

TITAN SILENT

FLANKSOUND
EN ISO 10848

CE
ETA 11/0496

УГОЛОК, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ПРОЧНОСТЬ НА СДВИГ С ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩИМ ПРОФИЛЕМ

ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ

Значительное снижение вибраций от хождения и смягчение шумопередачи благодаря прекрасной звукоизоляции.

СЕРТИФИЦИРОВАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

Значения поглощения вибраций испытаны как в рамках научных исследований, так и в производственной сфере. Значения механической прочности на сдвиг согласно ETA.

БЕЗ АКУСТИЧЕСКИХ МОСТОВ

Исключительная прочность уголка на сдвиг и звукоизолирующая способность профиля позволяют устранять акустические мосты в местах соединений.



ХАРАКТЕРИСТИКИ

ЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	сдвиговые соединения
ВЫСОТА	от 71 до 130 мм
ТОЛЩИНА	3,0 и 4,0 мм
КРЕПЕЖ	LBA, LBS, HBS PLATE, VGS



МАТЕРИАЛ

Трехмерная перфорированная стальная пластина с упругим профилем из полиуретановой смеси.

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Сдвиговые соединения дерево-дерево с устранением акустических мостов

- CLT, LVL
- древесный массив или клееная древесина
- каркасная конструкция (platform frame)
- панели на основе дерева



КОМФОРТНОЕ ПРОЖИВАНИЕ

Прочность уголков TITAN, в сочетании с прекрасной звукоизоляцией XYLOFON PLATE, обеспечивают снижение шумов, вызванных вибраций от хождения.

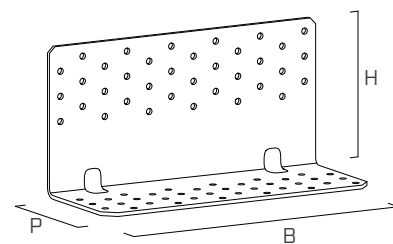
АКУСТИКА И СТАТИКА

Значения механической прочности на сдвиг сертифицированы согласно ЕТА. Значения дополнительно протестированы как в научно-исследовательской, так и в производственной сферах.

КОДЫ И РАЗМЕРЫ

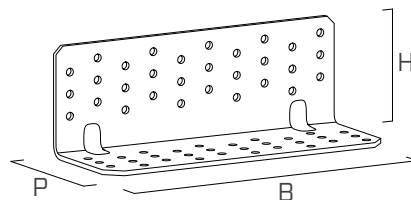
TITAN N - TTN

КОД	В	Р	Н	n _н Ø5	n _в Ø5	s	шт.
	[мм]	[мм]	[мм]	[шт.]	[шт.]	[мм]	
TTN240	240	93	120	36	36	3	10



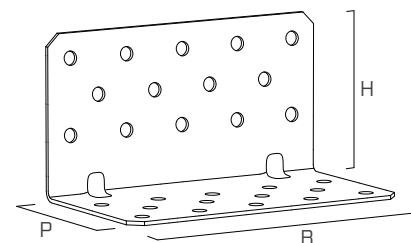
TITAN F - TTF

КОД	В	Р	Н	n _н Ø5	n _в Ø5	s	шт.
	[мм]	[мм]	[мм]	[шт.]	[шт.]	[мм]	
TTF200	200	71	71	30	30	3	10



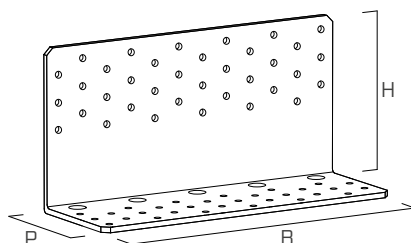
TITAN S - TTS

КОД	В	Р	Н	n _н Ø11	n _в Ø11	s	шт.
	[мм]	[мм]	[мм]	[шт.]	[шт.]	[мм]	
TTS240	240	130	130	14	14	3	10



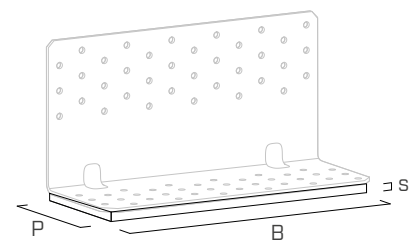
TITAN V - TTV

КОД	В	Р	Н	n _в Ø5	n _н Ø5	n _н Ø12	s	шт.
	[мм]	[мм]	[мм]	[шт.]	[шт.]	[шт.]	[мм]	
TTV240	240	83	120	36	30	5	4	10



