

СИСТЕМА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПАНЕЛЕЙ



Компания ЗАО «Промстройконтракт» представляет систему строительных панелей СТАЙРОДОМ™ (STYRODOM™), запатентованную и разработанную специалистами компаний The DOW Chemical Co. («ДАУ Кемикал Компани»), ЗАО «Промстройконтракт» и ООО «Бийский завод стеклопластиков».



Панели системы СТАЙРОДОМ™ внешне напоминают трехслойные панели других производителей, но от всех прочих систем их отличает то, что в качестве теплоизоляционного слоя впервые используется экструдированный пенополистирол марки STYROFOAM™ (производства компании The DOW Chemical) со специально обработанной поверхностью, а также уникальные гибкие связи (соединения) из стеклопластиковой арматуры (СПА) производства Бийского завода стеклопластиков. Прочность СПА позволила отказаться от всех перемычек из сплошного бетона, а влагоустойчивые и прочные плиты STYROFOAM™, укладываемые от края до края панели без каких-либо разрывов, позволили внешней и внутренней стенкам панели расширяться и сжиматься при изменении наружной температуры независимо друг от друга. Благодаря этому снижается расход энергии и вероятность возникновения трещин на панели.

СПА СВЯЗИ

Использование гибких связей из СПА производства Бийского завода стеклопластиков позволяет сократить движение тепловых потоков. Связи из СПА обеспечивают соединение бетонных слоев в панели. Прочность связей на растяжение и срез более чем в 20 раз превосходят нагрузки, возникающие при нормальной эксплуатации. Сопротивление разрыву у СПА в 3–4 раза больше, чем у связей из нержавеющей или малоуглеродистой стали. Гибкие связи из

малоуглеродистой стали могут корродировать под воздействием агрессивных химических веществ и влаги, содержащихся в бетоне, а связи из нержавеющей стали имеют достаточно высокую стоимость. Сталь проводит тепло в 1 700 раз быстрее, чем теплоизоляционный материал; бетон в качестве перемычек также не является теплоизолятором — потери тепла, связанные со стальными или бетонными теплопроводными перемычками, могут превышать 70%. Связи из СПА системы СТАЙРОДОМ™ выпускаются разной длины и позволяют производить панели с разной толщиной изоляционного слоя, удовлетворяющие заданным требованиям к тепловому сопротивлению.

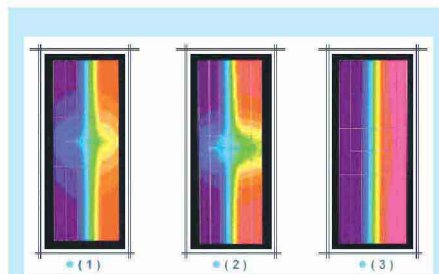


Схема тепловых потоков в панелях с разными типами соединений:

- 1 — металлические связи,
- 2 — дискретные ж/б связи,
- 3 — стеклопластиковые связи СПА.

Применение СПА связей увеличивает потери тепла всего на 0,3% по сравнению с изоляционным слоем.

Трехслойные панели СТАЙРОДОМ™ можно использовать как несущие, самонесущие и навесные, во внутренних и наружных элементах здания и в ненагруженных перегородках. Панели СТАЙРОДОМ™ можно формировать любым способом — с облицовкой и без нее. Наружную поверхность можно оставить в ее естественном виде или обнажить заполнитель (гравий, щебень), окрасить, опескоструить, облицевать тонким кирпичом, отделать вспененной штукатуркой или любым иным способом. Бетонными или металлическими анкерами можно закреплять на поверхности другие материалы и конструкции. Возможности архитектурных решений при формовке панелей не ограничены — рельефы, выступающие элементы рам и любая фактура поверхности.

ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМЫ СТАЙРОДОМ™

Система строительных панелей СТАЙРОДОМ™ в целом и все ее компоненты были многократно испытаны. Натуральные испытания конструкций на теплопередачу, прочность и огнестойкость убедительно показали, что система обладает большими запасами надежности и выдающимися термическими характеристиками.

Результаты исследования на пожарную безопасность

Вид конструкции	Степень огнестойкости здания	Наибольшая допустимая высота здания (м)	Минимальный требуемый предел огнестойкости конструкции (по СНиП 21-01-97)	Минимальная толщина наружного бетонного слоя панели (см)	Минимальная толщина внутреннего бетонного слоя панели (см)
наружная	I	75	R120	6/5	11/10
несущая	II	50	R75	6/5	10/9
стена	III	28	R45	5/4	8/7
наружная	I	75	E30	6/5	8/8
ненесущая	II	50	E15	5/4	7/6
стена	III	28	E15	5/4	6/5



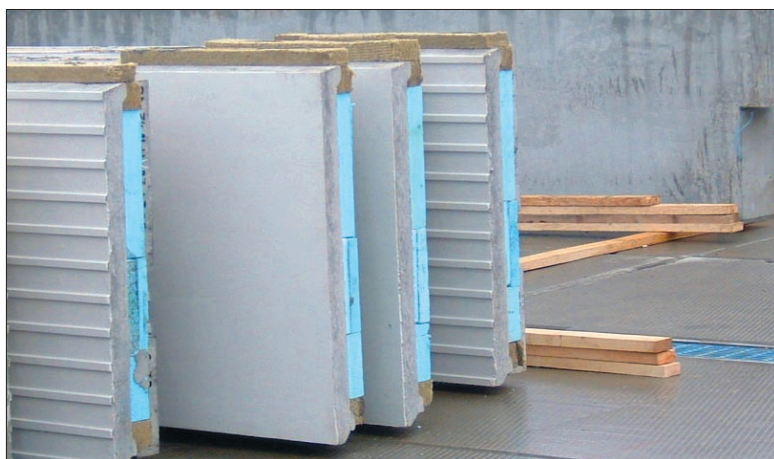
Результаты исследования
на сопротивление теплопередаче

