

Проведены тепловлажностные расчеты однослойной ограждающей конструкции с применением теплоэффективных блоков. Получены распределения температурных полей внутри стеновой конструкции. В качестве однослойных ограждающих конструкций для зданий с железобетонным каркасом рассмотрены арболитовые и полистиролбетонные блоки марки D500 и пенобетонные блоки марки D700. Разработаны конструктивные мероприятия по снижению теплопотерь.

РАЗРАБОТКА РЕШЕНИЙ ОДНОСЛОЙНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛОЭФФЕКТИВНЫХ БЛОКОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ СЕВЕРА

С выходом нового СНиПа 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»[1] изменились требования к проектированию зданий и сооружений, где затронут вопрос о рациональном использовании теплоэнергии в период эксплуатации здания. В частности изменились требования по проектированию стеновых ограждающих конструкций: по сравнению со СНиП II-3-79* [2] требуемое сопротивление теплопередаче R_{req} увеличилось почти в 2 раза, что соответственно приводит к увеличению толщины стены, следовательно, и затрат на строительство.

В данное время широко используются вентилируемые фасадные системы, как в жилых типах зданий, так и в административных. Такой подход имеет ряд недостатков: недолговечность минераловатных плит, низкое качество монтажа фасадных систем, значительная стоимость.

Для решений указанных проблем предлагается использование однослойных стеновых конструкций на основе теплоэффективных блоков: арболитового, полистиролбетонного и пенобетонного исполнения. Такая конструкция обладает низкой теплопроводностью, водо-, морозостойкостью и малым удельным весом. Из-за низких прочностных характеристик стены такого типа должны быть самонесущими.

Исходя из требований СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»[1] для условий г. Якутска, согласно теплотехническому расчету, толщина стены для жилых зданий из арболитовых блоков марки D500 должна составлять 600 мм, полистиролбетонных блоков марки D500 – 600мм и пенобетонных блоков марки D700 кг/м³ - 650 мм. Расчеты энергоэффективности при применении однослойных стен из таких типов блоков на примере 10-этажного одноподъездного жилого дома для г. Якутска показали, что удельный расход тепловой энергии на отопление здания не превышает требуемых нормативных значений

На долговечность арболитовых, полистиролбетонных и пенобетонных блоков существенное влияние оказывает влажность. В этой связи нами выполнен расчет сопротивления паропрооницанию рассматриваемой конструкции стены на примере жилого здания в Якутске. Из представленных на *рис.1* графиков распределения парциального давления видно, что зона возможного выпадения

конденсата находится практически в наружной части стены и занимает небольшую площадь.

В зданиях с монолитным железобетонным каркасом наиболее проблемными участками с точки зрения наличия «мостиков холода» являются места расположения перекрытий, оконных и других проемов. В связи с этим разработаны конструктивные мероприятия по повышению теплозащиты такого типа зданий.

На рис.2 приведена схема конструктивного решения по предотвращению «мостика» холода в месте расположения монолитной железобетонной плиты. На данных участках основная стена из теплоэффективных блоков выдвигается наружу через один блок с двух сторон на 100 мм. Это дает возможность дополнительной теплоизоляции с помощью минераловатных плит повышенной плотности. При этом удачно перекрываются минераловатной плитой стыки между блоками и междуэтажным перекрытием, что также повышает теплозащиту здания в целом.

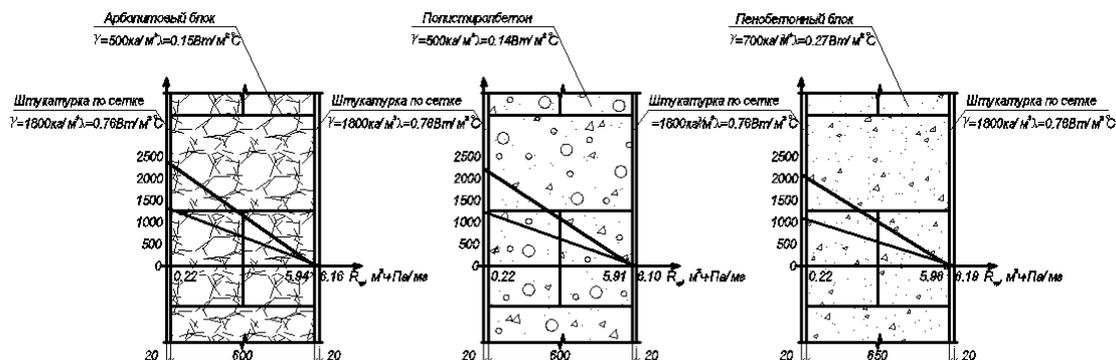


Рис.1. Графики распределения максимального парциального давления E_i водяного пара и график изменения действительного парциального давления e_i водяного пара по толще стены