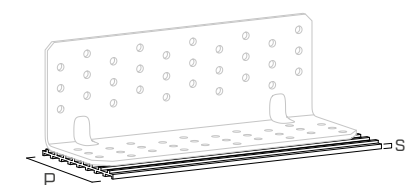
ПЛАСТИНА XYLOFON

КОД	В	Р	s	шт.
	[мм]	[мм]	[мм]	
XYL3570200	200	70	6,0	10
XYL35100200	200	100	6,0	10
XYL35120240	240	120	6,0	10



ALADIN STRIPE

КОД	тип	L	P	s	шт.
	[мм]	[м]	[мм]	[мм]	
ALADIN95	soft	50 ^(*)	95	5	1
ALADIN115	extra soft	50 ^(*)	115	7	1



(*) Резать в процессе работы.

МАТЕРИАЛЫ И СРОК ИХ СЛУЖБЫ

TITAN: см. страницы, посвященные изделию.

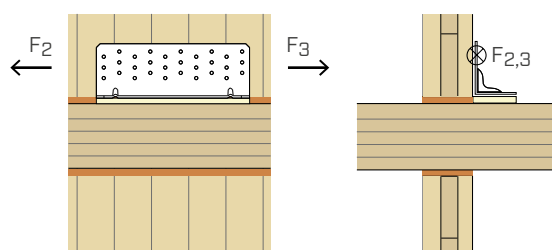
XYLOFON PLATE: монолитная полиуретановая смесь с твердостью 35 по Шору, не содержит ЛОС или вредных веществ.

ALADIN STRIPE: EPDM (этилен-пропиленовый каучук) плотный экструдированный (исполнение soft) и EPDM плотный вспененный (исполнение extra soft). Высокая химическая стабильность, не содержит ЛОС.

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- Сдвиговые соединения дерево-дерево с устранением акустических мостов

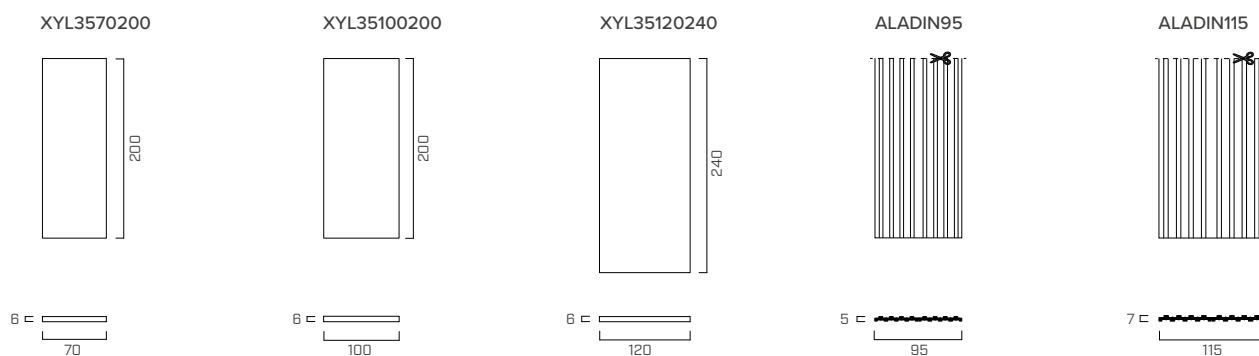
НАГРУЗКИ



ФУРНИТУРА - КРЕПЕЖ

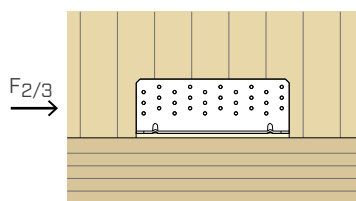
тип	описание		d [мм]	основание	стр.
LBA	анкерный гвоздь		4		548
LBS	шуруп для пластин		5		552
HBS PLATE	шурупы для TTS240		8		556
VGS	полнонарезные шурупы для TTV240		11		564

