



**МИНИСТЕРСТВО
СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(МИНСТРОЙ РОССИИ)

ПРИКАЗ

от 27» декабря 2021 г.

№ 1015/пр

Москва

**Об утверждении Изменения № 1 к СП 362.1325800.2017
«Ограждающие конструкции из трехслойных панелей.
Правила проектирования»**

В соответствии с Правилами разработки, утверждения, опубликования, изменения и отмены сводов правил, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 1 июля 2016 г. № 624, подпунктом 5.2.9 пункта 5 Положения о Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1038, пунктом 61 Плана разработки и утверждения сводов правил и актуализации ранее утвержденных строительных норм и правил, сводов правил на 2021 г., утвержденного приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 1 марта 2021 г. № 99/пр (в редакции приказов Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 апреля 2021 г. № 236/пр, от 20 мая 2021 г. № 312/пр, от 2 августа 2021 г. № 524/пр, от 16 ноября 2021 г. № 833/пр), **п р и к а з ы в а ю:**

1. Утвердить и ввести в действие через 1 месяц со дня издания настоящего приказа прилагаемое Изменение № 1 к СП 362.1325800.2017 «Ограждающие конструкции из трехслойных панелей. Правила проектирования», утвержденному приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 14 ноября 2017 г. № 1538/пр.

2. Департаменту градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации:

а) в течение 15 дней со дня издания приказа направить утвержденное Изменение № 1 к СП 362.1325800.2017 «Ограждающие конструкции из трехслойных панелей. Правила проектирования» на регистрацию в федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации;

б) обеспечить опубликование на официальном сайте Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» текста утвержденного Изменения № 1 к СП 362.1325800.2017 «Ограждающие конструкции из трехслойных панелей. Правила проектирования» в электронно-цифровой форме в течение 10 дней со дня регистрации свода правил федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации.

Министр



И.Э. Файзуллин

УТВЕРЖДЕНО
приказом Министерства строительства и
жилищно-коммунального хозяйства
Российской Федерации
от «27» декабря 2021 г. № 1015 /*np*

ИЗМЕНЕНИЕ № 1 К СП 362.1325800.2017
«ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ИЗ ТРЕХСЛОЙНЫХ
ПАНЕЛЕЙ. ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

Москва 2021

Изменение № 1 к СП 362.1325800.2017

ОКС 77.140.70

91.080.10

Изменение № 1 к СП 362.1325800.2017 Ограждающие конструкции из трехслойных панелей. Правила проектирования

Утверждено и введено в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 27 декабря 2021 г. № 1015/пр

Дата введения – 2022–01–28

Содержание

Раздел 8. Наименование. Изложить в новой редакции:

«8 Расчет стальных или алюминиевых обшивок панелей».

Дополнить элементом «Библиография» в следующей редакции:

«Библиография.....».

Введение

Второй абзац. Дополнить ссылкой: «и СП 128.13330.2016.».

Дополнить пятым абзацем в следующей редакции:

«Изменение № 1 к настоящему своду правил разработано авторским коллективом ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова» (канд. техн. наук В.Ф. Беляев, С.И. Бочкова, Д.Е. Голубев, К.М. Софронов, В.В. Косенков, А.В. Шуринов).».

1 Область применения

Дополнить слова: «алюмоцинковым покрытием» словами: «, или из алюминиевых лент толщиной не менее 0,55 мм».

2 Нормативные ссылки

Дополнить нормативными ссылками в следующей редакции:

«ГОСТ 4784–2019 Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки»;

«ГОСТ 5582–75 Прокат тонколистовой коррозионно-стойкий, жаростойкий и жаропрочный. Технические условия»;

«ГОСТ 13726–97 Ленты из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия»;

«ГОСТ 32314–2012 (EN 13162:2008) Изделия из минеральной ваты теплоизоляционные промышленного производства, применяемые в строительстве. Общие технические условия»;

Продолжение Изменения № 1 к СП 362.1325800.2017

«ГОСТ 34180–2017 Прокат стальной тонколистовой холоднокатаный и холоднокатаный горячеоцинкованный с полимерным покрытием с непрерывных линий. Технические условия»;

«ГОСТ Р 56148–2014 (EN 13163:2009) Изделия из пенополистирола ППС (EPS) теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Технические условия»;

«ГОСТ Р 56590–2016 (EN 13165:2012) Плиты на основе пенополиизоцианурата теплозвукоизоляционные. Технические условия»;

«СП 109.13330.2012 «СНиП 2.11.02-87 Холодильники» (с изменениями № 1, № 2, № 3)»;

«СП 128.13330.2016 «СНиП 2.03.06-85 Аллюминиевые конструкции»»;

«СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»».

