

УДК 72.025.5(470.43)

## Ю.И. ДОЛАДОВ

кандидат технических наук, доцент кафедры городского строительства и хозяйства Самарский государственный архитектурно-строительный университет

## И.П. ДОЛАДОВА

старший преподаватель кафедры экономики и управления в городском хозяйстве Самарский государственный архитектурно-строительный университет

# ВОЗВЕДЕНИЕ КУПОЛА НА 13-м УРОВНЕ КОЛОКОЛЬНИ ИВЕРСКОГО МОНАСТЫРЯ В САМАРЕ

ERECTION OF A CUPOLA ON THE 13<sup>TH</sup> LEVEL OF THE IVERSKY MONASTERY BELL TOWER IN SAMARA

*Представлены сведения о проекте производства работ, реализованном на строительстве колокольни, которая возводится в порядке реконструкции и реставрации Иверского женского монастыря в Ленинском районе города Самары. Авторами запроектирована опалубочная система на возведение свода сложного очертания, даны предложения по способу бетонирования.*

**Ключевые слова:** проект производства работ, возведение колокольни, рабочая площадка, купол, опалубочная система, бетонирование свода.

Колокольня с надворной Никольской церковью (рис. 1) возводится в порядке реконструкции и реставрации Иверского женского монастыря в Ленинском районе города Самары. Колокольня запроектирована в монолитном железобетонном варианте.

Проект колокольни разработан фирмой «ПА-РЕКС». Генподрядчиком и заказчиком ППР на возведение объекта выступает фирма «Хай-Тек».

Купол 13-го уровня колокольни (рис. 2) представляет собой сложную геометрическую фигуру внутри здания в рядах Б-В и осях 2-3. Она образована пересечением четырех цилиндров, два из которых имеют радиус 4865 мм, а два - по 5500 мм (рис. 3). Купол перекрывает зал высотой восемь метров. Вокруг зала одновременно возводится двухуровневая обстройка 11-го, 12-го и 14-го уровней с лестничными переходами. Купол опирается на стены с прямолинейными очертаниями по рядам Б-В и осям 2-3. До начала разработки проекта производства работ по возведению купола 13-го уровня колокольни построена только до 10-го уровня, т.е. до отметки +10,400. Технология бетонирования конструкций 11-го, 12-го и 14-го уровней уже отработана по проектам производства работ нижних уровней, а конструкции, такие как на 13-м уровне, встречаются впервые.

*The work production plan of the Iversky monastery bell tower building is viewed. Formwork of dome erection is projected by the authors, concreting procedure is proposed.*

**Keywords:** work production plan, bell tower erection, working area, dome, formwork, dome concreting.

Для возведения купола на 13-м уровне колокольни в составе общего проекта производства работ был разработан отдельный ППР.

Нужно запроектировать опалубочную систему на возведение свода сложного очертания с отметки +10,400 до отметки +18,465 и дать предложение по способу бетонирования. В проекте нужно найти решения и дать понятные для исполнителей ответы на главные вопросы: как и из чего создать опалубочную систему, как обеспечить безопасность и удобство выполнения работ бригаде?

Потребовались в качестве исходных данных дополнительные графические построения: координаты линий пересечения цилиндров через полметра по высоте купола (рис. 4) и расстояние также через полметра по высоте от центральной вертикальной оси купола до внутренней поверхности свода (рис. 5).

Свод 13-го уровня запроектировано возводить в два этапа (рис. 6).

На первом этапе предусмотрено построить массивную часть, на которую запроектировано опереть несущие элементы двух верхних рабочих площадок. На втором этапе предусмотрено выполнить восьмилепестковую оболочку толщиной 200 мм. Большие лепестки (рис. 3) запроектированы с



Рис 1. Общий вид строящейся колокольни

радиусом 4865 мм, малые лепестки – с большим радиусом 5500 мм.

Опалубочная система представляет собой опорный каркас и палубу опалубки. Она запроектирована из стоек, балок, дуг и палубы опалубки.

Стойки по расчёту имеют разную высоту. По высоте они разделены на четыре типа. Каждый тип стоек предназначен под определённый уровень опирания на них несущих конструкций.

