

1.  Вольф Бавария
2.  Основы звукоизоляции
3.  Инструкция по монтажу
4.  PhoneStar на полу
5.  PhoneStar на стене
6.  PhoneStar на потолке
7.  Промышленная звукоизоляция
8.  Материалы и комплектующие
9.  Сертификаты

Общая информация

PhoneStar – инновационная звукоизоляционная панель, состоящая из экологически чистых компонентов: целлюлозного каркаса и минерального наполнителя. PhoneStar при своей незначительной толщине позволяет эффективно бороться как с воздушным, так и с ударным шумом. Панели предназначены для звукоизоляции внутренних поверхностей стен, перегородок, пола, перекрытий и потолков гражданских и промышленных объектов.



Панель PhoneStar - триплекс (размер: 1200x800x12 мм, вес: 17 кг, площадь 0.96 кв.м).

Преимущества, которые восхищают:

- листовой шумоизоляционный материал против воздушного шума:
снижение уровня воздушного шума до 85% (RW=36 дБ);
- листовой шумоизоляционный материал против ударного шума:
снижение уровня ударного шума до 75% (Lpw=33 дБ);
- вибропоглощающий материал;
- заменитель «плавающих полов» и цементной стяжки;
- статическая нагрузка (до 65 т/м²);
- экологически безупречен;
- создает в помещении здоровый микроклимат (регулирует влажность воздуха);
- экономия полезной площади за счет небольшой толщины материала

Правила хранения и монтажа панелей PhoneStar:

Хранить в сухих помещениях горизонтально (этикеткой вверх). Срок хранения и эксплуатации не ограничен.

При хранении и монтаже панелей избегать длительного воздействия прямых солнечных лучей.

Минеральный наполнитель панелей находится в сыпучем состоянии. При повреждении панелей во время погрузочно-разгрузочных работ, место повреждения заклеивается клейкой лентой Wolf Tape.

Клейкая лента Wolf Tape разработана специально для панелей PhoneStar. Использование покупателем любой другой ленты вместо Wolf Tape снимает с компании Wolf Bavaria ответственность за целостность звукоизолирующих панелей/конструкций.

Работы по монтажу звукоизоляционной системы PhoneStar, производить только после окончания в помещении «мокрых» работ (штукатурка, стяжка и т.д.) и полного высыхания звукоизолируемых поверхностей. Перед началом работ на объекте необходимо измерить и запротоколировать следующие параметры: температуру воздуха, влажность воздуха и влажность изолируемых поверхностей.

Температура воздуха на объекте при монтаже панелей должна быть не ниже 15°C. Влажность воздуха на объекте должна составлять 40-60%.

Перед началом монтажа панели PhoneStar раскладывают небольшими стопками (10-15 шт.) и в целях акклиматизации выдерживают на объекте в течение 48 часов. При влажности воздуха более 60%, рекомендуется использовать осушители и завозить панели на объект после достижения нормативных показателей.

Перед укладкой панелей на изолируемую поверхность влажность основания не должна превышать 2%.

В помещениях с повышенной влажностью (ванные/душевые комнаты), на смонтированные на пол панели нанести гидроизоляционную мастику, в соответствии с рекомендациями производителей.

Панели PhoneStar, при укладке на перекрытие монтируются только на сплошную, ровную, обеспыленную, прочную поверхность (бетон, стяжка, ОСБ, ДСП, деревянный пол). Перекрытие должно обладать достаточной несущей способностью. Запрещается монтировать панели непосредственно на балки деревянных перекрытий установленные с шагом в 40 – 60 см без предварительной обшивки их доской, ОСБ или ДСП.

При монтаже системы строго соблюдать рекомендации производителя!!!

Нарушение технологии может привести к неудовлетворительному результату.

PhoneStar: резка и оклейка

Разметка перед резкой звукоизоляционных панелей PhoneStar.



Резка звукоизоляционных панелей должна производиться в горизонтальной плоскости. Резать панели можно электро-лобзиком, отрезной машиной или ножовкой по дереву.



После резки панель поворачивают срезом вверх и место «среза» проклеивают клейкой лентой Wolf Tape.



Клейкую ленту разглаживают руками с загибом ее на перпендикулярные стороны панели.



Панель требуемого размера готова к установке.



Вторую отрезанную часть панели также необходимо заклеить клейкой лентой Wolf Tape для дальнейшего применения.



Только после этого процесс резки панели считается завершенным.



Монтаж панелей в один слой:

Необходимо придерживаться основного правила: панели PhoneStar монтируются стык в стык, вразбежку по отношению друг к другу. Следует избегать создания перекрестных стыков (смещение панелей минимум 10 см). Этикетка на лицевой стороне панели должна располагаться горизонтально.



