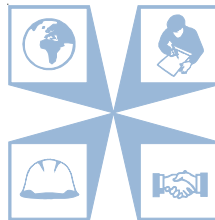


***RECONSTRUCTION AND RENOVATION OF
A.S. PUSHKIN MUSEUM IN MOSCOW***

IMPROVING CONSTRUCTION TECHNOLOGY IN FUNDS STORAGE

CONSTRUCTION (RUSSIAN VERSION PDF)

***P. Yurkevich,
Yurkevich & Co. Engineering Society Ltd., Minsk, Belarus***



РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ КОМПЛЕКСА МУЗЕЯ А.С. ПУШКИНА В МОСКВЕ

Совершенствование технологии строительства фондохранилища



П. Юркевич,
«Инженерное общество Юркевич и Ко», Ltd.
Республика Беларусь

Как правило, утвержденная заказчиком и принятая к исполнению подрядчиком сложная технология строительства подземного сооружения не претерпевает серьезных изменений в процессе строительства, тем более, когда уже выполнена значительная часть работ по возведению несущих и ограждающих конструкций. Как мы смогли убедиться на собственном опыте, и в таком случае возможны исключения.

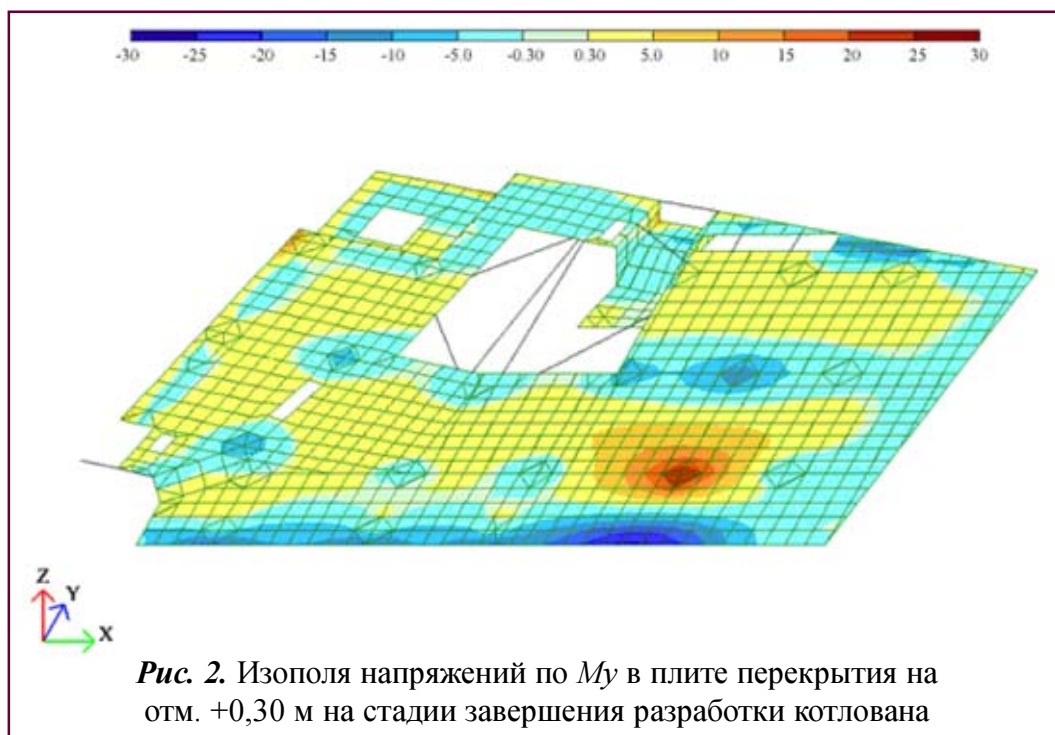
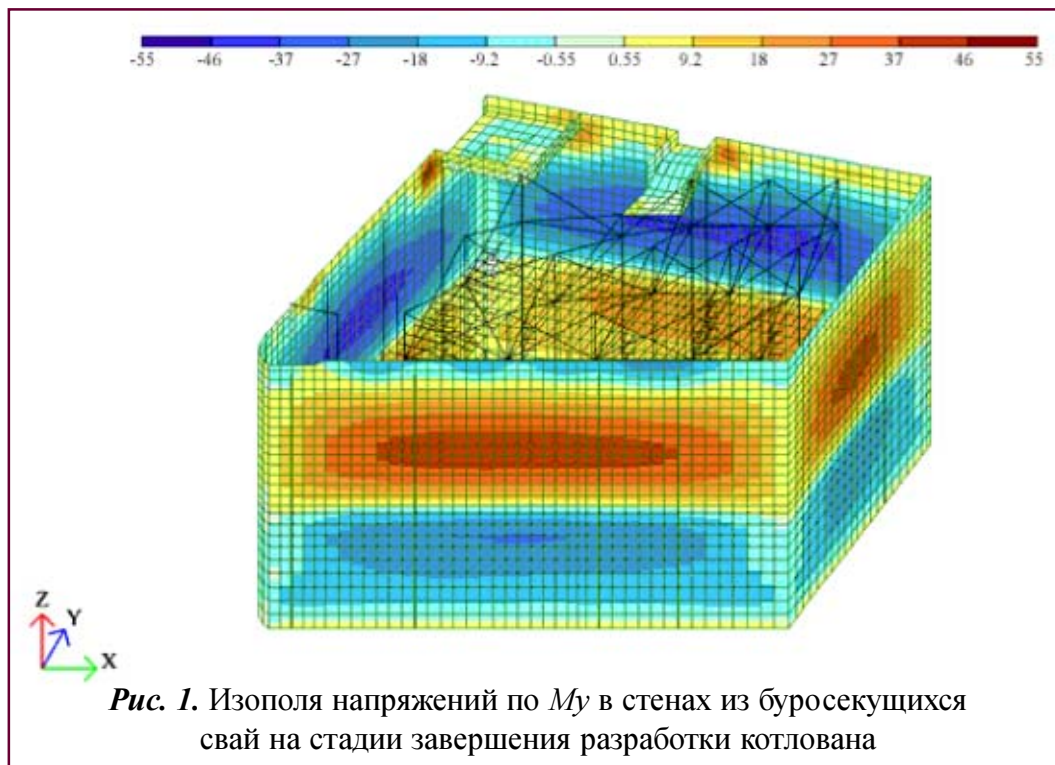
Активно стартовавшие в мае 1996 г. работы по возведению нулевого цикла фондохранилища Музея А.С. Пушкина из-за проблем финансирования уже к концу года застопорились, а в марте 1997 г. были остановлены. Период «замораживания» объекта продлился до января 1998 г. Естественно, время, предусмотренное графиком строительства для реализации принятого проектного решения, было упущено. Однако в лучших традициях предшествующей эпохи незыблемым осталось обещание правительства Москвы завершить реконструкцию и реставрацию комплекса Музея в 1999 г. – к 200-летию юбилею со дня рождения А.С. Пушкина.

