

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На данном этапе реализована часть среды САПР, обеспечивающая задание необходимых параметрических данных любой металлической конструкции и расчет площади окрашиваемой поверхности. В дальнейшем планируется реализация определения долговечности конструкции и антикоррозионного покрытия и прогнозирование расходов на конструкцию за срок эксплуатации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кикин А.И. Повышение долговечности металлических конструкций промышленных зданий. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:Стройиздат, 1984.- 3012с., ил.
2. Горохов Е.В. Долговечность стальных конструкций в условиях реконструкции, – М.: Стройиздат, 1994. – 488 с.
3. СНиП 2.03.11-85 “Защита строительных конструкций от коррозии”, - М. 1985.

УДК 728.2.011.26;666.972.167

## МАЛОЭТАЖНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ С ПОДВЕШЕННЫМ ПЕРЕКРЫТИЕМ

И.В. Харламов, Г.В. Черкашин

*Описывается проект малоэтажного жилого дома с подвешенным перекрытием, его основные преимущества.*

*Ключевые слова: каркас, канат, сталь, материалоемкость, стойка, экономичность, пенобетон.*

В настоящее время в России наметилась тенденция к увеличению доли жилищного малоэтажного строительства. По данным 2010 года около 60% жилья возводится в малоэтажном исполнении. Но эта цифра далека от мировых показателей. Например, в США этот показатель составляет 80%, а в Канаде – 90%.

Естественно встает вопрос поиска различных конструктивных вариантов для малоэтажного строительства. И очень популярными становятся быстровозводимые здания, основой которых является прочный металлический каркас и легкие ограждающие конструкции.

Достоинствами таких решений является снижение транспортных расходов и расходов на применение дорогостоящих подъемных механизмов.

В большинстве из имеющихся на сегодняшний день вариантов зданий со стальным каркасом (рисунок 1) существует проблема низкого коэффициента использования несущей способности металла в силу того, что конструктивные элементы имеют схему сжатых или изгибаемых элементов.



Рисунок 1 – Классический каркас здания

Еще в начале прошлого века великим русским инженером В.Г. Шуховым было доказано, что при проектировании металлических каркасов следует предусматривать как можно больше конструктивных элементов, работающих на растяжение, поскольку несущая способность растянутых элементов определяется их прочностью, а не устойчивостью [1].

В представленном ниже решении малоэтажного жилого дома (рисунок 2) использовано лишь четыре сжатых несущих элемента (рисунок 3).

## МАЛОЭТАЖНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ С ПОДВЕШЕННЫМ ПЕРЕКРЫТИЕМ



Рисунок 2 – Жилой дом с подвешенным перекрытием

В центре каркаса размещается «ядро жесткости», представленное четырьмя несущими стальными стойками, и системой вертикальных и горизонтальных связей между ними.

Связи выполнены из стальных канатов.

Междуэтажное перекрытие выполнено по балкам из холодногнутого С-образных профилей. Одним концом балки перекрытий крепятся к стойкам, вторым концом балки подвешиваются к оголовкам несущих стоек посредством растянутых элементов – стальных канатов.

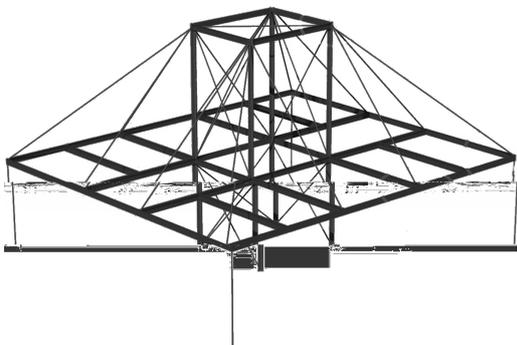


Рисунок 3 – Каркас дома с подвешенным перекрытием

Каждый угол перекрытия прикреплен затяжками к фундаменту во избежание вертикальных перемещений при неравномерных нагрузках. Затяжки также выполнены из стальных канатов.

Четыре сжатые несущие стойки воспринимают всю нагрузку от вышележащих конструкций и передают ее на фундамент сосредоточенно в четырех точках. Это также позволяет экономить материалы, используемые в фундаментах благодаря принципу концентрации усилий [2].

Ограждающие конструкции здания выполнены монолитными по несъемной опалубке (рисунок 4). Несущая конструкция стен –

двойной каркас из перегородочных профилей. Внешняя обшивка – стекломagneвый лист. Внутренняя – влагостойкий гипсокартон.

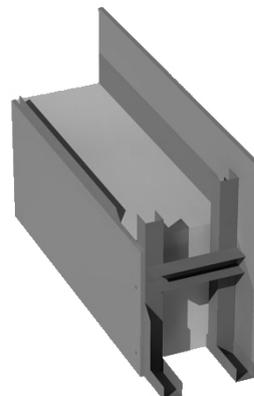


Рисунок 4 – Конструкция наружных стен

Высокие требования современных норм теплосбережения заставляют задуматься над выбором применяемых утеплителей в ограждающих конструкциях зданий. Одним из перспективных теплоизоляционных материалов является пенобетон. Он обладает большой долговечностью и хорошо сопротивляется воздействию влаги и другим вредным климатическим факторам [3].