Монтаж панелей в два слоя:

Первый слой панелей монтируется в соответствии с указаниями (см. монтаж панелей в один слой). При монтаже панелей на пол в два слоя исключается необходимость приклеивания первого слоя к основанию, т.е. в данном случае второй слой панелей просто приклеиваем к первому, сократив при этом расходы на грунтовку основания, паркетный клей и время на просушку.

Второй слой панелей монтируется вразбежку, со смещением не менее 10 см по отношению к первому слою. (Панели второго слоя перекрывают стыки первого слоя).



Общие рекомендации по монтажу панелей PhoneStar на деревянных и бетонных перекрытиях (полах)

Поверхность междуэтажных перекрытий должна быть сухой (влажность бетонной стяжки не более 2-3%, влажность воздуха в помещении не более 40-60%) и ровной. Панели PhoneStar укладываются непосредственно на ровное бетонное или сплошное деревянное основание вплотную к стенам. Панели укладываются стык в стык и по отношению панель к панели - вразбежку, этикеткой вверх. Места стыков панелей со стенами и между собой заполнить виброизолирующим герметиком Wolf Flex. Все стыки между панелями и между панелями и стенами проклеиваются лентой Wolf Tape. Поверх полученного таким образом «плавающего пола» в соответствии с инструкциями укладывается финишное покрытие пола.

Для выравнивания неровностей основания высотой до 3 мм рекомендуется использование виброразвязывающего материала Wolf Vlies, который значительно улучшает звукоизоляционные свойства.

Для выравнивания неровностей основания более 5 мм рекомендуется использовать самовыравнивающие смеси.

Укладка панелей PhoneStar в два слоя ощутимо улучшает звукоизоляционные свойства конструкции.

При монтаже панелей рекомендуется использовать следующие материалы:

- **Паркетный клей:**

Используйте паркетный клей для приклеивания:

- панелей PhoneStar к деревянным или бетонным перекрытиям;
- расслаиваемого холста к панелям PhoneStar;
- штучного, массивного паркета к панелям PhoneStar или к расслаиваемому холсту;
- массивной доски к панелям PhoneStar или к расслаиваемому холсту.

Производитель	Клей для паркета	Размер зуба гребенчатого шпателя для приклеивания панелей PhoneStar к основанию, в мм
ARDEX	AF 2420 SMP	10 или 11
Bona	R 850	3 или 6
BOSTIK	NIBOFLOOR PK ELASTIC	3 или 6
STAUF	SMP 950	3 или 6
	SPU 460	3 или 6
	PUK 445	3 или 6
	PUK 450	3 или 6
Thomsit	P 685	3 или 6
UZIN	MK 95	3 или 6
	MK 92 S	3 или 6

Размер зуба гребенчатого шпателя для приклеивания паркета к панелям PhoneStar или расслаиваемому холсту должна соответствовать рекомендациям производителей клея (паркета).

- **Грунтовки и армированные шпатлевки для пола:**

Рекомендуемые в таблице грунтовки и шпатлевки применяют для создания армированного слоя (толщиной не менее 5 мм) на поверхности панелей PhoneStar для последующей укладки мягких финишных покрытий (линолеум, ковролин)

Производитель	Грунтовка	Армированные шпатлевки для пола
ARDEX	P 52 (разводится водой в соотношении 1:3)	FA 20
Quick Mix	UG (неразбавленная)	FA 20
BOSTIK	NIBOGRUND G 17 (разводится водой в соотношении 1:1)	NIBOPLAN FA 600 или NIBOPLAN 300 с добавлением BOSTIK Glasfasern (стекловолокно)

Рекомендуется использовать материалы одного и того же производителя.

- **Клей для плитки/керамогранита, грунтовки, затирки для швов:**

Рекомендуемые в таблице материалы применяют для создания армированного слоя (толщиной не менее 5 мм) на поверхности панелей PhoneStar для последующей укладки плитки/керамогранита.

Производитель	Грунтовка	Клей для плитки	Затирка для швов плитки
ARDEX	P 51 (разводится водой в соотношении 1:3)	X 78	FL
Quick Mix	UG (неразбавленная)	FX 900 или FX 911	FF 911
BOSTIK	NIBOGRUND G 17 (разводится водой в соотношении 1:1)	ARDAL's Best S2	---

Рекомендуется использовать материалы одного и того же производителя.

Монтаж ламината и паркета системы «клик» на слой звукоизоляции PhoneStar

Поверхность перекрытия должна быть ровной, сухой и очищенной от пыли, остатков старого клея, масел, краски.

