

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036372**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.10.30

(51) Int. Cl. *E04B 1/32* (2006.01)
E04B 1/19 (2006.01)

(21) Номер заявки
201600569

(22) Дата подачи заявки
2016.09.05

(54) УНИВЕРСАЛЬНОЕ ЗДАНИЕ КУПОЛООБРАЗНОЙ ФОРМЫ

(31) **2016134024**

(32) **2016.08.19**

(33) **RU**

(43) **2018.02.28**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"ТЕПЛОРИУМ" (RU)**

(72) Изобретатель:

**Федоров Анатолий Николаевич,
Максимова Людмила Анатольевна
(RU)**

(74) Представитель:

**Котлов Д.В., Черняев М.А., Яремчук
А.А. (RU)**

(56) RU-C1-2298618
RU-U1-110392
RU-U1-139828
CN-A-105625623
US-A1-20100083593
JP-B2-H0617601
JP-A-H06117023

(57) Изобретение относится к куполообразному или шарообразному универсальному зданию, представляющему собой быстровозводимую сборно-разборную конструкцию, и может быть использовано при возведении зданий различного функционального назначения, различной этажности, как теплых, так и холодных, в том числе жилых зданий, коттеджей, промышленных, административных зданий, спортивных, сельскохозяйственных, складских, временных переносных, арочных сооружений, атриума-крыши, атриума-помещения, размещенного над верхним этажом здания. Техническим результатом изобретения является снижение материалоемкости, снижение срока монтажа, повышение прочности и устойчивости здания, в том числе в условиях несимметричных и динамических нагрузок, повышение энергоэффективности и светопрозрачности здания. Универсальное здание куполообразной формы содержит несущий каркас, выполненный с основанием и вершиной в виде многоугольников разного периметра, крышу в вершине несущего каркаса и облицовочный материал. При этом несущий каркас выполнен в виде по крайней мере трех пирамидообразных объемных ферм, расположенных симметрично относительно центра основания и жестко соединенных между собой в верхней части по крайней мере одной горизонтальной балкой, с образованием пространства между крайними стойками объемной фермы равноудаленного по всей высоте от основания и до верхней части ферм, причем крыша обшита облицовочным материалом.

B1**036372****036372****B1**

Область техники

Изобретение относится к куполообразному или шарообразному универсальному зданию, представляющему собой быстровозводимую сборно-разборную конструкцию и может быть использовано при возведении зданий различного функционального назначения, различной этажности, как теплых, так и холодных, в том числе жилых зданий, коттеджей, промышленных, административных зданий, спортивных, сельскохозяйственных, складских, временных переносных, арочных сооружений, атриума-крыши, атриума-помещения, размещенного над верхним этажом здания.

Уровень техники

Известно куполообразное сооружение, раскрытое в SU 1694809 A1, опубл. 30.11.1991 г. Известное куполообразное сооружение содержит сетчатый каркас, образованный сходящимися в вершине купола с возможностью поворота вокруг вертикальной оси элементами в виде арок и шарнирно соединенными между собой четырехугольниками, одна сторона каждого из которых совмещена соответствующей аркой, и покрытие. Причем каркас купола образован из секторов, каждый из которых ограничен арками, а четырехугольники выполнены в виде ромбов, размещенных в секторах ярусами с увеличением количества ромбов на один, начиная от вершины, при этом покрытие выполнено из жестких одинаковых треугольных пластин, сгруппированных по четыре для перекрытия каждого ромба, причем пластины шарнирно соединены между собой по примыкающим сторонам и с двумя верхними сторонами и оперты на две нижние стороны его.

