



1996



1900

ЦНИИПСК

им. МЕЛЬНИКОВА

(Основан в 1880 г.)



1971



STAKO

1990

УТВЕРЖДАЮ



Директор ЗАО «ЦНИИПСК
им. Мельникова»

А.Ю. Залюбовин

» апреля 2009 г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на конструктивное решение:

**«Монолитные сталебетонные перекрытия с применением
стальных гнутых профилей СКН 90Z-1000 и СКН 50Z-600
производства ООО «Стальные конструкции-Профлист»**

Основание: Договор № 01-1167 от 24 марта 2009 г.

Лаборатория холодноформованных профилей
и конструкций

Заведующий лабораторией, к.т.н.

Айрумян Э.Л.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на конструктивное решение «Монолитные сталебетонные перекрытия с применением стальных гнутых профилей СКН 90Z-1000 и СКН 50Z-600 производства ООО «Стальные конструкции – Профлист»

1. Сталебетонные перекрытия с монолитной бетонной плитой по стальным профилированным настилам широко применяются в мировой практике при возведении и реконструкции многоэтажных промышленных, гражданских и общественных зданий, малоэтажных коттеджей, рабочих площадок, транспортных галерей и т.п.

В Московском строительстве для выполнения монолитной плиты в таких перекрытиях используются, как правило, профилированные настилы из гофрированных профилей высотой не более 75 мм по ГОСТ 24045-94, которые выполняют функции несъемной опалубки.

Применение новых типов профилированного настила из профилей СКН 90Z-1000 и СКН 50Z-600, выполняющих функции несъемной опалубки на стадии бетонирования и рабочей арматуры монолитной плиты на стадии ее эксплуатации, имеют следующие преимущества по сравнению с традиционными железобетонными и сталебетонными монолитными перекрытиями:

- снижение расхода рабочей арматуры плиты;
- уменьшение расхода бетона;
- увеличение пролета плиты перекрытия без временных опор на стадии монтажа;
- сокращение трудозатрат при строительстве;
- сокращение сроков строительства;
- уменьшение массы перекрытия;
- размещение коммуникаций в гофрах настила;
- возможность крепления подвесных конструкций к гофрам настила;
- отсутствие деревянной опалубки;
- повышение безопасности труда и пожарной безопасности на стадии монтажа.

2. Техническую новизну применения гнутых профилей СКН 90Z-1000 и СКН 50Z-600 в монолитных сталебетонных перекрытиях подтверждают следующие документы:

- Стандарт организации СТО 57396459-29-2008 «Применение стальных гнутых профилей СКН 90Z-1000 и СКН 50Z-600 при устройстве сталебетонных перекрытий», разработанный в соответствии с Федеральным Законом «О техническом регулировании» № 184-ФЗ;

- сравнение технико-экономических показателей монолитного железобетонного перекрытия и сталебетонного перекрытия по профилированному настилу из профилей СКН 90Z-1000;

- Заключение по оценке огнестойкости сталебетонного перекрытия толщиной 150 мм с профнастилом СКН 90Z-1000-1,0, изготовленного ООО «Стальные конструкции – Профлист». Регистрационный индекс ССПБ.RU.ВН.110 в Государственном реестре системы сертификации в области пожарной безопасности.

3. Профили СКН 90Z-1000 и СКН 50Z-600, не имеющие аналогов в России, производятся по стандарту организации Группы предприятий «Стальные конструкции» (рис. 1 и 2).

Материал профилей – оцинкованная сталь толщиной от 0,7 до 1,2 мм с пределом текучести от 250 до 350 МПа по ГОСТ 52246-2005. Расход цинка на двухстороннее покрытие профилей составляет не менее 275 г на м², что обеспечивает их защиту от коррозии на 30 лет и более в условиях неагрессивного воздействия среды. В случае необходимости дополнительной защиты от коррозии профили изготавливаются из оцинкованной стали с защитным лакокрасочным (полимерным) покрытием по ГОСТ 52146-2004.