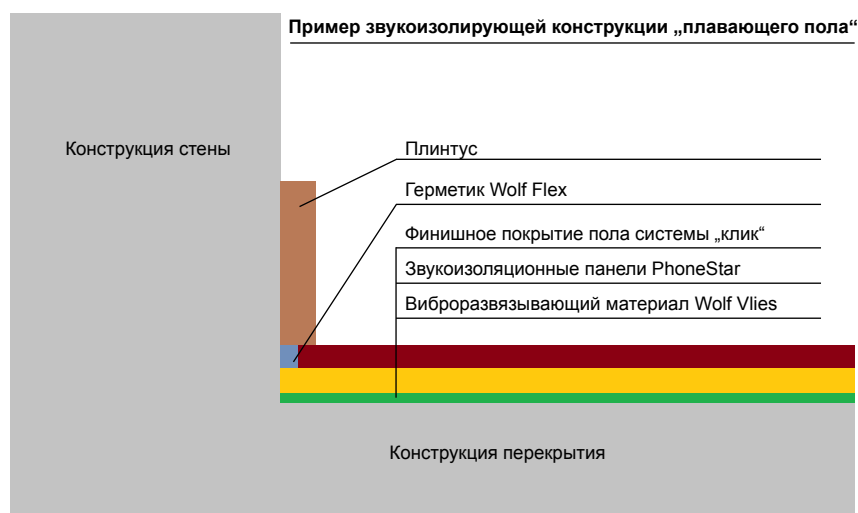
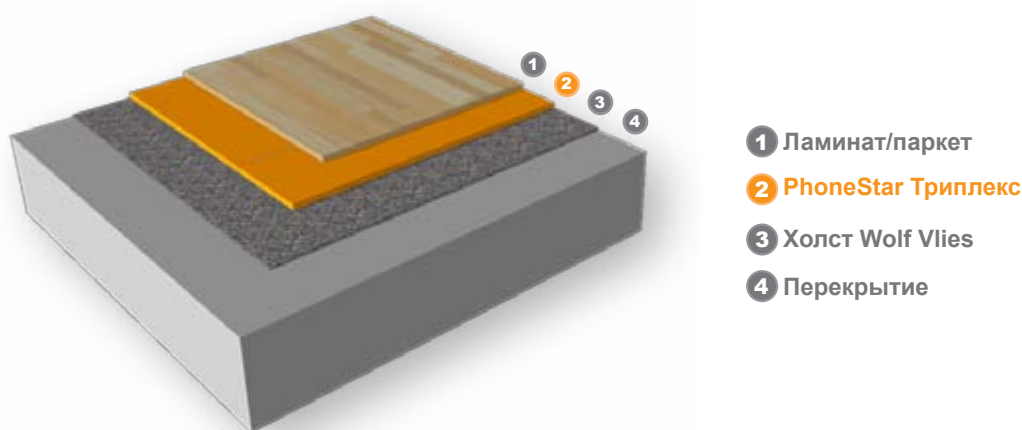
Панели PhoneStar укладываются на перекрытие без зазора со стеной.

Использование виброразвязывающего материала Wolf Vlies под панелями PhoneStar существенно улучшает звукоизоляционные характеристики системы.

Швы между панелями и стыки с сопрягаемыми поверхностями заполняются виброизолирующим герметиком Wolf Flex. Швы между панелями оклеиваются лентой Wolf Tape.

Ламинат и паркет системы «клик» монтируется непосредственно на панели PhoneStar, в соответствии с общими рекомендациями.

Во избежание создания звуковых мостиков между ламинатом/паркетом и стеной необходимо оставить зазор величиной 4-7 мм.



Укладка панелей PhoneStar в два слоя ощутимо улучшает звукоизоляционные свойства конструкции.

Монтаж штучного паркета на слой звукоизоляции PhoneStar

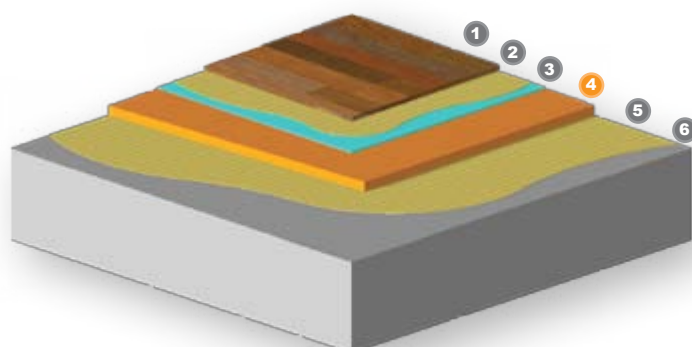
Поверхность перекрытия должна быть ровной, сухой и очищенной от пыли, остатков старого клея, масел, краски.

На загрунтованную поверхность перекрытия сплошным слоем паркетного клея приклеиваются панели PhoneStar.

Примечание: в случае укладки панелей PhoneStar в два слоя достаточно склеить панели между собой, не приклеивая их к поверхности перекрытия. Использование виброразвязывающего материала Wolf Vlies под нижним слоем панелей PhoneStar существенно улучшает звукоизоляционные характеристики системы.

