

Гл. инженер проектов – Р.В. Журавлев, свидетельство о членстве в саморегулирующей организации СРО-П-179-12122012, рег. номер: 241221/906; удостоверение НОПРИЗ: П-014686, удостоверение НОСТРОЙ: С-50-261613, протокол атт. РТН № 01-20-2727 от «12» мая 2020 г.

Исследование свойств хвойной шумо-теплоизоляции ЖивиПриродой
(ноябрь, 2024г)

1. **Объект испытаний:** типовые ограждающие строительные конструкции (каркасная стена и кровля, подробнее см. ниже Приложение 1)
2. **Цель исследования:** расчетное исследование поведения различных изоляционных материалов при использовании их в качестве защиты от летней жары
3. **Организация-заказчик:** ООО «Селена», 119571, Москва г, Вернадского пр., д.123, стр. 2, к.б
4. **Организация - изготовитель:** ОАО Мозырский ДОК, РБ
5. **Основание для проведения испытаний:** договор от 11.09.2024
6. **Дата проведения расчетов:** сентябрь – ноябрь 2024 г.
7. **Методика проведения исследования:** нормативно-техническая документация: СП50.13330.2024 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий», СП131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология», ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».



Журавлев Р.В.

Москва 2024

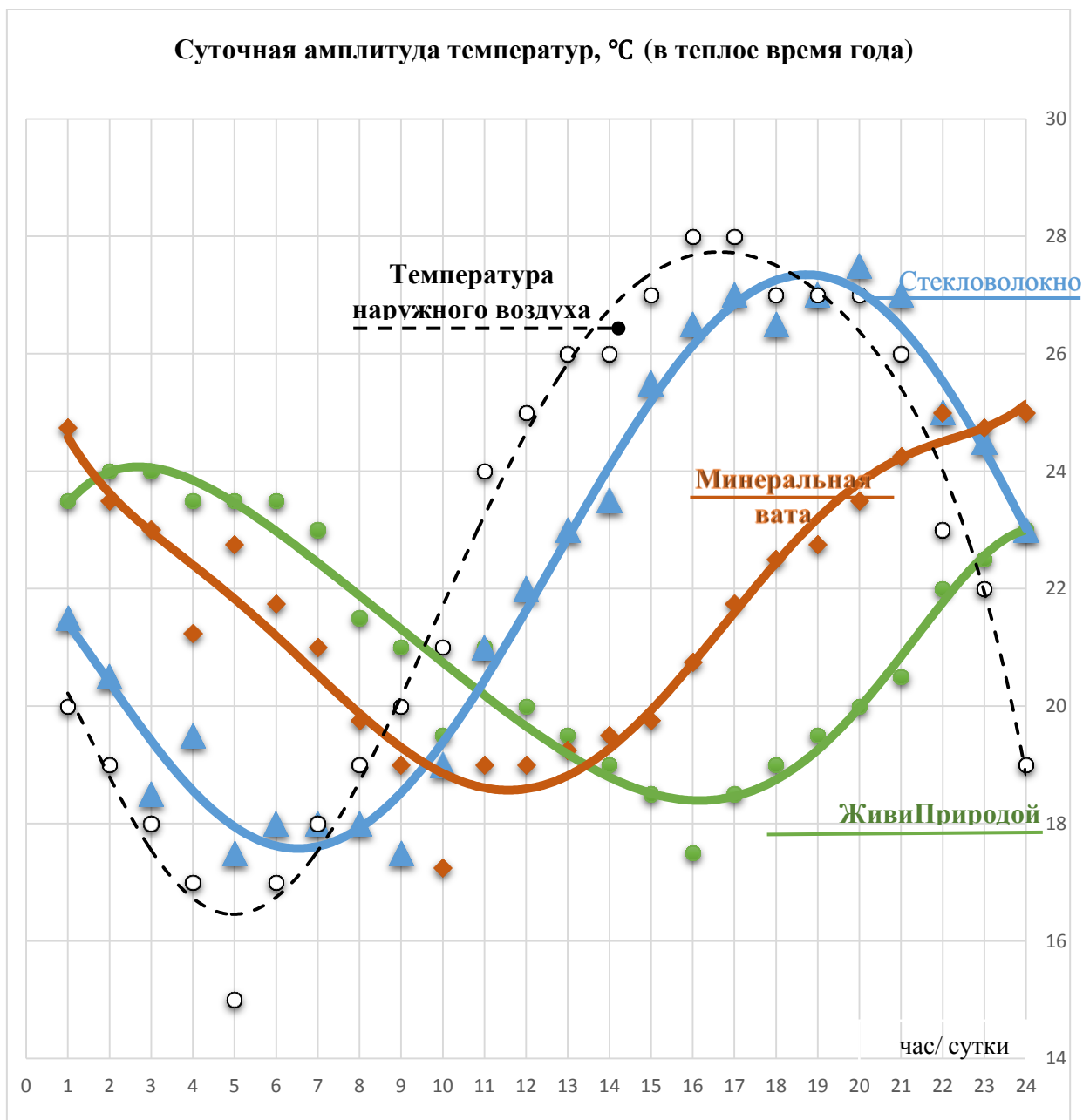
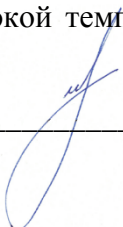


