

## ПОВЫШЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПАНЕЛЕЙ ТСК

*Берилген макалада «Үч катмарлуу курулуш конструкциясы» аттуу конструкциянын схемасы сунушталат, ал жаңы жана үнөмдүү курулуш технологиясы, ири панел курулушунда кеңири орун алып келет жана бул 3D панели заводдо даярдалат.*

*В данной работе предлагается конструктивная система «Трехслойная строительная конструкция» (ТСК) – новая и экономичная технология строительства, которая находит все более широкое применение в крупнопанельном строительстве и основывается на использовании трехмерных панелей заводского изготовления.*

*This paper proposes a constructive system "layered construction design" - a new and cost-effective construction technology, which is becoming more widely used in large-panel construction and is based on the use of three-dimensional prefabricated panels.*

Сильные землетрясения показывают серьезные повреждения существующих зданий и сооружений. Ущерб может быть значительным при расположении очагов землетрясений в районах с высокой плотностью населения, поскольку значительная часть существующей застройки представлена не сейсмостойкими зданиями. Особые опасения вызывают жилые здания с кирпичными стенами и деревянными перекрытиями, с кирпичными стенами и железобетонными перекрытиями старой постройки или с отступлениями от норм сейсмостойкого строительства.

Уязвимость зданий к сейсмическим воздействиям возрастает во времени из-за просадки грунтов основания и наличия в конструкциях повреждения вызванных просадкой, физическим износом конструкции и снижением их несущей способности в следствии длительной эксплуатации, неквалифицированной реконструкции помещений.

Сейсмическая безопасность населения зависит от надежности и устойчивости зданий при внешних воздействиях вида подземных толчков.

Как показывает анализ последствий сильных землетрясений, большинство зданий получает повреждения на два порядка больше, чем предполагают нормы. Сложившаяся ситуация обуславливает необходимость разработки новых конструктивных решений.

Предлагается конструктивная система «Трехслойная строительная конструкция» (ТСК) – новая и экономичная технология строительства, которая находит все более широкое применение в крупнопанельном строительстве и основывается на использовании трехмерных панелей заводского изготовления.

Панели ТСК состоят из пенополистиролового наполнителя толщиной от 50 до 150 мм, расположенного между двумя плоскопараллельными сварными сетками из проволоки (покрывающей сетки) и наклонной диагональной арматуры (раскосов), которая пронизывает пенополистироловый наполнитель и приваривается к контурной проволоке покрывающей сетки с двух сторон, образуя пространственную арматурную ферму.

В результате получается относительно легкая, трехмерная стержневая система повышенной жесткости. Зазор между пенополистироловым наполнителем и покрывающими сетками составляет от 12 до 25 мм. Панели ТСК – высокотехнологические элементы, изготавливаемые с помощью автоматических сварочных аппаратов. Стандартная ширина панелей ТСК составляет 1200 мм, длиной 3000 мм. Панели ТСК поставляются в виде отдельных сборочных единиц на место строительства, где из них можно достаточно легко создать пространственную конструкцию стен и плит. Для

выполнения швов между панелями ТСК служат соединительные сетки. Таким образом, создается непрерывная сеточная структура (арматура) всей конструкции.

В процессе возведения здания на обе наружные поверхности данной «сухой» структуры наносится слой бетонного раствора (торкретбетона) толщиной от 40 до 60мм, предпочтительно механическим способом. Во время данного процесса пенополистироловый наполнитель панелей ТСК выступает в роли опалубки и основы под штукатурки. Как только бетон затвердевает, конструкция ТСК приобретает свою структурную и функциональную прочность. В результате получается многослойная система, в которой две наружные железобетонные оболочки соединяются между собой посредством пространственной арматурной конструкции из диагональных стержней, и которая обладает значительным сопротивлением сдвигающим усилиям на все виды внутренних усилий.

Чтобы доказать структурную эффективность конструкций ТСК, известные исследовательские центры многих стран провели множество испытаний на сжатие, изгиб и сдвиг. Эти испытания показали, что все основные теории и методы расчетов для железобетонных конструкций могут быть без ограничений применены и для конструкций ТСК. В свою очередь, это означает, что, принимая во внимание особые характеристики, все национальные и международные стандарты для железобетонных конструкций действительны и для конструкций ТСК.

Физические характеристики конструкций ТСК, такие как, теплозащитные свойства, звукоизоляция и огнестойкость, определялись в ходе широких лабораторных испытаний или на основании достаточно большого числа теоретических расчетов. Результаты показали, что также можно рассчитать конструкцию и на устойчивость.

Таким образом, конструктивная система ТСК – это экономичная альтернатива традиционных конструктивных систем, которая отвечает всем прочностным и физическим требованиям, связанным с строительной физикой с работой конструкции. Кроме того, она позволяет сократить вес зданий на 55-60%.