Форма поперечного сечения профилей обеспечивает их надежное сцепление с бетоном монолитной плиты. Для повышения прочности сцепления профилей с бетоном на стенках их гофров в процессе профилирования выполнена зигобразная выштамповка (рис. 3). Этот новый тип выштамповки запатентован и является более эффективным способом повышения сцепления профилей с бетоном, чем все другие известные в мировой практике виды выштамповок, применяемые в аналогичных случаях (см. А.с. 1760045 А1/Е04 С5/03. Арматура для монолитных железобетонных плит).

4. Профилированные настилы, выполненные из профилей СКН 90Z-1000 и СКН 50Z-600, применяются в качестве несъемной опалубки на стадии бетонирования монолитной плиты и внешней рабочей арматуры на стадии ее эксплуатации.

Профили располагаются по однопролетной или неразрезной многопролетной схеме и соединяются между собой по продольным краям внахлест крайними полками с помощью комбинированных заклепок или самосверлящих винтов. Максимальные пролеты неразрезных настилов на стадии бетонирования без временных опор – 3,5 м для профилей СКН 50Z-600 и 5,0 м – для профилей СКН 90Z-1000. Толщина бетона над верхними полками профилей принимается не менее 50 и не более 200 мм.

До набора бетоном плиты кубиковой прочности 10 МПа профилированный настил рассчитывается как изгибаемая стальная конструкция по СТО 0043-2005.

На стадии эксплуатации перекрытия монолитная плита рассматривается как железобетонная конструкция, в которой настил из профилей СКН 90Z-1000 и СКН 50Z-600 используется как внешняя рабочая арматура. В случае необходимости дополнительная стержневая арматура (например, над промежуточными опорами неразрезной плиты) устанавливается по расчету.

Профиль СКН 90Z-1000

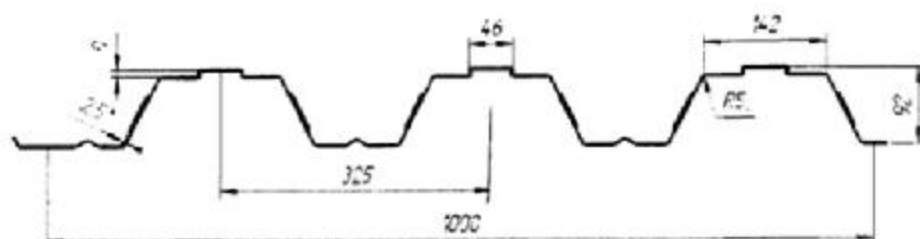


Рис. 1

Профиль СКН 50Z-600

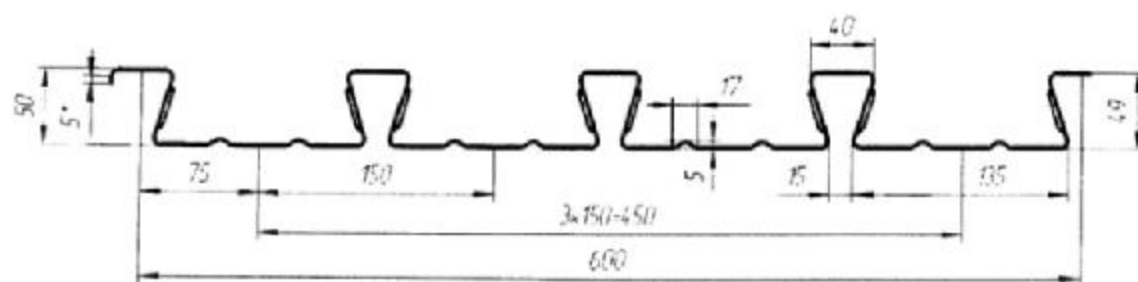


Рис. 2

Расчет монолитной плиты, армированной профилированным настилом, рекомендуется выполнять по СТО 0047-2005. При этом коэффициент условия работы внешней арматуры в виде настила принимается равным $\gamma_c = 0,8$, т.е. таким же, как коэффициент γ_c для стержневой арматуры периодического профиля по СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции». Для сравнения отметим, что коэффициент γ_c для внешней арматуры из профилированных настилов по ГОСТ 24045-94 не превышает 0,4 при условии установки анкерных упоров на опорах монолитной плиты (рис. 4). Такие упоры в виде вертикальных стержней или стаболтов, приваренных через настил к стальным опорным балкам, позволяют включить монолитную плиту в совместную работу со сжатым поясом балок и снизить их массу на 15-20%.

