

УДК 692.42

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ ДВУХСКАТНОЙ КРЫШИ С ОРГАНИЗОВАННЫМ ВНЕШНИМ ВОДОСТОКОМ ДЛЯ 3-Х ЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Бушуев А.А., студент гр. СПм-221, I курс  
Шишлов О. М. студент гр. СПмоз-221, I курс  
Шабанов Е. А., к.т.н., зав. Каф. СПиЭН

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Крыша - это верхняя конструкция здания, одновременно выполняющая ограждающие, несущие, гидроизолирующие, а в случае с бесчердачной конструкцией, еще и теплоизолирующие функции [1, 2]. Так, кровля - это самый верхний элемент крыши, защищающий здание от проникновения атмосферных осадков. От формы крыши и направлении господствующих ветров зависит накопление снега на ней. В связи с образованием снежных мешков на кровле здания, расположенного в Кемеровской области, и последовавших за этим ряда проблем потребовалось разработать решение по капитальному ремонту крыши объекта с составлением требуемой документации для реализации проекта.

Предлагаемые варианты по техническому заданию были разработаны и в форме 3D-моделей в программном обеспечении ArchiCAD 18 с целью детальной визуализации будущей конструкции крыши.

Снежный мешок представляет собой долговременное наметание снега на перепадах высот крыши и на примыкании скатов, что влечет за собой постепенное увеличение нагрузки в области его отложения. В случае с исследуемым зданием наметание снега происходило в местах примыкания ската кровли к башням (рис. 1).



Рис. 1. Примыкание ската кровли к башням

Конструкция крыши в настоящее время представлена в виде 3D-модели на рис. 2.

Образование снеговых мешков привело к разрушению конструкций покрытия крыши и, при наступлении весеннего периода, его оттаиванию с замачиванием кирпичной кладки башен, минераловатного утеплителя холодного неэксплуатируемого чердачного помещения и, соответственно, самих стропильных конструкций [3, 4].

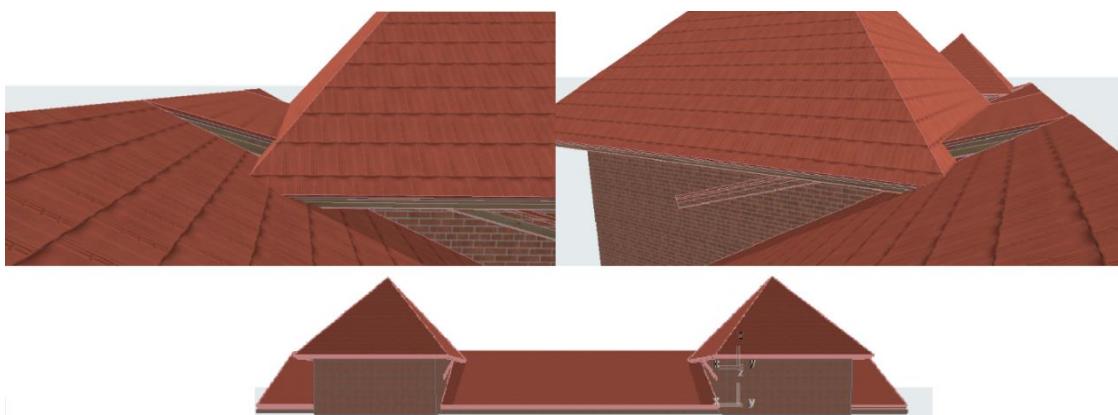


Рис. 2. Конструкция крыши в настоящее время

Перед разработкой проектной документации проводились обмерные работы по установлению всех требуемых геометрических характеристик: шага стропильных ног; сечения стропил, подкосов, маузерлата, стоек, конькового прогона и т. д.; пролета; высоты в коньке. После проведения обмерных работ произведен поверочный расчет стропильной конструкции с приложением нагрузок, отвечающих нормативным требованиям. Расчет подтвердил мнение о том, что требуется только реконструкция примыканий кровли к башням, а не всей стропильной системы в целом [5, 6].

Первым разработанным вариантом являлась конструкция с наращиванием перпендикулярно существующему скату кровли конькового прогона к башне (рис. 3). Стропильная конструкция представлена на рис. 4.