Стойки запроектированы из труб диаметром 159 мм. На отметке +10,400 они опираются на подкладки из металлических пластин толщиной 10 мм с размером 250x250 мм.

Всего необходимо установить 53 стойки, в том числе центральную. Причём самые короткие стойки, примыкающие к стенам 11-го уровня, должны устанавливаться после демонтажа опалубки с поверхности стен.

Геометрическую неизменяемость стоечной системы запроектировано обеспечивать диагональными связями из равнополочных уголков 75x75 мм.

Жесткость самой высокой центральной стойки обеспечивают горизонтальные связи в двух уровнях и раскрепление наверху на отметке +18,320.

Свободные стойки (без вертикальной связки) крепят монтажными связями из стержней арматуры диаметром 20 мм.

К опорному каркасу относятся также дуги по линиям перелома свода и ребра по ним из швеллера № 10.

В качестве палубы опалубки принята многослойная фанера толщиной 20,0 мм. Фанеру предусмотрено крепить к ребрам саморезами.

Дуги в местах перелома сводов для лучшего примыкания фанеры опалубки оснащают деревянными планками, которые не должны доходить до опор (во избежание возгорания при выполнении сварочных работ) на 15 см с обеих сторон.

Для безопасности и удобства работ запроектированы две рабочие площадки: на уровнях 13.700 и 15.800 м. Сообщение между рабочими площадками разного уровня предусмотрено осуществлять с помощью четырех лестниц (рис. 7). Для формирования рабочих площадок перед монтажом на стойки внизу (на строительной площадке) наваривают опорные столики для опирания на них балок рабочих площадок. Балки приняты из швеллеров №10. Пол по балкам настилают из досок толщиной 40 мм.

