



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ПАТЕНТ

№

1828673

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,
Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий
выдал настоящий патент на изобретение:
"Многоэтажное сейсмостойкое здание"

Патентообладатель: **Увакин Валентин Федорович и Увакин Алексей
Валентинович**

Автор (авторы): они же

Заявка № 4771129 Приоритет изобретения 22 декабря 1989г.
Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений СССР
13 октября 1992г.

Действие патента распространяется на всю
территорию Союза ССР сроком на 20 лет

(с 22 декабря 1989г.)

Председатель Комитета

Начальник отдела

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Рассвет", is written over the printed text of the "Председатель Комитета" and "Начальник отдела" positions.



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

00050
ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ. №

(19) SU (11) 1828673 A3

(51)5 E 04 H 9/02

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

1

(21) 4771129/33

(22) 22.12.89

(75) В. Ф. Увакин и А. В. Увакин

(76) В. Ф. Увакин и А. В. Увакин

(54) МНОГОЭТАЖНОЕ СЕЙСМОСТОЙКОЕ
ЗДАНИЕ

(57) Использование: строительство много-
этажного сейсмостойкого здания, обеспечи-
вающее повышение сейсмостойкости.
Сущность изобретения: колонны установле-
ны в точках пересечения осей и выполнены

2

как и охватывающие их рамы перекрытий из
полых тонкостенных профилей. Стены и пе-
рекрытия выполнены в виде панелей сото-
вой конструкции. Гидравлические
амортизаторы размещены между стойками
и конструкциями этажей с обеспечением пе-
реместений последних в вертикальном и го-
ризональных направлениях.
Амортизаторы в виде гофрированной обо-
лочки расположены вокруг колонн и соеди-
нены с ними и с панелями стен. 10 ил.

Изобретение относится к конструкциям
многоэтажных сейсмостойких зданий и соо-
ружений и может быть использовано в
транспортных средствах, работающих при
больших вибрационных и ударных ускоре-
ниях.

Целью изобретения является повыше-
ние сейсмостойкости многоэтажного зда-
ния.

На фиг. 1 изображено многоэтажное
сейсмостойкое здание, общий вид; на фиг. 2
- выносной элемент 1, вид в разрезе; на
фиг. 3 - разрез А-А на фиг. 2; на фиг. 4 -
разрез Б-Б на фиг. 3; на фиг. 5 - разрез В-В
на фиг. 2; на фиг. 6 - межэтажное перекры-
тие, общий вид; на фиг. 7 - разрез Г-Г на
фиг. 7; на фиг. 8 - амортизатор, выполненный
из упругих элементов с малой жесткостью
по вертикальной и горизонтальным осям с
жидкостным демпфированием, общий вид в
разрезе; на фиг. 9 - амортизатор, вид сверху;
на фиг. 10 - сотовая конструкция панели пе-
рекрытия, общий вид в изометрии.

На гибких в горизонтальном направле-
нии стойках 1, заделанных в плиту фунда-
мента 2, и амортизаторах 3 установлено
многоэтажное здание 4, каркас которого вы-
полнен в виде колонн 5 из полых тонкостен-
ных профилей, установленных в точках
пересечения осей здания, и жестких в гори-
зонтальной плоскости рам 6, охватывающих
колонны 5, выполненных также из полых
тонкостенных профилей, полученных, на-
пример, путем сварки полых тонкостенных
прямоугольных труб 7 с полками 8 и 9. Сте-
новые панели 10 и 11, панели перекрытий 12
сотовой конструкции выполнены из соеди-
ненных между собой с послойно-ортого-
нальным направлением гофров
гофрированных тонкостенных листов 13, ко-
торые соединены между собой уголками 14,
и с жесткими рамами 6 межэтажных пере-
крытий, а также с полыми колоннами 5 по-
средством тонкостенных гофрированных в
осевом направлении оболочек 15, разме-
щенных вокруг каждой колонны 5, представ-
ляющих собой упругие элементы с малой

жесткостью в горизонтальном направлении, и кожухов 16. Введение упругих в горизонтальном направлении связей между колоннами 5 и пространственно жесткой конструкции самого здания за счет введения гофрированных в осевом направлении оболочек 15, соединенных по внутренним выступам гофров с колоннами 5, а по наружным выступам гофров – со стеновыми панелями 10 и 11, выполняющих в пределах высоты гофров роль амортизаторов горизонтальных колебаний здания позволяет уменьшить пиковые контактные напряжения в местах соединения колонн 5 и стеновых панелей 10 и 11 при горизонтальных импульсных (ударных) нагрузках благодаря плавности нарастания напряжений, уменьшить контактные напряжения, возникающие в местах соединения колонн 5 с пространственно жесткой конструкций самого здания за счет технологических допусков изготовления элементов конструкции здания и в процессе сборки здания (в местах сварки или резьбовых соединений), что повышает срок службы здания. По вертикальной оси в направлении гофров оболочки 15 имеют большую жесткость и вертикальные перемещения пространственно жесткой конструкции здания относительно колонн 5 практически отсутствуют.

Нижнее жесткое межэтажное перекрытие 6 установлено проходными отверстиями с зазорами на колоннах 5 и свободно опирается выступающими с нижней стороны цилиндрическими фланцами на цилиндрические фланцы жестких центров 20 амортизаторов 3. Полы в здании могут быть покрыты линолеумом или древесностружечной плитой 17.