5. Для исследования работы монолитных плит, армированных настилом из профилей СКН 90Z-1000 пролетом 4 м, были проведены испытания в ГП «Стальные конструкции» совместно с ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова» и МГСУ.

Испытания монолитных плит, армированных профилями с гофрами типа «ласточкин хвост» (как у профилей СКН 50Z-600), проводились в США, Великобритании, Германии и других странах.

Испытания показали, что профили СКН 90Z-1000 и СКН 50Z-600 сохраняют надежное сцепление с бетоном в изгибаемой монолитной плите до потери ее несущей способности после образования трещин в сжатой зоне бетона при напряжениях, равных пределу текучести в профилированном настиле. При этом отслоение настила от бетона не наблюдалось.

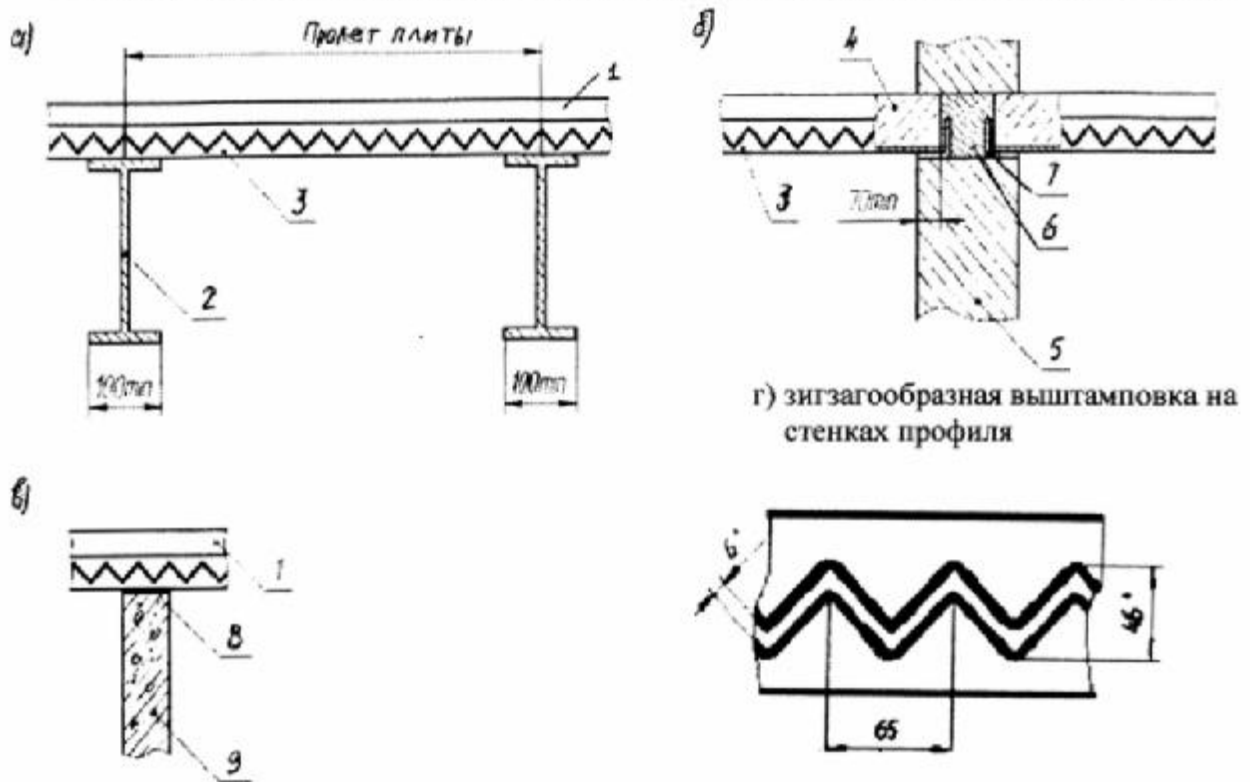
Стандартные испытания на огнестойкость монолитной плиты толщиной 150 мм с арматурой из профилей СКН 90Z-1000-1,0 показали, что предел огнестойкости плиты пролетом 4,5 м с равномерно распределенной нагрузкой 350 кг/м^2 составил 52 мин.