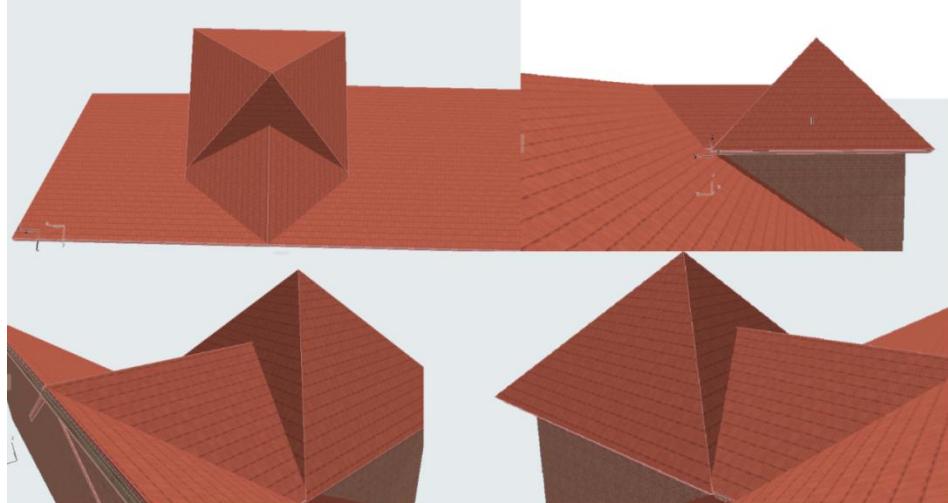


Рис. 3. Первый вариант крыши на примыкании к башне

От данного варианта было решено практически сразу отказаться вследствие своей архитектурной невыразительности и риска образования сугробов в ендовах, что противоречит решению существующей проблемы.

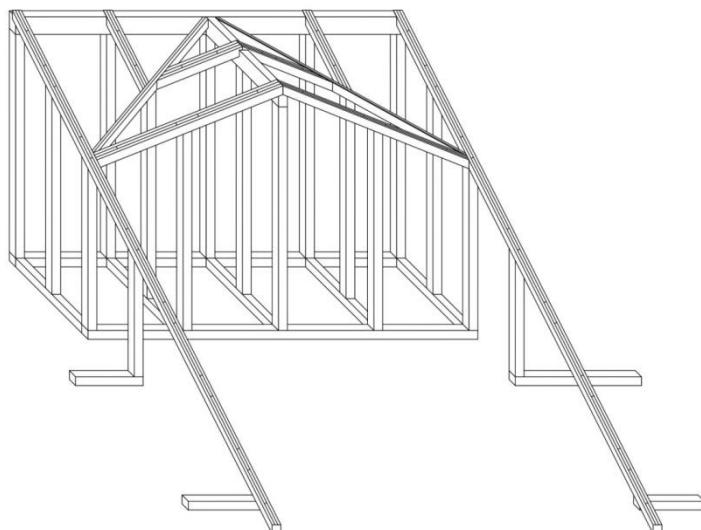


Рис. 4. Стропильная конструкция первого варианта крыши на примыкании к башне

Вторым разработанным вариантом являлась конструкция с наращиванием перпендикулярно существующему скату кровли наклонных стропильных ног к стойке башни с образованием двух скатов (рис. 5).

