



Теплотехнический расчет № 05

Теплотехнический расчет проведен для устройства теплоизоляции здания котельной, согласно технического задания.

Для решения поставленной задачи рекомендуем использовать теплоизоляционный материал «Корунд» модификации Фасад, который соответствует необходимой эксплуатационной надежности, безопасности и необходимому уровню энергосбережения.

Теплотехнический расчет сделан в соответствии с требованиями СНиП 23-01-99, СНиП 23-02-2003, СП 50.13330.2012.

Исходные данные для расчета по заданию:

Регион: г. Санкт-Петербург
 Температура воздуха внутри помещений: + 5 °С
 Конструкция:
 Финишная отделка (штукатурка) 15 мм
 Керамзитобетон 30мм
 Финишная отделка (штукатурка) 15 мм
 Площадь защищаемой поверхности 690 м²

Расчет толщины тепловой изоляции

Определяем необходимое нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций для данного региона с учетом функционального назначения здания.

По требованию СНиП 23-02-2003 Градусо-сутки отопительного периода, °С сут/год, определяют по формуле: ГСОП = (t_{вн.} - t_{от.пер.}) x Z_{от.пер.}

t_{вн.} - температура внутреннего воздуха здания, °С

t_{от.пер.}, Z_{от.пер.} - средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут., отопительного периода, принимаемые для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С

Принимаем по техническому заданию и согласно региону:

Параметры Б:

Температура наружного воздуха: -24 °С

Влажность воздуха: 84 %

Скорость ветра: 3,3 м/с

Абсолютная минимальная температура воздуха: -36 °С

Средняя температура наружного воздуха отопительного периода: -1,3°С

Продолжительность отопительного периода: 213 сут.

ГСОП = 3471.9

R_{req} - нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций для данного региона с учетом функционального назначения здания, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$

R_s - термическое сопротивление слоя однородной части фрагмента, $(m^2 \cdot ^\circ C) / Вт$

$\alpha_в$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$, принимаемый равным $8,7 Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$ согласно таблице;

$\alpha_н$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, покрытой теплоизоляцией «КОРУНД», $Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$, принимаемый равным $1,39 Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$;

$\lambda_{из}$ - коэффициент теплопроводности теплоизоляции «Корунд»

$\lambda_{из} = 0,0012 Вт / м \cdot ^\circ C$

По результатам расчета $\delta_{из}$ - толщина теплоизоляционного материала «Корунд» составила 1,2 мм.

При проведении работ необходимо учитывать усадку материала при его высыхании. При условии соблюдения инструкции по применению соответствующей модификации «Корунд» нормальная усадка материала составляет от 7% до 10% в зависимости от количества добавляемой в материал воды.

С учетом усадки материала при его высыхании для получения теплоизоляционного покрытия толщиной 1,2 мм необходимо нанести 1,4 мм жидкой композиции.

Технология работы с материалом допускает нанесение на поверхность единичным слоем толщиной до 1 мм.

С учетом технологических особенностей материала рекомендуется нанесение на поверхность 2 единичных слоев толщиной 1 мм.

Лабораторный расход (т.е. без учета типа поверхности и способа нанесения) сверхтонких теплоизоляционных покрытий серии "Корунд" составляет 1 литр на $1 m^2$ при толщине покрытия 1 мм.

Таким образом, расход материала для теплоизоляции поверхности площадью $1 m^2$ составит 2 литров.

Фактический же расход материала отличается от лабораторного, и мы рекомендуем в различных условиях прибавлять следующий перерасход (в %)

- При нанесении кистью на вертикальную металлическую поверхность в безветренную погоду — 3-5 %
- При нанесении безвоздушными распылителями на вертикальную металлическую поверхность в безветренную погоду - 15-25%

Выводы:

По результатам проведённого расчета толщина слоя теплоизоляционного материала «Корунд» модификации Фасад составила 1,2 мм.

Рекомендуем с учетом усадки материала нанесение на поверхность 2 единичных слоев толщиной 1 мм. общей толщиной слоя жидкой композиции

Нормируемое значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций R_{req} определяется по соответствующим значениям ГСОП и для нашего случая, с учетом назначения сооружения $R_{req} = 2.242 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

Так как общее термическое сопротивление многослойной конструкции определяется как суммарное сопротивление отдельных слоев со своими теплопроводностями, определим термическое сопротивление.

Состав стены, ее термическое сопротивление.

Материал	Толщина, м	λ , Вт/м ^{°C}	R слоя, м ² °C/Вт
ЦПШ	0,015	0,93	0,016
Керамзитобетон	0,03	0,92	0,32
ЦПШ	0,015	0,93	0,016
Итого			0,36

Общее термическое сопротивление многослойной конструкции определяется расчетом по формуле:

$$R_{0,л}^{усл} = \frac{1}{\alpha_n} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_n}$$

где

$R_{0,л}^{усл}$ - условное сопротивление теплопередаче однородной части фрагмента теплозащитной оболочки здания, м² °C/Вт

α_n - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C), принимаемый равным 8,7 Вт/(м²·°C) согласно таблице;

α_n - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C), принимаемый равным 23 Вт/(м²·°C);

R_s - термическое сопротивление слоя однородной части фрагмента, (м²·°C)/Вт, определяемое по формуле:

$$R_s = \frac{\delta_s}{\lambda_s}$$

δ_s - толщина слоя, м;

λ_s - теплопроводность материала слоя, Вт/(м °C), принимаемая по Своду Правил

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8,7} + 0,36 + \frac{1}{23} = 0,517 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$$

Таким образом, при существующей конструкции стены нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций не достигнуто.

Для определения необходимой толщины дополнительной теплоизоляции воспользуемся формулой

$$\delta_{из} = \lambda_{из} * (R_{req} - (\frac{1}{\alpha_n} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_n}))$$

где

$\delta_{из}$ - толщина теплоизоляции «Корунд», м.

2 мм

Расход материала без учета технологических потерь, определяемых способом нанесения покрытия, для теплоизоляции поверхности площадью 690 м² составит 1 380 литра жидкой композиции.

Фактический расход будет определяться производственными потерями, которые зависят от способа нанесения покрытия и погодных условий.

Работы по подготовке поверхности перекрытия, сверхтонкой теплоизоляции «Корунд» модификации Фасад и нанесение покрытия должны проводиться в строгом соответствии с инструкцией производителя.

Выводы данного теплотехнического расчета носят рекомендательный характер и не являются проектным решением.

Ответственный за расчет