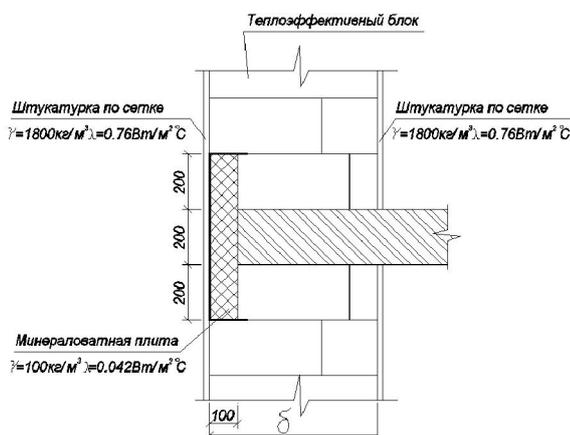


Рис.2. Схема конструктивного решения дополнительной теплоизоляции монолитного перекрытия

Значительная теплопроводность монолитного перекрытия на рассматриваемом участке может вызвать образование конденсата. В связи с этим проведен численный анализ распределения температуры по сечению конструкции с помощью сертифицированной компьютерной программы «SHADDAN», предназначенной для проведения теплотехнических расчетов двумерных температурных полей при проектировании наружных ограждений зданий. Программа позволяет по вычисленному плоскому температурному полю определять тепло-

вой поток, термическое сопротивление и другие теплотехнические характеристики.

На рис. 3. представлены результаты расчета температурных полей в узле расположения железобетонного перекрытия для варианта стеновой конструкции из арболитовых блоков. Из графиков распределения температуры видно, что на внутренней поверхности стены из арболитовых блоков в месте примыкания к перекрытию температура составляет порядка 16°C (расчетная температура наружного воздуха $t_{\text{ext}} = -54^{\circ}\text{C}$ и внутреннего воздуха $t_{\text{int}} = 21^{\circ}\text{C}$), что превышает температуры возможного выпадения конденсата 10°C для условий г. Якутска. По результатам расчетов установлено, что для вариантов стеновых конструкций на основе полистиролбетонных и пенобетонных блоков также выполняются нормативные требования по энергоэффективности. Следовательно, дополнительная изоляция минераловатными плитами толщиной 100 мм в местах расположения железобетонных плит является достаточно эффективной.

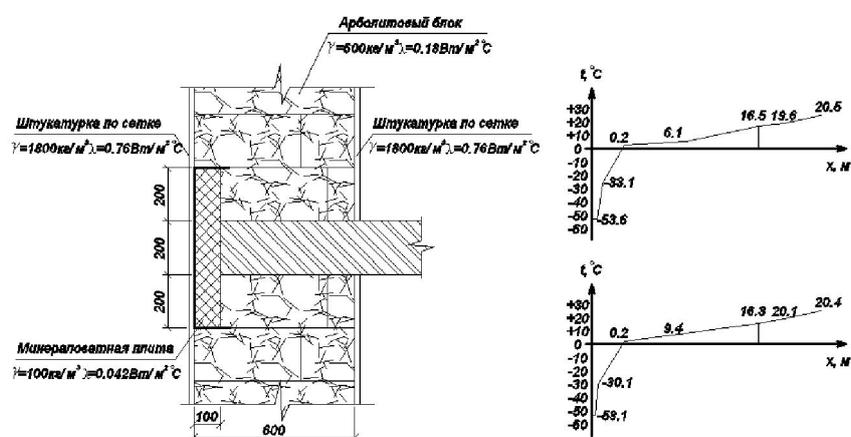


Рис.3. Распределение температуры по толщине конструкции

Таким образом, проведенные мероприятия по разработке и расчету конструктивных узлов позволили обосновать применение арболитовых, полистиролбетонных и пенобетонных блоков в качестве ограждений в зданиях с монолитным железобетонным каркасом.

Литература

1. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», - М.: НИИСФ РААСН, АВОК, 2003., - 31с.
2. СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» Минстрой России / М.: ГП ЦПП, 1995., 20с.