СП 16.13330.2017. Дополнить словами: «(с изменениями № 1, № 2)».

СП 20.13330.2016. Дополнить словами: «(с изменениями № 1, № 2, № 3)».

СП 28.13330.2017. Дополнить словами: «(с изменениями № 1, № 2)».

Заменить ссылки:

«ГОСТ 14918–80 Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий. Технические условия» на «ГОСТ 14918–2020 Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия»;

«ГОСТ 32603–2012 Панели металлические трехслойные с утеплителем из минеральной ваты. Технические условия» на «ГОСТ 32603–2021 Панели трехслойные с металлическими облицовками и сердечником из минеральной ваты. Технические условия».

Исключить нормативные ссылки:

«ГОСТ 9573–2012 «Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Технические условия»;

«ГОСТ Р 52146–2011 Прокат тонколистовой холоднокатаный и холоднокатаный горячеоцинкованный с полимерным покрытием с непрерывных линий. Технические условия»;

«ГОСТ Р 52246-2016 Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия»;

«СП 112.13330.2011 «СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений»».

3 Термины и определения

Пункт 3.2. Изложить в новой редакции:

«3.2 **трехслойная панель**: Самонесущая конструкция, состоящая из двух обшивок (облицовок) из стали или алюминиевой ленты и сердечника, соединенных между собой посредством адгезии.».

Пункты 3.4–3.6. Изложить в новой редакции:

«3.4 **плоская обшивка**: Обшивка в виде гладкого листа из стали или алюминиевых лент без гофрированной поверхности.

3.5 **слабопрофилированная обшивка**: Обшивка из стали или алюминиевых лент с прокатной гофрировкой различного профиля высотой $H_{\text{сп}}$ не более 5 мм.

3.6 профилированная обшивка: Гофрированная обшивка из стали или алюминиевых лент с прокатной гофрировкой различного профиля высотой $H_{сп}$ до 55 мм.».

4 Порядок проведения расчетов по несущей способности

4.1 Общие положения

Пункт 4.1.1. Второй абзац. Изложить в новой редакции:

«Правила расчета, приведенные в настоящем своде правил, применены для панелей с облицовками из листовой стали толщиной от 0,5 до 2,0 мм или алюминиевых лент толщиной не менее 0,55 мм при общей толщине панелей от 50 до 300 мм без учета высоты гофра.».

Дополнить абзацем в следующей редакции:

«Для изготовления алюминиевых обшивок трехслойных панелей, предназначенных для эксплуатации во всем интервале температур по СП 131.13330, а также в зданиях низкотемпературных холодильников и помещений для охлаждения по СП 109.13330 следует применять сплавы марок 3XXX и 5XXX серии, физико-механические свойства и химический состав которых указан в ГОСТ 13726 и ГОСТ 4784.».

4.2 Материалы и их механические свойства

Пункт 4.2.1. Первый абзац. Изложить в новой редакции:

«4.2.1 Для изготовления стальных плоских, слабопрофилированных и профилированных обшивок из оцинкованной стали следует применять стальной тонколистовой рулонный холоднокатаный прокат толщиной от 0,5 до 2,0 мм, горячеоцинкованный с защитно-декоративным полимерным покрытием по ГОСТ 34180, с пределом текучести не менее 230 МПа. Механические свойства стальных листов должны соответствовать ГОСТ 14918. Предельные отклонения по толщине стальных листов нормируются по высокой точности по ГОСТ 14918. Значения расчетных сопротивлений определяют делением нормативного значения предела текучести на коэффициенты γ_m , приведенные в СП 16.13330.

Для изготовления плоских, слабопрофилированных и профилированных обшивок из коррозионно-стойкой стали следует применять прокат толщиной от 0,5 до 2,0 мм по ГОСТ 5582, с пределом текучести не менее 205 МПа, модулем упругости материала не менее $1,9 \cdot 10^5$ Н/мм². Предельные отклонения по толщине проката нормируются по высокой точности по ГОСТ 19904.