Рис. 1. Фактический сдвиг амплитуд температур

Вывод общий: Тепловое поведение ограждающих строительных конструкций, изготовленных с применением древесноволокнистых материалов в тёплое время года кардинальным образом отличается от аналогичного поведения конструкций, изготовленных с применением стекловаты или минеральной ваты. Хвойная изоляция, изготовленная на основе древесноволокнистых материалов – ЖивиПриродой, в отличие от аналогов из минеральной и стекловаты, в дневное время аккумулирует получаемое тепло и тем самым на 5 часов в сутки дольше (*фазовый сдвиг) защищает здания от избыточной жары, и отдает накопленное в течение дня тепло обратно, но уже в ночное время, когда внешняя температура становится значительно ниже, обеспечивая максимально возможный комфорт в зданиях.

* Фазовый сдвиг – это временной интервал между наблюдаемой самой высокой температурой наружного воздуха, и возникновение самой высокой температуры внутри помещения.


 Журавлев Р.В.

РАЗДЕЛ №1. Усредненные теплопоступления через единицу площади для каркасной стены/ утепленной кровли в летнее время составляют, Вт:

$Q = A (t_{ext} - t_p) (1 + \sum \beta) n K$ [Вт], где: A – площадь, m^2 ; t_{ext} – расчетная температура наружного воздуха, $^{\circ}C$; t_p – расчетная температура внутри помещения, $^{\circ}C$; K – коэффициент теплопередачи $Вт/m^2 \cdot ^{\circ}C$; β – коэффициент инфильтрации; n – поправочный коэффициент.

