

Изобретение относится к области обществен-ных работ или строительства, где возможность применения балок с большим пролетом представ-ляет собой одно из основных преимуществ, по-зволяющих, в частности, реализовать крупнопанельные перекрытия.

Настоящее изобретение относится к реализа-ции больших пролетов, таких, которые встречаются в сооружениях с "большой поверхностью" и в промышленных залах, комбинацией с одной сто-роны, балок, предпочтительно, пластинчатого ти-па на клею или из композиционных материалов, за исключением металлических или из бетона, с бо-льшим пролетом, составляющих параллельные стороны панелей с общепринятыми поперечными балками, а с другой стороны, металлического кар-каса опоры.

Более конкретно, настоящее изобретение от-носится к усовершенствованной системе опоры и подвески балок с большим пролетом пластинчато-го типа на клею или из композиционных материа-лов на металлических опорных стойках, причем, система разработана так, что обеспечивается пре-образование вертикальной реакции веса балки в усилие подпорной арки в соответствующей стойки и создается таким образом в балке горизонталь-ное усилие, возникающее в продольном направ-лении, которое приводит к увеличению возможно-го пролета упомянутой балки.

Известно сооружение, описанное в [1]. Соору-жение, описанное в указанном источнике включа-ет опорные стойки, расположенные в пролетах ме-жду ними балки, парные подкосы, каждый из кото-рых прикреплен нижним концом к опорной стойке и образует с продольной осью последней угол от  $30^\circ$  до  $60^\circ$ , преимущественно  $45^\circ$ , размещенные на верхних концах подкосов и опорных зонах ба-лок опорные и крепежные элементы и прикреп-ленные к верхнему концу стойки удерживающие продольные балки, размещенные между балками, расположенными в пролетах между стойками. Од-нако, в указанном известном сооружении горизон-тальные балки жестко закреплены по концам на вертикальных стойках и жестко закреплены в сре-дней части на ригелях. В свою очередь эти ригели жестко закреплены на подкосах или стойках ароч-ной крепи, наклоненных под углом  $45^\circ$ , которые, в свою очередь, закреплены жестко по нижним кон-цам к стойкам. Все это не дает возможности уве-личить пролет (длину балок). Кроме того, такая из-вестная конструкция дает усадку со временем, а наличие жесткой связи усложняет монтаж балок.

Задачей изобретения является создание со-оружения, конструктивные особенности которого позволяют избежать жестких связей балок с под-порками и стойками, в результате чего подпорки могут поворачиваться и обеспечивать продольное горизонтальное предварительное напряжение ос-новных балок вследствие их веса, что дает воз-можность увеличить пролет между балками и ком-пенсировать усадки этих балок со временем, а та-кже упростить монтаж балок.

Поставленная задача решается тем, что в из-вестном сооружении, включающем опорные стой-ки, расположенные в пролетах между ними балки, парные подкосы, каждый из которых прикреплен нижним концом опорной стойке и образует с про-дольной осью последней угол от  $30^\circ$  до  $60^\circ$ , пре-имущественно  $45^\circ$ , размещенные на верхних кон-цах подкосов и опорных зонах балок опорные и крепежные элементы и прикрепленные к верхнему концу стойки удерживающие продольные балки, размещенные между балками, расположенными в пролетах между стойками, согласно изобретению, каждая стойка снабжена прикрепленными к ней парными осями с которыми шарнирно соединены соответствующие подкосы, при этом каждый рас-положенный в опорных зонах балок опорный эле-мент выполнен в виде концевой уголка и прикре-пленных к каждой его полке парных, соединитель-ных деталей, преимущественно, цилиндрических, а подкосы выполнены в верхней зоне с угловым вырезом, в котором установлен опорный элемент, выполненный в виде соединенного с гранями вы-реза уголка, причем на полки последнего оперты соединительные детали, ортогонально распо-ложенные к балке.

Рекомендуется, чтобы один из подкосов каж-дой крайней стойки имел общую ось симметрии с другим подкосом при этом его верхний конец при-креплен к опорной стойке, а нижний оперт на ос-нование.

Предлагается, чтобы каждый подкос был вы-полнен из парных симметрично расположенных относительно его продольной оси и имеющих в поперечном сечении [-образную форму профилей, концы полки которых жестко соединены между со-бой, а опорные стойки имеют в поперечном сече-нии форму полтавра.