Для изготовления алюминиевых плоских, слабопрофилированных и профилированных обшивок следует применять тонколистовой алюминиевый прокат толщиной не менее 0,55 мм с химическими составами по ГОСТ 4784 с пределом текучести не менее 145 МПа без покрытия (только для марок АД1М, АМцМ, АМг2М) или с защитно-декоративным полимерным покрытием. Механические свойства должны соответствовать требованиям ГОСТ 13726 для лент. Предельные несимметричные отклонения по толщине алюминиевых лент нормируются по повышенной точности согласно ГОСТ 13726. Допускается поставка с симметричными отклонениями по ширине. Значения расчетных сопротивлений определяют с учетом коэффициентов γ_m и γ_u ,

Продолжение Изменения № 1 к СП 362.1325800.2017

приведенных в СП 128.13330. Для алюминиевых обшивок следует применять сплавы марок, для которых расчетное сопротивление по пределу текучести R_y меньше, чем расчетное сопротивление по временному сопротивлению R_u , и выполняется условие: $R_{yn}/\gamma_m < R_{un}/\gamma_m \gamma_u$.

Пункт 4.2.2. Первое предложение. Изложить в новой редакции:

«Механические свойства материала сердцевины принимаются в соответствии с ГОСТ 15588, ГОСТ 21562, ГОСТ 23486, ГОСТ 32314, ГОСТ 32603, ГОСТ Р 56148, ГОСТ Р 56590.»

Пункт 4.2.2. Таблицы 3–5. Изложить в новой редакции:

Т а б л и ц а 3 – Физико-механические характеристики материалов панелей с сердцевиной из минераловатного утеплителя

Наименование показателя	Требуемое значение показателя для панелей по ГОСТ 32603 класса*	
	1-го	2-го
Плотность, кг/м ³ , не менее	105,0	95,0
Предел прочности на сжатие материала сердцевины R_{ycc} , МПа, не менее	0,06	0,05
Предел прочности на растяжение (отрыв слоев) материала сердцевины R_{yrc} , МПа, не менее	0,10	0,08
Предел прочности на сдвиг (срез) материала сердцевины R_{cc} , МПа, не менее	0,05	0,04
Предел текучести стальных оцинкованных обшивок R_{yn} , МПа	230	230
Модуль упругости стальной оцинкованной обшивки E_f , МПа	$2,1 \cdot 10^5$	$2,1 \cdot 10^5$
Предел текучести обшивок из коррозионно-стойкой стали R_{yn} , МПа	205	205
Модуль упругости обшивки из коррозионно-стойкой стали E_f , МПа	$1,9 \cdot 10^5$	$1,9 \cdot 10^5$
Предел текучести алюминиевых обшивок R_{yn} , МПа	145	145
Модуль упругости алюминиевой обшивки E_f , МПа	$0,71 \cdot 10^5$	$0,71 \cdot 10^5$
Модуль упругости материала сердцевины при растяжении E_p , МПа, не менее	4,0	3,5
Модуль упругости материала сердцевины при сжатии E_c , МПа, не менее	4,0	2,7
Модуль сдвига материала сердцевины G_s , МПа, не менее	1,4	0,9
Коэффициент ползучести** (только для панелей крыши и потолка):		
Ф2000	1,5	1,5
Ф100000	4,0	4,0
Прочность клеевого соединения на образцах «сталь – сталь», МПа, не менее	1,0	1,0
*Область применения и условия эксплуатации панелей 1-го и 2-го класса с сердечником из минеральной ваты приведены в пунктах 5.1.3 и 5.1.4 ГОСТ 32603–2021.		
** Определение коэффициента ползучести приведено в разделе 12.		

Т а б л и ц а 4 – Физико-механические характеристики материалов панелей с сердцевинной из пенополистирола

Наименование показателя	Требуемое значение показателя для панелей с сердечником из пенополистирола по ГОСТ 15588 марки ППС 17
Плотность, кг/м ³ , не менее	17,0
Предел прочности на сжатие материала сердцевинной R_{ycc} , МПа, не менее	0,08
Предел прочности на растяжение (отрыв слоев) материала сердцевинной R_{ypc} , МПа, не менее	0,1
Предел прочности на сдвиг (срез) материала сердцевинной R_{cc} , МПа, не менее	0,08
Предел текучести стальных обшивок R_{yn} , МПа	230
Модуль упругости материала обшивки E_f , МПа	$2,1 \cdot 10^5$
Предел текучести обшивок из коррозионно-стойкой стали R_{yn} , МПа	205
Модуль упругости обшивки из коррозионно-стойкой стали E_f , МПа	$1,9 \cdot 10^5$
Предел текучести алюминиевых обшивок R_{yn} , МПа	145
Модуль упругости алюминиевой обшивки E_f , МПа	$0,71 \cdot 10^5$
Модуль упругости материала сердцевинной при растяжении E_p , МПа, не менее	2,4
Модуль упругости материала сердцевинной при сжатии E_c , МПа, не менее	3,5
Модуль сдвига материала сердцевинной G_s , МПа	1,6
Коэффициент ползучести* (только для панелей крыши и потолка):	
Φ_{2000}	2,4
Φ_{100000}	7,0
Прочность клеевого соединения на образцах «сталь – сталь», МПа	1,0
* Определение коэффициента ползучести приведено в разделе 12.	

