

Пояснительная записка

На сегодняшний день необходим комплексный подход к реализации проектов строительства, учитывающий весь их жизненный цикл. Определён следующий порядок работ: техническое задание на проектирование, проектирование, строительство, эксплуатация и демонтаж (снос, переработка). Но сначала нужно определиться с идеологией строительства, затем с концепцией и только потом подбирать конструкции и материалы, для наиболее эффективного достижения поставленных целей.

Проектирование проводить в информационной модели (BIM), с требуемым уровнем (6D, 7D), из набора не дорогих, типовых зданий и сооружений, солнечной архитектуры, устойчивых в различных ЧС и с минимальными коммунальными платежами.

Предлагаемый нами подход к строительству, конструкции и материалы применимы к строительству жилых и общественных зданий – больниц, школ, садов. Особенно эффективно строить удаленные объекты – метеорологические станции, пограничные заставы и переходы, пункты пропуска, военные городки. Так же строить новые поселения на месте разрушенных, после ЧС природного, техногенного или военного характера (пожары, наводнения, землетрясения, ураганы, смерчи, разрушения в результате падения небесного тела, террористического акта или боевых действий). В местности с холодным, жарким или влажным климатом, в сейсмоопасных районах, обводненной и болотистой местности и вечной мерзлоты и т.д.

Чем сложнее задача, тем более выигрышный будет результат, в сравнении с любой другой, применяемой в стране, технологией строительства.

Более подробно остановимся на конструкциях и материалах применённых на объектах, построенных в период 2009-2016 годов, на территории Томской области.

Патент на полезную модель № 97147

Многослойная наружная стена с облицовкой.

Данная конструкция применена на 16-ти этажном здании и двухэтажном коттедже.

Сборный железобетонный каркас (Рекон) с плитами перекрытия. Техническое решение состоит в том, что использовать в качестве наружной ограждающей конструкции монолитный модифицированный полистиролбетон, заливаемый в несъёмную опалубку из листовых, негорючих материалов, вынесенных за линию колонна-ригель, где центр массы стены остаётся на плите. Наружный лист опалубки крепиться к горизонтальным профилям вытяжными заклёпками через кляммеры.

Затем сразу можно задвигать в них плитки керамогранита. Устанавливать оконные и балконные блоки. Каркас здания получается облаченным как бы в «скорлупу». Фасад здания принимает готовый вид. Затем можно заниматься устройством внутренних коммуникаций, заливкой всех стен, перегородок и стяжек полистиролбетоном, отделкой, не опасаясь ни ветра, ни дождя, ни мороза.

Зазор между керамогранитом и опалубкой получается равным толщине кляммера, 2 мм. Таким образом, мы получаем не трехслойную, а пятислойную конструкцию стен. Где кроме двух 8 мм листов опалубки и 600 мм слоя полистиролбетона появляется 10 мм керамогранит и 2 мм воздушный слой. Он играет очень важную роль в тепловой и огневой защите стен. Зимой, тепловой поток, выходящий из помещений, нагревает воздушный слой, а вследствие маленького зазора и шероховатости соприкасаемых поверхностей, тёплый воздух может двигаться вверх только в ламинарном режиме, что приводит к значительному тепловому эффекту.

Летом наоборот, солнечные лучи достаточно сильно нагревают керамогранит. Поднимающийся воздух в зазоре нагревается, и из ламинарного потока «срывается» в турбулентный, интенсивно охлаждая при этом поверхность стены.

Применение данных стен, в каркасных зданиях, даёт следующие результаты: уменьшаются затраты на технические условия, увеличиваются площади помещений и их продажная стоимость (из-за более высокого класса энергоэффективности и комфортности микроклимата), для собственников – минимальные платежи за отопление и кондиционирование, высокая звукоизоляция и приятный микроклимат в помещениях.

Патент на изобретение № 2503781

Быстровозводимое энергоэффективное каркасное здание.

Изобретение относится к капитальным объектам гражданского и промышленного строительства и может быть использовано при возведении как малоэтажных, так и многоэтажных зданий высотой до 75 метров с длительным сроком эксплуатации и низкими эксплуатационными затратами для поддержания комфортной температуры воздуха в помещении при эксплуатации здания в диапазоне температур окружающего воздуха от - 50°С до + 50°С и относительной влажности воздуха – до 100%.

