

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УСИЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ МЕТОДОМ ТОРКРЕТИРОВАНИЯ

Железняков Владимир Александрович,

*Магистрант кафедры железобетонных и каменных конструкций
Донской государственной технической университет,
Ростов-на-Дону, Россия*

Александров Альберт Павлович,

*Магистрант кафедры железобетонных и каменных конструкций
Донской государственной технической университет,
Ростов-на-Дону, Россия*

Куликов Александр Сергеевич,

*Магистрант кафедры железобетонных и каменных конструкций
Донской государственной технической университет,
Ростов-на-Дону, Россия*

STRENGTHENING OF FOUNDATIONS BY TORCRETING

Zheleznyakov Vladimir,

*Master's student of the Department of Reinforced Concrete and Stone Structures
Don State Technical University
Rostov-on-Don, Russia,*

Aleksandrov Albert,

*Master's student of the Department of Reinforced Concrete and Stone Structures
Don State Technical University
Rostov-on-Don, Russia,*

Kulikov Aleksander,

*Master's student of the Department of Reinforced Concrete and Stone Structures
Don State Technical University
Rostov-on-Don, Russia*

АННОТАЦИЯ

На примере здания Ростовского государственного драматического театра имени Максима Горького было рассмотрено применение торкретирования в качестве метода усиления конструкций фундаментов в объектах культурного наследия

ABSTRACT

On the example of the building of the Rostov State Drama Theater named after Maxim Gorky, the use of shotcrete as a method of strengthening foundation structures in cultural heritage objects was considered

Ключевые слова: объект культурного наследия, торкретирование, усиление фундаментов, деформации, несущая способность.

Key words: cultural heritage object, gunning, strengthening of foundations, deformations, bearing capacity.

Сохранение объектов культурного наследия (ОКН) – является важной задачей строительства в нашей стране. В процессе длительной эксплуатации ОКН, без проведения капитальных плановых ремонтов, основные несущие конструкции зданий подвергаются повреждениям, деформациям и физическому износу, приводящему к снижению их несущей способности, жесткости и, как следствие, снижению их эксплуатационных качеств. Ростовская область относится к региону, где сосредоточено множество объектов, представляющих культурную ценность. В том числе и объекты культурного наследия федерального значения. Одним из самых знаменитых является здание Драматического театра им. Максима Горького на Театральной площади. Здание театра, на сегодняшний день, является градообразующим элементом Театральной площади и представляет собой

сложную объемно-пространственную композицию, в которой выделен центральный объем, фланкированный боковыми «крыльями», включающими выносные остекленные лестницы и застекленные галереи, высоко поднятые над землей на колоннах.

Боковые фасады разбиты террасами с двойной колоннадой, которая хорошо держит пространство.

Отсутствие капитальных плановых ремонтов (за период с послевоенного восстановления здания выполнялись только текущие ремонты и усиления аварийных конструкций на локальных участках); низкие физико-механические характеристики примененных материалов при строительстве и восстановлении здания [1] (в качестве заполнителя в железобетонных конструкциях применена галька, низкие прочностные характеристики бутовой кладки - как камня, так и растворной части кладки, в отдельных железобетонных конструкциях в

качестве арматуры применена чечевичная сталь); повышение уровня грунтовых вод, связанное с изменением гидрогеологических условий площадки застройки театра привели к значительному росту деформаций и повреждений железобетонных конструкций подземной части здания.

Здание театра представляет собой сложную объемно-пространственную конструктивную схему без должным образом организованных деформационных швов (за исключением террас и галерей), то есть уже при проектировании не были предусмотрены мероприятия против неравномерных осадок здания.

Фундаменты под колонны столбчатые, выполнены из бутовой кладки. Фундаменты под

несущие стены здания ленточные, выполнены из естественного бутового камня на сложном растворе. В стенах цокольного этажа выполненных из бутовой кладки, на участках стен по осям А2/4-8, С2/4-8 и С1-С2/8, отмечено разрушение растворной части кладки на глубину до 80 мм (рисунок 2). На участках интенсивного увлажнения стен в осях А2/4-8, Р/7-8 и Т-У/19 имеет место отсутствие растворной части кладки на глубину до 60 мм.

По месту сопряжения стен в осях С1/18 происходит вымывание частиц грунта подошвы основания, разрушение бутовой кладки фундамента [2-3]. Также отмечается низкая прочность растворной части бутовой кладки.



Рисунок 1. Разрушение растворной части кладки в подвале

Основным фактором, приведшим к разрушению растворной части кладки фундаментов, является повышение уровня грунтовых вод, связанное с изменением гидрогеологических условий площадки застройки театра и изменением физико-механических характеристик грунтов основания [4-5].

