

Омурова А.Л., Кожобаева С.Т., Ордобаев Б.С.

## РЕКОНСТРУКЦИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С НАДСТРОЙКОЙ МАНСАРДНОГО ЭТАЖА ИЗ ОБЪЕМНЫХ БЛОКОВ

A.A. Omurova, S.T. Kozhobaeva, B.S. Ordobaev

### REMODELING WITH MANSARD FLOOR OF IOLUMETRIC BLOCK

УДК: 502/504

В данной работе предлагается техническое решение двухъярусной мансарды и технология ее монтажа блочным способом.

*This paper proposes a two-tier solution attic and technology block Its Installation method.*

Ситуация, сложившаяся в Кыргызстане на рубеже XXI века в сфере капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства, характеризуется рядом негативных явлений, а именно:

- острый дефицит жилья, особенно социального назначения для малообеспеченных граждан;
- неудовлетворительное состояние жилого фонда, объектов социальной, инженерной и транспортной инфраструктуры;
- многое другое.

Объем жилищного строительства сегодня составляет в Кыргызстане 45 - 50 млн. м<sup>2</sup>, это немногим более 2% эксплуатируемого жилого фонда. Поэтому экономия энергоресурсов за счет ужесточения норм строительной теплотехники в жилищном строительстве в ближайшие 10 лет не превысит и 5% [1]. На основе вышеизложенного можно сделать вывод: для получения реальных и ощутимых результатов по энергосбережению основное внимание необходимо уделять сохранности, реконструкции, модернизации и капитальному ремонту жилого фонда и его энергоэффективности.

В данной работе предлагается техническое решение двухъярусной мансарды и технология ее монтажа блочным способом. Разработка предназначена для надстройки жилых кирпичных зданий серии 447-с с продольными несущими стенами. Форма мансарды в поперечнике - равносторонний треугольник с крутизной скатов 45° (Рис. 1). Под кровлей располагаются двухуровневые квартиры. Толщина утеплителя по теплотехническому расчету - 250 мм. В качестве светопрозрачных конструкций используются окна "ВЕЛКЖС" или окна типа "ДОРМЕР". Шаг несущих деревянных стропильных конструкций принят 0,8-1,3 м. Требования пожарной безопасности удовлетворяются конструктивными мероприятиями, включающими в себя защиту стропильных ног и балок перекрытия со стороны помещений минераловатными плитами толщиной 100 мм и двумя слоями гипсокартона толщиной по 12,5 мм.

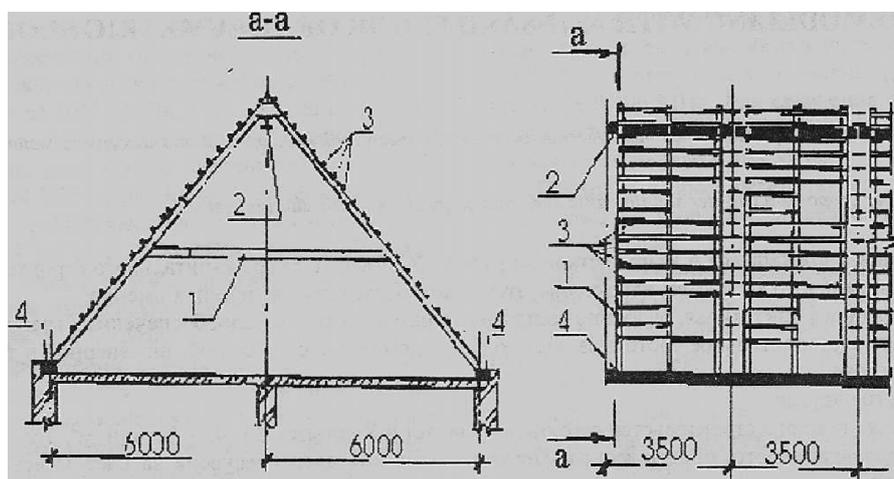


Схема устройства двухъярусной мансарды:

1. кровельное покрытие и гидроизоляция;
2. сплошная обрешетка покрытия;
3. контробрешетка;
4. обрешетка;
5. ветрозащита;
6. утеплитель минераловатный;
7. половая доска;
8. перекрытия;
9. звукоизоляция минераловатная.
10. пароизоляция;
11. облицовка;