Применение пенобетона в проекте также позволяет выполнить наружные стены легкими, не прибегая к устройству мощных несущих систем.

Несущими конструкциями покрытия являются деревянные стропила. Снизу стропильные ноги обшиты горизонтальными направляющими, сверху – стекломagneвым листом с подложкой пароизоляции «Изоспан». В качестве теплоизоляционного слоя также применен пенобетон (рисунок 5).

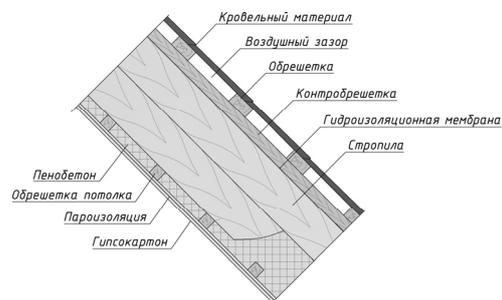


Рисунок 5 – Конструкция покрытия

Кровля – металлочерепица с шагом волны 350 мм. Кровля выполнена по горизонтальной обрешетке.

Общая толщина покрытия составляет 611,5 мм.

Перекрытия выполнены монолитными пенобетонными (рисунок 6). По верхним пол-

кам балок уложены профилированные листы. Снизу к профлисту посредством тяг подвеса крепится каркас подвесного потолка. Каркас снизу обшит листом влагостойкого гипсокартона толщиной 12,5 мм. Образованное внутреннее пространство перекрытия заполнено пенобетоном плотностью 300 кг/м<sup>2</sup>. Сверху профилированного листа выполнен выравнивающий слой из пенобетона.

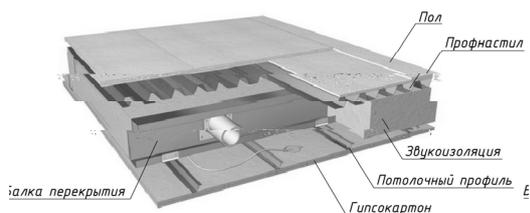


Рисунок 6 – Конструкция перекрытия

Расчеты каркаса представленного решения показали значительное снижение расхода стали по сравнению с классическими каркасными системами. Расход составляет около 20 кг металла на 1 кв. м общей площа-

ди дома, что в 2,7 раз меньше применяемых ранее.

Однако столь существенная экономия металла является не единственным преимуществом данной системы.

Наружные стены, выполненные из легких материалов, являются самонесущими. Их конфигурация, размеры дверных и оконных проемов не ограничиваются необходимостью обеспечить их высокую прочность для восприятия нагрузок. Это дает большую свободу фантазии при проектировании фасадов и разработки и архитектурно-художественного образа.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дмитриев Л.Г., Касилов А.В. «Вантовые покрытия». Расчет и конструирование. Киев, 1974. 272с.
2. Беленя Е.И «Металлические конструкции». – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1998. – 760 с.:ил.
3. Ружинский С. И др. // Все о пенобетоне. – 2-е изд., улучшенное и дополн. – Спб, ООО «Стройбетон», 2006 - 630с.

УДК 699.86.004.18

## ДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

Е.В. Хатина

*Исследована зависимость термического сопротивления слоя теплоизоляции одинаковой толщины при различной мощности источника и различной скорости обдува. Полученные результаты подтверждают эффект динамической теплоизоляции.*

*Ключевые слова: динамическая теплоизоляция, термическое сопротивление.*

Все утепляющие материалы хороши сами по себе там, где нет массопереноса или где средне зимняя наружная температура не переходит через ноль градуса Цельсия.

Поскольку в Алтайском крае средне зимняя температура минус 18°С, то точка росы всегда попадает на слой утеплителя или на границу между утеплителем и несущей стеной.

Поэтому, с одной стороны, утеплитель разрушается из-за образующегося слоя льда на элементах утепляющего материала и сил морозного пучения, с другой стороны, наличие влажного слоя на границе между утеплителем и несущей стеной, а также в толще утеплителя не позволяет за летний период высушить эту зону в существующих конструк-

циях утепляющих слоёв, что с годами ведёт к возрастанию скорости разрушения утеплителей и стены (их деструкции).

Опыт эксплуатации наружных стеновых панелей в панельных зданиях подтверждает этот факт.

Поэтому возникает необходимость разработки конструкций и технологии устройства утепляющего слоя, лишённого этих недостатков.

Один из путей решения: для эффективного утепления существующего жилищного фонда необходим материал, обладающий высокой паропроницаемостью, долговечностью и ремонтпригодностью.

Таким материалом может являться засыпной утеплитель из гранул вспененного