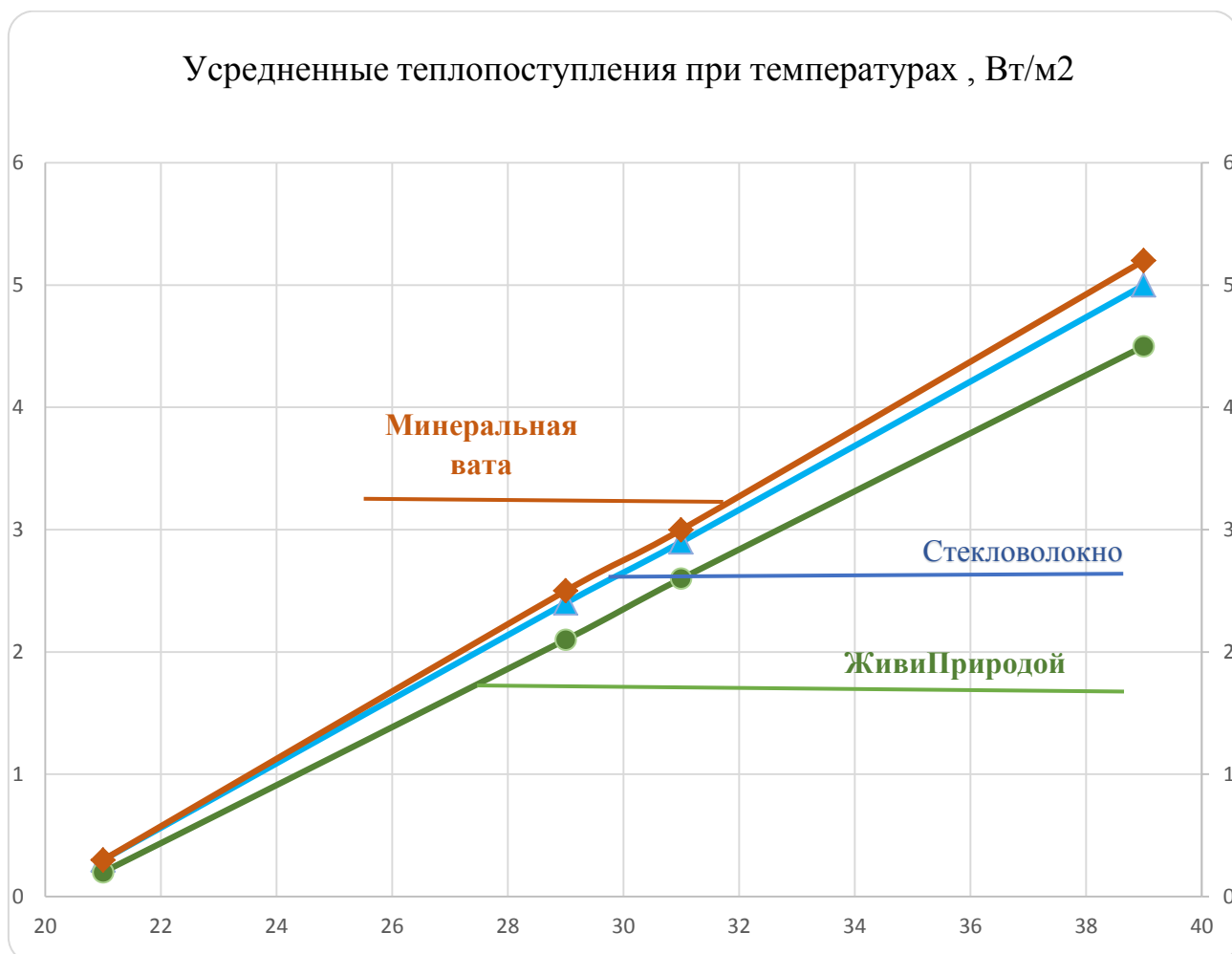
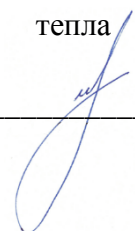


Рис. 2. Усредненные теплопоступления через ограждающие конструкции

Усредненные теплопоступления при температурах (1)	39 °C	29 °C	31 °C	21 °C	Δ_{MAX} , 10 °C (6)
	ДЕНЬ (2)	НОЧЬ (3)	ДЕНЬ (4)	НОЧЬ (5)	
С УТЕПЛИТЕЛЕМ НА ОСНОВЕ, Вт/м²					
1. Древесноволокнистая изоляции «ЖивиПриродой»	4,5/4,6	2,1/2,2	2,6/2,7	0,2/0,2	2,4 / 2,5
2. Стекловата	5,0/5,1	2,4/2,4	2,9/2,9	0,3/0,3	2,6 / 2,6 .. 2,7
3. Минеральная вата	5,2/5,3	2,5/2,5	3,0/3,1	0,3/0,3	2,7 / 2,8

ВЫВОД 1: Изоляция на основе древесноволокнистых материалов не только формирует ежедневный 5-часовой фазовый сдвиг в сравнении с аналогами из минеральной и стекловаты, но и является наиболее энергоэффективной (разница составляет более 10%), т.е. пропускает минимум **на 10%** меньше тепла внутрь зданий.


 Журавлев Р.В.