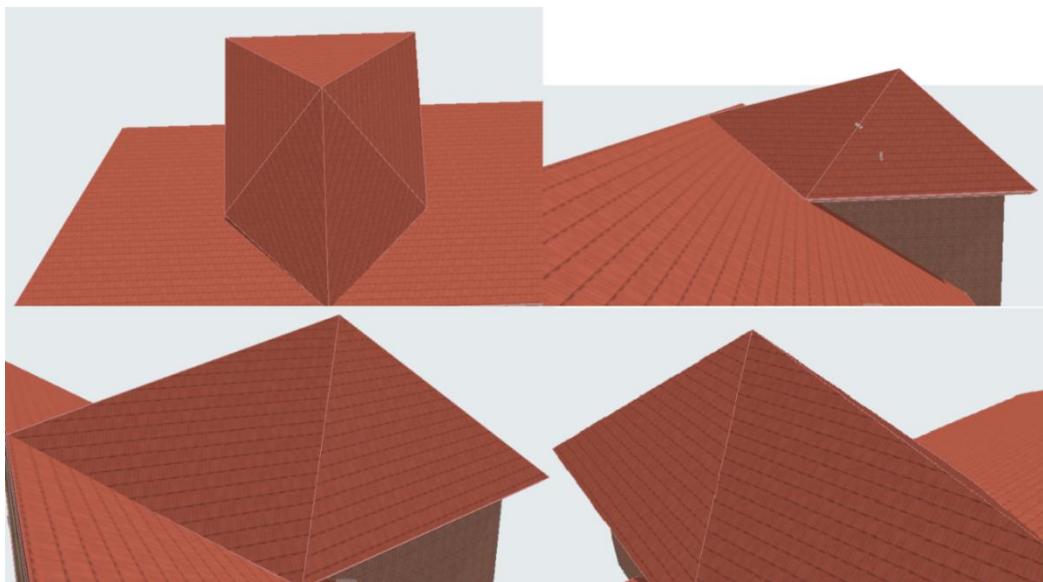


Рис. 5. Второй вариант крыши на примыкании к башне

Третьим разработанным вариантом являлась конструкция с наращиванием перпендикулярно существующему скату кровли наклонных стропильных ног к стойке башни и наращиванием скатов башни к кровле здания (рис. 6).

Четвертым разработанным вариантом являлась конструкция с наращиванием перпендикулярно существующему скату кровли наклонных стропильных ног к стойке башни с образованием трех скатов в виде пирамиды (рис. 7).

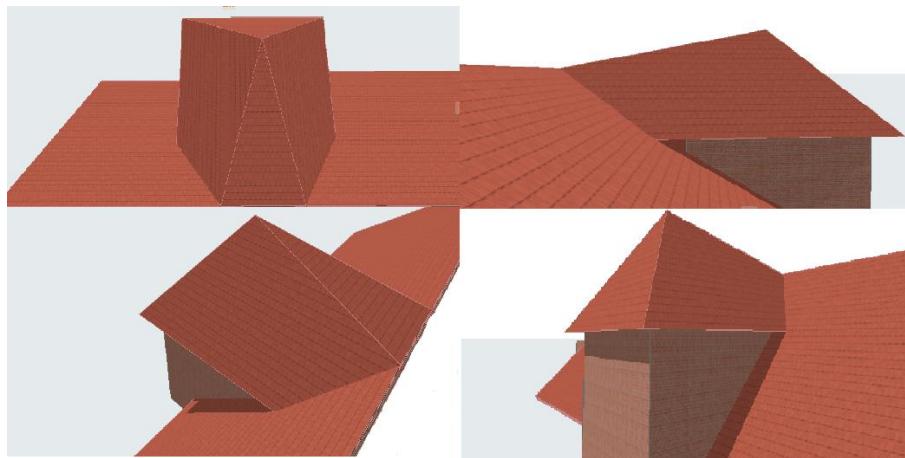


Рис. 6. Третий вариант крыши на примыкании к башне

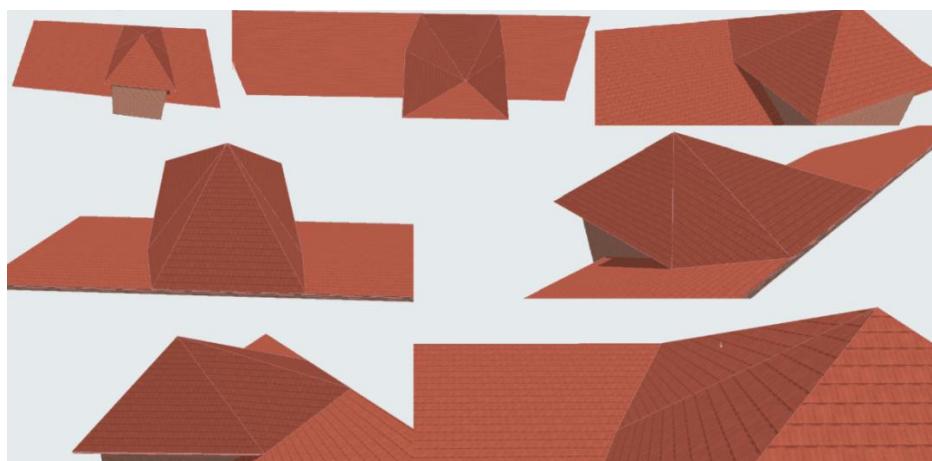


Рис. 7. Четвертый вариант крыши на примыкании к башне

Сравнение трех рабочих вариантов (со второго по четвертый) осуществлялось по следующим характеристикам: трудоемкость, архитектурная выразительность (по мнению заказчика), сметная стоимость производства работ и вес возводимой конструкции (табл.).

Таблица  
Сравнительные характеристики рабочих вариантов крыши

Номер рабочего варианта	Трудоемкость, чел.-смен.	Сметная стоимость производства работ, тыс. руб.	Вес возводимой конструкции, т.
2	62,30	250,10	10,10
3	89,13	312,22	14,24
4	102,60	484,10	15,01

При анализе вариантов по трудоемкости оказалось, что для возведения крыши по второму варианту потребуется наименьшее количество чел.- смен, наибольшее – для четвертого варианта. Наименьшая сметная стоимость производства работ у второго варианта крыши, наибольшая – у четвертого. Наименьший вес конструкций примыкания крыши к башне также у второго варианта, наибольший – у четвертого.