Рассмотрим вариант наиболее устойчивого каркасного здания, в котором его высота не превосходит ширину (до пяти этажей), выполненного из прямоугольных стальных труб (колонны, ригеля, балки перекрытия, стропила), различного сечения, толщины стенки и при необходимости заполненных лёгким или тяжелым бетоном (трубобетон).

Снимаем верхний слой грунта, подводим необходимые коммуникации, трамбуем. Отсыпаем слой гравия в границах опалубки. Раскладываем на нём нижние ригеля и скрепляем их. Затем устанавливаем колонны первого этажа и соединяем их ригелями. Формируем оконные проёмы. Затем заливаем плиту полистиролбетоном определенной марки с заданными характеристиками и свойствами, нагрузка, гидро и гидро непроницаемость, защита от радона и т.д. На следующий день начинаем монтировать колонны следующего этажа, ригеля, и укладываем на них балки перекрытий. Они соединяются шляпным профилем снизу и сверху балок. К ним снизу крепятся листы опалубки. И так далее, все этажи. На последнем этаже формируется мансардная крыша.

Параллельно этому на плите выставляются два лёгких каркаса, (несущие колонны остаются внутри) и формируются все стены и перегородки листами несъёмной опалубки, требуемой ширины. Внутри опалубки прокладываются все необходимые коммуникации (вентиляция, трубы водоснабжения, канализация, электрическая проводка и т.д.). Они подключаются, опрессовываются и вводятся в эксплуатацию. В розетках электричество, лампочки светят, из крана бежит вода, работает вентиляция. Затем происходит заливка ПСБ (определённой марки) по полметра всех стен за одну заливку. На следующий день продолжаем. При подходе к межэтажному перекрытию, заполняем его другой маркой, которая частично опирается на монолит стен, залитый ранее снизу. В местах над оконными и балконными блоками, формируем перемычки, снова другой маркой. И так далее. На последнем этаже здания стены переходят в крышу с утолщением, состоящую из трёх слоёв ПСБ.

В итоге здание состоит из несущего стального каркаса, с монолитной заливкой всех конструкций: фундаментная плита, наружные и внутренние стены, перекрытия и крыша – выполненных единым массивом, без жесткого соединения с грунтом.

В ноябре 2014 году здание, построенное по данной технологии, получило 1 место в номинации «Лучший энергоэффективный малоэтажный жилой дом» на первом всероссийском конкурсе проектов в области энергосбережения и повышения энергоэффективности ENES.

О модифицированном полистиролбетоне

Расскажем, как устроен полистиролбетон. Если быть совсем точным, то мы бы назвали этот материал: полистирол-воздухо-бетон. Для приготовления полистиролбетона используются: цемент, вода, шарики вспененного пенополистирола, воздухововлекающая смола СДО и другие необходимые добавки для получения особенных свойств (песок, Кальматрон, фибра и т.д.). В процессе приготовления смеси, в цементное молоко

вовлекаются мельчайшие пузырьки воздуха. Шарики пенополистирола нужны для равномерного распределения микронных пузырьков воздуха в цементной матрице. Благодаря этому объёмный вес полистиролбетона, по всему монолитно залитому объёму равномерен, и лишь незначительно отличается по высоте слоя каждой заливки.

Самое большое влияние на качество и технические характеристики полистиролбетона оказывает воздухововлекающая добавка – смола древесная омыленная. Судя по публикациям, в Германии удалось добиться 500 циклов замораживания-оттаивания, полистиролбетона, после которого не происходило разрушения материала под проектной нагрузкой.

По нашим расчетам для комфортного, безопасного и энергоэффективного проживания, необходимо применять в ограждающих конструкциях монолитный модифицированный полистиролбетон марки D-180 толщиной 600 миллиметров. Так весь дом: фундамент, все стены, перекрытия, крыша залиты монолитно, отсутствуют «мостики холода», и весь этот массив полистиролбетона, по сути, является аккумулятором тепла.

В таком доме тепло зимой и прохладно летом, как в деревянном.

Отдельно хочется сказать о горючести и огнестойкости монолитного полистиролбетона залитого в несъемную опалубку.

Для нашего производства мы применяем только пищевые самозатухающие марки пенополистирола. Так при контакте с открытым огнём шарики пенополистирола в цементной матрице как бы исчезают. Так как шарик пенополистирола состоит по объёму, на 98% из воздуха, то он полностью сгорает в избыточной атмосфере кислорода воздуха, соприкасаясь с воздухом не только снаружи, но и изнутри.