Т а б л и ц а 5 – Физико-механические характеристики сердцевинной панели из пенополиуретана (ППУ) и пенополиизоцианурата (ППИ/ПИР)

Наименование показателя	Требуемое значение показателя для панелей с сердечником из пенополиуретана и пенополиизоцианурата	
	ППУ	ППИ/ПИР
Плотность, кг/м ³ , не менее	35,0	37,0
Предел прочности на сжатие материала сердцевинной R_{ycc} , МПа, не менее	0,1	0,1

Продолжение Изменения № 1 к СП 362.1325800.2017

Предел прочности на растяжение (отрыв слоев) материала сердцевины $R_{урс}$, МПа, не менее	0,06	0,08
Предел прочности на сдвиг (срез) материала сердцевины $R_{сс}$, МПа, не менее	0,10	0,12
Предел текучести стальных обшивок R_{yn} , МПа	230	230
Модуль упругости материала обшивки E_f , МПа	$2,1 \cdot 10^5$	$2,1 \cdot 10^5$
Предел текучести обшивок из коррозионно-стойкой стали R_{yn} , МПа	205	205
Модуль упругости обшивки из коррозионно-стойкой стали E_f , МПа	$1,9 \cdot 10^5$	$1,9 \cdot 10^5$
Предел текучести алюминиевых обшивок R_{yn} , МПа	145	145
Модуль упругости алюминиевой обшивки E_f , МПа	$0,71 \cdot 10^5$	$0,71 \cdot 10^5$
Модуль упругости материала сердцевины при растяжении E_p , МПа, не менее	1,7	1,8
Модуль упругости материала сердцевины при сжатии E_c , МПа, не менее	1,6	1,7
Модуль сдвига материала сердцевины G_s , МПа	1,5	1,8
Коэффициент ползучести* (только для панелей крыши и потолка):		
	φ_{2000}	2,4
	φ_{100000}	7,0
Прочность клеевого соединения на образцах «сталь – сталь», МПа	1,0	1,0
* Определение коэффициента ползучести приведено в разделе 12.		

».

Дополнить подраздел 4.2 пунктами 4.2.3 и 4.2.4 в следующей редакции:

«4.2.3 Указанные в таблицах 3–5 значения физико-механических характеристик материалов для изготовления панелей являются минимальными, за исключением справочных показателей плотности. При проведении расчетов следует использовать фактические значения указанных показателей, декларируемых изготовителем согласно документу, по которому проводят изготовление панелей (национальный стандарт, технические условия, стандарт организации), и подтвержденных изготовителем в паспорте качества либо протоколом испытаний.

4.2.4 Применяемый клей должен обеспечивать предел прочности клеевого соединения облицовок с сердцевиной, превышающий предел прочности сердцевины на разрыв при испытании образца сердцевины на растяжение.».

6 Методы расчета

6.3 Общие предпосылки расчета

Пункт 6.3.1. Дополнить примечанием в следующей редакции:

«Примечание – Требования по определению температурных нагрузок для панелей зданий холодильников приведены в СП 109.13330.».

Пункт 6.3.3. Первый абзац. Второе перечисление. Заменить слово: «металлических» на «стальных или алюминиевых».

Четвертое перечисление. Заменить слово: «металлических» на «стальных или алюминиевых».

Второй абзац. Заменить слова: «по высоте стенок профилей металлической обшивки» на «по высоте стенок профилей стальной или алюминиевой обшивки».

Пункт 6.3.5. Формулы (5) и (6). Изложить в новой редакции:

«

$$\sigma_{F11} = \sigma_{F1} - \frac{M_{F1}}{I_{F1}} d_{11}; \sigma_{F12} = \sigma_{F1} + \frac{M_{F1}}{I_{F1}} d_{12}; \quad (5)$$

$$\sigma_{F21} = \sigma_{F2} - \frac{M_{F2}}{I_{F2}} d_{21}; \sigma_{F22} = \sigma_{F2} + \frac{M_{F2}}{I_{F2}} d_{22}, \quad (6)$$

».