Возможно, чтобы стойки и подкосы были сна-бжены парными пластинами, жестко прикреплен-ными, соответственно, к полкам опорных стоек в зоне крепления парных осей и к стенкам подкосов в их нижних концах.

Предпочтительно, чтобы удерживающие про-дольные балки были выполнены в виде парных, параллельных элементов, между которыми за-щемлены верхние концы балок, расположенных в пролетах между стойками.

В дальнейшем сущность изобретения будет подробно описана со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

фиг. 1 изображает схему сооружения;

фиг. 2 изображает вид спереди на верхнюю часть стойки с двумя подкосами на которые оперты концы двух балок;

фиг. 3 изображает вид сверху фрагмента со-оружения;

фиг. 4 изображает вид спереди на фиг. 2 и 3;

фиг. 5 изображает вид устройства подкоса по фиг. 4, показанный в плоскости с частичным вы-рывом и горизонтальным сечением, выполнен-ным по линии А-А упомянутой фиг. 4;

фиг. 6 изображает поперечное сечение по Б-Б фиг. 4;

фиг. 7 изображает вид верхнего конца подкоса по фиг. 4, 5, 6 с креплением конца балки с боль-шим пролетом;

фиг. 8 изображает вид сверху на конец подкоса, показанной на фиг. 7;

фиг. 9 изображает вид спереди, каждой из крайних стоек для компенсации бокового давления, действующего со стороны балки с большим пролетом на рассматриваемую стойку.

Сооружение включает балки с большими пролетами 1, 2, 3 пластинчатого типа на клею или из композиционных материалов, за исключением металлических материалов или бетона, составляющих параллельные продольные стороны панелей и металлические опорные стойки 4, 5, 6 Н-образного сечения.

Сооружение включает парные подкосы 7, 8 для стойки 4 и балки 9, 10 для стойки 5 и балок 1 и 2; парные подкосы 11, 12 для стойки 6 и балок 2 и 3, и так далее до последней крайней стойки (не показана), которая находится на другом конце сооружения.

Теперь выявим, ссылаясь на фиг. 2-9, как устроено сооружение с целью обеспечения перевода вертикальной реакции веса балки в усилие на соответствующей стойке и как создается в балке горизонтальное усилие продольного воздействия, что имеет результатом увеличение максимально возможного пролета балки такого типа.

Обращаясь прежде всего, и более конкретно к случаю парных подкосов 9, 10 для стойки 5 и балок 1, 2, которые показаны на фиг. 2-8. Видно, что симметричное по отношению к продольной оси симметрии стойки 5 сооружение состоит из парных подкосов 9, 10, шарнирно соединенных по своим нижним концам на осях 11, 12, закрепленных шрифтом на стойке 5 так, что отсутствует трение и момент; более детально вернемся к этому вопросу несколько позже. Кроме того, эти подкосы снабжены на верхнем конце опорными уголками 13, 14.

С другой стороны, уголки опорного и крепежного элемента, в дальнейшем башмака 15, 16 закрепляются склейкой, при помощи болтов или закреплении на нижних углах соответствующих балок 1, 2, причем эти уголки имеют соединительные детали 17, 18 с соответствующими уголками 13, 14.

Даже до более детального описания стоек видно, что для каждой из этих стоек вертикальная реакция  $R_y$  веса балки 1 или 2 преобразуется в воздействие  $R_p$  в соответствующем подкосе.

Важно отметить, что благодаря данной концепции действующие усилия имеют точки обязательного прохождения, а именно: шарнирную ось 11, 12 для усилия  $R_p$  на подкосах 9, 10 и соединительные детали 17, 18 для вертикальной реакции  $R_y$ , практически 30 т для пролетов 24 м, а горизонтальный упор обеспечивает продольное нагружение в балке  $M=R_n \cdot e$ , где  $e$  – расстояние между обязательной точкой прохождения горизонтального усилия  $R_n$  и нейтральным волокном балки 2.

Теперь перейдем к детальному описанию того, как могут быть преимущественно выполнены каждый из подкосов 9, 10 по фиг. 2, обращаясь при этом к фиг. 4-8. Эти подкосы должны быть обязательно разработаны так, чтобы сопротивляться продольному изгибу; каждый из них выполняется (см. фиг. 6) продольной сваркой 19 двух асимметричных профилей Y-образного сечения 20, 21. Эти профили имеют на своих нижних концах, заостренных асимметрично (см. фиг. 4), отверстия 22, 23 что обеспечивает поворот комплекса подкоса на оси опоры 12, зашплинтованной в отверстиях 24, 25, выполненных в полках стойки 5 Н-образного сечения.

