

УДК 662.613.13

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ ИЗ САМАНА

д.т.н., проф. Савицкий Н.В., д.т.н., проф. Сторожук Н.А.
*ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры»*

Постановка проблемы. В настоящее время накоплен продолжительный опыт эксплуатации саманных зданий, показана их достаточная долговечность [1-4]. В таких жилых помещениях сухо, хорошая естественная вентиляция. Саманные здания намного теплее, чем кирпичные. Доказана высокая экономичность саманных построек [5-6]. Это дает все основания для возврата к саманному строительству, который должен быть осуществлен на качественно новом уровне с использованием современных технологий и всех возможностей самана как строительного материала [7-10].

Цель работы. Разработать общие принципы возведения конструкций саманных зданий (устройство стен, проемов, перекрытий и крыши).

Основной материал. Саманные здания по возможности должны быть простыми в плане, без входящих углов и т.п. Устройство наружных пилястров, выступов, поясков и т.п. из самана не допускается.

Высота стен должна быть не более 8 м; высота этажа не должна превышать 8 толщин несущей стены; свободная длина несущей стены должна быть не более 12 м.

При строительстве зданий из самана следует учитывать необходимость защиты кладки от увлажнения атмосферными осадками и поверхностными водами и особенно – опасность замораживания увлажненного самана.

Возведение зданий из самана должно производиться, как правило, в теплое время года. Для кладки весной и осенью разрешается использовать только вполне сухой саман, чтобы при возможном морозе замерзанию подвергся только такой саман.

Кладка может производиться:

- открытым способом – в периоды года с малым количеством осадков;

- под укрытием – в дождливое время года.

При возведении стен открытым способом необходимо иметь комплект переносных щитов или матов для укрытия верха кладки от дождя; для предохранения боковых поверхностей от намокания желательно производить побелку стен известковым молоком по мере кладки. Нанесение такой побелки в дальнейшем улучшает сцепление поверхности стенки со штукатуркой.

При возведении стен под укрытием сразу же после устройства фундаментов устраивают крышу и кровлю здания (на временных или постоянных стойках). Таким образом получают открытые навесы, под защитой которых и производится кладка.

Кладку рекомендуется вести одновременно по всему периметру как наружных, так и внутренних стен; толщина горизонтальных швов должна быть не более 1 см. Кладка ведется под лопатку; для подбивки самана применяется широкий деревянный молоток. Обыкновенный

молоток каменщика может быть использован только для околки самана (в общем оковка и отеска самана не рекомендуется). Для перевязки стен в углах и пересечениях рекомендуется использовать специально изготовленный укороченный саман. Если применяется оковка, то саман должен укладываться околотой стороной внутрь стены (рис. 1).

Кладка стен из самана производится на известковых (1 часть известкового теста, 4...5 частей песка), глино-песчаных (1 часть глиняного теста, 2...4 части песка), известково-глиняных или известково-грунтовых (1 часть известкового теста, 1 часть глиняного (грунтового) теста, 6...8 частей песка) растворах.

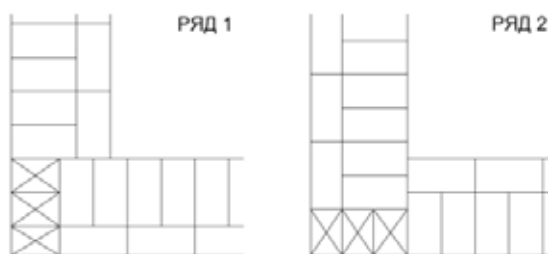


Рис. 1. Кладка стен из самана

Применяя какой-либо раствор для кладки самана, нужно стараться ввести с ним в кладку минимальное количество воды. Для этого используют по возможности раствор повышенной вязкости. Для отощания раствора в него вводят соломенную сечку или полову. При этих условиях стены будут иметь минимальное количество влаги и хорошо высохнут в течение даже части летнего строительного сезона.

Кладка стен из самана требует особых приемов в устройстве дверей, окон и вентиляционных каналов, так как применение двух различных материалов может вызвать неравномерную осадку конструкций, что приводит к возникновению трещин.

Для улучшения сцепления со штукатуркой рекомендуется производить кладку в пустошовку, обрабатывать поверхность стены гвоздевой теркой и забивать в швы деревянные колышки размером 2,0×0,5×6,0 см.

Для штукатурки стен из самана применяют глино-песчаные, глино-известковые растворы с наполнителем (соломенная сечка, полова и др.).

Поверх наружной штукатурки производится двукратная известковая побелка с добавкой во второй слой щелочестойкого красителя (сурик, охра, молотый кирпич и т.п.). Для внутренней штукатурки применяют те же растворы (глиняные, известково-глиняные).