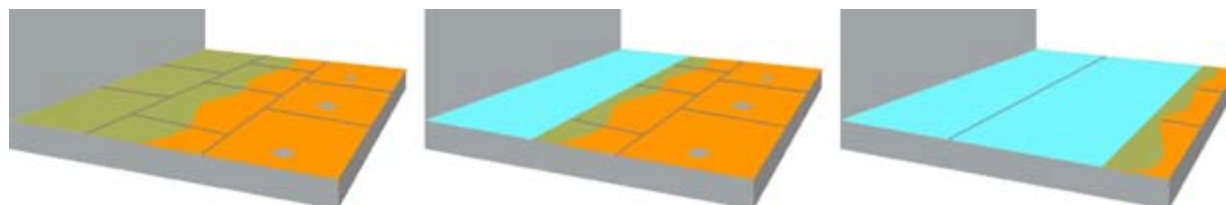
После просушки, швы между панелями и стыки с сопрягаемыми поверхностями заполняют виброизолирующим герметиком Wolf Flex. Швы между панелями оклеиваются лентой Wolf Tape.

Затем к панелям PhoneStar сплошным слоем паркетного клея приклеивают. Расслаиваемый холст монтируется стык в стык (избегать укладки внахлест), после чего к нему приклеивают паркет в соответствии с рекомендациями производителя. Разделительная подложка монтируется стык в стык (избегать укладки внахлест). К разделительной подложке, в соответствии с рекомендациями производителя паркета, приклеивают паркет.



- 1 Паркет штучный
- 2 Паркетный клей
- 3 Паркетный клей + расслаиваемый холст
- 4 PhoneStar Триплекс
- 5 Паркетный клей
- 6 Перекрытие

Подложка приклеивается сплошным слоем клея



Монтаж керамогранита и кафельной плитки на слой звукоизоляции PhoneStar

Поверхность перекрытия должна быть ровной, сухой и очищенной от пыли, остатков старого клея, масел, краски.

На загрунтованную поверхность перекрытия сплошным слоем паркетного клея приклеиваются панели PhoneStar.

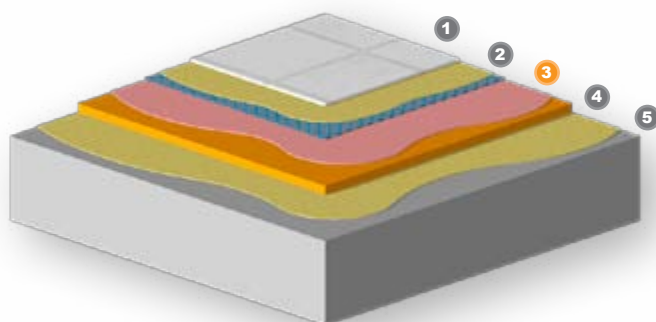
Примечание: в случае укладки панелей PhoneStar в два слоя достаточно склеить панели между собой, не приклеивая их к поверхности перекрытия. Использование виброразвязывающего материала Wolf Vlies под нижним слоем панелей PhoneStar существенно улучшает звукоизоляционные характеристики системы.

После просушки, швы между панелями и стыки с сопрягаемыми поверхностями заполняют виброизолирующим герметиком Wolf Flex. Швы между панелями оклеиваются лентой Wolf Tape.

Смонтированные таким образом панели PhoneStar необходимо прогрунтовать.

После просушки, на панели PhoneStar при помощи зубчатого шпателя (10 x 10) наносится пластичный клей для кафеля/керамогранита. В еще влажный слой клея уложить армирующую стеклосетку и загладить поверхность гладкой стороной шпателя. Толщина армирующего слоя, включая стеклосетку, при этом должна составлять не менее 5 мм.

После просушки армирующего слоя (при нормальной влажности воздуха 48 часов) на него зубчатым шпателем наносится пластичный клей для кафеля/керамогранита и укладывается кафельная плитка или керамогранит. Заделку швов между кафельной плиткой/керамогранитом пластичной затиркой производить только после полного высыхания клея.



- 1 Керамогранит/кафель + клей плиточный
- 2 Армирующая стеклосетка + клей плиточный
- 3 PhoneStar Триплекс
- 4 Паркетный клей
- 5 Перекрытие

Монтаж линолеума и ковролина на слой звукоизоляции PhoneStar

Поверхность перекрытия должна быть ровной, сухой и очищенной от пыли, остатков старого клея, масел, краски.

На загрунтованную поверхность перекрытия сплошным слоем паркетного клея приклеиваются панели PhoneStar.

Примечание: в случае укладки панелей PhoneStar в два слоя достаточно склеить панели между собой, не приклеивая их к поверхности перекрытия. Использование виброразвязывающего материала Wolf Vlies под нижним слоем панелей PhoneStar существенно улучшает звукоизоляционные характеристики системы.

После просушки, швы между панелями и стыки с сопрягаемыми поверхностями заполняют виброизолирующим герметиком Wolf Flex. Швы между панелями оклеиваются лентой Wolf Tape.