С целью распределения локальных нагрузок как по поверхностям подкосов, так и по поверхностям соответствующих полок стойки, на подкосе закреплены усиливающие пластины, препятствующие продольному изгибу, например пластины 26, 27, а на полках стойки – пластины 28, 29.

Ранее при описании фиг. 2 было видно, что балка 2 опирается своим концом на верхний конец соответствующего подкоса 10 и что сооружение разработано в соответствии с изобретением таким образом, чтобы приложении усилила  $R_y$ ,  $R_n$  и  $R_p$  имели обязательные точки прохождения с тем, чтобы расчет и контроль усилий был бы как можно более простым и точным.

На фиг. 7 и 8 показана в большом масштабе предпочтительная форма реализации изобретения.

В этом случае конец балки 2 снабжен башмаком 16 в форме уголка, каждая из полок которого снабжена соединительной деталью в виде цилиндра или полуцилиндра 18, которые оперты на соответствующий элемент 14 опорного уголка, приваренного к верхнему концу подкоса 10. Очевидно, что в этом случае вертикальные и горизонтальные усилия  $R_y$  и  $R_n$ , а также точка их приложения точно определены и контролируются с момента, когда балка 2 помещается (см. фиг. 1) на подкосы 9, 10 стоек 5 и 6.

Горизонтальное нагружение, созданное таким образом в балке 2 позволяет, как это было показано ранее, увеличить максимально возможный пролет упомянутой балки.

Кроме того, видно, что своевременно происходит автоматическое достижение старения материалов, составляющих балку, а именно: склееных слоистых или композиционных материалов, таких как пропитанная полиэфиром ткань, трубы, волокна и т.д., за исключением металла и бетона.

Очевидно, что возможно шарнирное крепление соединения подкос-опорный элемент, в котором опорный элемент, на который оперта балка, был бы шарнирно закреплен на подкосе, но такое решение, априори, представляет собой неоспоримые трудности при монтаже и применении.

Кроме того, можно понять, что башмак 16 имеет лишь один соединительный цилиндр большого радиуса, опертый на две полки уголка 14 подкоса, но такое решение имеет трудности крепления единственного цилиндра на опорном элементе и контроля расстояний до точки опоры как для вертикальных, так и для горизонтальных усилий  $R_y$  и  $R_n$ .

Неоспоримо, что предпочтительное решение, описанное ранее, имеет явное преимущество в том, что обязательного прохождения точки указанных усилий точно определены соединительными деталями 18, башмака 16, размещенного на уголке 14, подкоса 10.

Поскольку балки 1 и 2 просто помещены своими башмаками 15 и 16 на подкосы 9, 10, стойка 5 продолжена вверх и снабжена в верхней части (см. фиг. 2 и 3) двумя удерживающими продольными

балками или антиветровыми балками 30, 31, которые прикреплены в центре на полках стойки 5 Н-образного сечения и зажимают в боковом направлении верхнюю часть балок 1 и 2, размещенные в продолжении друг друга.

Кроме того, эти самые балки могут быть собраны пластинами 32, 33 и служить опорой для оборудования, например, климатизаторов, нагревателей и др.

Угол  $\theta$ , который должен образовывать подкос 10 по отношению к вертикальной оси симметрии XX стойки 5 определяется в зависимости от характерных данных составляющих элементов (балки, стойки, минимальная высота под потолком и т.д.) реализуемой конструкции с большим пролетом.

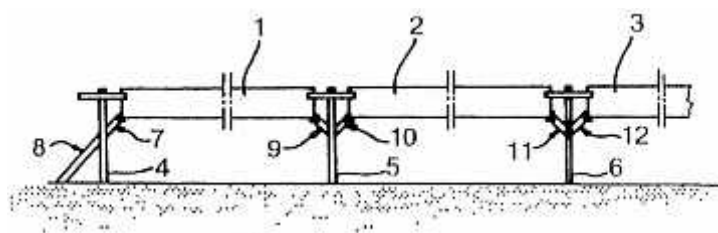
Математическая теория требует, чтобы центр тяжести балки большого пролета 2 геометрический центр башмака 16, которым снабжена упомянутая балка, а также геометрический центр шарнирного соединения 12 на стойке 5 были бы расположены на одной и той же дуге круга.