Саманная стена (саманная конструкция) с течением времени дает значительную осадку (около 2 см на 1 м высоты). Всякое препятствие этой осадке отрицательно влияет на долговечность здания. В стенах из самана, который обладает свойством не только ссыхаться, но частично и сжиматься под действием нагрузки, предусматривают обязательные мероприятия, предупреждающие деформацию конструкций. Если даже

в каменных стенах наблюдается значительная осадка в простенках и сравнительно малая в подоконной части, вследствие чего иногда появляются трещины и выпучины подоконных частей, то в саманных конструкциях эти процессы более существенные.

Во избежание указанных процессов, над дверьми и окнами устраивают соответствующим образом перемычки, предусматривающие свободную осадку стен. Рекомендуется так же устраивать разгрузочную перемычку на уровне подоконников. Причем элементы перемычки и перекрытия должны заходить в простенки на 25...30 см (рис. 2, 3, 4).

Толщина брусков (досок) обычно принимается 5,0...12 см. При более тонких элементах перемычки возможно выпучивание. Небольшие окна шириной до 1,05 м в саманных стенах более надежные, чем окна больших пролетов.

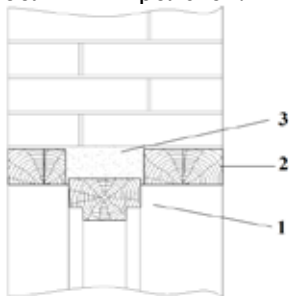
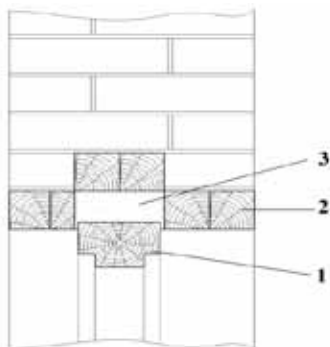


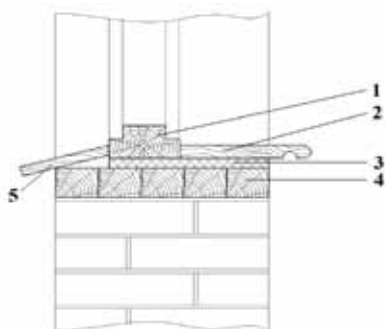
Рис. 2. Устройство несущей перемычки над оконным (дверным) проемом:
 1 – оконная (дверная) коробка; 2 – бруски перемычки;
 3 – утеплитель из войлока или минеральной ваты

Коробки изготавливают из брусьев или пластин сечением 11 см × 22 см или 13 см × 27 см с двумя четвертями. В случае отсутствия указанного материала дверные коробки можно изготовить сбивными из двух или трех брусков и даже из досок, используя при нашивке тесины, войлочную или из минеральной ваты прокладку. Иногда набивают выступающий брусок к верхней части коробки. В этом случае соответствующим образом устраивают перемычку, обеспечивая зазор между коробкой и перемычкой, а свободное пространство заполняют клеей, минеральной ватой и т.п. Иногда к перемычке пришивают галтель, которая повышает надежность прикрывания зазора между коробкой и перемычкой. Такое устройство повышает также устойчивость коробки и надежно защищает помещение от проникновения холода и ветра.

Так как ширина коробки меньше толщины стены, то остающиеся части откосов стен следует не оштукатуривать, а после осадки здания облицевать внутри и снаружи тесом толщиной 2...2,5 см с трех сторон периметра коробки (рис. 5).

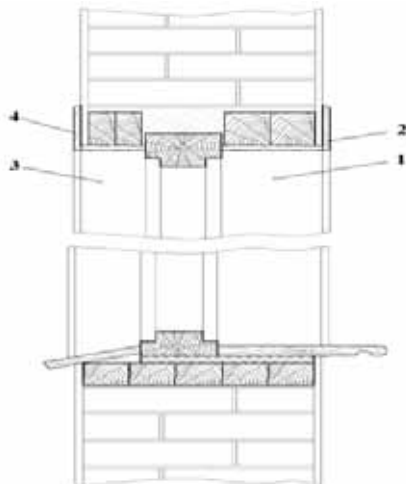


*Рис. 3. Устройство несущей перемычки над оконным (дверным) проемом (при расположении балки перекрытия над проемом):
1 – оконная (дверная) коробка; 2 – бруски перемычки;
3 – утеплитель из войлока или минеральной ваты*