В процессе реакции окисления образуются углекислый газ и вода. Углекислый газ препятствует горению, а вода в момент образования, переходя в пар пиково «отбирает» теплоту, препятствуя дальнейшему разрушению шариков внутри массива.

Наш полистиролбетон любой марки является не горючим материалом НГ, а ограждающие конструкции (несъёмная опалубка с заполнением ПСБ) имеют предел огнестойкости EI 180.

Помещая, несущие конструкции здания, колонны, ригеля, перекрытия, в монолитно залитый полистиролбетон, защищаем их от огня, воды, коррозии и механических повреждений, значительно увеличивая их срок службы.

В приложении дополнительные материалы: статьи, дипломы, презентации, видео.

P.S. Данная концепция строительства привлекла внимание руководство компании «Автотор» и ГК «Русская Европа» и будет применена при реализации проекта «Калининград Z» уже в этом году.

Многослойная наружная стена с облицовкой

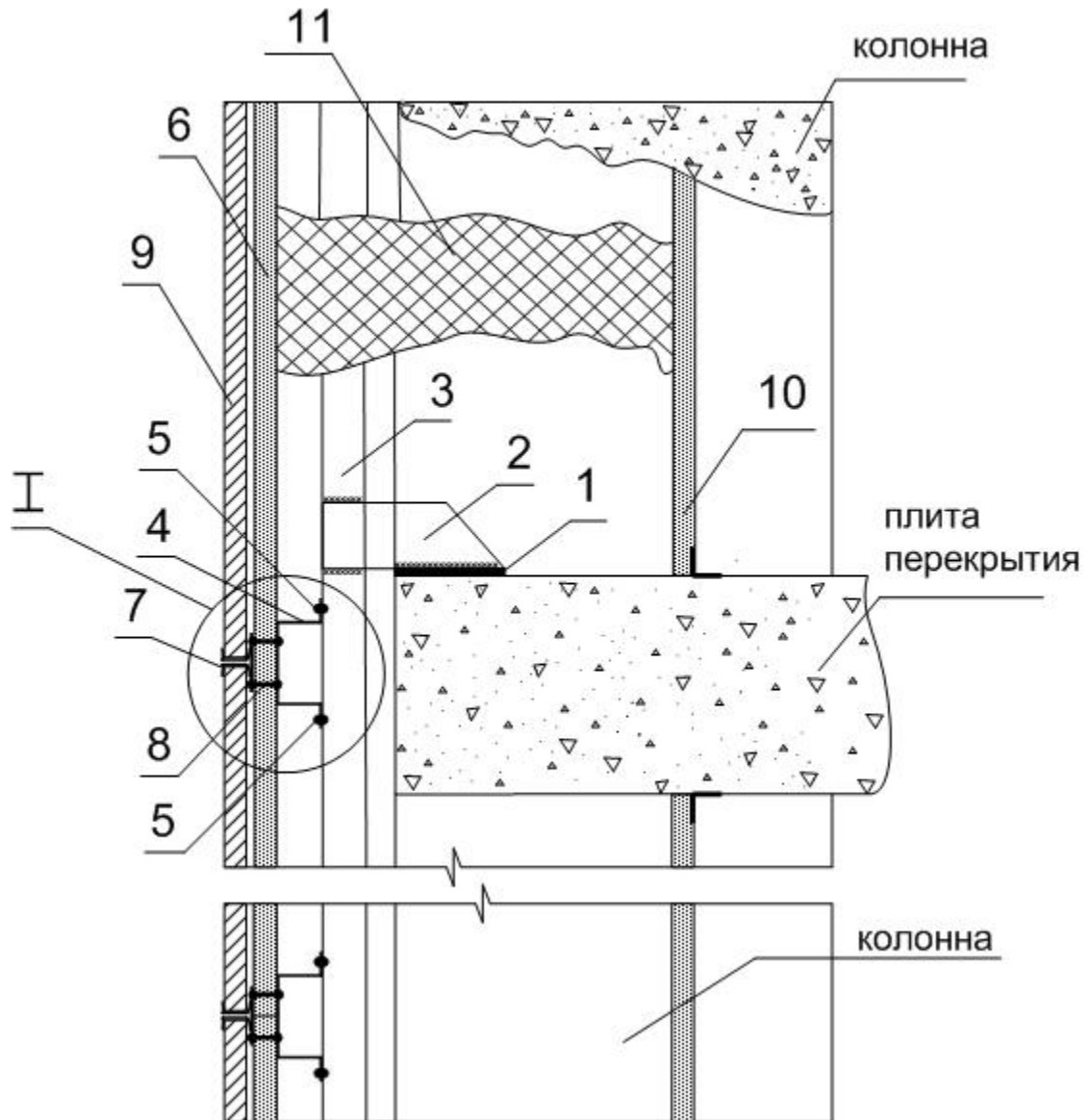


Рис.1

1 – закладная деталь, 2 – косынка, 3 – вертикальная стойка, 4 – горизонтальный профиль, 5 – заклёпка короткая, 6 – наружный лист несъёмной опалубки, 7 – кляммер, 8 – заклёпка длинная, 9 – облицовочный элемент, 10 – внутренний лист несъёмной опалубки, 11 – легкий бетон (полистиролбетон).

