



Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(СевКавГТУ)

СОГЛАСОВАНО:

Директор ОАО

«Управляющая компания
жилищного хозяйства»

А.З. Бостанов

2010 г.



УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по НИиИД СевКавГТУ,

Г.В. Слюсарев

2010 г.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ


по договору №75-125 от 15.10.2010г.

«Обследование кровельных покрытий и определение необходимой толщины
теплоизоляционного слоя из материала «Теплор»

Научный руководитель работы: Зав. кафедрой «Строительство» СевКавГТУ, начальник архитектурно-строительного отдела, к.т.н., доцент


П.В. Рожков
« » 2010 г.

Ведущий инженер: доцент кафедры «Строительство» СевКавГТУ, к.т.н., доцент


В.В. Лукьяненко
« » 2010 г.

Ответственный исполнитель: ст. преподаватель кафедры «Строительство» СевКавГТУ, главный архитектор проекта


Г.В. Бутылина
« » 2010 г.

г. Ставрополь
2010 г.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата

1. Цель работы

Настоящая работа выполнена кафедрой «Строительство» СевКавГТУ (на основании: свидетельства 01-П № 76 о допуске повышенного уровня ответственности на виды работ по подготовке проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства от 08.04.2010 г., выданного СРО НП «ПРОЕКТИРОВЩИКИ СТАВРОПОЛЬЯ»; сертификата соответствия (К № 12575, учетный номер Регистра систем качества № 11824) на систему менеджмента качества, соответствующей требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2008 (ИСО 9001:2008) применительно к деятельности по инженерным изысканиям, подготовке проектной документации объектов капитального строительства от 08.04.2010 г., выданного ООО «Ставропольский краевой центр сертификации»; по заданию ОАО «Управляющая компания жилищного хозяйства» (договор № 75-125 от «15» октября 2010 г.).

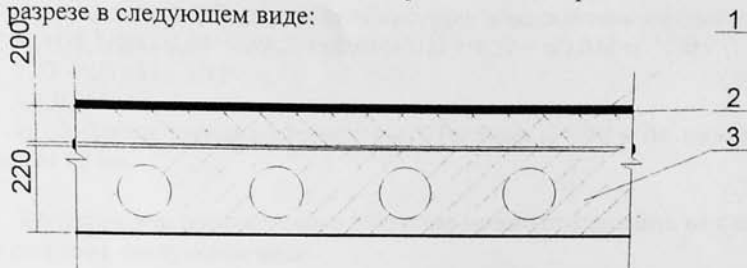
Было проведено натурное обследование (с выездом на объекты) строительных конструкций зданий при устройстве шатровой кровли над многоквартирными домами в г. Черкесске, Карачаево-Черкесской республики. В результате обследования было выяснено, что на группе домов производится капитальный ремонт кровли с заменой плоской (мягкая рубероидная по керамзитобетону) кровли на шатровую. Были выбурены керны из существующего слоя утеплителя (керамзитобетона) и определены его физико-механические показатели (приведены в теплотехническом расчете существующего покрытия), был проведен анализ нескольких вариантов материалов утеплителя, предлагаемых на строительном рынке региона (выводы приведены в заключении).

Инт. № полл.	Полп. и дата	Взам. инв. №	Инт. № дубл.	Полп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
Научно-технический отчет										

2. Теплотехнический расчет существующего покрытия

Условия строительства: район строительства – г. Черкесск, зона влажности 2 – нормальная; - условия эксплуатации конструкций «Б». Утеплитель: керамзитобетон $\sigma = 200$ мм, $\rho = 600$ кг/м³.

Конструкцию существующего покрытия можно представить на схематическом разрезе в следующем виде:



- 1 – керамзитобетон;
2 – рубероидный ковер;
3 – железобетонная круглопустотная плита.

Согласно табл. 4 СНиП 23-02-2003 нормируемое сопротивление теплопередаче перекрытия R_o^{reg} для величины D_d составит

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht}$$

$$t_{ht} = 0,6 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ СНиП 23-01-99}^*$$

$$z_{ht} = 169 \text{ сут. СНиП 23-01-99}^*$$

$$t_{int} = 20 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ ГОСТ 30494 (для гражданского здания жилого)}$$

$$D_d = (20 - 0,6) \cdot 169 = 3278,6$$

$$R^{reg} = a \cdot D_d + b$$

$$a = 0,00045$$

$$b = 1,9$$

Рекомендуемая нормируемая величина термического сопротивления составит:

$$R^{reg} = 0,00045 \cdot 3278,6 + 1,9 = 3,375 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередачи

Согласно п. 9.1.2 СП 23-101-2004

$$R_o = 1/\alpha_{int} + R_k + 1/\alpha_{ext}$$

$$\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \text{ табл. 7 СНиП 23-02-2003}$$

$$\alpha_{ext} = 12 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \text{ табл. 8 СП 23-101-2004}$$

Теплотехнические характеристики отдельных слоев конструкции приводим в таблице 1

Таблица 1

Номер слоя	Материал	Толщина слоя, δ , м	Плотность материала в сухом состоянии, ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м \cdot °C
1	Ж/б плита перекрытия	0,22	2500	2,04
2	Керамзитобетон	0,2	600	0,26

Лист

Научно-технический отчет

4

Подп. и дата

Интв. № глвл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Интв. № подл.