Недостатком известного куполообразного сооружения является слабая устойчивость в условиях несимметричных нагрузок; слабая сейсмо- и ветроустойчивость; низкая теплоизоляция; узкая область использования для временных, холодных, складывающихся зданий; сложность изготовления и монтажа; невозможность организации большого светопрозрачного или открытого проема, в том числе витража в 2 этажа ("второго света"); сложность монтажа дверного и оконного проемов; высокая трудоемкость; высокая материалоемкость; невозможность расширения пространства здания путем пристроя в процессе эксплуатации или строительства без вреда для всей базовой конструкции. Указанные недостатки вызваны следующим: несущую (силовую) функцию здания выполняют одновременно линейные (двухмерные) горизонтальные и вертикальные ребра жесткости и треугольные пластины - их сокращение, исключение или существенное увеличение размера вызовет неустойчивость всей конструкции; соединение каждой треугольной пластины выполняется при помощи шарниров, то есть сохраняется их подвижность, что затрудняет утепление здания и установку окон, дверей; изготовление здания требует большого количества шарнирных креплений и креплений для изготовления складывающегося каркаса, при этом, исходя из общей конструкции здания и геометрических пропорций, вызывает сомнение одинаковость типоразмеров треугольных пластин всей поверхности здания, при этом изготовление треугольных форм является сложным и дополнительно приводит к повышенному расходу материала на производстве, чем прямоугольных форм; установка здания требует высокой квалификации монтажников и тяжелой специальной техники для подъема и раскрытия складывающегося каркаса из пакета.

Наиболее близким аналогом заявленного изобретения является куполообразное сооружение, раскрытое в RU 2298618 C1, опубл. 10.05.2007 г. Куполообразное сооружение содержит составные меридиональные арочные ребра, выполненные из шарнирно соединенных между собой несущих элементов, шарнирно закрепленные верхними концами к центральному опорному элементу, а нижними - к опорным элементам основания, равномерно расположенным по периметру купола, и горизонтальные кольцевые несущие элементы, закрепленные к меридиональным арочным ребрам в местах соединений образующих их несущих элементов. При этом сооружение снабжено дополнительными элементами жесткости, кольцевые несущие элементы выполнены из жестких прогонов, образующих в каждом из секторов купола с несущими элементами меридиональных арочных ребер жесткие трапециевидные и верхнюю треугольную секции, а дополнительные элементы жесткости размещены в трапециевидных секциях купола в шахматном порядке и выполнены, каждый, в виде четырехугольника из стержней, жестко закрепленного вершинами в серединах несущих элементов, образующих стороны трапеции.

Недостатком наиболее близкого аналога является высокая материалоемкость и высокая трудоемкость, многодельность, сложность изготовления и монтажа каркаса и элементов обшивки, в частности изготовление большого количества элементов жесткости каркаса и элементов обшивки в виде сложных трапециевидных и треугольных форм разных размеров, большого количества узлов конструкции, что требует высокой квалификации и приводит к повышенному расходу материала на производстве, чем прямоугольных форм; необходимость использования пневматической воздухоопорной оболочки для монтажа каркаса из-за недостаточно надежной фиксации элементов здания относительно друг друга в процессе сборки, поскольку несущая (силовая) функция обеспечена одновременно за счет меридиональных арочных линейных (двухмерных) ребер, линейных (двухмерных) кольцевых элементов и линейных (двухмерных) дополнительных четырехугольных элементов жесткости, их сокращение, исключение вызовет неустойчивость всей конструкции; невозможность организации большого светопрозрачного или открытого проема, в том числе витража в 2 этажа ("второго света") из-за наличия большого количества линейных (двухмерных) элементов жесткости; сложность изготовления и монтажа оконного и дверного проема из-за типоразмеров конструктивных элементов, таких как треугольник и трапеция; сложность

создания внутреннего дизайна помещения, сложность подбора мебели из-за округлой формы всех ограждающих стен здания; невозможность расширения пространства здания путем пристроя в процессе эксплуатации или строительства без вреда и изменения для всей конструкции.

Раскрытие изобретения

Задачей заявленного изобретения является разработка универсального быстровозводимого здания при упрощении изготовления и монтажа, увеличении прочностных характеристик, увеличении теплоизоляции здания, имеющем высокие показатели воздухообмена, увеличения и равномерного распространения естественного дневного освещения, достижение высокой технологичности возведения здания за счет применения укрупненных одинаковых по типоразмеру, взаимозаменяемых элементов обшивки здания.

Техническим результатом заявленного изобретения является снижение материалоемкости, снижение срока монтажа, повышение прочности и устойчивости здания, в том числе в условиях несимметричных и динамических нагрузок, повышение энергоэффективности и светопрозрачности здания.