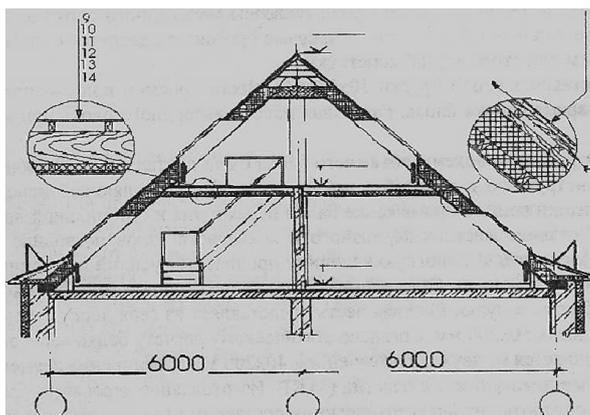


Рис. 3 Схема каркаса мансардных блоков:

1. стропильная ферма;
2. коньковый прогон;
3. обрешетка;
4. монолитный пояс-рама

Конструкция мансарды устанавливается в проектное положение в виде объемных блоков (Рис. 3). Основу блока составляют металлодеревянные стропильные фермы из элементов полной заводской готовности. Его геометрическая неизменяемость и жесткость на период монтажа и эксплуатации обеспечивается обрешеткой и коньковым прогоном. Нижняя часть стропильных ног фиксируется в опорных узлах, расположенных на монолитном железобетонном поясе-раме (Рис. 5в). Количество ферм (3-4 шт.) и соответственно длина блока (2,4 - 3,5 м) зависят от проектного места его установки. В монтажном состоянии коньковый прогон (двутавр широкополочный  $h=200$  мм) играет роль траверсы мансардного блока и фиксируется с помощью болтов (Рис. 5а). После установки блоков под коньковые прогоны подводятся опоры в виде кирпичных стоек сечением  $380 \times 380$  мм или стоек другой конструкции.

Обрешетка представляет собой бруски  $50 \times 50$  мм. Места проемов под светопрозрачные конструкции подготавливаются во время сборки блока. Расчетная масса мансардного блока при монтаже составляет 1,2- 1,5 тонны.

При выборе конструктивной схемы объемного блока были поставлены следующие задачи: создать легкую экономичную конструкцию с высотой сечения элементов, позволяющей использовать пиломатериал стандартного сортамента, и решить примыкание балки перекрытия к стропильной ноге без дополнительных вертикальных опор. Создание жестких карнизного и конькового узлов позволило изменить статическую работу фермы (Рис. 4), снизить абсолютную величину продольных усилий в стропильных ногах и запроектировать их с переменным сечением. Стык элементов по длине стропильной ноги располагается в месте, где изгибающий момент близок к нулю. Верхняя часть представляет из себя доску сечением  $80 \times 200$  мм, а нижняя - двухветвевая из досок  $50 \times 200$  мм. Согласно статическому расчету балка перекрытия служит распоркой и конструктивно выполняется из двух досок сечением  $40 \times 200$  мм. Соединения элементов в узлах - болтовые с прокладками в виде металло-зубчатых пластин (МЗП). Изготовление деревянных элементов фермы в виде отправочных марок и обработка их антисептическими составами предусматриваются в заводских условиях. Сборка ферм и блоков осуществляется на строительной площадке.