7 Расчетные схемы панелей

7.1 Основные положения

Пункт 7.1.2. Последнее предложение. Изложить в новой редакции:

«Расчетную толщину алюминиевого поверхностного листа следует принимать как $t_d = t_{\text{ном}} - t_{\text{пок}} - 0,5 t_{\text{допуск}}$, где $t_{\text{пок}}$ – толщина защитного покрытия; $t_{\text{допуск}}$ – допуск по толщине для повышенной точности согласно ГОСТ 13726.».

8 Расчет стальных обшивок панелей

Наименование раздела изложить в новой редакции:

«8 Расчет стальных или алюминиевых обшивок панелей».

8.1 Расчет на потерю местной устойчивости плоских и слабопрофилированных обшивок

Пункт 8.1.1. Формула (40). Пояснение символа « t_1 ». Изложить в новой редакции:

« t_1 – толщина сжатого стального или алюминиевого листа обшивки.».

Пункт 8.1.2. Формула (41). Пояснения символов « E_S », « G_S » и « E_F » изложить в новой редакции:

« $E_S = \frac{E_c + E_p}{2}$ – среднее значение модуля упругости сердцевины при растяжении и сжатии;

G_S – среднее значение модуля сдвига сердцевины;

E_F – модуль упругости стальной или алюминиевой обшивки;».

Дополнить пояснениями символов « E_c » и « E_p » в следующей редакции:

« E_c – модуль упругости материала сердцевины при сжатии;

E_p – модуль упругости материала сердцевины при растяжении.».

8.2 Учет местной потери устойчивости полок и стенок профилированной обшивки панелей

Пункт 8.2.2. Изложить в новой редакции:

«8.2.2 Профилированная стальная или алюминиевая обшивка панели в сжатой зоне трехслойной панели при определенной приведенной гибкости $\bar{\lambda}$ пластинки поперечного сечения профиля, подкрепленная с двух сторон, может терять устойчивость, и гофрированный профиль обшивки может участвовать в работе панели только эффективной частью своего сечения, не потерявшей устойчивости. Это положение можно учесть снижением значения расчетного сопротивления профилированной обшивки, которое вычисляют по формуле

$$R_{y,ef} = \rho R_y. \quad (42)$$

Понижающий коэффициент ρ следует вычислять с допущением, что напряжения сжатия в обшивке равны расчетному сопротивлению материала ($\sigma_{com} = R_y$). В этом случае для пластинок, защемленных по двум продольным сторонам, понижающий коэффициент ρ должен быть получен из следующих выражений:

а) для стальной обшивки коэффициент ρ определяют по формулам:

$$\rho = (1 - \frac{0,22}{\bar{\lambda}_p}) / \bar{\lambda}_p \leq 1,0 \text{ при } \bar{\lambda}_p > 0,673; \quad (42a)$$

$$\rho = 1,0 \text{ при } \bar{\lambda}_p \leq 0,673; \quad (42б)$$

б) для алюминиевой обшивки коэффициент ρ определяют по формулам:

$$\rho = 0,9(1 - \frac{0,22}{\bar{\lambda}_p}) / \bar{\lambda}_p \leq 1,0 \text{ при } \bar{\lambda}_p > 0,517; \quad (42в)$$

$$\rho = 1,0 \text{ при } \bar{\lambda}_p \leq 0,517. \quad (42г)$$

Значения приведенной гибкости $\bar{\lambda}_p$ и критического напряжения потери устойчивости σ_{cr} для стальной или алюминиевой обшивки вычисляют по формулам:

$$\bar{\lambda}_p = \sqrt{\frac{R_y}{\sigma_{cr}}} = \frac{b}{t} \sqrt{\frac{12(1-\nu^2)R_y}{\pi^2 E k_\sigma}} = 1,052 \frac{b}{t} \sqrt{\frac{R_y}{E k_\sigma}}, \quad (43)$$

$$\sigma_{cr} = k_\sigma \frac{\pi^2 E t^2}{12(1-\nu^2)b^2}, \quad (44)$$

где b – ширина пластинки;

t – расчетная толщина пластинки;

k_σ – коэффициент, зависящий от граничных условий и характера напряжений в пластинке.