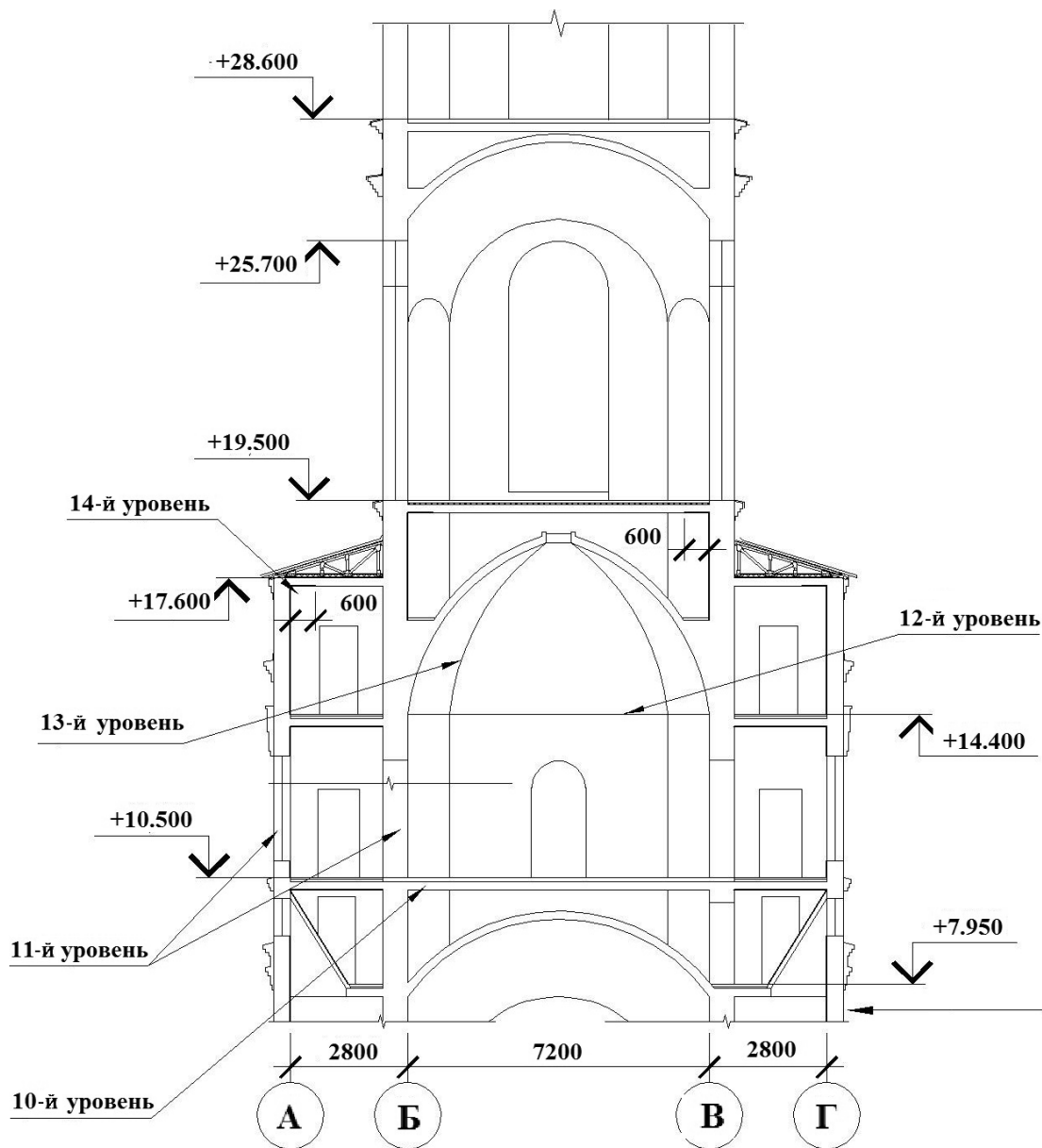


Рис. 2. Общий вид 13-го уровня колокольни

При изменении рабочего уровня предусмотрено применять на каждой рабочей площадке легкие неинвентарные переносные подмости (козлы).

В соответствии с последовательностью выполнения работ, предусмотренной проектом, сначала монтируют стойки. По ним устраивают для удобства выполнения работ по монтажу и демонтажу рабочие площадки. Бетонируют свод в два приема. Демонтируют несущие конструкции опалубочной

системы после набора бетоном не ниже 80 % марочной прочности.

Материалы и конструкции предусмотрено подавать имеющимся у подрядчика японским краном LW-250, установленном на расстоянии 18.35 м от центральной оси строения. При этом основная стрела с максимальной длиной 30.5 м должна быть оснащена гуськом длиной 12.8 м.

