



УДК 693.542.52

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫПОЛНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ НАПРЯГАЮЩЕГО ЦЕМЕНТА

Ковалев О.А., Савко В.И., Кондратчик А.А.

Брестский государственный технический университет

Повышение качества строительных работ при возведении сооружений и их реконструкции следует ожидать при использовании как новых материалов, так и высокопроизводительных технологий. В данной статье рассматриваются вопросы актуальности применения на практике отечественных импортозамещающих материалов и новых технологий при реконструкции объектов мемориального комплекса «Брестская крепость - герой», применяемых белорусской фирмой «Аркос».

1. ИСХОДНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ

Начиная с 1995 года в РБ начал складываться рынок строительных материалов. Появилось много материалов зарубежного производства. Стоимость этих материалов большая, поэтому закономерно поставить вопрос – а есть ли материалы отечественного производства, способные их заменить.

Одновременно следует отметить, что использование специальных материалов требует выполнения целого комплекса подготовительных работ и

Ковалев О.А. – студент IV курса строительного факультета БГТУ

Савко В.И. – студент IV курса строительного факультета БГТУ

Кондратчик А.А. – к.т.н., профессор каф. СК БГТУ

использования современных высокопроизводительных методов производства работ.

Использование специальных материалов и современных технологий позволяет не только добиться высокого качества, но и снизить стоимость работ, поскольку согласно СНБ 1.01.03-97 "Всеобщее руководство качеством в строительстве. Основные положения" (раздел 7) в республике вводится тендерная система (система подрядных торгов) в строительстве. В этом случае заказчик выбирает исполнителя работ, руководствуясь не только качеством и стоимостью, но и итоговой продолжительностью.

В помещениях южных казарм Брестской крепости планируется после реконструкции разместить областную картинную галерею (рис. 1).



Рис. 1

При обследовании установлено, что кирпичные своды и стены требуют

ремонта. В частности, наблюдается разрушение кирпичных сводов: раствор кладки имеет нулевую прочность, отдельные камни потеряли связь с кладкой, зафиксировано их выпадение и провисание кладки. Разработан проект восстановления сводов включавший следующие работы: выжимание сводов в проектное положение; закрепление поверхности кладки слоем цементно-песчаного раствора, наносимого методом торкретирования; укрепление кладки инъецированием с использованием расширяющегося состава.

Металло-кирпичное перекрытие над первым этажом решено усилить, совместив усиление с устройством бесшовной железобетонной плиты – основания под наливные полы.

Восстановление здания гарнизонной церкви требует выполнения работ по очистке каменной кладки от штукатурки, копоти и возвращению первоначальной поверхности (по чистоте) камней (рис. 2). Выполнение этих работ отличается трудоемкостью, поэтому использовали пескоструйный метод очистки.

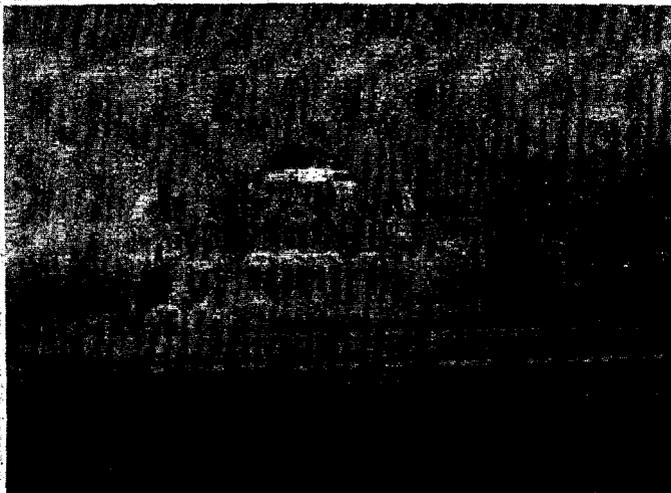


Рис. 2

2. МЕТОД ПЕСКОСТРУЙНОЙ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ

Для создания высококачественной поверхности – основания для нанесения ремонтного состава использовали метод пескоструйной обработки – метод механического (абразивного) воздействия на слабый материал низкой прочности по поверхности. Работы проводились с использованием аппарата TORBO 200V. В качестве рабочей смеси применяли состав из песка (80%) и воды (20%).