РАЗДЕЛ №2. Теплоаккумулирующая способность ограждающих конструкций с различными изоляционными материалами одинаковой плотности $Q^{AK} = C_p * \rho * V$,

где C_p – удельная теплоёмкость, [Дж/(кг°С)];

ρ – усредненная плотность, [кг/м³];

V – объём утеплителя, [м³].

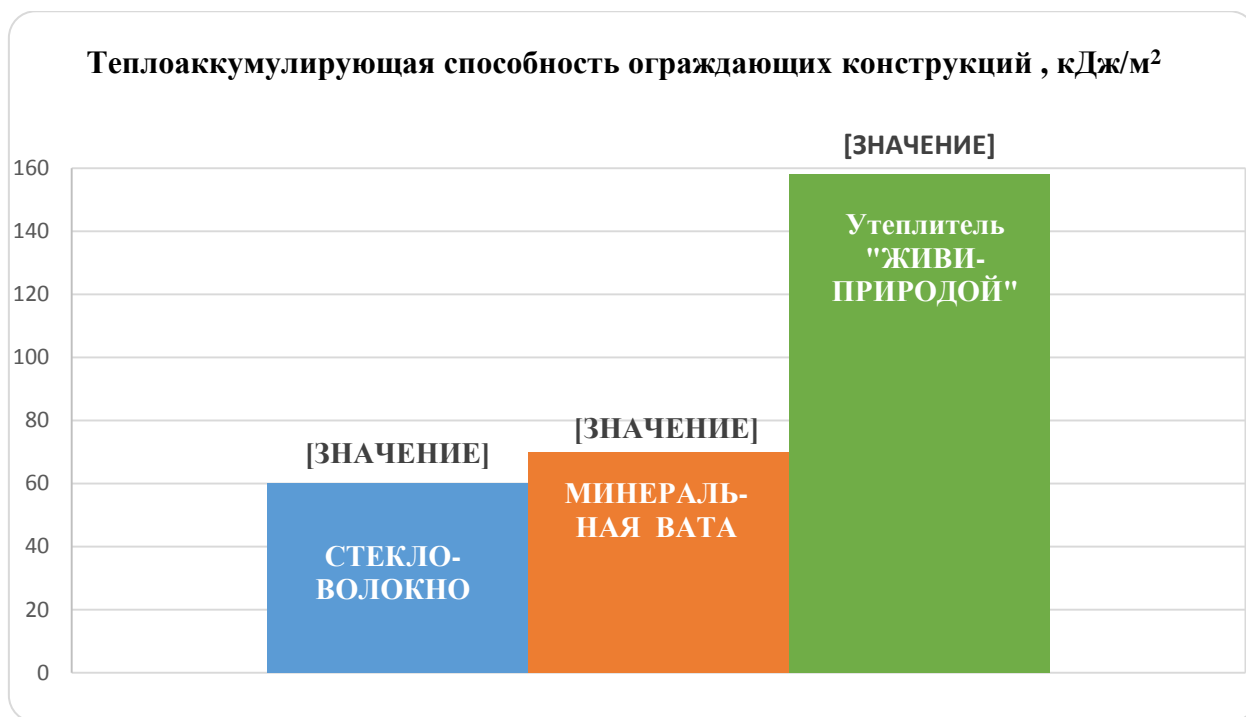


Рис. 3. Усредненные теплопоступления через ограждающие конструкции

	Удельная теплоёмкость C_p , Дж/(кг°С)	Усредненная плотность ρ , кг/м ³	Теплоаккумулирующая способность ограждающих конструкций Q^{AK} , кДж/м ²
(1)	(7)	(8)	(9)
С УТЕПЛИТЕЛЕМ НА ОСНОВЕ:			
1. Древесноволокнистая изоляции «ЖивиПриродой»	2100	50	158,130
2. Минеральная вата	930	50	70,030
3. Стекловата	800	50	60,240

ВЫВОД №2: За счет более высокой теплоёмкости изоляционные материалы на основе древесного волокна защищают помещения от нагревания в два с лишним раза дольше по сравнению с материалами из минеральной и стекловаты, или период ощущения высоких температур внутри здания сократился почти вдвое.