*Рис. 4. Разгрузочная перемычка под оконным проемом:
1 – оконная коробка; 2 – подоконник; 3 – прокладка из утеплителя;
4 – бруски разгрузочной перемычки; 5 – сливная доска*

У наружной обшивки по ширине окна устраивается слив, а у внутренней, также по ширине окна, – подоконник, у которого по низу делают капельник на случай появления влаги (воды) на окне. Подоконник изготавливают из более толстых досок, который несколько выступает из-за плоскости стены. Ширина обшивки определяется шириною откосов в кладке. Обшивку прикрепляют гвоздями к коробке и к нижней разгрузочной перемычке. К наружной обшивке прикрепляется наличник из тонкого теса шириной 15 см (рис. 5). Такой способ закрепления и расположения деревянных частей окна и дверей дает возможность стенам садиться, скользя по наличнику, не вызывая каких-либо разрушений в конструкции здания, в то же время предохраняя саманную кладку от размывания дождем и от других повреждений, особенно резко выражающихся на углах кладки в оконных и дверных проемах.



*Рис. 5. Отделка оконных (дверных) проемов саманных зданий:
1 – отделка внутренних откосов; 2 – внутренний наличник;
3 – отделка внешних откосов; 4 – наружный наличник*

Наружные углы саманных зданий существенно подвергаются как размыванию, так и случайным ударам, но для предупреждения этого нельзя рекомендовать какую-либо кирпичную или каменную обделку, которые при значительной осадке саманных зданий имеют очень малую осадку. Это неминуемо вызовет разрушение стен. Для отделки наружных углов зданий необходимо использовать доски шириной 18...22 см и толщиной 3,5 см. Их плотно сшивают между собой под прямым углом и закрепляют на углы стены гвоздями в прорезь, причем прорезь в нижней части должна быть около 2 см, на середине должна быть длиной не менее 4...5 см, а наверху – 9...10 см, так как саман дает осадку 4...5 см на 2 м высоты кладки (рис. 6). Одноэтажное здание имеет общую высоту 4...4,3 м, соответственно этим определяется длина прорези.

В хорошем самане гвозди должны держаться надежно. Для большей надежности крепления вбиваемых гвоздей, во время кладки в углы здания закладывают небольшие пробки 13 см × 9 см × 22 см, одна сторона которых должна соответствовать толщине самана, и к ним уже прибивают угольники из досок. Верхняя часть указанного угольника не должна упираться в какую-либо часть здания, т.е. не должна доходить до конструкции на 9...10 см, иначе при осадке саманной конструкции угольник выгнется или приподнимет опирающуюся на него часть (карниз, стропила и т.д.). Под гвозди следует подложить небольшую подкладку из листового железа или твердого дерева. Прижимать очень плотно угольник из досок с помощью подкладки и гвоздя не рекомендуется.



Рис. 6. Общий вид усиления углов саманного здания уголками из досок

По верху выложенной саманной стены устраивают надежную гидроизоляцию из современных материалов. Затем по гидроизоляции укладывают по оси стены настенный брус (мауэрлат) из пластин диаметром 22...24 см. В углах пересечения элементы настенного бруса соединяют врубками.

По настенному брусу укладывают балки перекрытия, которые так же врубывают в него. Таким образом, образуется жесткая конструкция, которая существенно повышает устойчивость саманного здания. Концы балок должны быть осмолены или пропитаны гидроизоляционным материалом, обернуты войлоком или минеральной ватой и затем оббиты толью.

Пространство между балками, стеной и кровлей по гидроизоляции закладывают керамическим кирпичом. Накат между балками по черепным брускам устраивают двумя самыми распространенными способами:

- используют стандартные щиты наката, изготовленные из отходов древесины (из неделовой древесины) (рис. 7);

- используют валины на жердях (на жерди наматывают ковер из глиносоломенной смеси, сильно насыщенной соломой). Общий диаметр валины 13...15 см (рис. 8).

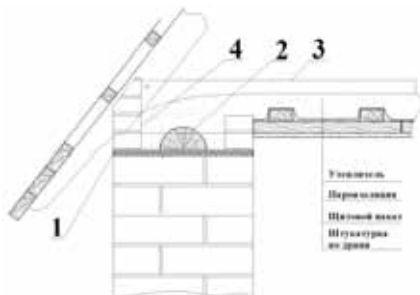


Рис. 7. Устройство чердачного перекрытия: 1 – гидроизоляция; 2 – обвязка из пластин по периметру здания; 3 – балка перекрытия; 4 – закладка между балками керамическим кирпичом