ГЕОМЕТРИЯ

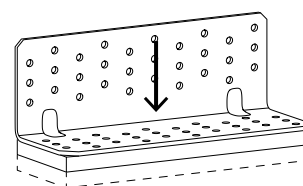


СТАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И УСТАНОВКА

СДВИГОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ | ДЕРЕВО-ДЕРЕВО



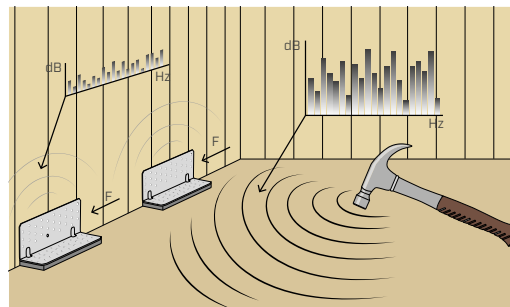
TITAN: Значения механической прочности и способы установки приведены на страницах, посвященных изделию.



XYLOFON PLATE/ALADIN STRIPE: Технические данные и инструкции по укладке приведены в каталоге "ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ" или в технических картах изделий (www.rothoblaas.com)

АКУСТИЧЕСКАЯ И МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА TITAN SILENT

Система TITAN SILENT была подвергнута ряду испытаний, которые позволили понять специфику выполняемой ею механической и акустической работы. Экспериментальные кампании, проведенные в рамках проекта "Seismic-Rev" в сотрудничестве с множеством научно-исследовательских институтами, продемонстрировали, как характеристики упругого профиля влияют на механические свойства соединения. С точки зрения акустики, в рамках проекта "Flanksound", было продемонстрировано, что способность гашения вибраций соединением в значительной мере зависит от типа и количества соединений.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

В рамках проекта "Seismic-Rev", в сотрудничестве с Университетом г. Тренто и Институтом Биоэкономики (IBE - Сан-Микеле-Аль-Адидже), был запущен исследовательский проект по оценке механической работы, производимой уголками TITAN, используемыми в сочетании с различными звукоизоляционными профилями.

ПЕРВЫЙ ЭТАП ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

На первом этапе исследований были проведены монотонные испытания на сдвиг посредством процессов приложения линейно нагрузки для контроля смещения, направленные на оценку изменения предельной прочности и жесткости соединения TTF200, выполненного гвоздями LBA Ø4 x 60 мм.

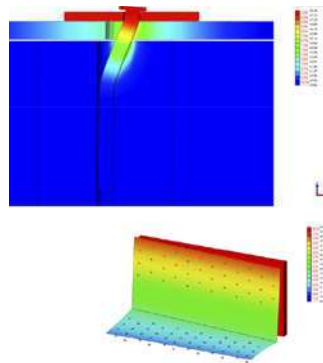
Испытательные образцы:
панели CLT
уголок TITAN TTF200



ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Результаты предварительной исследовательской кампании продемонстрировали важность проведения более точных анализов влияния акустических профилей на механическую работу, выполняемую металлическими уголками TTF200 и TTN240 в части общей прочности и жесткости. По этой причине было принято решение произвести дополнительные оценки посредством цифрового моделирования готовых изделий, основываясь на работе каждого отдельного гвоздя. В данном случае анализировалось влияние трех различных упругих профилей: XYLOFON 35 (6 мм), ALADIN STRIPE SOFT (5 мм) и ALADIN STRIPE EXTRA SOFT (7 мм).

Деформация T_x [мм]
в силу смещения 8 мм



ВТОРОЙ ЭТАП ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

На этом этапе производились лабораторные испытания в соответствии с некоторыми предписаниями EN 26891. Образцы TITAN SILENT, собранные из различных устройств TITAN в сочетании с упругим профилем XYLOFON 35 (6 мм), были доведены до стадии разрушения для понимания максимальной нагрузки, нагрузки при 15 мм и соответствующее смещение, без оказания ею влияния в виде сминания акустического профиля (максимальный зазор между пластиной и деревянной панелью).