Для приведения подземной части здания в соответствие с действующими на сегодняшний день нормативными требованиями к зрелищным учреждениям культуры, имеющими статус памятника федерального значения, было принято решение выполнить усиление фундаментов методом торкретирования по специально разработанному проекту после проведения их дополнительного обследования в проблемных зонах.

Торкретирование – это нанесение слоя бетона на железобетонные конструкции под высоким давлением с целью заполнения трещин.

Ведение работ в стеснённых условиях, из подвала, определило выбор именно этого метода усиления локальных повреждений конструкция фундаментов.

При восстановлении здания в послевоенный период времени, практически все фундаменты, начиная с отметки выше уровня пола подвала на 20-50см, были усилены обоймой из монолитного железобетона. Вследствие воздействия влаги, замачивания стен, отсутствия естественной вентиляции наружный слой известкового вяжущего разрушен. Глубина разрушения структуры известкового вяжущего достигает 50-70мм. Для усиления этих фундаментов предусмотрена установка по периметру фундамента металлических сеток 8/8-100/100, выполненных из арматуры класса А400. В качестве опорных элементов при монтаже сеток используется анкера из арматуры диаметром 10 мм. Эти анкера устанавливаются с шагом 400х400мм (в шахматном порядке) с глубиной заделки в бутовую кладку 250-300мм. После установки анкеров необходимо заполнить образовавшиеся пустоты в кладке известково песчаным раствором. Это создаст плоскую поверхность внутренних стен. После набора раствором 50-70% прочности устанавливается плоские сетки, которые привариваются к анкерам [6]. Торкретраствор

наносится с толщиной слоя 35 и более миллиметров.

Места торкретирования фундаментов по осям от А/2 до С/2 и от 1/1 и 22 представлены на рисунке 3. Схема монтажа анкеров и сеток - на рисунке 4.