Указанный технический результат достигается за счет того, что универсальное здание куполообразной формы содержит несущий каркас, выполненный с основанием и вершиной в виде многоугольников разного периметра, крышу в вершине несущего каркаса и облицовочный материал, при этом несущий каркас выполнен в виде по крайней мере трех пирамидообразных объемных ферм, расположенных симметрично относительно центра основания и жестко соединенных между собой в верхней части по крайней мере одной горизонтальной балкой, с образованием пространства между крайними стойками объемной фермы равноудаленного по всей высоте от основания и до верхней части ферм, причем крыша обшита облицовочным материалом.

Объемные фермы выполнены в виде наклонной трехгранной, четырехгранной или пятигранной пирамиды с прямыми или скругленными гранями и сужением в верхней части.

Пространство между объемными фермами частично или полностью обшито облицовочным материалом одинакового по всей высоте типоразмера с образованием боковых стен.

Боковые стены выполнены в виде витражей и/или непрозрачных стен.

По крайней мере в одной боковой стене установлена входная дверь.

Облицовочный материал для боковых стен выполнен в форме прямоугольника.

Объемные фермы обшиты облицовочным материалом.

Облицовочный материал для объемных ферм выполнен в форме треугольника, трапеции или четырехугольника.

Крыша выполнена плоской или в форме пирамиды, или в форме полусферы.

Облицовочный материал крыши выполнен в форме секторов или цельным.

Каркас крыши может быть выполнен в виде самонесущих облицовочных элементов или в виде каркаса, состоящего из ребер жесткости, жестко соединенных в вершинах объемных ферм.

Облицовочный материал выполнен плоским или гнутым.

Несущий каркас может быть выполнен с секторальным вырезом, в форме половины многоугольника, вытянутой формы, основание несущего каркаса может быть близко к округлой форме, где внешняя поверхность объемных ферм совмещена по периметру основания с обшивкой здания.

Краткое описание чертежей

Изобретение будет более понятным из описания, не имеющего ограничительного характера и приводимого со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых изображен один из вариантов выполнения заявленного изобретения, а именно здание с основанием и вершиной в виде восьмиугольника:

фиг. 1 - каркас здания без обшивки;

фиг. 2 - общий вид здания с обшивкой;

фиг. 3 - вид сверху здания с обшивкой.

1 - Объемная (трехмерная) ферма; 2 - горизонтальная балка; 3 - ребра жесткости каркаса крыши; 4 - облицовочный материал.

Осуществление изобретения

Универсальное здание куполообразной формы содержит несущий каркас, выполненный с основанием и вершиной в виде многоугольников разного периметра, крышу в вершине несущего каркаса и облицовочный материал 4, при этом несущий каркас выполнен в виде по крайней мере трех пирамидообразных объемных ферм 4, расположенных симметрично относительно центра основания и жестко соединенных между собой в верхней части по крайней мере одной горизонтальной балкой 2, с образованием пространства между крайними стойками объемной фермы 1 равноудаленного по всей высоте от основания и до верхней части ферм, причем крыша обшита облицовочным материалом 4.

Объемные фермы 1 выполнены в виде наклонной трехгранной, четырехгранной или пятигранной пирамиды с прямыми или скругленными гранями и сужением в верхней части.

Пространство между объемными фермами 1 частично или полностью обшито облицовочным материалом одинакового по всей высоте типоразмера с образованием боковых стен.

Боковые стены выполнены в виде витражей и/или непрозрачных стен.

По крайней мере в одной боковой стене установлена входная дверь или оконный проем.

Облицовочный материал 4 для обшивки пространства между объемными фермами 1 выполнен в

форме прямоугольника.

Объемные фермы обшиты облицовочным материалом 4.

Облицовочный материал 4 для обшивки объемных ферм выполнен в форме треугольника, трапеции или четырехугольника.

Крыша выполнена плоской или в форме пирамиды, или в форме полусферы.

Облицовочный материал 4 для обшивки крыши выполнен в форме секторов или цельным.

Каркас крыши может быть выполнен в виде самонесущих облицовочных элементов или в виде каркаса, состоящего из ребер жесткости 3, жестко соединенных в вершинах объемных ферм.