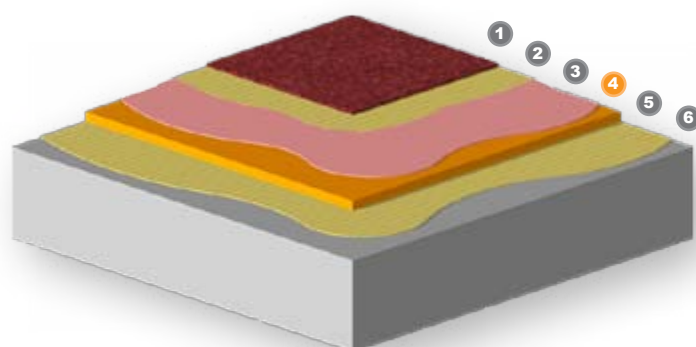
Смонтированные таким образом панели PhoneStar необходимо прогрунтовать.

На грунтованные и просушенные панели PhoneStar наносят слой армированной шпатлевки толщиной не менее 5 мм. (Шпатлевка с добавлением специальных полиакриловых волокон, придающих ей дополнительную эластичность и увеличивающих прочность при изгибе.)

*Допускается использование пластичных шпатлевок или клеев для керамогранита с применением армирующей стеклосетки.

После просушки (48 часов), в соответствии с рекомендациями производителя финишного покрытия монтируется линолеум/ковролин.

Примечание: для ускорения и удешевления процесса вместо шпатлевки на панели PhoneStar смонтировать склеенные шип в паз плиты OSB или дешевый ламинат системы «клик», оставляя вдоль стен зазоры 3-8 мм. Эти зазоры заполнить герметиком Wolf Flex. На подготовленную таким образом поверхность, в соответствии с рекомендациями производителя финишного покрытия монтируется линолеум/ковролин.



- 1 Линолеум/ковролин
- 2 Клей для ковролина
- 3 Армированная шпатлевка
- 4 PhoneStar Триплекс
- 5 Паркетный клей
- 6 Перекрытие

Общие рекомендации по монтажу панелей PhoneStar на массивные стены и внутренние перегородки

Панели монтируются стык в стык по отношению панель к панели вразбежку, без зазоров к полу, прилегающим стенам и потолку.

Текст на этикетке панели PhoneStar при монтаже на стены всегда должен располагаться горизонтально, так чтобы он легко читался. Это обеспечивает правильное размещение слоев каркаса внутри панели и способствует достижению наилучшего эффекта.

Швы между панелями и стыки с сопрягаемыми поверхностями заполнить виброизолирующим герметиком Wolf Flex. Все стыки между панелями оклеиваются лентой Wolf Tape.



Варианты монтажа панелей PhoneStar:

- Панели PhoneStar монтируются к стене дюбель-гвоздями Wolf (пеноблок, бетон, кирпич, дерево).
- Панели PhoneStar монтируются саморезами к обрешетке из металлического профиля.
- Панели PhoneStar монтируются саморезами к деревянной обрешетке.

Саморезы, которыми крепятся панели PhoneStar к каркасу, должны входить в лист под прямым углом и проникать в металлический профиль на глубину не менее 10 мм, а в деревянный брусок - 20 мм. Головки саморезов утапливаются в панель на глубину около 1 мм, при этом изогнутые или неправильно завернутые саморезы следует удалить и заменить новыми на расстоянии 5 см от прежних, а старые отверстия заклеить лентой Wolf Tape. Следите за тем, чтобы панели PhoneStar располагались перпендикулярно несущим профилям или брускам и были обклеены по швам лентой Wolf Tape как на первом, так и (в случае двухслойной обшивки) на втором слое. Стыки торцов панелей должны быть расположены на несущем профиле или бруске и смещены относительно стыков смежных листов на расстояние не менее 400 мм.

Прослойка из виброизолирующего материала Wolf Vlies или мягкой ДВП (12-25 мм) между стеной и панелями PhoneStar и между панелями PhoneStar и ГКЛ/ГВЛ способствует увеличению звукоизоляционных свойств системы.

Для значительного увеличения эффективности звукоизоляции рекомендуется монтаж панелей PhoneStar в два слоя.

В качестве финишной отделки рекомендуется применение листов ГКЛ или ГВЛ. Во избежание создания звуковых мостиков листы ГКЛ/ГВЛ крепятся саморезами к панелям PhoneStar, а не к обрешетке. При монтаже ГКЛ/ГВЛ необходимо оставлять зазоры в 5-8 мм между сопрягаемыми поверхностями (стен, пола, потолка). Эти зазоры заполняются герметиком Wolf Flex.

Монтаж панелей PhoneStar на массивные стены при помощи дюбель-гвоздей Wolf

Поверхность стены должна быть сухой, ровной и прочной (укрепленной).