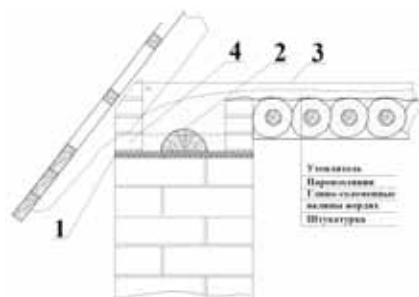


Рис. 8. Устройство чердачного перекрытия: 1 – гидроизоляция; 2 – обвязка из пластин по периметру здания; 3 – балка перекрытия; 4 – закладка между балками керамическим кирпичом

При устройстве крыши балки чердачного перекрытия как правило используют как нижние затяжки для стропил. К ним крепят известным способом стропильные ноги при помощи болтов или гвоздей длиной 125...150 мм. В этом случае для стропил устраивают также верхнюю затяжку (ригель) из двух досок. Если здание имеет внутреннюю несущую стену, то на настенный брус, уложенный по этой стене, устанавливают стойки, по которым укладывают прогон и крепят его к стойкам при помощи болтов или скоб. Этот прогон служит верхней опорой для стропильных ног. В этом случае значительно уменьшается распор стропил, действующий отрицательно на наружные стены и само здание.

Здание из самана может быть введено в эксплуатацию лишь после его технической приемки специально созданной комиссией и составления акта сдачи-приемки.

В акте должны быть указаны состав глино-соломенной смеси, из которой изготовлен саман, его прочность в сухом и водонасыщенном состоянии (по данным испытания образцов); особо отмечается виды конструктивных решений по отводу поверхностных вод и надежность отмостки.

На каждое эксплуатируемое здание из самана необходимо завести паспорт, в котором должны регистрироваться все дефекты и повреждения, обнаруженные при эксплуатации здания, и характер произведенных ремонтов. К паспорту прилагается копия акта сдачи-приемки.

Вывод. Показано, что саманные здания по возможности должны быть простыми в плане, без входящих углов и т.п. Устройство наружных пилястров, выступов, поясков и т.п. из самана не допускается. В стенах из самана, который обладает свойством не только ссыхаться (садиться), но частично и сжиматься под действием нагрузки необходимо обязательно предусматривать мероприятия, предупреждающие деформацию конструкций. Во избежание разрушений во время осадки стен над дверьми и окнами устраивают соответствующим образом перемычки, предусматривающие свободную осадку стен. Рекомендуются также устраивать разгрузочные перемычки на уровне подоконников. Разработана конструкция чердачного перекрытия и крыши.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Удешевленное строительство. Сб. научн. тр. [Текст] / Под общей редакцией Мейснера А. Ф.: – М.: Из-во: Мособлисполкома, 1925. – 129 с.
2. Скачков А.И. Сельское огнестойкое строительство. [Текст] / А.И. Скачков М.: Госсельиздат, 1929. – 168 с.
3. Оманин П.В. Глинистые материалы в сельскохозяйственном строительстве. [Текст] / П.В. Оманин – М. –Л.: Госсельиздат, 1931. – 142 с.
4. Скрамтаев Б.Г. Строительные материалы. [Текст] / Б.Г.Скрамтаев. – М: Промстройиздат, 1953. – 628 с.
5. Мейснер А.Ф. Экономические постройки из самана. [Текст] / А.Ф.Мейснер – М.: Из-во Мособлисполкома, 1932. – 52 с.
6. Мейснер А.Ф. Землебитное строительство. [Текст] / А.Ф.Мейснер – М.: Из во Мособлисполкома, 1932. – 111 с.
7. Савицкий Н.В. Время вернуться к строительству из самана. [Текст] // Н.В. Савицкий, Н.А. Сторожук, А.П. Приходько // Вісник ПДАБА. – Д.: ПДАБА. – 2011. – №10. – С. 4-8.
8. Патент 69090 UA, МПК С04В 7/28. Спосіб виготовлення саману. М.В. Савицький, М.А. Сторожук, А.П. Приходько, С.О. Ликова. – №2011 098525; Заявлено 08.08.2011; Опубліковано 25.04.2012; Бюл. № 8 3 с.
9. Патент 76259 UA МПК С044В 7/28. Спосіб виготовлення саману. М.В. Савицький, М.А. Сторожук, А.П. Приходько, С.О. Ликова – № 2012 07886; Заявлено 26.06.2012; Опубліковано 25.12.2012; Бюл. № 24 – 3с.
10. Савицкий Н.В. Новая технология самана. [Текст] / Н.В. Савицкий, Н.А. Сторожук, А.П. Приходько // Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. научн. тр. Вып. №69 – Дн-вск, 2013. – С. 424-434.