Облицовочный материал 4 выполнен плоским или гнутым.

Несущий каркас выполнен с секторальным вырезом, что позволяет пристраивать к углу существующего здания, в том числе с прямолинейными стенами.

Несущий каркас выполнен в форме половины многоугольника, что позволяет пристраивать к стене существующего здания, в том числе с прямолинейными стенами.

Несущий каркас выполнен вытянутой формы.

Основание несущего каркаса близко к округлой форме, а внешняя поверхность объемных ферм (1) совмещена по периметру основания с обшивкой здания.

Универсальное здание куполообразной формы собирают следующим образом. На предварительно подготовленную ровную поверхность симметрично относительно друг друга устанавливают преимущественно от 3- до 12-пирамидообразных объемных ферм 1, которые в верхней части жестко соединяются между собой горизонтальной балкой 2, с образованием несущего каркаса, выполненного с основанием и вершиной в виде многоугольников разного периметра (треугольник, четырехугольник и т.д.), а в вершине несущего каркаса устанавливают крышу, образованную ребрами жесткости, жесткосоединенными в вершинах объемных ферм. При этом между крайними стойками объемной фермы 1 образуется пространство, равноудаленное по всей высоте от основания и до верхней части ферм. После чего крышу, пространство между объемными фермами 1 и сами объемные фермы 1 обшивают облицовочным материалом. Основание каждой фермы представляет собой на фронтальном срезе многоугольник, преимущественно треугольник, четырехугольник или пятиугольник, при этом в верхней части ферма сужается. Объемные фермы 1 могут жестко соединены между собой при помощи прямоугольных плоских ферм (см. фиг. 1), содержащие две горизонтальные балки, соединенные друг с другом при помощи стоек и раскосов. Расстояние, на котором от центра основания расположены объемные фермы 1 не ограничено в размерах, преимущественно составляет 1,5-25 м.

В качестве облицовочного материала для обшивки крыши, пространства между объемными фермами 1 и самих объемных ферм 1 применяют любые непрозрачные и светопрозрачные кровельные и стеновые облицовочные материалы, пригодные для покрытия внешних поверхностей здания, в том числе стеклопакеты, одинарное стекло, сэндвич-панели, СИП панели, ETFE-пленки, пленки и тенты ПВХ, фибролитовые плиты, алюминиевые композитные листы, медные листы, листы из нержавеющей, оцинкованной стали, ЛСТК (легкие стальные тонкостенные конструкции), OSB плиты, сотовый поликарбонат, листовой акрил и другие.

Для повышения прочности и жесткости несущего каркаса при повышенных несимметричных и динамических нагрузках возможна установка дополнительных горизонтальных и диагональных связей между крайними стойками объемных ферм.

Конструкция и размещение ферм выполняется таким образом, что горизонтальное расстояние между крайними стойками фермы по всей высоте от основания и до верхней части (проем здания) выполняется равным для использования одинаковых по типоразмеру элементов в виде прямоугольников в качестве обшивки.

Несущий каркас может быть выполнен близко к округлой форме, в этом случае внешняя поверхность объемных ферм 1 обшита по периметру несущего каркаса облицовочным материалом, при направленности угловых частей объемных ферм 1 внутрь.

Несущий каркас состоит по крайней мере из трех наклонных объемных (трехмерных) пирамидообразных ферм с основанием в виде многоугольника и сужением в верхней части, таким образом, что горизонтальное расстояние между крайними стойками фермы по всей высоте от основания и до верхней части (проем здания) выполняется равным.

Ферма может состоять из сегментов, соединяемых при помощи крепежных элементов или сварки. Фермы изготавливаются в заводских условиях и легко транспортируются любым грузовым транспортом. Сборка осуществляется на стройплощадке любыми традиционными способами без использования тяжелой специальной техники.

Вариантом материала, используемого для изготовления объемных ферм, может быть любой материал, используемый для несущих каркасов зданий, предпочтительнее алюминий, сталь, нержавеющая сталь, композитные материалы.