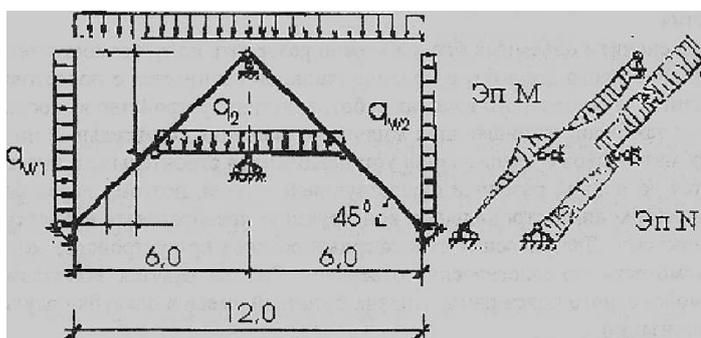
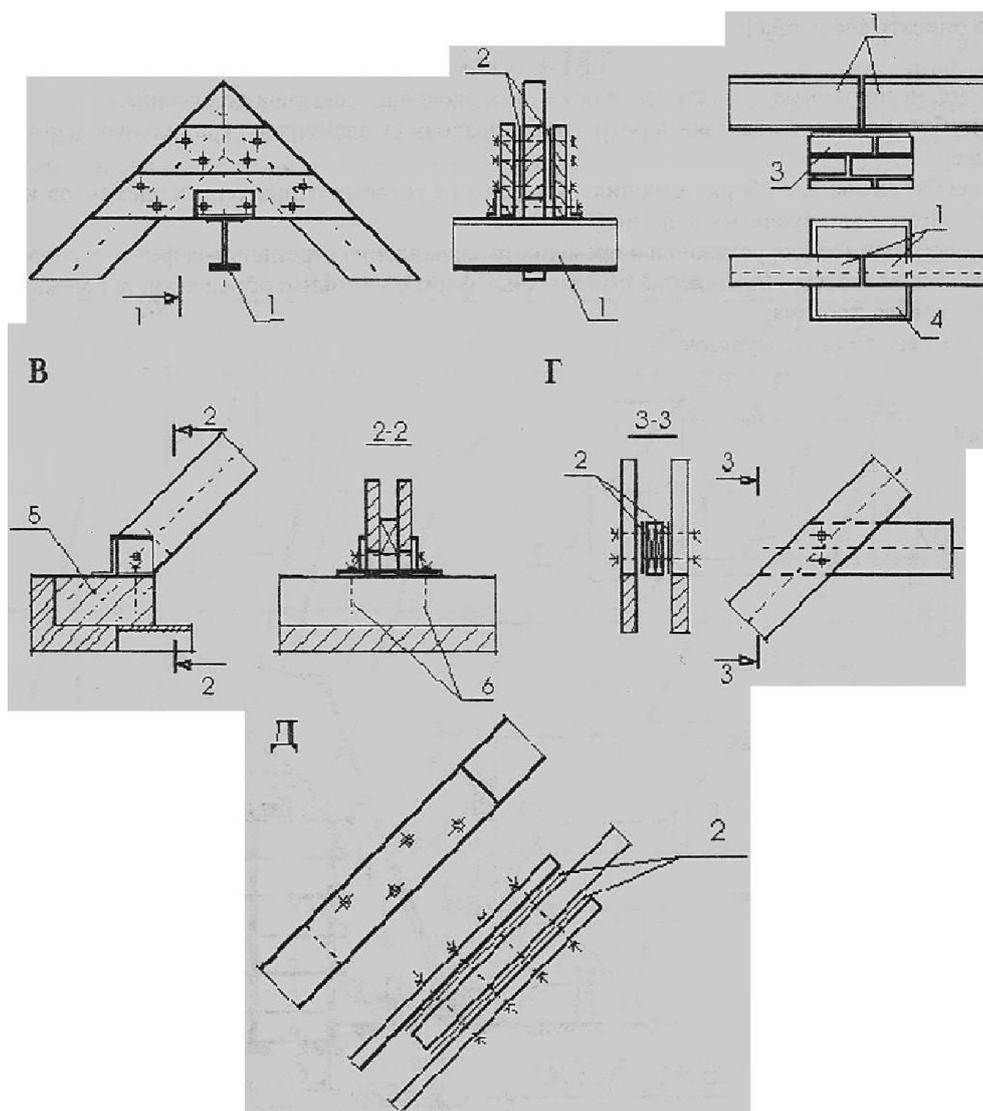


Рис. 4 Расчетная схема фермы



**Рис. 5** Конструктивные узлы: а - опора конька фермы; б - опора конькового прогона; в - фиксация стропильной ноги; г - стык стропильной ноги и балки; д - стык элементов стропильной ноги. 1 - коньковый прогон; 2 - металло- зубчатые пластины; 3 - стойка; 4 - опорный лист; 5 - монолитный пояс-рама; 6 - анкер.

Горизонтальный распор от каркаса воспринимается монолитным железобетонным поясом-рамой сечением 400' 200(h) мм. Передача распора осуществляется с помощью закладных деталей, которые устанавливаются в опалубку до бетонирования пояса-рамы. В местах прохода вентиляционных каналов через монолитные элементы предусмотрены отверстия.

Процесс возведения мансарды с применением объемных блоков можно разделить на три самостоятельных этапа. Первый этап при реконструкции жилого дома без отселения жильцов начинается с подготовки строительной площадки и создания условий для безопасного ведения работ, а именно: устройство выносных консольных подмостей и крытых входных тамбуров, защищающих жильцов от падения строительных материалов сверху. Для подачи строительных материалов с торца здания устанавливается строительный подъемник. Монолитный пояс-рама устраивается до полной разборки существующей кровли, поэтому перед разборкой карнизной части кровли и стены необходимо стропильную конструкцию преобразовать в жесткую пространственную металлодеревянную систему. Для удаления атмосферных осадков при устройстве монолитного пояса-рамы необходимо предусмотреть технологические отверстия. Работы ведутся захватками, равными размерам замкнутого контура монолитного пояса-рамы. Подача бетонной смеси в опалубку осуществляется с помощью средств малой механизации.