В создавшейся ситуации строительному подрядчику – ЗАО «Объединение «Ингеоком» – ничего не оставалось делать, как «лечь костыми» или, в соответствии с апробированной в последние годы практикой, «обыграть» очередного своего заказчика предложением нового виртуозного решения. По нашим наблюдениям, постановка непрерывно усложняющихся проблем и задач постепенно стала стилем работы технического управления «Ингеокома».

Такое решение было найдено достаточно быстро, но потребовало подтверждения возможности безопасного его осуществления сложными компьютерными расчетами. В первую очередь этому способствовали габаритные размеры и явно выраженный пространственный характер работы конструкций подземной части фондохранилища. Ведь сооружение представляло собой в плане неправильный четырехугольник с укрупненными размерами граней 28х40х19х37 м. Вместе с тем стены были сформированы из буросекущихся свай диаметром 830 мм и длиной 20 м, где каждая вторая свая не имела армирования и, следовательно, все сваи не имели жестких связей между собой. Только монолитная железобетонная плита перекрытия с контурными обвязочными балками жестко объединяла головы свай. Но сама плита толщиной 300 мм не была плоской, к тому же имела достаточно много проемов, отверстий, и средний расход арматурной стали составил 92 кг/м³.

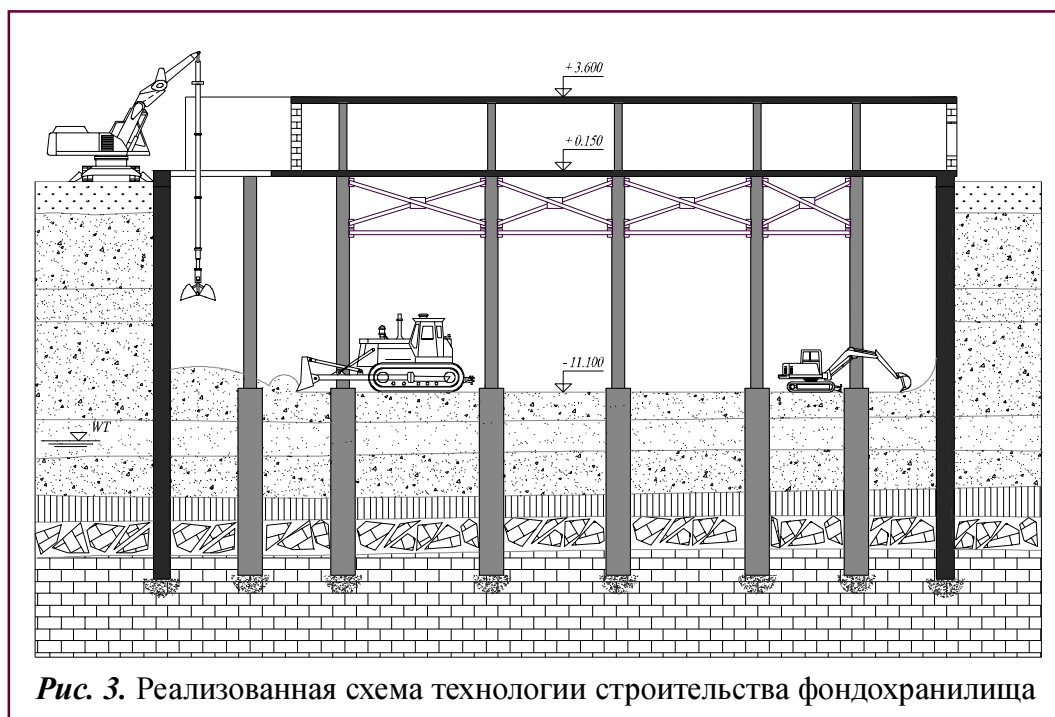
Компьютерные расчеты по единой пространственной схеме с учетом изменения напряженно-деформированного состояния конструкций в процессе их возведения показали значительно меньшие экстремальные усилия в уже выполненных стенах из буросекущихся свай по сравнению с аналогичными расчетами по плоским схемам, по которым было принято армирование стен с расходом арматурной стали 53 кг/м³.

Наглядным примером пространственного характера работы конструкций подземной части фондохранилища служат изополя напряжений по M_u в стенах из буросекущихся свай (рис. 1) и в перекрытии на отм. +0,30 м (рис. 2) на стадии завершения разработки котлована под защитой только одного перекрытия без какой-либо дополнительной временной крепи стен. Для большей наглядности единая пространственная схема представлена двумя рисунками после искусственного ее разделения на отдельные фрагменты.



В результате произведенных компьютерных исследований первоначальный проект, основанный на классическом строительном методе «up-down», был значительно усовершенствован и успешно реализован в сжатые сроки, позволившие наверстать упущенное время.

Главным содержанием нового решения явилась разработка котлована глубиной 11 м под защитой одного перекрытия в уровне поверхности земли без всякой дополнительной временной крепи стен (рис. 3). С целью повышения безопасности ведения работ под перекрытием, над которым параллельно возводились наземные этажи здания, центральные промежуточные колонны непосредственно под перекрытием были раскреплены временными диагональными связями жесткости.