Многослойная наружная стена с облицовкой

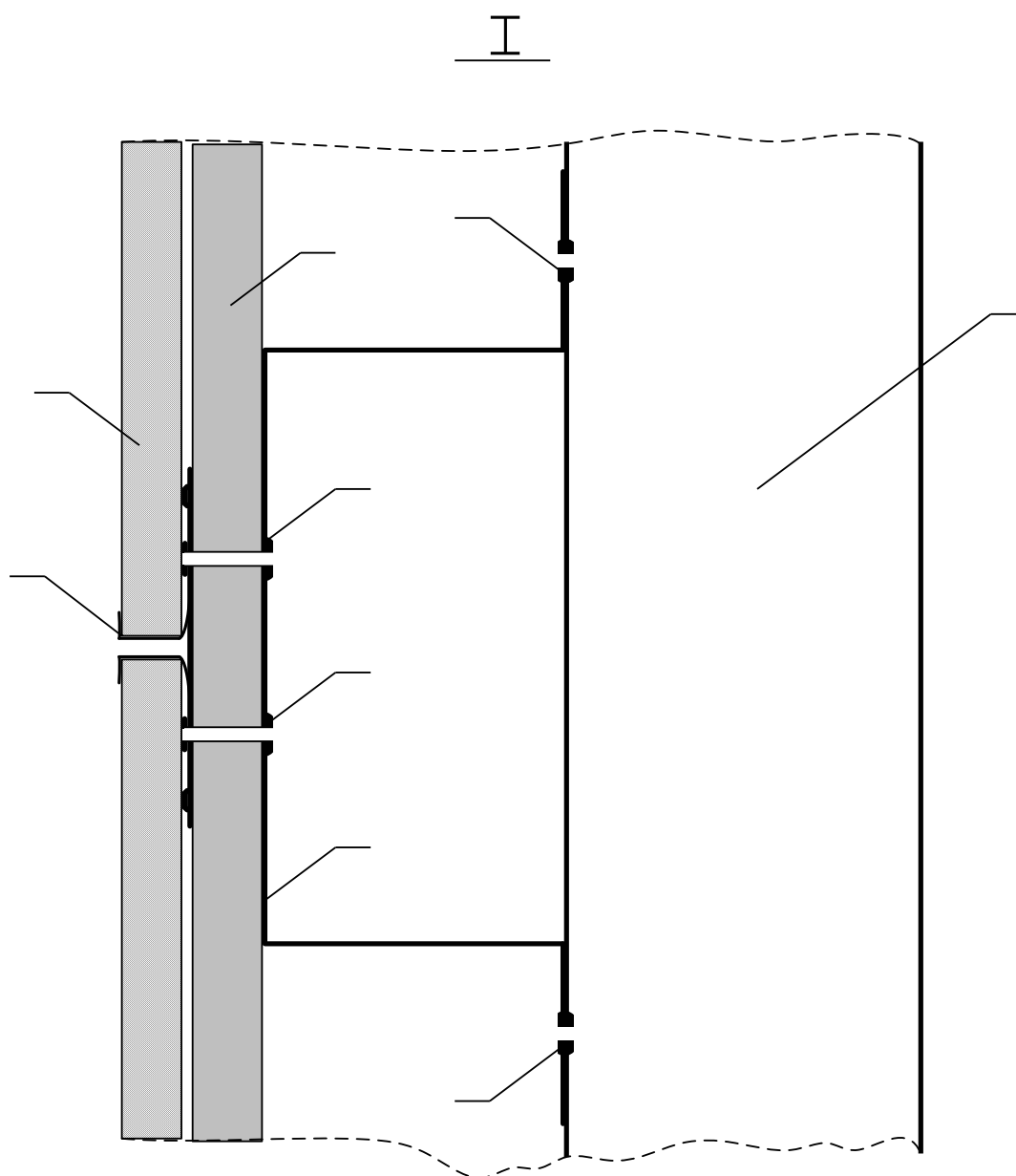


Рис. 2

3 – вертикальная стойка, 4 – горизонтальный профиль, 5 – заклёпка короткая, 6 – наружный лист несъёмной опалубки, 7 – кляммер, 8 – заклёпка длинная, 9 – плоский облицовочный элемент (керамогранит)