Второй этап состоит из сборки и монтажа объемных мансардных блоков. Монтаж готовых мансардных блоков можно производить с помощью автокрана на спец шасси типа МКТ-40 с высотой подъема крюка до 25 м или автокранами "КАТО", "ЛИБХЕР" с аналогичными характеристиками (Рис. 6). Применение мощных

стреловых кранов делает процесс монтажа ведущим на втором этапе, поэтому его увязку с другими процессами можно описать следующей формулой:

$$T_M > t_p + t_{\phi} + t_{увз} + t_B + t_{тн}$$

где  $T_M$  - время, необходимое для установки объемных блоков в проектное положение;

$t_p$  - время, необходимое для доставки и разгрузки отправочных элементов стропильных ферм на строительной площадке;

$t_{\phi}$  - время, необходимое для сборки стропильных ферм из готовых отправочных элементов на стенде с помощью болтов и металло-зубчатых пластин (МЗП);

$t_{увз}$  - время, необходимое для установки и временного закрепления стропильных ферм на сборочном стенде;

$t_B$  - время, необходимое для объединения стропильных ферм с помощью обрешетки, лаг межъярусного перекрытия и конькового прогона;

$t_{тн}$  - время технологических неувязок.

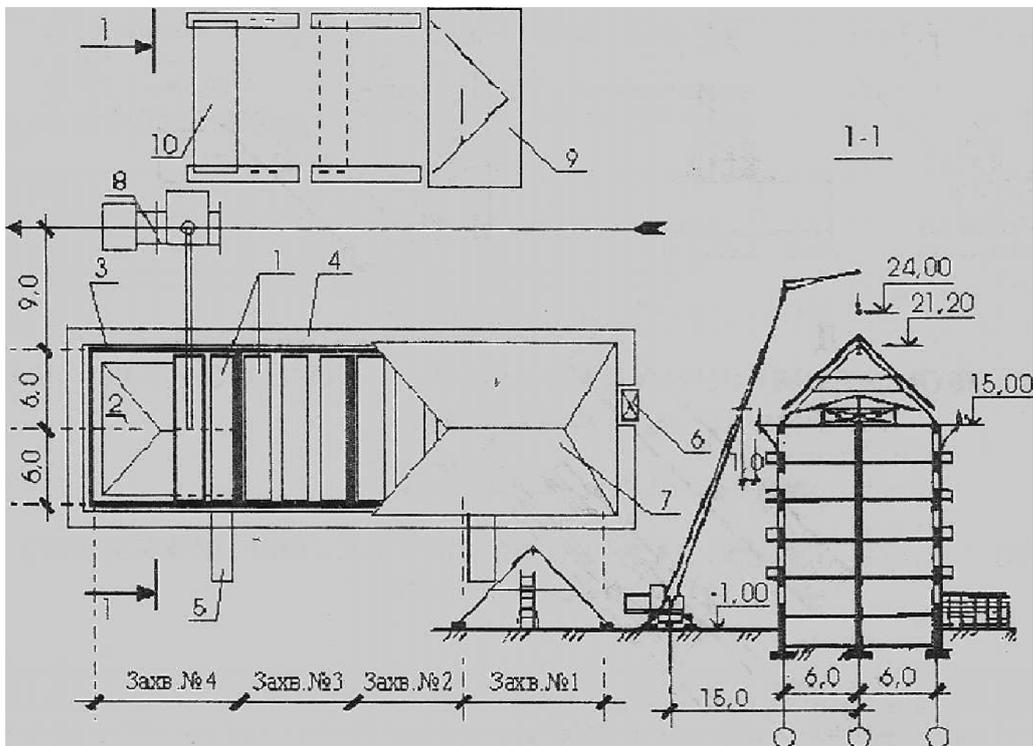


Рис. 6. Технологическая схема производства работ по устройству мансарды:

1. блок мансарды;
2. разбираемое покрытие;
3. монолитный пояс-рама;
4. подвесные леса с ограждением;
5. временный входной тамбур;
6. строительный подъемник;
7. новое покрытие;
8. стреловой кран;
9. место сборки стропильных ферм;
10. место сборки блоков.

Точность монтажа обеспечивается качеством сборных элементов ферм, точностью сборки блоков, контролем над устройством опалубки и бетонированием монолитного пояса-рамы и установки закладных деталей опорных узлов ферм. Монтаж блоков необходимо начинать после набора бетоном монолитного пояса критической прочности. Безопасность работ на захватке обеспечивается согласованием графика монтажа с жильцами.