На практике, угол  $\theta$  должен быть заключен между  $30^\circ$  и  $60^\circ$ , а предпочтительно, поскольку это намного проще с точки зрения практической, он должен быть равным  $45^\circ$ .

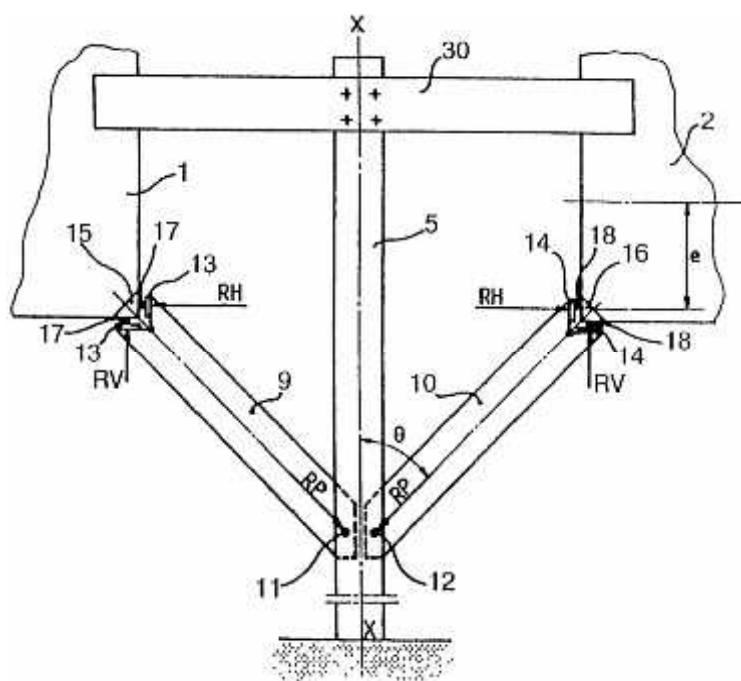
В соответствии с другим признаком изобретения крайние стойки, как, например, 4 фиг. 1 и 9, для которых эффект горизонтального нагружения  $R_n$  который имеет место в части 1 и который преобразуется в воздействие  $R_p$  на стойку 4, не уравновешивается симметричным обратным воздействием другой балки, как это имеет место, например, в случае стойки 5 и который должен быть компенсирован ветровым подкосом 8, который прикреплен своим верхним концом к полкам стойки 4 и расположен на продолжении подкоса 7 для опоры своим нижним концом на почву, как это четко видно на фиг. 1. Таким образом, сооружение находится в идеальном равновесии.

Изобретение представляет собой усовершенствованное сооружение, обеспечивающее опору и подвеску балок с большим пролетом пластинчатого типа на клею или из композиционных материалов на металлические опорные стойки, имеющую на каждой стойке: по крайней мере, один подкос шарнирно закрепленный на своем нижнем конце на указанной стойке, к которой один из концов балки с большим пролетом поддерживается стойкой; контактные соединительные детали, расположенные на балке или на верхнем конце подкоса или на балке, на которые опираются соединительные элементы, причем расположение этих соединительных и опорных элементов таково, что вес балки производит продольную силу сжатия по оси стойки, которая создает продольную силу сжатия на балке.

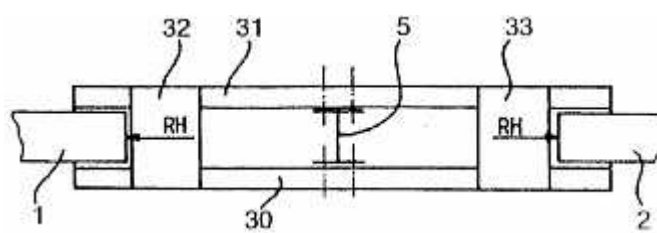
Очевидно, что настоящее изобретение не ограничивается вариантом реализации, который был описан и показан, а охватывает любые варианты, которые могут быть представлены специализированным специалистом.