Наружная обшивка объемных ферм, проемов и крыши здания осуществляется любыми традиционными способами изготовления и монтажа из любых непрозрачных и светопрозрачных кровельных и стеновых облицовочных материалов, пригодных для покрытия внешних поверхностей здания, в том числе

стеклопакетов, одинарного стекла, сэндвич-панелей, СИП панелей, ETFE-пленки, пленок и тентов ПВХ, фибролитовых плит, алюминиевых композитных листов, медных листов, листов из нержавеющей, оцинкованной стали, ЛСТК (легких стальных тонкостенных конструкций), OSB плит, сотового поликарбоната, листового акрила и других, что позволяет повысить светопрозрачность и энергоэффективность здания.

Пространство каждой отдельной фермы может быть использовано как вспомогательное помещение.

Пространство крыши, выполненной в виде пирамиды или купола, может быть использовано в качестве вспомогательного помещения, зимнего сада, домашней теплицы.

Заявленная конструкция здания позволяет упростить изготовление и монтаж здания, снизить сроки монтажа, повысить прочность за счет применения в несущем каркасе объемных ферм и соединения их в верхней части таким образом, что горизонтальное расстояние между крайними стойками фермы по всей высоте от основания и до верхней части (проем здания) выполняется равным для использования одинаковых по типоразмеру элементов в виде прямоугольников в качестве обшивки.

При этом свободные проемы между фермами занимают большую площадь поверхности здания, не являются несущими, что значительно уменьшает количество материала, необходимого для создания каркаса и общей жесткости конструкции здания.

Одинаковость типоразмеров проемов позволяет производить их взаимозамену, в том числе с целью трансформации в процессе эксплуатации или строительства в необходимую комплектацию в зависимости от изменения функционального назначения или внешнего вида здания, легко производить наращивание пристроя, перенос дверных и оконных проемов - без вреда и изменения несущего каркаса, позволяет организовать достаточно прямолинейную внутреннюю поверхность здания, что упрощает монтаж, подбор и компоновку стандартной прямолинейной мебели.

Заявленное изобретение позволяет проектировать объёмно-пространственные композиции, состоящие из соединения нескольких зданий подобного типа и их секторов по ширине и высоте.

Заявленное изобретение позволяет образовывать шарообразное здание путем соединения оснований зеркально размещенных куполообразных зданий, причем верхнее и нижнее здание могут быть разными по высоте каркаса и используемым материалам обшивки.

Таким образом, предлагаемое изобретение позволяет получить новую форму здания, обладающего повышенной трансформацией, функциональностью, прогрессивностью, эстетичностью пространственной формы с большими светопрозрачными проемами, обеспечивая при этом снижение материалоемкости и многодельности, упрощение изготовления и монтажа, снижение срока монтажа, отсутствие необходимости использования тяжелой специальной техники и высококвалифицированного персонала, изготовление элементов здания на производстве, независимость несущего каркаса здания и элементов обшивки, повышенную устойчивость, прочность, в том числе в условиях несимметричных, динамических нагрузок, повышенную энергоэффективность здания, максимальное использование естественного дневного освещения, легкость пристроя, одинаковость типоразмеров элементов обшивки проемов и их взаимозаменяемость в процессе эксплуатации или строительства без вреда и изменения каркаса здания, упрощение установки дверного и самоорганизация оконного проемов, самоорганизация дополнительных внутренних пространств помимо общей полезной площади, организация достаточно плоских внутренних стен.

Изобретение было раскрыто выше со ссылкой на конкретный вариант его осуществления. Для специалистов могут быть очевидны и иные варианты осуществления изобретения, не меняющие его сущности, как оно раскрыто в настоящем описании. Соответственно изобретение следует считать ограниченным по объему только нижеследующей формулой изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Универсальное здание куполообразной формы, содержащее несущий каркас, выполненный с основанием и вершиной в виде многоугольников разного периметра, крышу в вершине несущего каркаса и облицовочный материал, при этом несущий каркас выполнен в виде по крайней мере трех наклонных пирамидообразных объемных ферм, имеющих основание в виде многоугольника и сужение в верхней части с образованием проемов между фермами прямоугольной формы, причем не менее двух боковых граней и не менее одного бокового ребра такой фермы выдвинуты наружу, а одна боковая грань направлена внутрь здания, при этом наклонные пирамидообразные объемные фермы расположены симметрично относительно центра основания и жестко соединены между собой в верхней части по крайней мере одной горизонтальной балкой, с образованием пространства между крайними стойками смежных объемных ферм равноудаленного по всей высоте от основания и до верхней части ферм, причем крыша обшита облицовочным материалом.