Испытательные образцы:
панели CLT 5-слойные
уголки TITAN с полным креплением
TTF200 - TTN240 - TTS240 - TTV240
упругий профиль XYLOFON 35



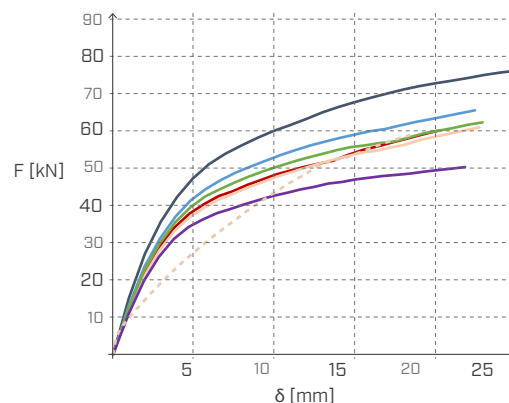
ИЗМЕНЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ НА СДВИГ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННОГО ПРОФИЛЯ

Сравнение результатов различных проанализированных конфигураций приводится в виде изменения силы при 15 мм смещения ($F_{15\text{ мм}}$) и упругой жесткости при 5 мм ($K_{5\text{ мм}}$)

TITAN TTF200

конфигурация	sp	$F_{15\text{ мм}}$	$\Delta F_{15\text{ мм}}$	$K_{5\text{ мм}}$	$\Delta K_{5\text{ мм}}$
	[мм]	[кН]		[кН/мм]	
— TTF200	-	68,4	-	9,55	-
— TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT ред.*	3	59,0	-14 %	8,58	-10 %
— TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT ред.*	4	56,4	-18 %	8,25	-14 %
— TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT	5	55,0	-20 %	7,98	-16 %
— TTF200 + XYLOFON PLATE	6	54,3	-21 %	7,79	-18 %
— TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	7	47,0	-31 %	7,30	-24 %
--- TTF200 + XYLOFON PLATE - тест 003	6	54,2	-21 %	5,49	-43 %

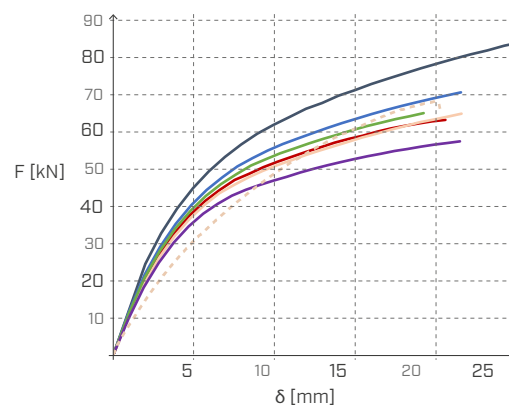
* Уменьшенная толщина: уменьшенная высота профиля из-за фигурного сечения и последующего сминания, производимого головкой гвоздя в процессе работы.



TITAN TTN240

конфигурация	sp	$F_{15\text{ мм}}$	$\Delta F_{15\text{ мм}}$	$K_{5\text{ мм}}$	$\Delta K_{5\text{ мм}}$
	[мм]	[кН]		[кН/мм]	
— TTN240	-	71,9	-	9,16	-
— TTN2400 + ALADIN STRIPE SOFT ред.*	3	64,0	-11 %	8,40	-8 %
— TTN240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT ред.*	4	61,0	-15 %	8,17	-11 %
— TTN240 + ALADIN STRIPE SOFT	5	59,0	-18 %	8,00	-13 %
— TTN240 + XYLOFON PLATE	6	58,0	-19 %	7,81	-15 %
— TTN240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	7	53,5	-26 %	7,47	-18 %
--- TTN240 + XYLOFON PLATE - тест 001	6	61,5	-15 %	6,19	-32 %

* Уменьшенная толщина: уменьшенная высота профиля из-за фигурного сечения и последующего сминания, производимого головкой гвоздя в процессе работы.



ЭСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Из полученных результатов видно снижение прочности и жесткости соединений ввиду укладки звукоизолирующих профилей. Такое изменение в значительной мере зависит от толщины профиля. Чтобы удержать уменьшение прочности в пределах 20%, необходимо использовать профили с фактической толщиной чуть ниже или равной 6 мм.

■ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ПРОЕКТ "FLANKSOUND"

"Rothoblaas" профинансировала исследование, направленное на измерение показателя снижения вибраций K_{ij} для разнообразных стыков между панелями CLT.

Для каждого соединения индекс снижения вибрации относительно задействованных путей передачи представлен в третьоктавных полосах в диапазоне 100-3150 Гц. Кроме того приводится среднее значение (200-1250 Гц), которое можно использовать для упрощенного расчета с учетом ограниченного использования этого метода.

Далее в качестве примера приводится сравнение демпфирующей способности системы TITAN SILENT.