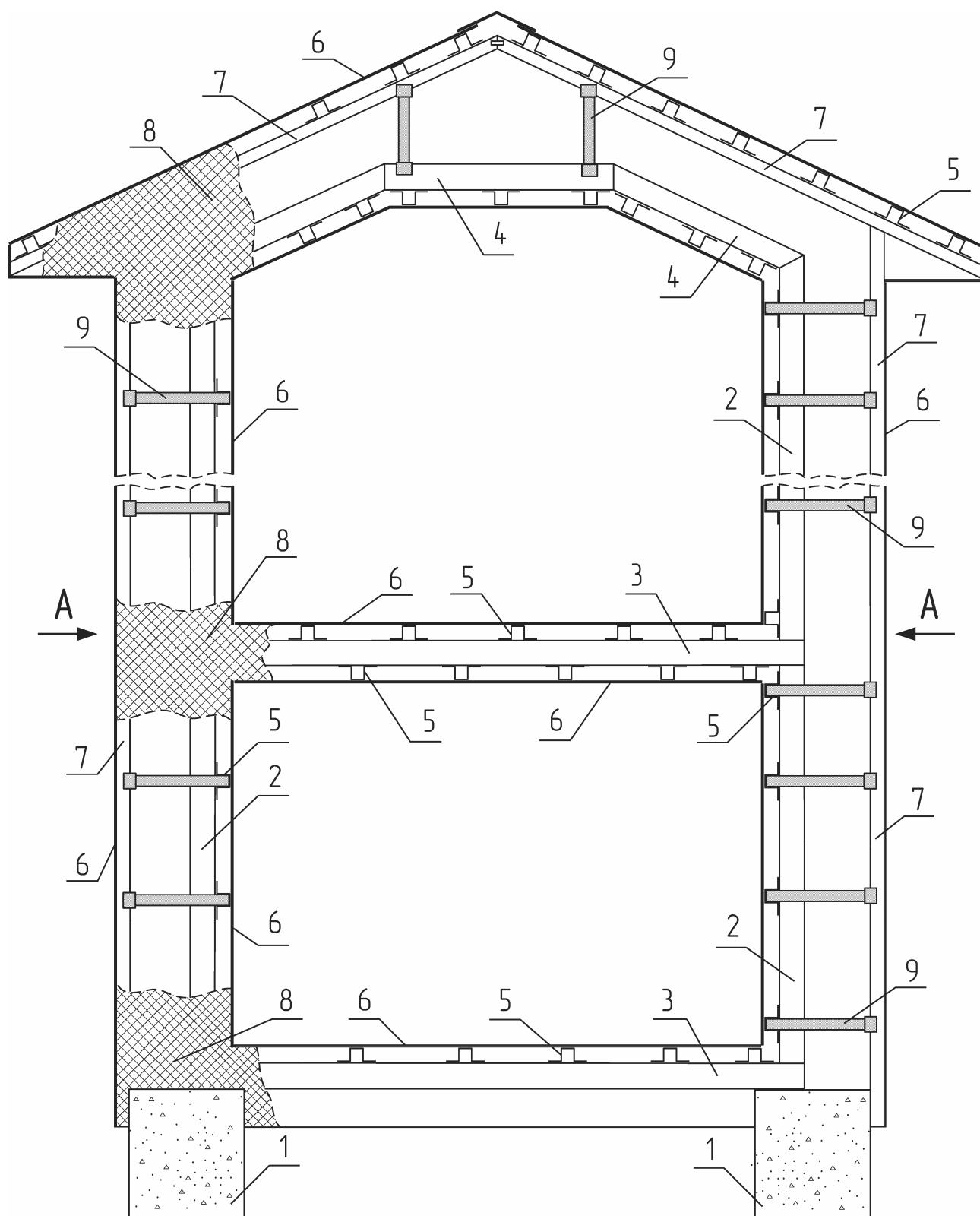


Рис.3

Поперечный разрез здания

1 – фундамент, 2 – колонна внутреннего каркаса, 3 – ригель внутреннего каркаса, 4 – балка перекрытия, 5 – гнутый профиль, 6 – лист опалубки, 7 – внешний каркас, 8 – лёгкий бетон, 9 – временный фиксатор.