 Журавлев Р.В.

РАЗДЕЛ №3. Расчет сдвига амплитуды температур $t_{cp} = (t_{max}+t_{min})/2$, $t_{min} = Q^{AK} / (3600 * \Delta q^{0,5})$ и $t_{max} = Q^{AK} / \Delta Q^{0,5}$, ч

где $\Delta q^{0,5} = q^{0,5}_{день} - q^{0,5}_{ночь}$; $\Delta Q^{0,5} = Q^{0,5}_{день} - Q^{0,5}_{ночь}$; $Q^{0,5}_{день} = 2/3 * 24 * 3,6 * (q^{0,5}_{день} + q^{0,5}_{ночь}) / 2$ и $Q^{0,5}_{ночь} = 1/3 * 24 * 3,6 * q^{0,5}_{ночь}$

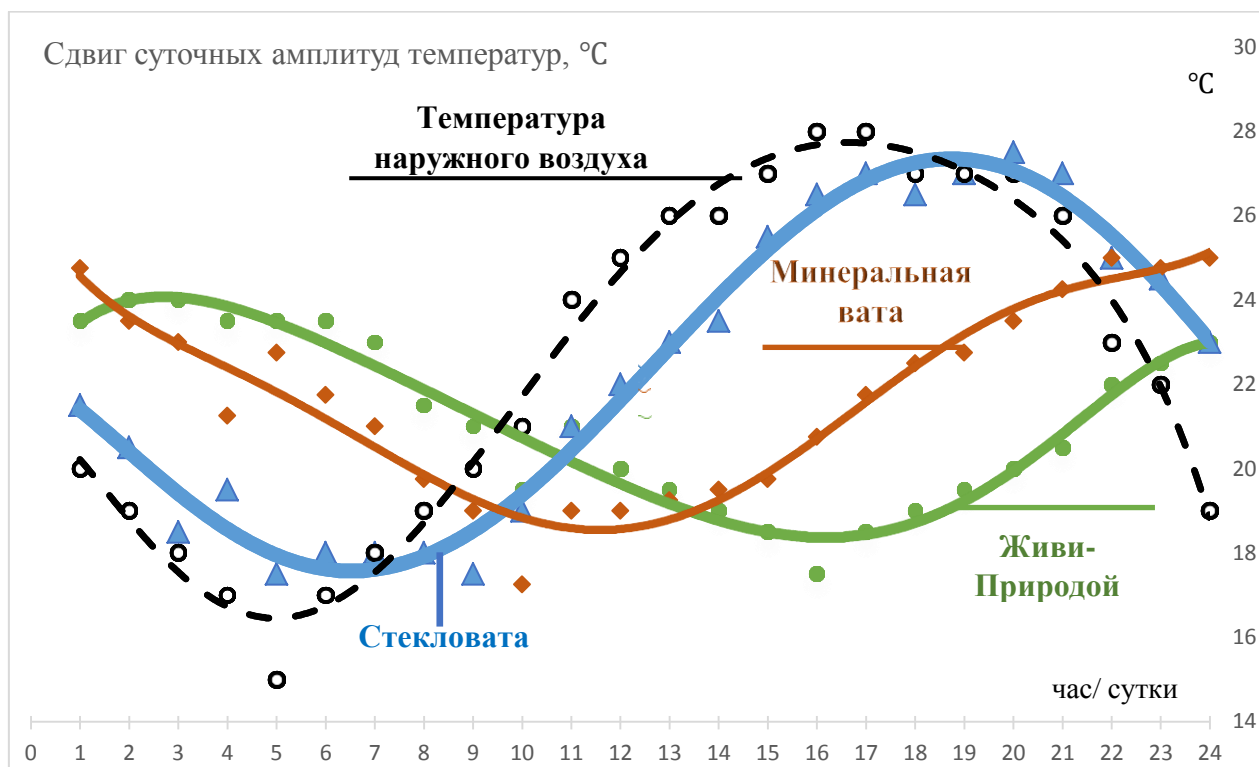



Рис. 4. Сдвиг суточных температурных амплитуд

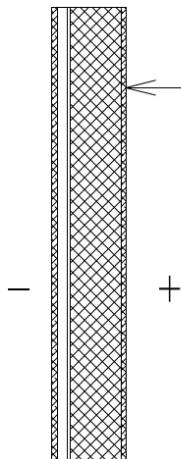
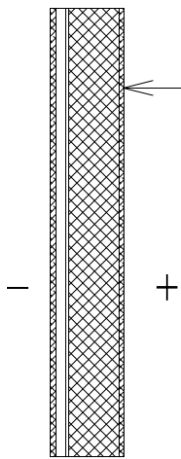
Вид изоляции	Усредненные теплопоступления внутрь ($q^{0,5} / Q^{0,5}$ в толщ утеплителя – середину утеплителя 75 мм) при температурах, Вт/м ² (кДж/м ²)		Время набора тепла утеплителем		Среднее время набора тепла
	39 °C (ДЕНЬ)	29 °C (НОЧЬ)	ОТ	ДО	
(1)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1. Древесноволокнистая изоляция «ЖивиПриродой»	8,5 (360,0)	4,0 (57,6)	10 ч	12,5 ч	~ 11 часов
2. Минеральная вата	9,1 (385,9)	4,3 (61,9)	4 ч	5 ч	~ 4,5 часа
3. Стекловата	8,8 (374,4)	4,2 (65,5)	4 ч	4,5 ч	~ 4 часа

ВЫВОД №3: Применение ограждающих конструкций (каркасная стена, скатная крыша) с использованием хвойной древесноволокнистой изоляцией ЖивиПриродой 150 мм, плотность 50 кг/м³ за счет сдвига амплитуды температур более чем на 5 часов в сторону вечернего времени позволяет значительно эффективнее предотвращать дневное проникновение тепла во внутренние помещения зданий и комфортно удалять его в прохладное время суток.