Третий этап - завершающий, - состоит из работ по устройству кровли и внутренних работ. Для защиты верхнего жилого этажа от атмосферных осадков установленные в проектное положение конструкции укрываются высокопрочной полиэтиленовой пленкой. После этого разбираются старые стропильные конструкции и

возводятся внутренние кирпичные стены и стойки. При производстве работ по каменной кладке необходимо использовать облегченные передвижные подмости и леса, позволяющие каменщикам самостоятельно и без больших трудозатрат менять места их положения на рабочем месте. Устройство кровли и установка мансардных окон производится по стропильным конструкциям, надежно закрепленным во всех точках опор. Для этого кровельные работы ведутся с отставанием на участок от каменных работ. Внутренние работы включают в себя устройство теплоизоляции покрытия, внутренних перегородок, сантехнических, электротехнических и отделочных работ. При этом необходимо добиваться сокращения количества мокрых процессов за счет использования современных отделочных материалов.



Рис. 7. Циклограмма производства работ:

1. подготовительные работы (входные тамбуры, леса и т. д.);
2. устройство монолитного пояса-рамы;
3. монтаж мансардных блоков;
4. сборка старой кровли;
5. устройство внутренних каменных конструкций;
6. устройство кровли и установка окон;
7. утепление мансарды;
8. устройство полов и перегородок;
9. сантехнические и электромонтажные работы;
10. отделочные работы.

Циклограмма (Рис. 7) показывает последовательность строительных процессов при возведении мансарды. Как видно, процесс монтажа блоков представлен одной линией, а сборка блоков ведется параллельно работам на проектной отметке и выведена за их рамки. За счет совмещения работ можно добиться сокращения сроков строительства и, как следствие, уменьшения вероятности отрицательного влияния погодных условий на жильцов, количества верхолазных работ и большей безопасности.

**Расчетные технико-экономические показатели.**

Реконструкция 40-квартирного жилого дома серии 447-с даст прирост площади на 483 м<sup>2</sup>, что составит более 30% от общей площади здания. Расчетная стоимость в базисных ценах 1984 года 1 м<sup>2</sup> общей площади квартир в надстраиваемой части составит 115,6 рублей, с учетом работ по санации существующих конструкций здания - 282,6 рублей. Согласно [8] нормативный показатель стоимости 1 м<sup>2</sup> общей площади квартир в г. Бишкеке составляет 304 рубля. Средний расход материалов при возведении мансарды составляет: сталь - 3,5:3,7 кг/м<sup>2</sup>; пиломатериалы - 0,5:0,9 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>; бетон - 0,03:0,035 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>. Трудозатраты на 1 м<sup>2</sup> составляют 1,1:1,3 чел.-дн., а общая продолжительность работ 3:4 месяца.

**Вывод.**

Применение рассмотренной конструктивной схемы и способа устройства мансарды позволяет сократить расход материалов и уменьшить количество ручных операций на строительной площадке. Использование местных строительных материалов для несущих конструкций - это реальная возможность снизить себестоимость возведения мансарды. Реализация дополнительной жилплощади позволит произвести санацию и капитальный ремонт здания без дополнительных затрат. Индустриализация технологии реконструкции жилых зданий без отселения жильцов в целом открывает возможность комплексной поточной реконструкции целых жилых кварталов.

**Список литературы:**

1. Булгаков С.Н. Новые технологии системного решения критических проблем городов// Российская академия архитектуры и строительных наук. Академический институт инвестиционно-строительных технологий академика Булгакова С. Н. - Москва. - 1997.
2. Булгаков С.Н. Концепция реконструкции 5-этажной застройки 60-70-х гг.// Пром. и граждан, стр-во.- 1995. - N 7.-С. 21-24.
3. Булгаков С.Н. Быстрореализуемый вариант самокупаемой реконструкции двух-пяти этажных типовых домов // Архитектура, градостроительство и жилищно-гражданское строительство: Экспресс-информ. - 1999. - Вып. 1. - С. 16 - 28.
4. Матвеев Е.П. Реконструкция жилых зданий с надстройкой этажей из объемных блоков // Жилищное строительство. - 1999.-N 8. - С. 12-13.
5. Людковский А.М. Проблемы модернизации жилых домов первых массовых серий // Строительные материалы. - 1996,-N9.-С. 6-7.
6. Испытание конструкций покрытия на пожарную опасность и огнестойкость // Отчет ВНИИПО,- Москва.- 1996.
7. Испытание конструкций перекрытия на пожарную опасность и огнестойкость // Отчет ВНИИПО.- Москва. - 1996.

**Рецензент: д.т.н., профессор Тентиев Ж.Т.**