Понижающий коэффициент ρ допускается вычислять с учетом фактических значений напряжений сжатия в обшивке при условии, что напряжения сжатия в обшивке меньше расчетного сопротивления материала

($\sigma_{com} < R_y$). В этом случае значение приведенной гибкости должно быть скорректировано по формуле

$$\bar{\lambda}_{p,red} = \bar{\lambda}_p \sqrt{\frac{\sigma_{com}}{R_y}}. \quad (44a)$$

Коэффициент влияния напряженного состояния полок и стенок профилированной обшивки на местную устойчивость k_σ для стальных и алюминиевых обшивок без учета упругого подкрепления внутренним слоем панели принимают с допущением, что полки и стенки обшивок полностью сжаты. В этом случае $k_\sigma = 4,0$.

8.3 Расчет стенок профилированных обшивок на поперечную силу

Пункт 8.3.1. Формула (46). Пояснение символа « R_s ». Изложить в новой редакции:

« R_s – расчетное сопротивление при сдвиге стальной или алюминиевой обшивки, учитывающее потерю устойчивости стенки обшивки, приведенное в таблице 6;»;

заменить слова: «Т а б л и ц а 5» на «Т а б л и ц а 6».

9 Несущая способность трехслойных панелей по сопротивлению утеплителя сердцевины реакции на опорах

Пункт 9.3. Экспликация к формуле (48). Изложить в новой редакции:

«где k_n – поправочный коэффициент распределения напряжений по площади сердцевины, который следует определять с помощью испытаний; при отсутствии экспериментальных данных рекомендуется применять следующие значения:

- $k_n = 0$ – для минераловатной сердцевины;
- $k_n = 0,5 \cdot 10^2$ – для сердцевины из пенопласта (ППУ, ППИ, ППС) при $e \geq 100$ мм;
- $k_n e = 0,5 \cdot e$ – для сердцевины из пенопласта (ППУ, ППИ, ППС) при $e < 100$ мм.».

10 Расчет элементов крепления панелей

Пункт 10.3. Изложить в новой редакции:

«10.3 Несущую способность сдвигу соединения на самонарезающем винте по смятию основного металла обшивки вычисляют по формулам:

- для обшивок из стального листа

$$N_{zp} = \gamma_c \frac{\alpha R_{un} d t}{\gamma_{m2}} \leq \gamma_c \frac{R_{un} e_1 t}{1,2 \gamma_{m2}}; \quad (50)$$

- для обшивок из алюминиевого листа

$$N_{zp} = \gamma_c \frac{2,5 R_{un} \sqrt{t^3 d}}{\gamma_{m2}} \leq \gamma_c \frac{1,5 R_{un} t d}{\gamma_{m2}} \text{ при } t_{sup} / t = 1,0; \quad (50a)$$

$$N_{zp} = \gamma_c \frac{1,5 R_{un} t d}{\gamma_{m2}} \text{ при } t_{sup} / t \geq 2,5, \quad (50б)$$

где α – коэффициент, определяемый по таблице 6.1;

R_{un} – нормативное сопротивление стали (или алюминиевого сплава), принимаемое равным минимальному значению временного сопротивления σ_b по НД и техническим условиям на сталь (алюминий);

d – диаметр винта;

t – расчетная толщина обшивки;

t_{sup} – толщина опорного элемента;

e_1 – расстояние от центра отверстия под самонарезающий винт до края листа в направлении действия усилия;

γ_{m2} – коэффициент безопасности по материалу метиза (см. таблицу 6.2);

γ_c – коэффициент условий работы (см. 10.7).

Для толщин $1,0 < t_{sup} / t \leq 2,5$ несущая способность по смятию N_{zp} может быть определена линейной интерполяцией.

Для формул (50а) и (50б) должны быть использованы следующие условия:

- самонарезающие и самосверлящие винты должны быть изготовлены из стали или нержавеющей стали с диаметром $d \geq 5,5$ мм;
- $R_{un} > 260$ Н/мм² не следует учитывать;
- при $t > t_{sup}$ принимают $t = t_{sup}$.

Т а б л и ц а 6.1 – Значения коэффициента α

Наименование крепежного элемента	Формулы для определения коэффициента α
Самонарезающие винты	При $t = t_1$ $\alpha = 3,2 \sqrt{t/d} \leq 2,1$;
	При $t_1 \geq 2,5t$ и $t < 1,0$ мм $\alpha = 3,2 \sqrt{t/d} \leq 2,1$;
	При $t_1 \geq 2,5t$ и $t \geq 1,0$ мм $\alpha = 2,1$
	При $t < t_1 \leq 2,5t$ α – по линейной интерполяции
П р и м е ч а н и е – В настоящей таблице приняты следующие обозначения: t – толщина наиболее тонкого из соединяемых элементов; t_1 – толщина наиболее толстого из соединяемых элементов.	