Таким образом, на практике при строительстве нулевого цикла фондохранилища Музея А.С. Пушкина реализована следующая последовательность производства основных работ после возведения стен из буросекущихся свай и промежуточных колонн в буровых скважинах:

- открытая разработка грунта в котловане под защитой консольноработающих стен из буросекущихся свай до отм. $-3,60$ м;
- возведение монолитного железобетонного перекрытия на отм. $+0,30$ м;
- устройство временной металлической крепи в плоскости перекрытия на отм. $+0,30$ м в основных проемах;
- разработка грунта до отм. $-7,05$ м;
- закрытие всех проемов, кроме монтажного проема и людского ходка, в перекрытии на отм. $+0,30$ м металлическим защитным экраном (главный проем) и деревянными щитами (мелкие проемы и отверстия);
- организация принудительной вентиляции подземного пространства зоны работ;
- раскрепление центральных промежуточных колонн под перекрытием временными металлическими связями жесткости;
- разработка грунта до отм. $-11,10$ м, механизированная планировка дна котлована с ручной доработкой и уплотнением грунта;
- устройство бетонной подготовки и гидроизоляции фундаментной плиты;
- возведение фундаментной плиты;
- гидроизоляция стен в отм. $-9,70$ м – $-6,30$ м;
- возведение монолитных железобетонных прижимных стен нижнего яруса;
- возведение железобетонных стен лестничных клеток и лифтовых шахт нижнего и вышерасположенных подземных ярусов;
- возведение монолитного железобетонного промежуточного перекрытия на отм. $-6,60$ м;
- установка подкрепляющих перекрытие на отм. $-6,60$ м временных стоек;
- гидроизоляция стен в отм. $-6,30$ м – $-2,80$ м;
- возведение монолитных железобетонных прижимных стен промежуточного яруса;
- возведение монолитного железобетонного промежуточного перекрытия на отм. $-3,15$ м;
- оштукатуривание по сетке металлических труб-опалубок промежуточных буровых колонн;
- ликвидация временных монтажных проемов в перекрытиях.



Рис. 4. Разработка грунта под защитой перекрытия

чески совпало с завершением возведения первого наземного этажа, а возведение фундаментной плиты и прижимных стен нижнего яруса – с возведением второго и частично третьего наземных этажей (рис. 6).

Подача бетонной смеси для бетонирования фундаментной плиты и других элементов конструкции осуществлялась автобетононасосом «Швинг».

Возведению перекрытия на отм. $-6,60$ м предшествовало бетонирование монолитных железобетонных прижимных стен нижнего яруса, являвшихся для этого перекрытия несущими.

Инвентарная опалубка с фанерным настилом опиралась при бетонировании перекрытия на фундаментную плиту. После снятия опалубки и ее перестановки производилось бетонирование перекрытия на отм. $-3,15$ м. Опалубка при этом опиралась на подкрепленное временными стойками перекрытие на отм. $-6,60$ м.

Установка временных стоек понадобилась для снижения напряжений в перекрытии и передачи избыточных (по сравнению с эксплуатационными) нагрузок от свежеложенного бетона и веса опалубки на фундаментную плиту.

Все вышеописанные работы были выполнены ЗАО «Объединение «Ингеоком» за 5 месяцев и завершены в мае 1998 г.

Перекрытие на отм. $+0,30$ м бетонировалось с помощью инвентарной металлической опалубки с фанерным настилом, опиравшейся через деревянные лаги на грунт.

Разработка грунта под защитой перекрытия производилась двумя бульдозерами ДЗ-42 на базе трактора ДТ-75. В зонах вокруг колонн и вдоль стен дополнительно использовались два малогабаритных экскаватора Х-255 типа Bobcat с вместимостью ковша $0,04$ м³ (рис. 4).

Все землеройное оборудование было опущено в зону работ стреловым краном через временный монтажный проем в перекрытии.

Срезаемый бульдозерами грунт транспортировался в зону монтажного проема, откуда грейфером экскаватора «Поклен 125В» грузился непосредственно в автосамосвалы (рис. 5).

Завершение разработки грунта практи-



Рис. 5. Выдача грунта через монтажный проем и погрузка его в автосамосвалы



Рис. 6. Совмещение работ по строительству подземной и наземной частей фондохранилища