6. Сравнение технико-экономических показателей изготовления монолитной плиты железобетонной конструкции со стержневой арматурой и сталебетонной плиты с рабочей арматурой из профилей СКН 90Z-1000 показало, что трудоемкость и стоимость возведения предлагаемой конструкции значительно ниже (табл. 1).

Таблица 1

Наименование затрат	Един. изм.	Конструкция перекрытия	
		с деревянной опалубкой	с профилированным настилом
Трудоемкость возведения	чел.-час на м^2	1,495	0,575
Стоимость материалов и техники	руб./ м^2	2241,42	1639,61

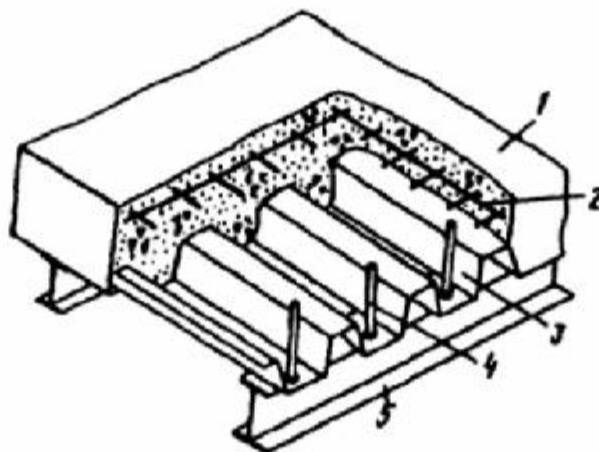
Схемы опирания плиты с арматурой из профилей (Профиль СКН 90Z-1000)



- 1 – сталебетонная плита; 2 – стальная балка; 3 – настил из профилей СКН;
 4 – бетон плиты; 5 – стена (кирпичная или бетонная); 6 – участок монолитного бетона;
 7 – опорный уголок; 8 – стальная полоса; 9 – железобетонный прогон

Рис. 3

Конструктивное решение сталебетонного перекрытия



- 1 – бетон плиты; 2 – противоусадочная сетка; 3 – стальной профилированный настил;
 4 – вертикальный анкер или стаболт; 5 – стальная балка или прогон

Рис. 4

В связи с тем, что монолитные сталебетонные плиты с применением стальных гнутых профилей СКН 90Z-1000 и СКН 50Z-600 обладают необходимыми эксплуатационными качествами, достаточной несущей способностью, долговечностью, требуемой огнестойкостью и имеют значительно лучшие технико-экономические показатели, чем традиционные плиты из монолитного железобетона, рассмотренную новую конструкцию перекрытия целесообразно включить в ежегодный план корректировки типовых и повторно применяемых проектов, городские заказы, планы новой техники и внедрения.

Конструктивное решение «Монолитные сталебетонные перекрытия с применением стальных гнутых профилей СКН 90Z-1000 и СКН 50Z-600 производства ООО «Стальные конструкции – Профлист» может быть рекомендовано для включения в Реестр новой техники.

Зав. лабораторией холодноформованных профилей и конструкций,
главный специалист ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова», к.т.н.



Э.Л. Айрумян