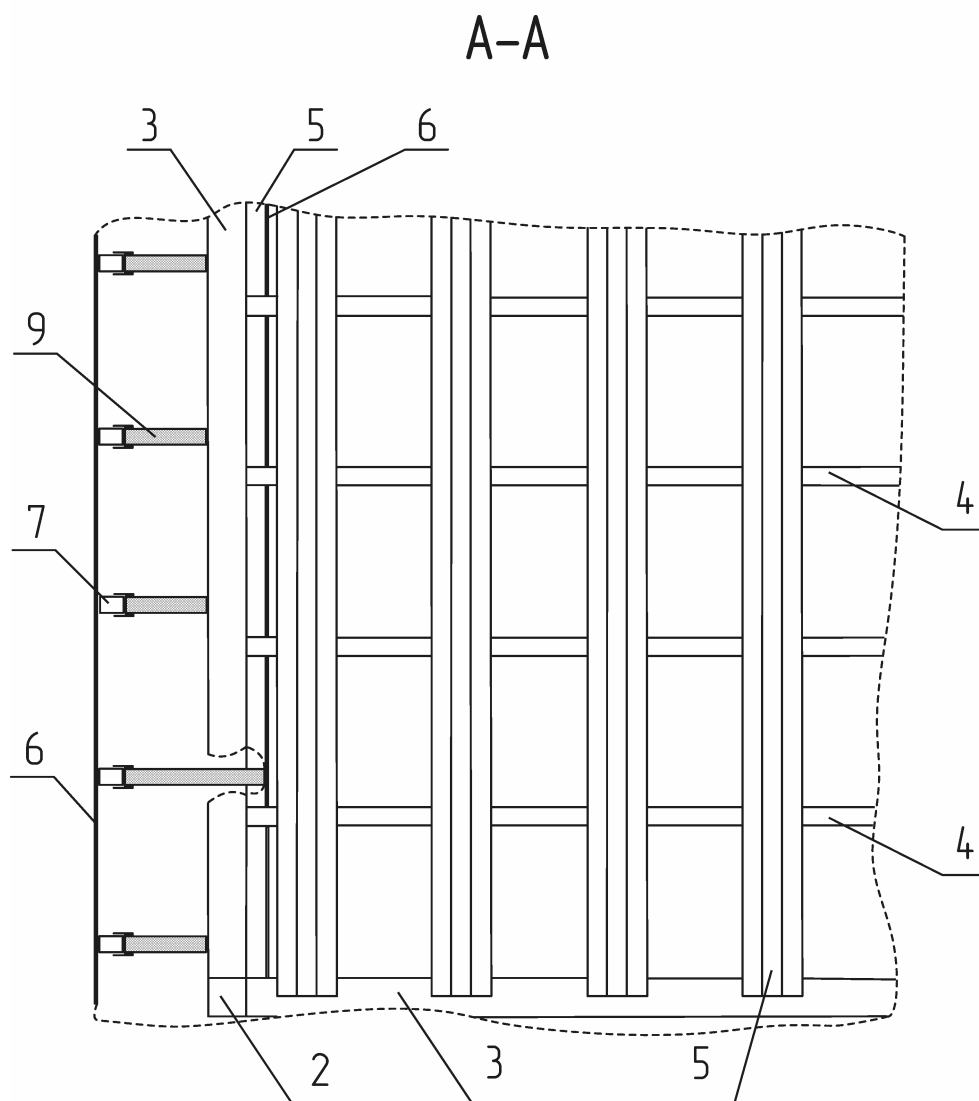


Рис.4

Продольный разрез здания по межэтажному перекрытию (вырез)

2 – колонна внутреннего каркаса, 3 – ригель внутреннего каркаса, 4 – балка перекрытия, 5 – гнутый профиль, 6 – лист опалубки, 7 – внешний каркас, 9 – временный фиксатор.