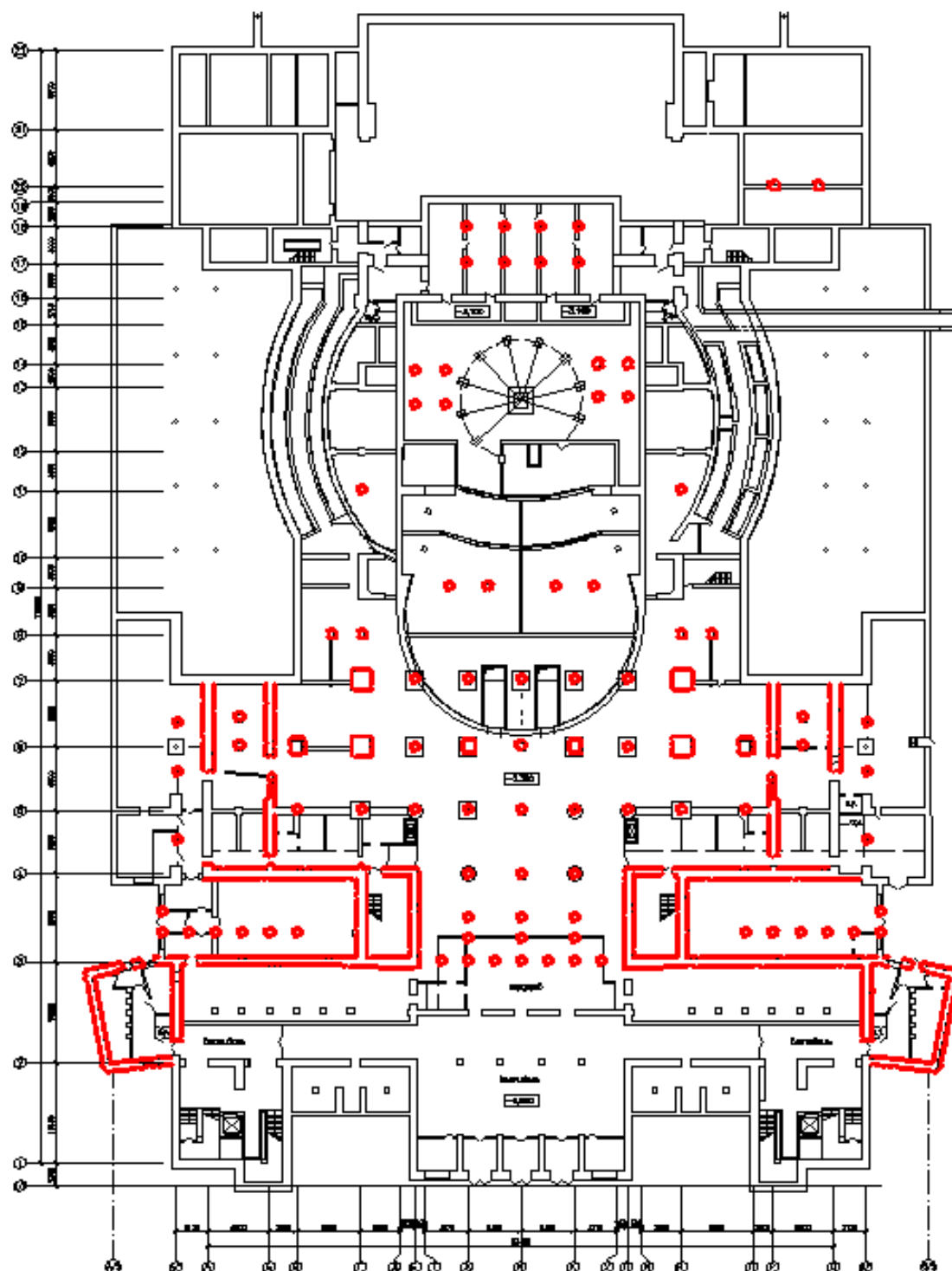


Рисунок 2. Места торкретирования фундаментов

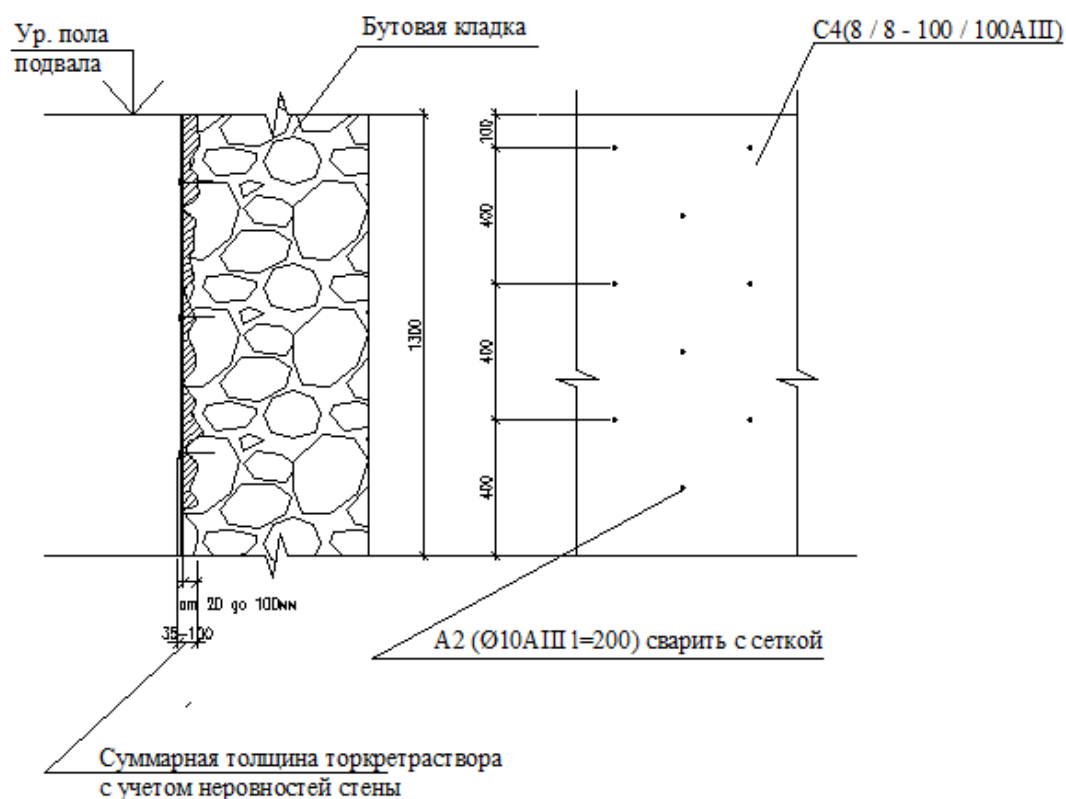


Рисунок 3. Схема монтажа анкеров и сеток

Важным преимуществом данного метода является отсутствие необходимости применения опалубки для формирования поверхности сложной конфигурации.

Данный метод нанесения раствора обеспечил надёжную гидроизоляцию конструкций

фундаментов и повысил устойчивость конструкций к влиянию низких температур.

За счёт того, что высокая адгезия уменьшает потери материала при набрызге, существенно сокращается расход материалов. Ведомость расхода материалов сведена в таблицу 1.

