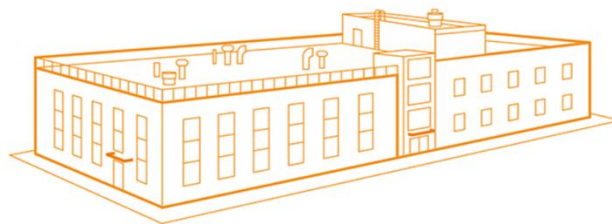


## Сравнительный расчет веса конструкций покрытия здания с теплоизоляцией из минеральной ваты и жесткой PIR-изоляции для оснований из профилированного стального листа и бетона

В качестве примера рассмотрено покрытие общественного здания в г. Москве площадью 8800 м<sup>2</sup>.

Расчетная температура внутри помещения 20 °С, φ=55%



### Основание - профилированный стальной лист

#### Состав кровельного пирога:

Утеплитель Мин.вата		кг/м.кв.	Утеплитель PIR плита PIRRO		кг/м.кв.
Профилированный настил Н75	-	-	Профилированный настил Н75	-	-
Пароизоляционная пленка 200 мкм	0,2	0,2	Пароизоляционная пленка 200 мкм	0,2	0,2
Минвата ТехноРУФ Н30 - 120 мм	14,4	14,4	PIR-плита PirroMembrane - 80 мм	2,56	2,56
Минвата ТехноРУФ В60 - 50 мм	9	9	ПВХ мембрана - 1,5 мм	2	2
ПВХ мембрана - 1,5 мм	2,1	2,1	Телескопический крепеж - 3,1 шт/м.кв.	0,043	0,043
Телескопический крепеж - 8,7 шт/м.кв.	0,3	0,3			

Вес 1 м кровельного пирога: **26 кг** **5 кг**

Вес всего покрытия: **229 тонн** **42 тонн**

**Вывод:** Вес кровельной конструкции с минераловатным утеплителем на 21 кг/м.кв. больше, чем для конструкции с PIR-плитой PirroMembrane или же на 187 тонн на всю площадь покрытия.

### Основание - железобетонная плита

#### Состав кровельного пирога (с разуклонкой):

Утеплитель Мин.вата		кг/м.кв.	Утеплитель PIR плита PIRRO		кг/м.кв.
ЖБ плита покрытия 200мм	-	-	ЖБ плита покрытия 200 мм	-	-
Пароизоляция рулонная битумная	3	3	Пароизоляция рулонная битумная	3	3
Минвата ТехноРУФ Н30 - 60 мм	6,9	6,9	Клей-пена 1 балон на 13 м2	0,06	0,06
Минвата ТехноРУФ В60 - 50 мм	9,5	9,5	Разуклонка из PIR-плит 10-280 мм	4,08	4,08
Разуклонка из мин.ваты 10-280 мм	14,9	14,9	PIR-плита PirroBitum - 50 мм	1,6	1,6
Цементно-песчаная стяжка 50 мм	100	100	Наплавляемая гидроизоляция в 2 слоя	8,8	8,8
Праймер битумный	4,5	4,5			
Наплавляемая гидроизоляция в 2 слоя	8,8	8,8			

Вес 1 м кровельного пирога: **148 кг** **18 кг**

Вес всего покрытия: **1299 тонн** **154 тонн**

**Вывод:** Вес кровельного пирога с минераловатным утеплителем на 130 кг/м.кв. больше, чем для решения с PIR-плитой PirroBitum и клинами из PIR-теплоизоляции или же на 1145 тонн на всю площадь покрытия.

#### Принятые в расчете характеристики утеплителей:

теплофизические: для мин.ваты - теплопроводность  $\lambda=0,043$  Вт/мК, плотность  $\rho=115/190$  кг/м<sup>3</sup>

для PIR-плиты -  $\lambda=0,023$  Вт/мК, плотность  $\rho=31$  кг/м<sup>3</sup>

геометрические: для мин.ваты - 1000x600 мм, для PIR-плиты 2400x1200 мм.

#### Заключение:

Анализ сравнительного расчета веса конструкций покрытий и характеристик сравниваемых материалов позволяет сделать следующие выводы:

- Существенно меньшая плотность PIR-плит обеспечивает сокращение нагрузки на каркас здания и приводит к снижению металлоемкости проектируемых несущих конструкций: если в покрытиях с основанием из профилированного листа вес минеральной ваты составляет до 55 % от общего веса конструкции крыши (включая вес несущих элементов), то при использовании PIR-плит на них приходится до 11 %. Данные значения очень важны для быстровозводимых легких стальных конструкций.

- Применение PIR-плит оказывает положительное влияние на организацию строительного производства: благодаря большому формату плит, низкому весу и меньшему количеству точек крепления **увеличивается производительность труда и сокращаются сроки** строительства. Так, для кровли площадью 10 тысяч м.кв. сроки устройства кровли сократятся на 2 недели.

- Низкая теплопроводность PIR-плит обуславливает минимальную толщину теплоизоляционного слоя, что означает меньший его объем для транспортировки, для подъема и монтажа. Так, для кровли площадью 10 тысяч м.кв. для перевозки PIR-плит потребуется на 70 % меньше автомашин, нежели при перевозке минеральной ваты.