Количество СПА связей на 1 кв. м	Приведенное сопротивление $R_{пр0}$, (кв. м · °С)/Вт	Коэффициент теплопроводности, г
6	4,030	0,995
8	4,020	0,993
12	4,010	0,990

Расчет на сопротивление теплопередаче. В июле 2004 г. НИИСФ (Научно-исследовательский институт строительной физики) провел исследование системы СТАЙРОДОМ™ на сопротивлении теплопередаче и влажностного режима панели. Исследование базировалось на определении зависимости приведенного сопротивления теплопередаче $R_{пр0} = 4,050$ кв. м · °С/Вт по глади панели при толщине утеплителя 120 мм и коэффициента теплопроводности однородности панели в зависимости от количества связей на 1 кв. м.

Прочностные и теплотехнические испытания. В мае 2004 г. ЦНИИС (Научно-исследовательский институт транспортного строительства) провел прочностные и теплотехнические испытания двух типов железобетонных трехслойных стеновых панелей с гибкими связями из СПА и разными типами материалов теплоизоляционного слоя — плитами STYROFOAM™ (система СТАЙРОДОМ™) и минераловатными плитами.

Расчет на пожарную безопасность. Для обеспечения надежной совместной работы изоляции STYROFOAM и СПА связей при пожаре институты НИИЖБ и ВНИИПО опре-



Результаты прочностных и теплотехнических испытаний

	STYROFOAM, 100 мм	Минеральная вата, 150 мм
Сдвигка слоев, мм		
- при нагрузке 3 т, после выдержки в течение 2 часов	0,15	0,75
- при разрушении гибких связей	2,6	10
Разрушающая нагрузка, т	45	7
Нагрузка с начала трещинообразования, т	41	5
Термическое сопротивление панели при положительных высоких температурах, Вт/(кв. м · °С)	3,75	7,8
Термическое сопротивление с эксплуатационной влажностью и т. д., Вт/(кв. м · °С)	3	0,36

делили и утвердили требования к толщинам бетонных слоев системы СТАЙРОДОМ™.

Экономический расчет. Предлагается сравнить трехслойную железобетонную панель системы СТАЙРОДОМ™ с другими трехслойными панелями. Специалисты НИИСФ Ю. В. Матросов и И. Н. Бутовский в своей статье «Стратегия по нормированию теплозащиты зданий» отмечают: «Распространенным решением является повышение теплозащиты панелей при неизменной толщине стен (и существующего парка металлических форм) путем перехода предприятий крупнопанельного домостроения с однослойных панелей на трехслойные. При этом используется реальная возможность для проектировщиков уложиться в существующую градацию металлических форм».

Выводы

Применение системы строительных панелей СТАЙРОДОМ™ позволяет:

производителям панелей

- не увеличивать размеры существующих опалубок и строительной оснастки,
- сократить объем металла,

- перейти на тяжелый бетон,
- сократить расход тепловой энергии при прогреве или тепловлажностной обработке (ТВО) панели,

- сократить срок производства панелей на 5 – 10%;

проектировщикам и застройщикам

- соответствовать требованиям СНиП и ТСН по теплопередаче ограждающих конструкций,

- увеличить прочностные характеристики панельных конструкций,

- снизить вес ограждающих конструкций и нагрузку на фундамент,

- обеспечить возможность более качественного проектирования зданий и сооружений,

- увеличить срок службы ограждающих конструкций и всего здания в целом,

- увеличить полезную площадь.

Ориентировочная толщина панелей системы СТАЙРОДОМ™:

$\gamma = 0,9$ — коэффициент теплопроводности однородности;

1-й слой — внутренний — 60 мм, железобетон, плотность — 2 500 кг/куб. м (СП 23-101-2004 приложение Д, стр. 225);

2-й слой утеплителя Styrofoam IB 250 А — от 70 мм до 230 мм, плотн. — 34 кг/куб. м (СП 23 приложение Д, стр. 14);

3-й слой — наружный — 50 мм, железобетон, плотность — 2 500 кг/куб. м (СП 23-101-2004 приложение Д, стр. 225). P

пск **ПРОМСТРОЙКОНТРАКТ**
ГРУППА КОМПАНИЙ

3АО «Промстройконтракт»

Москва, ул. Обручева, 13а

Тел. (495) 234-2502 (многоканальный)

www.psk-holding.ru

Результаты сравнений

Марка утеплителя	Тип связи	Коэффициент теплопроводности**	Приведенное сопротивление теплопередаче, $g_{ог} = \text{кв. м} \cdot \text{°С}/\text{Вт}$	Плотность утеплителя, номинально (кг/куб. м)	Толщина утеплителя (мм)	Толщина панели (мм)	Вес 1 кв. м панели (кг/кв. м)
STYROFOAM IB 250 А	СПА	0,9	3,283	34	120	270	376
Пенополистирол*	металлические	0,7	3,243	40	220	370	382
Пенополистирол*	железобетон	0,6	3,140	40	250	400	416
Минеральная вата*	металлические	0,7	3,178	100	280	430	400
Минеральная вата*	железобетон	0,6	3,186	100	330	480	439

* Данные из статьи Ю. В. Матросова и И. Н. Бутовского.

** Коэффициент теплопроводности однородности определен без учета оконного и дверного проема, а также плит лоджии и балкона.