Приложить панель к стене, сквозь панель просверлить отверстие диаметром 5-6 мм (бетонная и кирпичная стена). Вбить в отверстие дюбель-гвоздь Wolf (6,8x70) с притапливанием шляпки дюбель-гвоздя Wolf в толще панели PhoneStar.

В случае монтажа панелей на стены из пенобетонных блоков, отверстия в панелях и стене не высверливаются, панели крепятся при помощи дюбель-гвоздей Wolf и молотка.

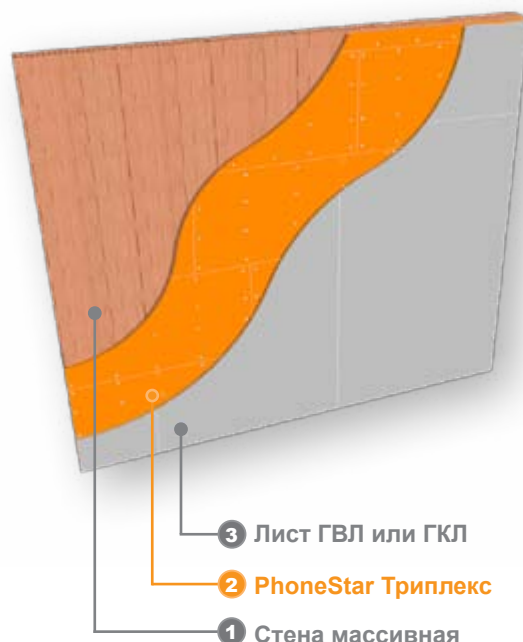
При разметке отверстий отступ от края панели 50 мм, шаг 200-250 мм.

Швы между панелями и стыки с сопрягаемыми поверхностями заполнить виброизолирующим герметиком Wolf Flex. Все стыки между панелями оклеиваются лентой Wolf Tape.

Расход дюбель-гвоздей Wolf на одну панель составляет 12-17 шт.

Панели ГКЛ/ГВЛ крепятся к панелям PhoneStar саморезами Wolf 5x25 (при толщине ГКЛ/ГВЛ не менее 12,5 мм). При монтаже ГКЛ/ГВЛ необходимо оставлять зазоры в 4-5 мм между сопрягаемыми поверхностями (стен, пола, потолка). Эти зазоры заполняются герметиком Wolf Flex.

Прослойка из виброизолирующего материала Wolf Vlies между стеной и панелями PhoneStar и между панелями PhoneStar и ГКЛ/ГВЛ позволит увеличить звукоизоляционные свойства системы.



Монтаж панелей PhoneStar на массивные стены с применением обрешетки из металлического профиля или деревянного бруса

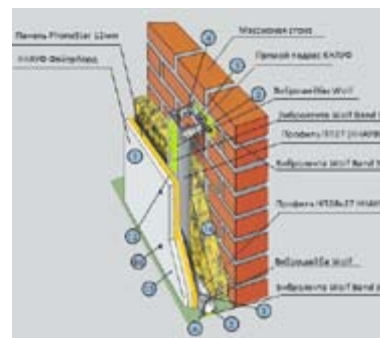
Монтаж панелей PhoneStar к металлическому профилю:

Металлический профиль и подвесы оклеить виброизолирующей лентой Wolf Band и закрепить профиль к стене саморезом шагом 400 мм, предварительно выставив по уровню.

При креплении подвеса к стене для развязки жесткого соединения самореза с подвесом использовать виброразвязывающие шайбы.

К профилю саморезами с шагом 200-250 мм закрепить панели PhoneStar.

Швы между панелями и стыки с сопрягаемыми поверхностями заполнить виброизолирующим герметиком Wolf Flex. Все стыки между панелями оклеиваются лентой Wolf Tape.



Монтаж панелей PhoneStar к к деревянной обрешетке:

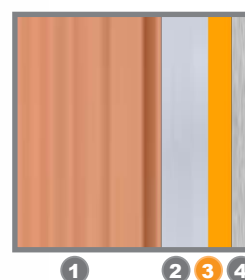
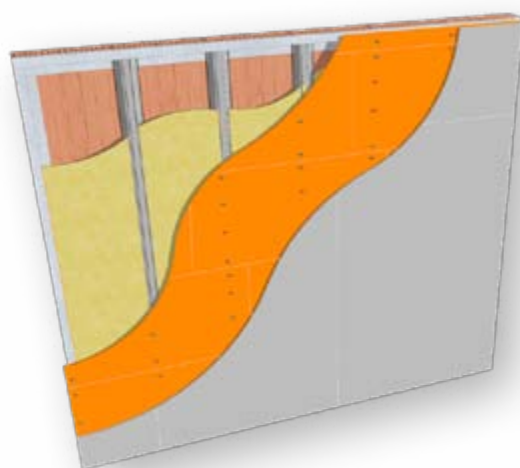
Закрепить обрешетку из деревянных брусков 30x50 с шагом 400 мм, через полосу виброизолирующей ленты Wolf Band 60. Головки саморезов утапливаются в брусок.