Компоненты ТСК – это тонкостенные, железобетонные оболочки, которые передают основные усилия сжатия, растяжения и сдвига на плоскость стены. Сопротивление, перпендикулярное плоскости стены изгибу (поперечному) ограничено. Поэтому здания, возводимые как конструкции ТСК, составляют наноподобие коробок, где элементы ТСК соединяются друг с другом таким образом, что швы между плитой и стеной или между стенами не передают или передаются незначительные изгибающие моменты. Однако для увеличения жесткости сопротивления изгибу часто применяется жесткое соединение отдельных плит в целях образования сплошной пространственной системы плит.

Силы, оказывающие на ТСК здания горизонтальное воздействие, такие как ветровые или сейсмические, активно поглощаются поперечными стенами жесткости ТСК (рис.1). При этом должно быть обеспечено соответствующее «коробковое» заполнение зданий стеновыми панелями ТСК в направлениях осей X и Y. Размеры плит и стен ТСК могут рассматриваться независимо друг от друга. Рамное проектирование ТСК зданий допускается в отдельных случаях, но не желательных к применению.

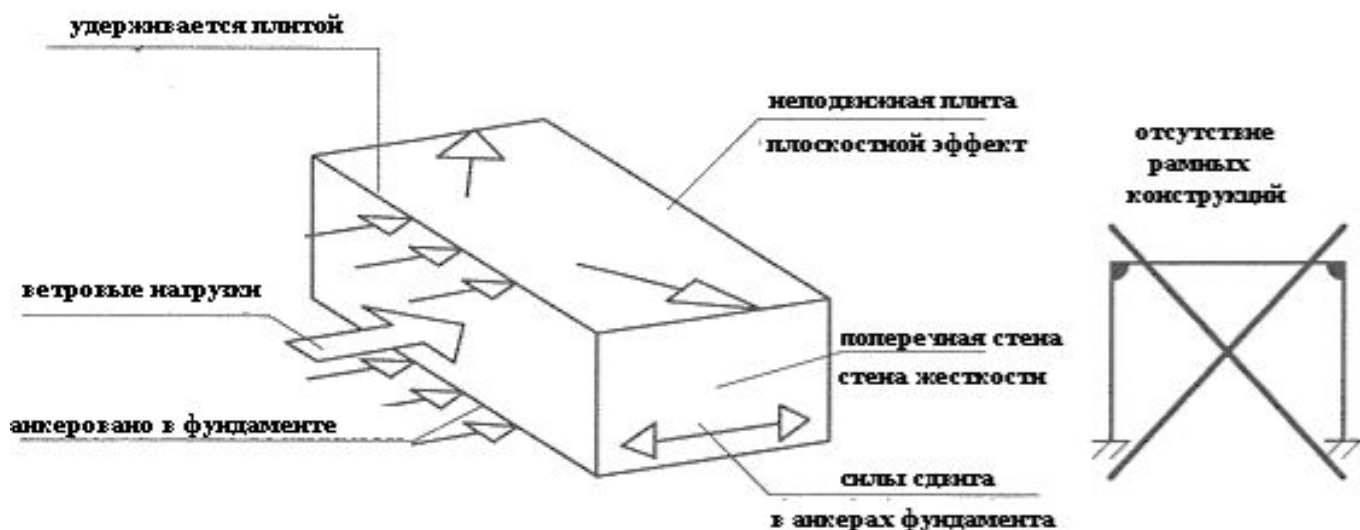


Рис.1. Передача горизонтальных нагрузок

В системе ТСК как правило применяются армированные в одном направлении плиты, поэтому в поперечном направлении панели ТСК могут поглощать только небольшие растягивающие, сдвигающие усилия и, поэтому небольшие моменты сил (рис.2). Плиты ТСК с армированием в одном направлении могут рассчитываться в случае их непрерывного соединения как сплошные балки с постоянным поперечным сечением.



Рис.2. Типы плит

Стержни диагональной арматуры, которые пронизывают пенополистироловый наполнитель, необходимо оцинковывать из-за возможного риска коррозии. Покрывающую сетку оцинковывать необязательно, если бетонный слой обладает достаточной толщиной.

Стеновые панели устанавливаются на ленточных фундаментах анкериванием и жестко скрепляются с панелями перекрытий, швы заделываются

### Список литературы

1. Руководство по расчету и проектированию «Трехслойной строительной конструкции» [Текст] / Агентство по строительству и архитектуре при Правительстве Республики Таджикистан. – Душанбе: 2013. – 176с.
2. Элементы сборные и сборно-монолитные железобетонные трехслойной конструкции стен и перекрытий с пространственным армированием. Технические условия ШТ 5800 ЧТ 10326441-001-2013.