использованы деревянные стойки, устанавливаемые на поверхность кровли.

10. После формирования ярусов сферы до уровня высоты стен производится выемка песка и разборка мешков с наполнителем, которые погружаются на транспорт и вывозятся через ворота. Мешки с наполнителем, находящиеся на крыше предприятия, спускаются вниз и вывозятся через ворота сферы только после окончания формирования ее верхней части.

Выводы. Разработан способ монтажа сферического защитного покрытия над потенциально опасными производственными предприятиями. Такие покрытия должны монтироваться ярусами из металлических унифицированных конструктивных элементов правильной геометрической формы с последующим заполнением пространства между этими элементами специальным бетоном. Преимуществом такого способа является снижения трудоемкости за счет применения при монтаже покрытия механизмов небольших габаритных размеров и грузоподъемности.

Список литературы / References

1. Над четвертым энергоблоком Чернобыльской АЭС установили новый саркофаг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: pseoftheday.ru/article/2139952/ (дата обращения: 09.10.2017).
2. *Торкатюк В.И., Бутник С.В.* Монтаж конструкций большепролетных зданий. К.: ICDO, 1993. 344 с.
3. *Технология и организация монтажа строительных конструкций: Справочник / Под ред. В.К. Черненко, В.Ф. Баранникова.* К.: Будивэльнык, 1988. 276 с.