К обрешетке саморезами с шагом 200-250 мм закрепить панели PhoneStar (отступы от края панели 10-15 мм).

Швы между панелями и стыки с сопрягаемыми поверхностями заполнить виброизолирующим герметиком Wolf Flex. Все стыки между панелями оклеиваются лентой Wolf Tape.

Примечание: для улучшения целевых свойств системы, пространство внутри каркаса из металлического профиля (деревянной обрешетки) дополнительно заполнить минеральной плитой или мягкой ДВП.

Затем к панелям монтируются ГКЛ или ГВЛ. Во избежание создания звуковых мостиков листы ГКЛ/ГВЛ крепятся саморезами Wolf к панелям PhoneStar, а не к каркасу. При монтаже ГКЛ/ГВЛ необходимо оставлять зазоры в 4-5 мм между сопрягаемыми поверхностями (стен, пола, потолка). Эти зазоры заполняются герметиком Wolf Flex.



- 1 Стена массивная
- 2 Каркас
- 3 PhoneStar Триплекс
- 4 Гипсокартонный лист (ГКЛ)

Монтаж панелей PhoneStar на внутренние перегородки

При возведении внутренних перегородок сначала из выбранного металлического профиля или деревянных брусков соответствующего сечения возводят каркас перегородки. Расстояние между осями вертикальных стоек 400 мм.

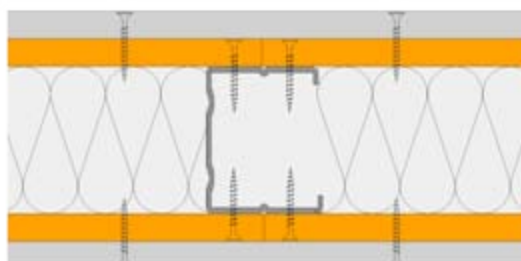
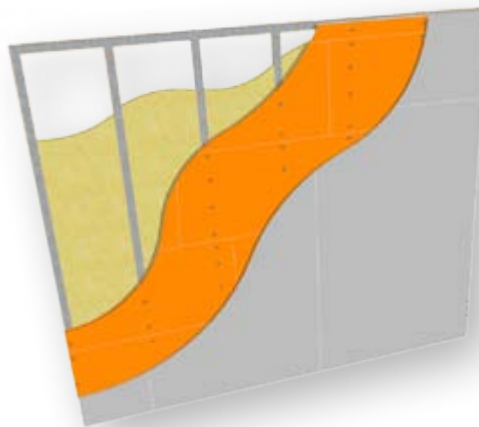
Каркас перегородки не должен соприкасаться со стенами, потолком и полом. Для этого между каркасом и конструкциями здания прокладывают полосы из панелей PhoneStar или виброизолирующей ленты Wolf Band.

Панели PhoneStar вразбежку крепят к стойкам профиля на саморезах с шагом 200-250 мм с небольшим притапливанием головки в толще панели (отступы от края панели 10-15 мм). Панели крепят без зазоров между собой и сопрягаемыми поверхностями.

Швы между панелями и стыки с сопрягаемыми поверхностями заполнить виброизолирующим герметиком Wolf Flex. Все стыки между панелями оклеиваются лентой Wolf Tape.

Затем к панелям монтируются ГКЛ или ГВЛ. Во избежание создания звуковых мостиков листы ГКЛ/ГВЛ крепятся саморезами Wolf к панелям PhoneStar, а не к обрешетке. При монтаже ГКЛ/ГВЛ необходимо оставлять зазоры в 4-5 мм между сопрягаемыми поверхностями (стен, пола, потолка). Эти зазоры заполняются герметиком Wolf Flex.

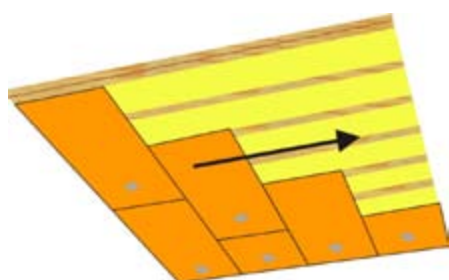
Примечание: для улучшения целевых свойств системы, пространство внутри каркаса из металлического профиля (деревянной обрешетки) дополнительно заполнить минеральной плитой или мягкой ДВП.



Общие рекомендации по монтажу панелей PhoneStar на потолок (бетонное/деревянное перекрытие)

Монтаж панелей PhoneStar на потолок осуществляется на каркас из Омега-профиля, металлического профиля или деревянного бруса с шагом 400 мм. Элементы каркаса, обклеенные виброизолирующей лентой Wolf Band, закрепляют на бетонном перекрытии исключительно на металлические анкеры для бетона, устанавливаемые с шагом 400 мм, рассчитанные на нагрузку 40-50 кг/м².