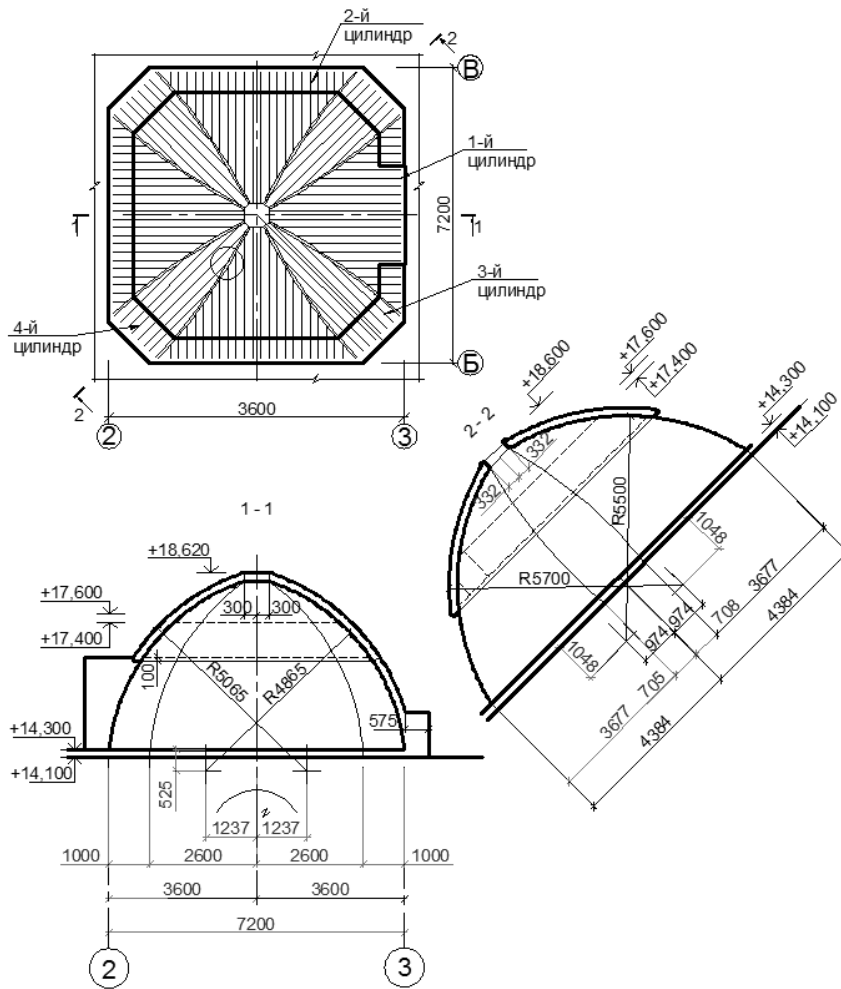


Рис. 3. Геометрическая схема купола

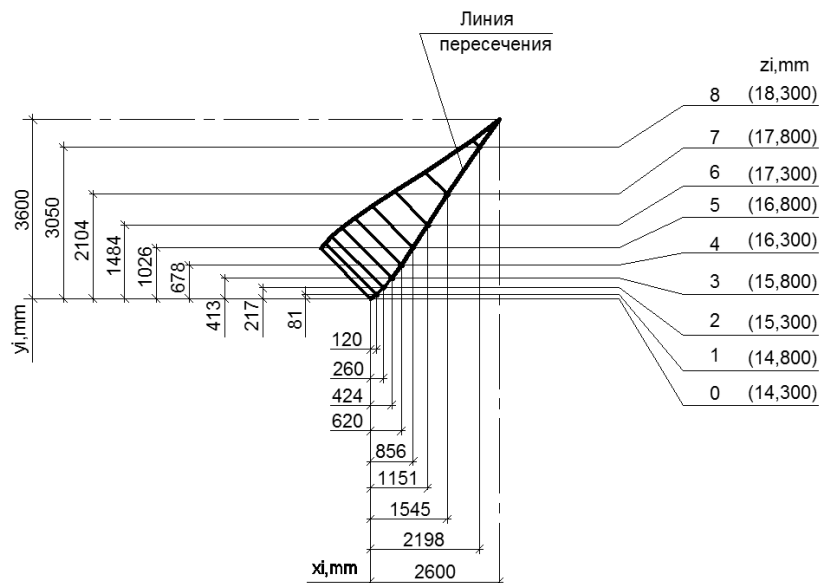


Рис. 4. Координаты линии пересечения цилиндров R4865 мм и R5500 мм

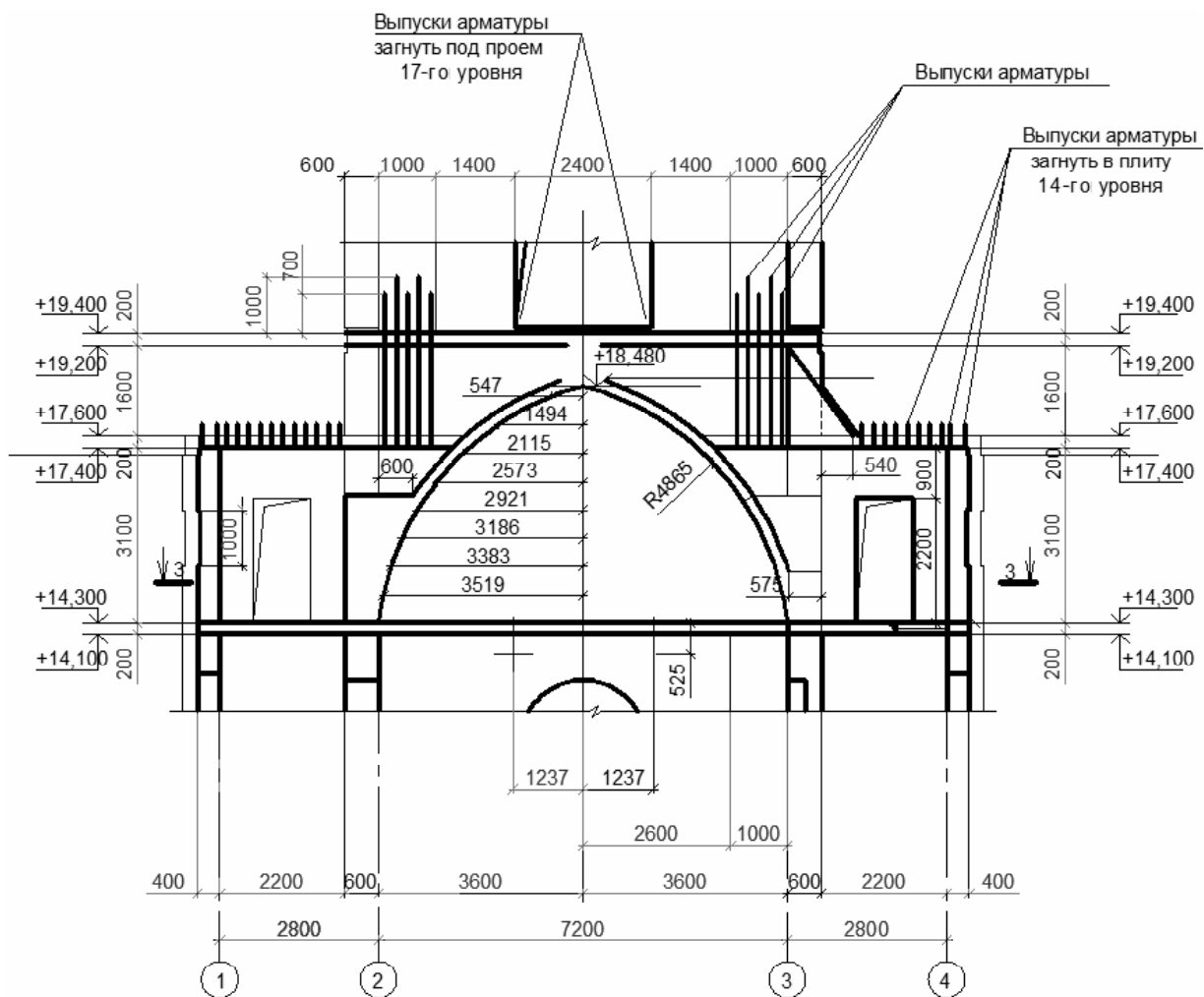


Рис. 5. Привязка свода R4865 мм и центральной стойки