Интв.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-------	------	---------	---------	------

$$R_0 = 1/8,7 + 0,12/2,04 + 0,2/0,26 + 1/12 = 0,114 + 0,058 + 0,769 + 0,83 = 1,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

$$R_0 = 1,77 < R^{\text{рег}} = 3,375 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

3. Определение необходимой дополнительной толщины утеплителя

В качестве дополнительного утеплителя принимаем «Теплор».

$$\rho = 50 \text{ кг}/\text{м}^3, \lambda = 0,034 - 0,04.$$

Из условия $R_0 \geq R^{\text{рег}}$, определяем величину дополнительного слоя утеплителя:

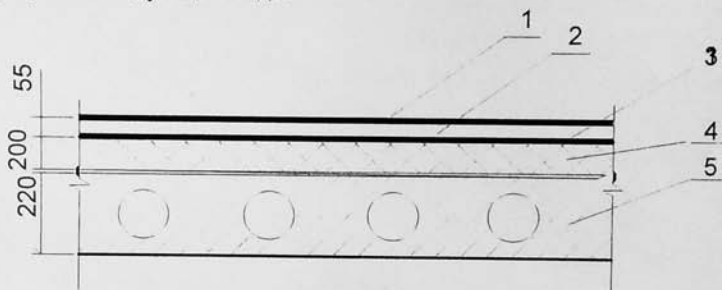
$$R_0 = 1/8,7 + 0,12/2,04 + 0,2/0,26 + x/0,034 + 1/12 = 1,77 + x/0,034 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

$$1,77 + x/0,034 \geq 3,37$$

$$x \geq 0,054 \text{ м}$$

Необходимая толщина утеплителя из «Теплора» $\rho = 50 \text{ кг}/\text{м}^3$ минимально составляет 55 мм.

Конструкцию предлагаемого покрытия можно представить на схематическом разрезе в следующем виде:



- 1 – армированная (стеклоткань) цементно-песчаная стяжка (20 мм);
- 2 – утеплитель «Теплор»
- 3 – рубероидный ковер;
- 4 – керамзитобетон;
- 5 – железобетонная круглопустотная плита.

4. Определение теплозащитных свойств отдельных участков чердачного перекрытия (Узел 2).

Теплотехнические характеристики отдельных слоев приводим в таблицах 2, 3

Таблица 2

Номер слоя	Материал	Толщина слоя, δ , м	Плотность материала в сухом состоянии, ρ , $\text{кг}/\text{м}^3$	Коэффициент теплопроводности, λ , $\text{Вт}/\text{м} \cdot \text{°C}$
1	Ж/б плита перекрытия	0,22	2500	2,04
2		0,3	2500	2,04

$$R_0 = 1/8,7 + 0,22/2,04 + 0,3/2,04 + 1/12 = 0,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

$$R_0 = 0,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} < R^{\text{рег}} = 3,375 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Изм. № подл.	Изм. № док.	Изм. № лубл.	Изм. № инв.	Изм. № инв.	Изм. № инв.

Таблица 3

Номер слоя	Материал	Толщина слоя, δ , м	Плотность материала в сухом состоянии, ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м ² ·°C
1	Кирпичная кладка из силикатного кирпича на ц-п растворе	0,22	1800	0,87

$$R_0 = 1/8,7 + 0,3/0,26 + 0,22/0,87 + 1/12 = 0,114 + 1,15 + 0,252 + 0,083 = 1,59 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

$$R_0 = 1,59 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} < R^{\text{рег}} = 3,375 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Ивл. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ивл. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

5. Заключение*

В результате выполнения настоящей работы был произведен теплотехнический расчет существующего совмещенного покрытия здания. Предлагаемое конструктивное решение покрытия с утеплителем из керамзитобетона толщиной 200 мм и объемным весом 600 кг/м^3 не удовлетворяет требованиям теплозащиты, рассчитанная величина приведенного сопротивления теплопередачи значительно ниже необходимой нормируемой величины.

$$(R_0 = 1,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} < R^{\text{рег}} = 3,375 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт})/$$

Расчет был произведен из условия применения данной конструкции в качестве чердачного перекрытия холодного чердака, выполненного в строительных конструкциях, разработано покрытие здания из профнастила по деревянным стропилам. Необходимо дополнительное утепление существующего покрытия здания.

Было рассмотрено несколько вариантов материалов утеплителя, существующих в регионе (минеральная вата, пенополистирол, «Теплор»). Наиболее оптимальным по своим физико-механическим свойствам, пожарной безопасности, экологическим свойствам является утеплитель «Теплор».

Произведенный расчет дополнительной толщины утеплителя из материала «Теплор» показал, что в случае применения утеплителя «Теплор» объемным весом 50 кг/м^3 с коэффициентом теплопроводности $0,034 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$, минимально необходимая толщина составит 55 мм.

В ходе разработки конструктивного решения чердачного перекрытия здания становится ясным, что могут возникнуть «мостики холода» (Узел 2 рабочих чертежей).

Расчеты показали, что здесь будут в значительной мере нарушаться теплозащитные качества чердачного перекрытия ($R_0 = 0,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} < R^{\text{рег}} = 3,37 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, $R_0 = 1,59 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} < R^{\text{рег}} = 3,375 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$).

* **Примечания:** Частичная перепечатка отчета без разрешения СевКавГТУ не допускается. Воспроизведение отчета разрешается только в форме полного фотографического факсимиле. Результаты отчета распространяются только на представленные заказчиком конструкции.

Ивл. № полл.	Полп. и дата	Взам. инв. №	Ивл. № дубл.	Полп. и дата	Научно-технический отчет	Лист
						7
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		