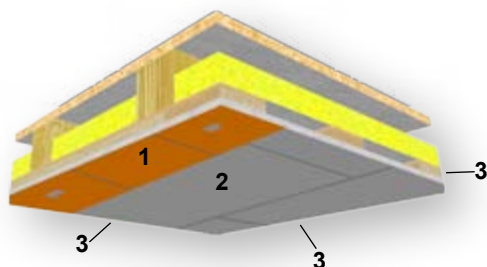
Панели PhoneStar монтируют к каркасу саморезами вразбежку вплотную друг к другу и к стенам.



PhoneStar 1200x800 мм.
Шаг обрешетки 400 мм.

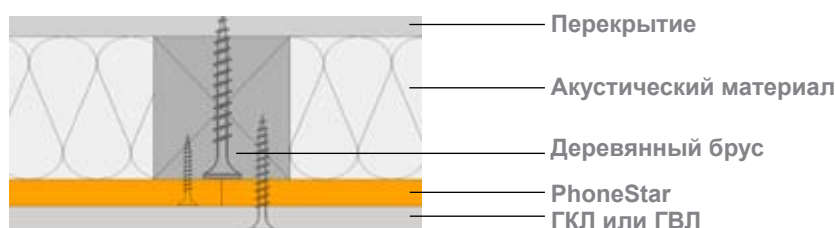
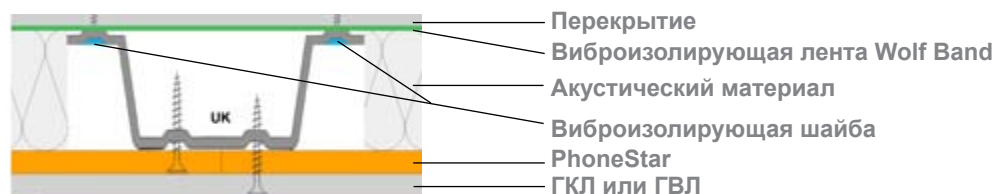
Швы между панелями и стыки со стенами заполнить виброизолирующим герметиком Wolf Flex. Все стыки между панелями оклеиваются лентой Wolf Tape.

На поверхность возведенной конструкции с помощью саморезов монтируют листы ГКЛ (ГВЛ) 12,5 мм, оставляя зазоры 4-5 мм от стен. Эти зазоры заполняются виброизолирующим герметиком Wolf Flex.



1 - PhoneStar
2- ГКЛ или ГВЛ
3- Зазоры 4-5 мм., заполненные Wolf Flex

Внимание!!! При облицовке смонтированных на потолок панелей PhoneStar листы ГКЛ (ГВЛ) крепятся исключительно к металлическому профилю (деревянной обрешетке).

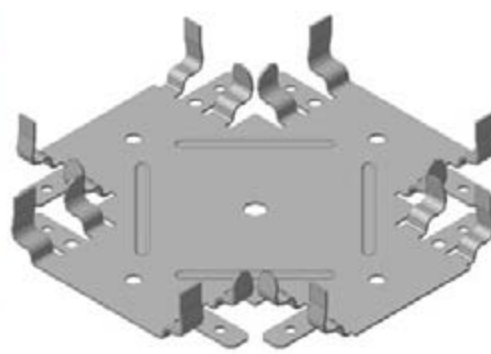
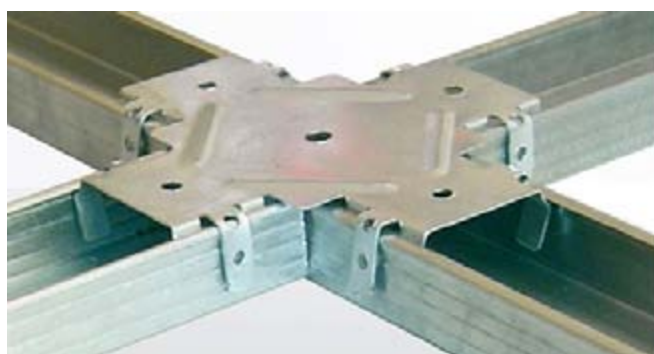


Примечание: Для улучшения целевых свойств системы пространство внутри каркаса из металлического профиля (деревянной обрешетки) дополнительно заполнить минеральной плитой или мягкой ДВП.

При креплении панелей PhoneStar на подвесную конструкцию из металлического профиля необходимо использовать виброподвесы. Возможно использование прямых подвесов, обклеенных виброизолирующей лентой Wolf Band и закреплённых через виброизолирующие шайбы.



Обрешетка подвесной конструкции монтируется с шагом 400 на 800 мм. При монтаже такой обрешетки используется «одноуровневый соединитель краб»



В больших по размеру помещения рекомендуется использовать двухуровневый каркас для обеспечения жёсткости конструкции.