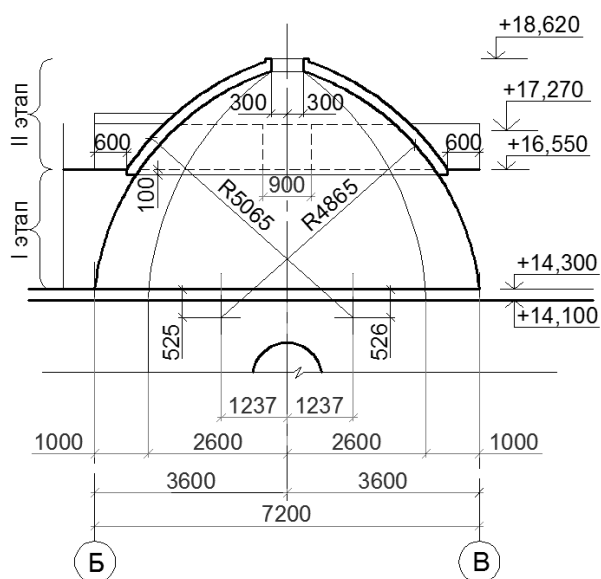


Рис. 6. Последовательность возведения свода

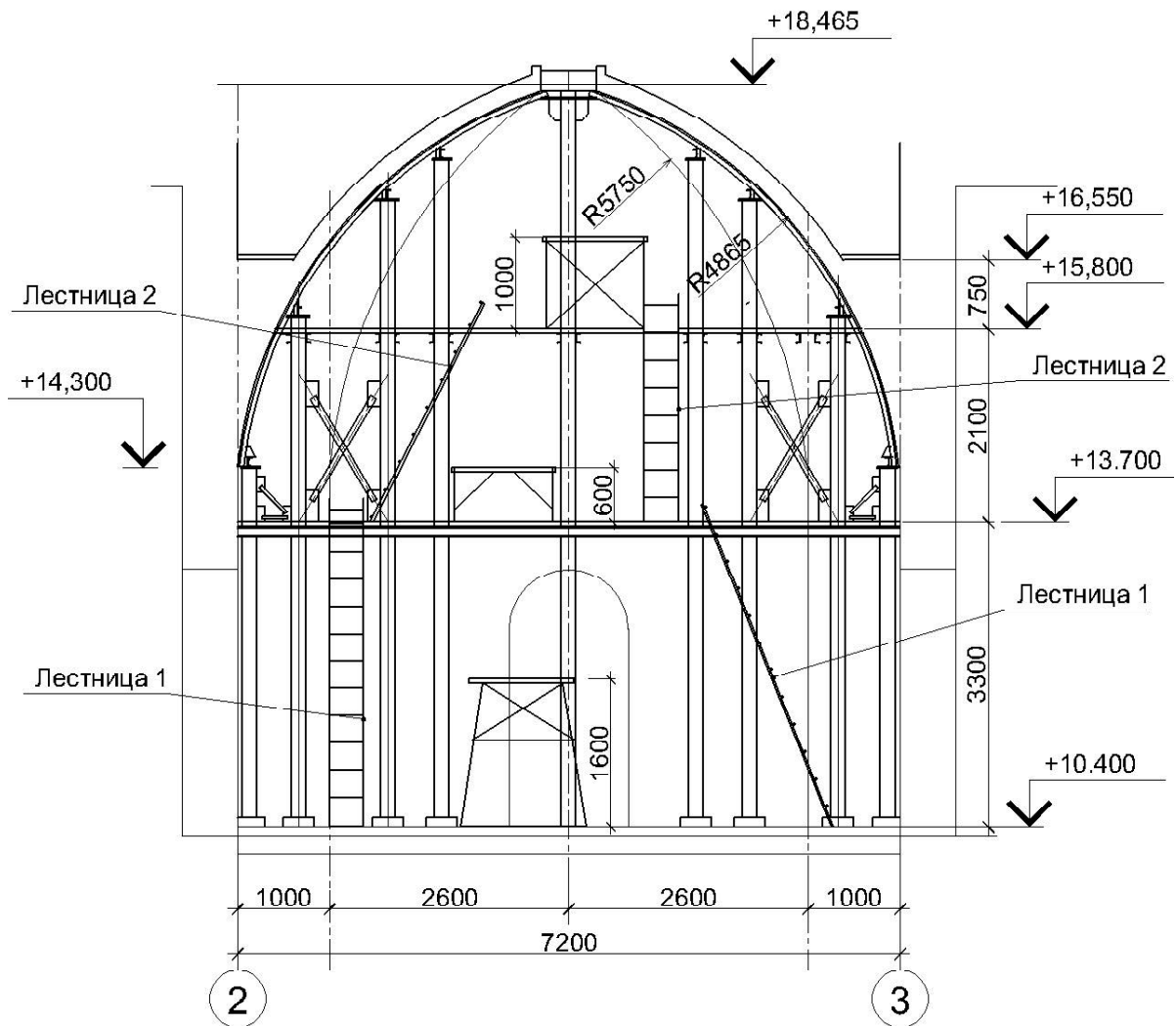


Рис. 7. Схема организации рабочих горизонтов

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 70.13330.2012. Свод правил – актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции [Текст]. - М., 2012.
2. СП 12-136-2002. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной санитарии в ПОС и ППР [Текст]. - М., 2002.
3. ГОСТ 24258-88. Средства подмащивания. Общие технические условия [Текст]. - М., 1988.

© Доладов Ю.И., Доладова И.П., 2013