Т-ОБРАЗНЫЙ СТЫК

СИСТЕМА КРЕПЛЕНИЯ

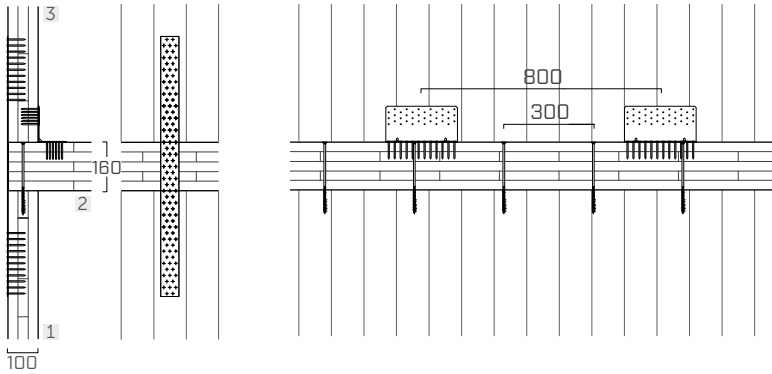
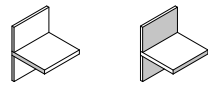
Шурупы HBS Ø8 x 240 мм

Уголки TTN240

Перфорированная пластина LBV 100 x 500 мм

УПРУГИЙ ПРОФИЛЬ

NO



f (Гц)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K_{12} (дБ)	13,6	14,9	4,4	9,4	11,4	7,0	8,9	9,0	14,5	18,2	17,4	20,2	21,9	28,9	28,3	36,7	12,9
K_{13} (дБ)	22,5	25,3	15,7	16,5	15,0	12,6	13,4	15,8	21,1	18,6	19,3	18,8	23,5	29,0	27,5	32,3	16,8
K_{23} (дБ)	4,8	-1,3	-4,1	4,7	5,7	1,2	-3,7	2,2	6,5	8,5	9,0	17,5	16,0	16,6	17,3	22,7	5,7

Т-ОБРАЗНЫЙ СТЫК

СИСТЕМА КРЕПЛЕНИЯ

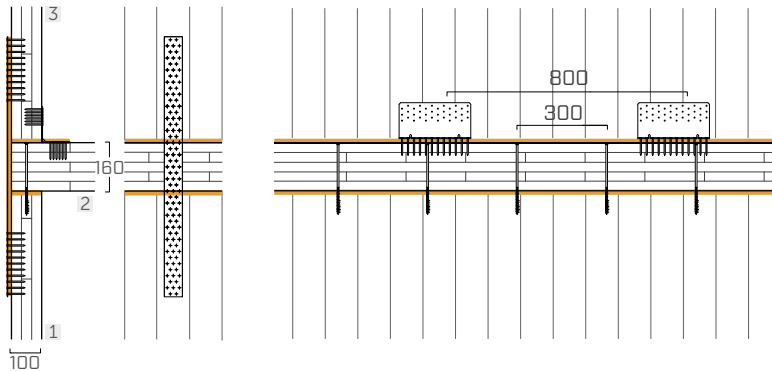
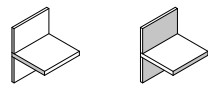
Шурупы HBS Ø8 x 240 мм

Уголки TTN240

Перфорированная пластина LBV 100 x 500 мм

УПРУГИЙ ПРОФИЛЬ

XYLOFON + TITAN SILENT



f (Гц)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K_{12} (дБ)	17,4	13,1	7,0	11,1	10,8	11,5	10,5	15,6	20,4	22,4	21,9	24,7	24,5	38,4	38,6	41,0	16,6
K_{13} (дБ)	23,9	24,5	18,3	20,6	16,3	18,2	19,4	19,6	25,7	27,2	25,6	21,9	24,5	41,7	44,9	49,0	21,6
K_{23} (дБ)	7,1	-3,1	-2,5	6,2	6,0	6,4	0,7	9,7	9,5	12,5	12,7	19,3	16,8	21,8	25,2	27,2	9,2

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Из полученных результатов видно снижение прочности и жесткости соединений ввиду укладки звукоизолирующих профилей. Такое изменение в значительной мере зависит от толщины профиля. Чтобы удержать уменьшение прочности в пределах 20%, необходимо использовать профили с фактической толщиной чуть ниже или равной 6 мм.