Использованное оборудование имело следующие показатели:

- объем расходного бака для рабочей смеси – 200 л;
- бесперебойная работа при расходе рабочей смеси 3 л/мин составляет 65 мин;
- рабочее давление от 2 до 12 атмосфер создается компрессором (рис. 3) в зависимости от степени требуемого механического воздействия на материал;
- управление аппаратом производится при помощи системы электромагнитных клапанов;

- перемещение рабочей смеси от накопителя обеспечивается по горизонтали до 120 м, а по вертикали до 60 м;
- регулирование "факела" рабочей смеси на выходе из сопла диаметром 6-16 мм производится рабочим устройством на стволе изменением интенсивности подачи рабочей смеси и сжатого воздуха;

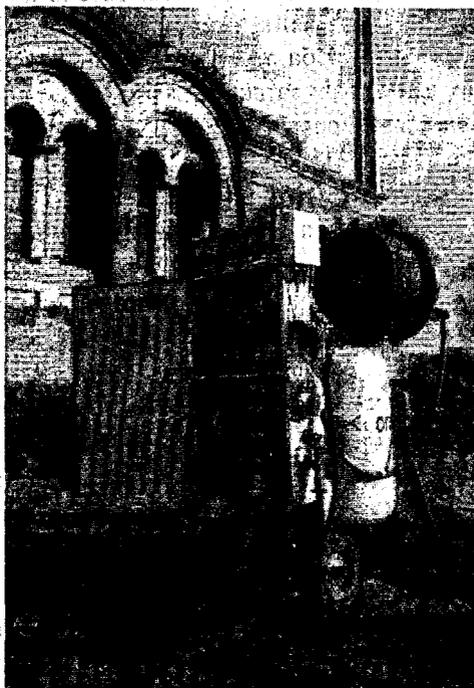


Рис. 3

Учитывая специфику работы, к работе допускались рабочие, имеющие соответствующую квалификацию и спец. одежду, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Качество очистки кирпичных стен и кирпичных сводов перекрытия помещения подвальной части гарнизонной церкви позволило отказаться от последующего нанесения на их поверхность штукатурных составов, а использовать бесцветные лаковые составы, не скрывающие полученную цветовую гамму и структуру поверхности кирпичной кладки.

3. НАНЕСЕНИЕ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ ТОРКРЕТИРОВАНИЯ

Метод торкретирования весьма эффективен при ремонте бетонных и железобетонных конструкций, укреплении каменной кладки, устройстве огнезащитных покрытий, замоноличивании стыков и т. д. Торкретбетон не является специальным видом бетона по составу, однако способ укладки позволяет получить повышенные характеристики бетона по водонепроницаемости, морозостойкости и адгезии к поверхности основания. Однако при использовании "мокрого" способа торкретирования, в результате испарения избыточной влаги, взятой при затворении бетонной смеси, образуются усачные трещины и ориентированные капиллярные поры. Применение рабочего состава с использованием расширяющегося вяжущего – напрягающего цемента значительно изменяет структуру и характер порового пространства.

Для первичного закрепления каменной выжатого с помощью гидродомкрата кирпичного свода использовался торкретбетон, наносимый при помощи установки СО 150А имеющей следующие характеристики: производительность 0.4-0.8 м³/час, номинальная мощность 1.5-1.9 кВт, максимальное рабочее давление 2.0 МПа.

Использование данного способа нанесения ремонтного состава позволило качественно заполнить растворные швы и создать плотную оболочку по поверхности свода, а расширение состава – создать напряженное состояние и включить в совместную работу отдельные камни свода.

4. ЗАКРЕПЛЕНИЕ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ МЕТОДОМ ИНЪЕЦИРОВАНИЯ

Сечение разрушенных каменных сводов перекрытия над вторым этажом восстанавливалось посредством укладки кирпичей, выжимания поверхности свода в проектное положение, торкретирования нижней поверхности свода и инъецирования каменного свода (заполнение внутреннего сечения кладки рабочим составом под давлением). Торкретирование нижней поверхности кирпичных сводов позволило создать плотный слой по низу свода, который далее ограничивал вытекание ремонтного состава. Через этот слой в кирпичную кладку по паккерам под давлением нагнеталась рабочая смесь на расширяющемся вяжущем. Расширение ремонтного состава позволило создать плотную структуру кладки.

Паккеры устанавливали с определенным шагом, производили их продувку и подавали рабочую смесь под давлением. Для создания давления и нагнетания состава использовали агрегат СО – 203 имеющий следующие характеристики: производительность – 0.15 м³/час, рабочее давление 0.8 МПа, номинальную мощность – 0.37 кВт.

Нагнетание рабочего состава проводили до его появления в соседнем паккере, куда подсоединяли трубопровод, а предыдущий паккер глушили.

Полученная однородная и плотная структура кладки позволила не только восстановить первоначальные эксплуатационные характеристики кладки, но и улучшить их.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении реставрационных работ использовали напрягающий цемент – расширяющееся вяжущее, производство которого освоено в г. Бресте. Данный материал позволяет получить расширяющиеся и напрягающие растворы и бетоны, которые с успехом могут и должны заменить импортные составы.

Применение высокопроизводительных технологий (пескоструйная подготовка поверхности, торкретирование ремонтируемых участков, инъецирование массива материала конструкции) позволяет достичь высокого качества при выполнении работ.