2. Здание по п.1, отличающееся тем, что объемные фермы выполнены в виде трехгранной, четырехгранной или пятигранной пирамиды с прямыми или скругленными гранями.

3. Здание по п.1, отличающееся тем, что пространство между объемными фермами частично или полностью обшито облицовочным материалом одинакового по всей высоте типоразмера с образованием боковых стен.

4. Здание по п.3, отличающееся тем, что боковые стены выполнены в виде витражей и/или непрозрачных стен.

5. Здание по п.3, отличающееся тем, что по крайней мере в одной боковой стене установлена входная дверь.

6. Здание по п.1, отличающееся тем, что объемные фермы обшиты облицовочным материалом.

7. Здание по любому из пп.1, 3, отличающееся тем, что облицовочный материал выполнен в форме прямоугольника.

8. Здание по любому из пп.1, 6, отличающееся тем, что облицовочный материал выполнен в форме треугольника, трапеции или четырехугольника.

9. Здание по п.1, отличающееся тем, что крыша выполнена плоской или в форме пирамиды, или в форме полусферы.

10. Здание по п.1, отличающееся тем, что облицовочный материал крыши выполнен в форме секторов или цельным.

11. Здание по любому из пп.1 или 9, отличающееся тем, что каркас крыши может быть выполнен в виде самонесущих облицовочных элементов или в виде каркаса, состоящего из ребер жесткости, жестко соединенных в вершинах объемных ферм.

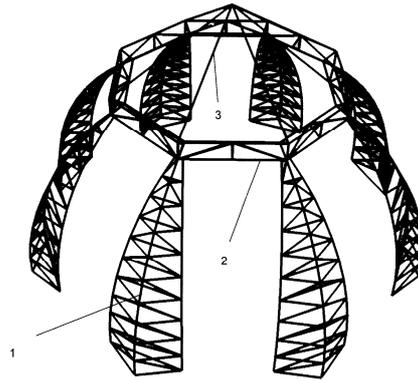
12. Здание по п.1, отличающееся тем, что облицовочный материал выполнен плоским или гнутым.

13. Здание по п.1, отличающееся тем, что несущий каркас выполнен с секторальным вырезом.

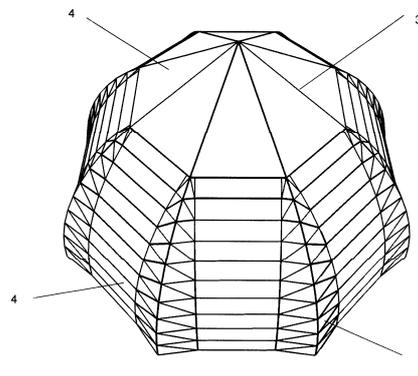
14. Здание по п.1, отличающееся тем, что несущий каркас выполнен в форме половины многоугольника.

15. Здание по п.1, отличающееся тем, что несущий каркас выполнен вытянутой формы.

16. Здание по п.1, отличающееся тем, что основание несущего каркаса близко к округлой форме, а внешняя поверхность объемных ферм совмещена по периметру основания с обшивкой здания.

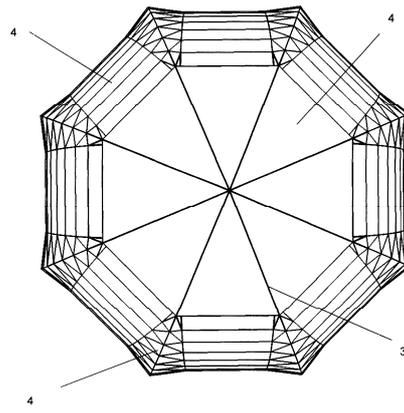


Фиг. 1



Фиг. 2

036372



Фиг. 3