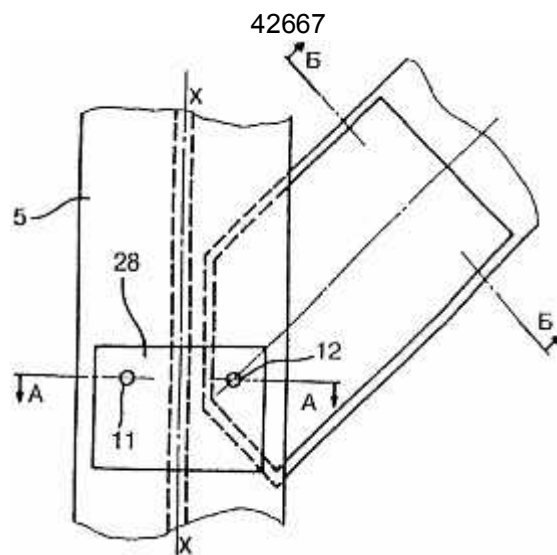
**Фиг. 1**



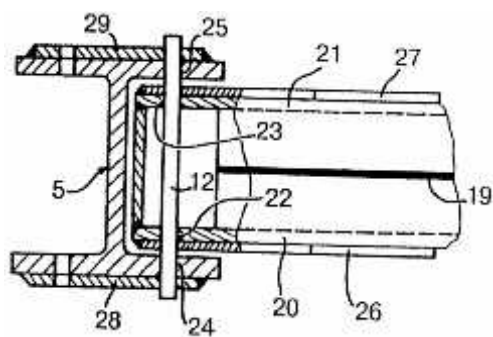
**Фиг. 2**



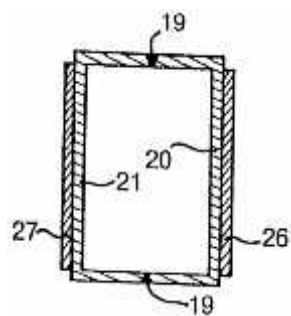
**Фиг. 3**



Фиг. 4

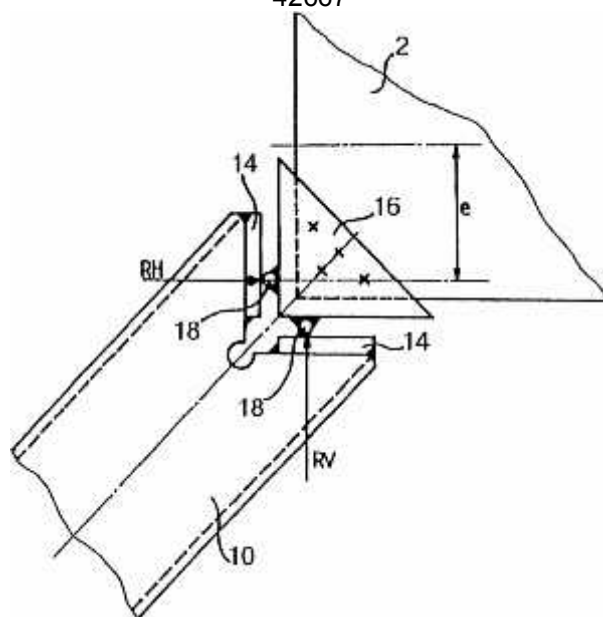


Фиг. 5

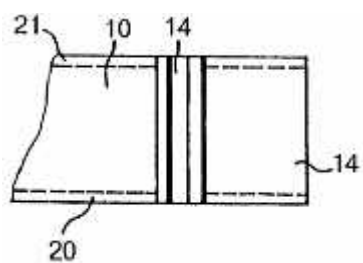


Фиг. 6

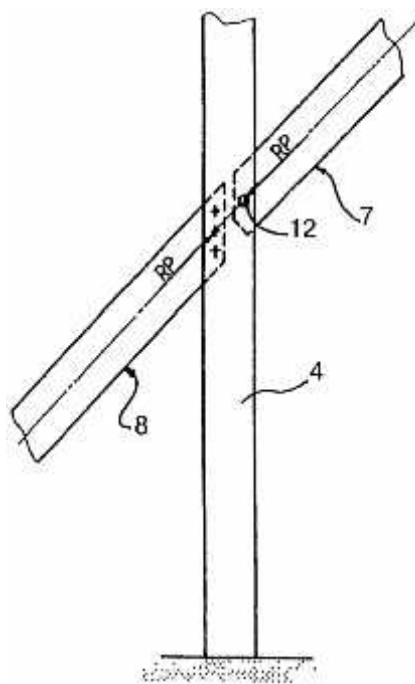
42667



**Фиг. 7**



**Фиг. 8**



**Фиг. 9**