Т а б л и ц а 6.2 – Коэффициенты условий работы соединений на самонарезающих винтах

Характер работы соединения		γ_{m2}
		Самонарезающие винты
Для обшивок, выполненных из стального листа		
Смятие соединяемых элементов	$0,5 \leq t \leq 0,7$ мм	1,6
	$0,7 < t$	1,45
Для обшивок, выполненных из алюминиевого листа		
Смятие соединяемых элементов	$0,55 \leq t \leq 0,7$ мм	1,6
	$0,7 < t$	1,45
П р и м е ч а н и е – Если нормативная несущая способность метиза определена по результатам испытаний, $\gamma_{m2} = 1,25$.		

».

Пункт 10.6. Формулы (52) и (53). Экспликация. Пояснение символа «s». Заменить слово «резьбы.» на «резьбы;».

Дополнить пояснением символа R_{sup} в следующей редакции:

« R_{sup} – временное сопротивление стали метиза.».

11 Расчет профилированных поверхностей на контакте с линейной нагрузкой или линейной опорой

Пункт 11.1. Первый абзац. Заменить слова: «несущую способность обшивки вычисляют» на «несущую способность стальной или алюминиевой обшивки вычисляют».

Формула (56). Изложить в новой редакции:

$$\llcorner F_{F2} = \gamma_c n 8 t^2 R_y \sin \varphi \left(1 - 0,1 \sqrt{\frac{r}{t}} \right) \left(1 + 0,17 \sqrt{\frac{b}{t}} \right) \left(1 - 0,004 \sqrt{\frac{h}{t}} \right), \quad (56) \gg.$$

13 Расчет панелей по предельным состояниям второй группы

13.2 Неразрезные многопролетные панели с тонкими обшивками

Пункт 13.2.2. Формула (63). Пояснение символа «a». Изложить в новой редакции:

«a – коэффициент линейного расширения материала обшивки.».

Пункт 13.2.3. Формула (65). Пояснение символа «a». Изложить в новой редакции:

«a – коэффициент линейного расширения материала обшивки.».

13.3 Однопролетные панели с гофрированными обшивками

Пункт 13.3.1. Формула (66). Пояснение символа «e». Изложить в новой редакции:

«e – расстояние между центрами тяжести стальных или алюминиевых обшивок.».

13.5 Деформации панелей при длительном воздействии нагрузок

В НАБОР

Пункт 13.5.1. Заменить слова: «упругими деформациями металлических обшивок» на «упругими деформациями стальных или алюминиевых обшивок».

14 Требования к конструкциям узлов сопряжения панелей

Пункт 14.1. Второе предложение. Заменить слова: «специальные доборные элементы из тонколистовой стали» на «специальные доборные элементы из тонколистовой стали или алюминиевых лент».

Пункт 14.4. Дополнить вторым абзацем в следующей редакции:

«Требования к узлам крепления трехслойных панелей для ограждающих конструкций зданий холодильников и помещений для охлаждения приведены в СП 109.13330.».

Пункт 14.5. Дополнить вторым абзацем в следующей редакции:

«Допускается устанавливать винты по оси верхней полки гофрированного листа. При этом следует использовать трапециевидную накладку на гофр в месте крепления винтом.».

Пункт 14.9. Таблица 7. Заголовок третьей графы. Изложить в новой редакции:

«Длина концевой нахлеста (выпуска), мм».

Заголовок пятой графы. Изложить в новой редакции:

«Длина концевой нахлеста (выпуска), мм».

15 Испытания полноразмерных образцов панелей

15.1 Общие положения по проведению испытаний

Пункт 15.1.2. Заменить слова: «приложением Б ГОСТ 32603–2012» на «приложением А ГОСТ 32603–2020».

15.3 Напряженное состояние в зоне промежуточной опоры

Пункт 15.3.6. Первый абзац. Заменить слова: «разрушения профилированной металлической обшивки» на «разрушения профилированной стальной или алюминиевой обшивки».

Формула (79). Пояснения символов $\langle R_{yn} \rangle$, $\langle R_{y0} \rangle$, $\langle t \rangle$ и $\langle t_0 \rangle$ изложить в новой редакции:

$\langle R_{yn} \rangle$ – предел текучести стальной или алюминиевой обшивки;

R_{y0} – предел текучести стали или алюминия, измеренный в опытном образце;

t – расчетная толщина стальной или алюминиевой обшивки;

t_0 – толщина стали или алюминия, измеренная в опытном образце;».