Таблица 1

Объёмы выполняемых работ и расход материалов

№	Наименование	Количество	Ед.изм.
1	Общая площадь торкретирования толщиной 7 см	1382	м ²
2	Арматура для сеток d8A400	30404	пог.м.
3	Анкера из арматуры d10A400 L=200мм	17966	штук
4	Общая масса арматуры для сеток d8A400	11996	кг
5	Разработка грунта в ручную	1382	м ³
6	Засыпка грунта в ручную	1382	м ³

Список литературы

1. Несветаев Г.В., Халезин С.В. О прочности бетона с каркасной структурой // Интернет-журнал «Науковедение» Том 7, 2015, №3. // naukovedenie.ru/PDF/92TVN315.pdf. DOI: 10.15862/92TVN315.
2. Москвин В.М. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты. М.: Стройиздат, 1980. 536 с.
3. Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Сахаров И.И., Осокин А.И. Основания и фундаменты. М.: Изд-во АСВ; СПб.: СПбГАСУ, 2014. 278 с.

4. Корниенко Н.А., Корниенко З.Ю. Усиление ленточных фундаментов и фундаментных стен // Международная научно-практическая конференция «Транспорт-2015». Ростов н/Д: РГУПС. 2015. С. 49-51.

5. Муханов А.В., Муханов В.В. Устройство для динамического контроля железобетонных конструкций. Журнал «Научное обозрение», № 4, 2012 г., Ростов-на-Дону, стр. 147-149

6. Чмшкян А.В. Совершенствование методов расчёта просадочных деформаций // Инженерный

вестник Дона»: 2012, №4, ч.2. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1256.

References

1. Nesvetaev G.V., Khalezin S.V. Naukovedenie, 2015, Vol 7, №3. URL: naukovedenie.ru/PDF/92TVN315.pdf
2. Moskvina V.M. Korroziya betona i zhelezobetona, metody ih zashchity [Corrosion of concrete and reinforced concrete, methods for their protection]. Moscow: Strojizdat, 1980. 536 p.
3. Mangushev R.A., Karlov V.D., Saharov I.I., Osokin A.I. Osnovaniya i fundamenty. [Foundation

engineering]. Izdatel'stvo Associacii stroitel'nyh vuzov (Moskva), 2014. pp. 278.

4. Kornienko N.A., Kornienko Z.Yu. Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Transport-2015» (International scientific-practical conference «Transport-2015»). Rostov-on-Don: RSTU, 2015. Pp. 49-51.
5. Muhanov A.V. Muhanov V.V. Ustroistvo dlya dinamicheskogo kontrolya jelezobetonnykh konstrukcii. Jurnal «Nauchnoe obozrenie» № 4, 2012. Rostov-on-Don, Pp. 147-149.
6. Chmshkhan A.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2012, №4, p.2 URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1256.

СТЫКОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ АРМАТУРЫ В МОНОЛИТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Железняков Владимир Александрович,

*Магистрант кафедры железобетонных и каменных конструкций
Донской государственной технической университет,
Ростов-на-Дону, Россия*

Александров Альберт Павлович,

*Магистрант кафедры железобетонных и каменных конструкций
Донской государственной технической университет,
Ростов-на-Дону, Россия*

Куликов Александр Сергеевич,

*Магистрант кафедры железобетонных и каменных конструкций
Донской государственной технической университет,
Ростов-на-Дону, Россия*

BUTT JOINTS OF VALVES IN MONOLITHIC CONSTRUCTION

Zheleznyakov Vladimir,

*Master's student of the Department of Reinforced Concrete and Stone Structures
Don State Technical University
Rostov-on-Don, Russia,*

Aleksandrov Albert,

*Master's student of the Department of Reinforced Concrete and Stone Structures
Don State Technical University
Rostov-on-Don, Russia,*

Kulikov Aleksander,

*Master's student of the Department of Reinforced Concrete and Stone Structures
Don State Technical University
Rostov-on-Don, Russia*

АННОТАЦИЯ

На протяжении многих лет проблема стыкования арматурных стержней на строительной площадке отсутствовала, так как преобладающим методом строительства было возведение зданий из сборного железобетона. Но в последнее десятилетие, в связи с активным строительством зданий и сооружений из монолитного железобетона и переходом строителей на применение термомеханически упрочненного арматурного проката класса А500 эта проблема стала актуальной.

ABSTRACT

For many years there was no problem of joining rebars on the construction site, as the predominant construction method was precast buildings. But in the last decade, in connection with the active construction of buildings and structures from monolithic reinforced concrete and the transition of builders to the use of thermomechanically hardened reinforcing bars of the A500 class, this problem has become urgent.

Ключевые слова: арматура, стыки, муфта, монолитный железобетон, стыки внахлестку, сварные стыки.

Key words: reinforcement, joints, couplings, monolithic reinforced concrete, lap joints, welded joints.

Монолитное строительство — это технология возведения зданий, сооружений из железобетона, которая позволяет в короткие сроки возводить

здания и сооружения практически любой этажности и формы [1]. Благодаря жесткости металла и прочности бетона такие конструкции