Несмотря на видимые преимущества второго варианта примыкания крыши к башне с наращиванием перпендикулярно существующему скату кровли наклонных стропильных ног к стойке башни с образованием двух скатов, на окончательное решение заказчика повлияла архитектурная выразительность, поэтому в дальнейшую разработку был принят четвертый вариант крыши с наращиванием перпендикулярно существующему скату кровли наклонных стропильных ног к стойке башни с образованием трех скатов в виде пирамиды.

В дальнейшем была разработана проектная документация, отвечающая нормативным требованиям. План стропильной системы после ремонта представлен на рис. 8.

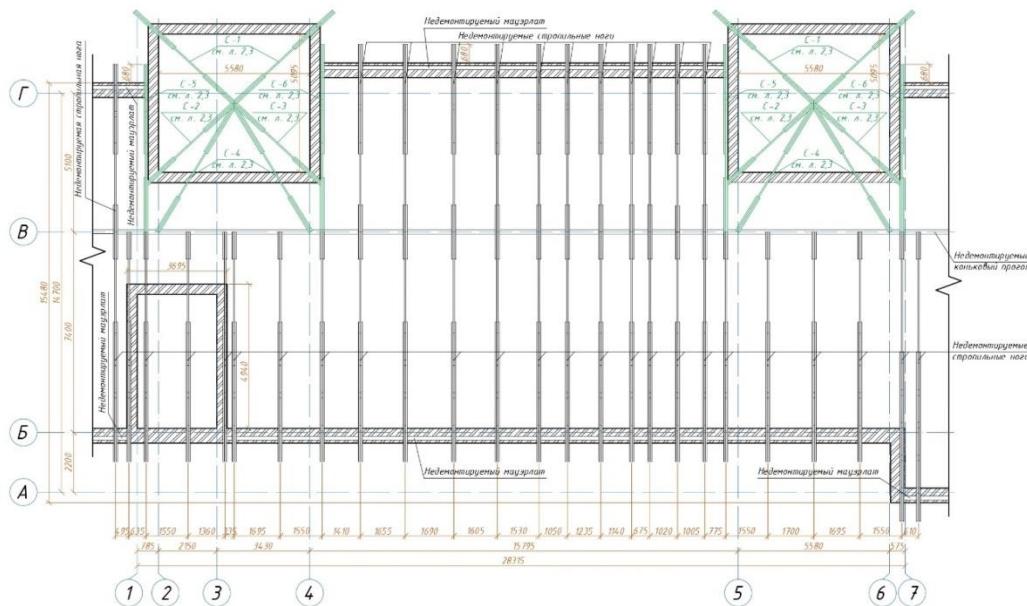


Рис. 8. План стропильной системы после ремонта

### Список литературы:

- Гилязидинова Н. В. Технология строительного производства в примерах и задачах / Н. В. Гилязидинова, А. В. Углиница, Н. Ю. Рудковская, Т. Н. Санталова // Кемерово, 2007.
- Федотова Т. М. Проблемы реконструкции зданий производственного назначения в черте городов / Т. М. Федотова, М. С. Кудрявцева, К. А. Трофимович // сборник материалов III международной научно-практической конференции «Проблемы строительного производства и управления

недвижимостью». Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева. 2014.

3. Рудковский Д. И. Современные способы обустройства кровель / Д. И. Рудковский, Н. Ю. Рудковская, О. Г. Хрипкова // сборник материалов III международной научно-практической конференции «Проблемы строительного производства и управления недвижимостью». 2018. С. 72-75.

4. Рудковская Н. Ю. Решение проблемы возникновения наледи и образования сосулек на скатных крышах жилых домов / Н. Ю. Рудковская, Е. Д. Гайсин, А. А. Волков // сборник материалов XII всероссийской, научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Россия молодая». Кемерово, 2020. С. 42304.1-42304.3.

5. Оценка технического состояния элементов крыши / Д. И. Рудковский, Н. Ю. Рудковская, Ю. В. Покатилов // сборник материалов XII международной научно-практической конференции «Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах». 2017. С. 605.

6. Тужилкина П. В. Анализ методов монтажа металлических конструкций покрытия / П. В. Тужилкина, Н. В. Гилязидинова // сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Россия молодая». 2017. С. 54013.