16 Антикоррозионная защита металлических обшивок панелей

Пункт 16.1. Изложить в новой редакции:

«16.1 Стальные обшивки панелей должны быть защищены цинковым покрытием класса не ниже 275 по ГОСТ 14918, а также лакокрасочным покрытием по ГОСТ 34180.».

17 Огнестойкость и пожароопасность панелей

Пункт 17.1. Заменить ссылку: «СП 112.13330» на «[1]».

Приложение А

Формулы для расчета одно-, двух- и трехпролетных панелей

Таблица А.1. Изложить в новой редакции:

В НАБОР

«Т а б л и ц а А.1 – Формулы для расчета одно-, двух- и трехпролетных панелей с гладкими или слабопрофилированными поверхностями (на единицу ширины панели) на действие равномерно распределенной нагрузки p и разности температур Δt

Расчетная схема	Нагрузка	Поперечная сила у крайней опоры	Поперечная сила у промежуточной опоры	Реакция промежуточной опоры	Изгибающий момент в крайнем пролете	Изгибающий момент у промежуточной опоры	Максимальный прогиб конструкции
Однопролетная панель пролетом L	p	$\frac{pL}{2}$	–	–	$\frac{pL^2}{8}$	–	$\frac{5pL^4}{384B_s}(1+3,2k)$
	Δt	–	–	–	–	–	$\frac{\theta L^2}{8}$
Двухпролетная панель с равными пролетами L	p	$\frac{pL}{2} \left(1 - \frac{1}{4(1+k)}\right)$	$\frac{pL}{2} \left(1 + \frac{1}{4(1+k)}\right)$	$pL \left(1 + \frac{1}{4(1+k)}\right)$	$\frac{pL^2}{8} \left(1 - \frac{1}{4(1+k)}\right)^2$	$-\frac{pL^2}{8} \frac{1}{1+k}$	$\frac{pL^4}{48B_s} \frac{0,26 + 2,6k + 2k^2}{1+k}$
	Δt	$-\frac{3B_s\theta}{2L} \left(\frac{1}{1+k}\right)$	$\frac{3B_s\theta}{2L} \left(\frac{1}{1+k}\right)$	$\frac{3B_s\theta}{L} \left(\frac{1}{1+k}\right)$	$-\frac{3B_s\theta}{4} \left(\frac{1}{1+k}\right)$	$-\frac{3B_s\theta}{2} \left(\frac{1}{1+k}\right)$	$\frac{pL^4}{48B_s} \frac{0,26 + 2,6k + 2k^2}{1+k}$
Трехпролетная панель с равными пролетами L	p	$\frac{pL}{2} \left(1 - \frac{1}{5+2k}\right)$	$\frac{pL}{2} \left(1 + \frac{1}{5+2k}\right)$	$pL \left(1 + \frac{1}{2(5+2k)}\right)$	$\frac{pL^2}{8} \left(1 - \frac{1}{5+2k}\right)^2$	$-\frac{pL^2}{10+4k}$	$\frac{pL^4}{24B_s} \frac{0,83 + 5,6k + 2k^2}{5+2k}$
	Δt	$-\frac{6B_s\theta}{L} \frac{1}{5+2k}$	$\frac{6B_s\theta}{L} \frac{1}{5+2k}$	$\frac{6B_s\theta}{L} \frac{1}{5+2k}$	$-\frac{3B_s\theta}{5+2k}$	$-\frac{6B_s\theta}{5+2k}$	$\frac{\theta L^2}{4} \frac{1,06 + k}{5+2k}$
Примечание – $B_s = \frac{E_{F1}A_{F1}E_{F2}A_{F2}e^2}{(E_{F1}A_{F1} + E_{F2}A_{F2})}; k = \frac{3B_s}{L^2G_cA_c}; \theta = \frac{\alpha_2T_2 - \alpha_1T_1}{e}$, где E_{F1}, A_{F1} и E_{F2}, A_{F2} – модуль упругости и площадь поперечного сечения верхней (наружной) и нижней (внутренней) обшивок панели соответственно; G_c и A_c – модуль сдвига и площадь поперечного сечения наполнителя; α – коэффициент температурного расширения металла; e – расстояние между центрами тяжести обшивок.							

В НАБОР

».

Дополнить свод правил элементом «Библиография» в следующей редакции:

«Библиография»

[1] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

».

Ключевые слова. Изложить в новой редакции:

«Ключевые слова: ограждающие конструкции; трехслойные панели; панели с металлической облицовкой; панели с минераловатной, пенополистирольной, пенополиуретановой, пенополиизоциануратной сердцевиной; расчет».