 Журавлев Р.В.

Приложение 1. Исследование свойств хвойной шумо-теплоизоляции **ЖивиПриродой**.

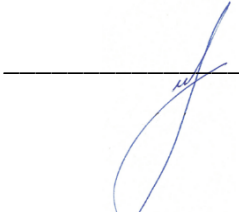
Каркасная стена.

<p>Каркасная стена с изоляцией из стекловаты 150мм и минеральной изоляцией 150 мм, плотность 50 кг/м³, воздушный зазор 40 мм</p>  <p>— +</p> <ul style="list-style-type: none">Деревянная вагонка - 14ммПароизоляцияМинеральная вата - 150ммOSB - 9ммВоздушный зазор - 30ммИмитация бруса - 18мм	<p>Каркасная стена с хвойной древесноволокнистой изоляцией ЖивиПриродой 150 мм, плотность 50 кг/м³</p>  <p>— +</p> <ul style="list-style-type: none">Деревянная вагонка - 14ммПароизоляцияЖивиПриродой - 150ммOSB - 9ммВоздушный зазор - 40ммИмитация бруса - 18мм
---	--

1. Утепленная крыша.

<p>Крыша с изоляцией из стекловаты 150мм и минеральной изоляцией 150 мм, плотность 50 кг/м³</p>  <p>Деревянные стропила</p> <ul style="list-style-type: none">Деревянная вагонка - 14 ммПароизоляцияМинеральная вата - 150 ммГидроизоляцияКонтробрешетка - 50 ммОбрешетка - 30 ммМеталлочерепица	<p>Крыша с хвойной древесноволокнистой изоляцией ЖивиПриродой 150 мм, плотность 50 кг/м³</p>  <p>Деревянные стропила</p> <ul style="list-style-type: none">Деревянная вагонка - 14 ммПароизоляцияЖивиПриродой - 150 ммГидроизоляцияКонтробрешетка - 50 ммОбрешетка - 30 ммМеталлочерепица
--	--

Файл в формате **xlsx** с подробной расчетной частью сравнительного выбора изоляционных материалов вы можете скачать по ссылке: [Расчетная часть](#)

 Журавлев Р.В.