Амортизаторы 3 с жидкостным демпфированием содержат упругий элемент, выполненный в виде сварного сильфона из конических гофрированных в окружном и радиальном направлениях мембран 18 и 19, соединенных наружными буртиками между собой, а с наружных сторон – с элементами в виде цилиндрических стаканов 20 и 21 с образованием жестких центров для соединения с полыми колоннами 5 и с полыми стойками 1, заделанными нижними концами в плиту фундамента 2. С наружной стороны верхней мембраны 18 установлена дополнительная тонкостенная гофрированная оболочка вращения 22 с малой жесткостью в радиальном и осевом направлениях, приваренная наружным и внутренним буртиками к мембране 18 с образованием герметичной полости 23. Дополнительная оболочка 22 выполнена с гофрами в окружном направлении на цилиндрических участ-

ках 24 и на торце 25. В мембране 18 выполнены калибровочные отверстия 26, соединяющие герметичные полости с верхней и нижней сторон мембраны 18, заполненные демпфирующей жидкостью, а на оболочке 22 и нижней мембране 19 установлены наливной 27 и сливной 28 патрубки. Путем соответствующего выбора относительной глубины гофров мембран 18 и 19 в окружном и радиальном направлениях можно получить близкие значения жесткостей амортизаторов 3 в осевом и радиальном направлениях. Эффективность демпфирования колебаний амортизатором 3 по вертикальной оси определяется диаметром и числом калиброванных отверстий 26 в мембране 18. Для увеличения степеней успокоения колебаний здания в горизонтальной плоскости в качестве материала для мембран 18 и 19 амортизатора 3 и гофрированной оболочки 15 нужно использовать стали с большой диссипацией, а высотные здания могут быть дополнительно оборудованы наклонными растяжками с демпферами в виде амортизаторов 3, а плита фундамента 2 может быть установлена на винтовых сваях (не показаны).

Выполнение закладных элементов в виде гибких в горизонтальном направлении стоек 1, закрепленных нижними концами в плите фундамента 2, позволяет уменьшить жесткость упругой системы подвески здания в горизонтальной плоскости, но не является в предлагаемой конструкции здания обязательным.

Сотовая конструкция панелей перекрытий и стеновых выполнены из тонкостенных гофрированных листов 13, 29–32, расположенных между тонкостенными обшивками 33 и 34 с ортогональным направлением гофров смежных листов, соединенных между собой сваркой в каждом месте контактирования гофрированных листов и обшивок, что обеспечивает большую жесткость на изгиб панелей как вдоль, так и поперек панели, что существенно отличает такие панели от известных сотовых конструкций. Толщина гофрированных листов 13, 29–32 и обшивок 33, 34 $h = 0,3-1,0$ мм, относительная глубина гофров H/h выбрана равной 50–100, высота гофров $H = 40-100$ мм, длина волны гофров $L = 100-300$ мм, толщина панелей перекрытий и стеновых 150–250 мм. С торцевых сторон панелей приварены обшивки 35. В качестве материала для элементов панелей можно использовать конструкционную сталь с покрытием собранной панели в виде горячего алюминирования, алюминиевый сплав типа АМг3 с высоким уровнем прочностных и антикоррозионных свойств и хорошей сва-

риваемостью с последующим микродуговым оксидированием, обеспечивающим электрическую изоляцию металлических панелей, являющемся декоративным и коррозионно-стойким, а также термопласты типа фенилон С-1 ТУ6-05-221-365-76.

Благодаря высокой пористости сотовой конструкции панелей (96–97%) объемная плотность плиты перекрытия из сплава АМг3 составит 70–80 кг/м³, из стали 115–125 кг/м³, теплопроводности 0,7 Вт/м·К и 0,2 Вт/м·К соответственно, масса плиты перекрытия с размерами 6000x1600x200 мм 135 кг и 215 кг соответственно, что соответственно в 30 и 18 раз меньше массы железобетонной плиты перекрытия, жесткость плиты перекрытия на изгиб только в 8–10 раз меньше жесткости монолитной железобетонной плиты перекрытия тех же размеров, коэффициенты запаса по пределу прочности материала для случая распределенной вдоль плиты массы в 2000 кг для плиты из сплава АМг2 $K_3 = 10$, из конструкционной стали $K_3 = 5$, из железобетона при допустимом напряжении на растяжение для бетона $1 \sigma_{б1} = 0,3–1,5$ МПа, K_3 не более 1,0. Жесткое соединение между собой панелей перекрытий, стеновых панелей и жестких рам межэтажных перекрытий повышает изгибную жесткость межэтажных перекрытий.

Все неразъемные соединения элементов конструкции здания можно произвести контактной или роликовой сваркой по ГОСТ 15878-79 или высокочастотной сваркой. Система отопления здания может быть типовой или в виде системы кондиционирования с использованием в качестве каналов для теплоносителя части внутренних каналов между обшивками 33 панелей и гофрированными листами 13, прилегающими к обшивке 33, а часть конструкции панели с противоположной от обшивки 33 стороны будет выполнять роль теплового экрана.

При сейсмических колебаниях плиты фундамента 2 динамические колебания полых гибких в горизонтальном направлении стоек 1, закрепленных нижними концами в плите фундамента 2, а верхними концами соединенными с жесткими центрами 21 амортизаторов 3 по трем координатным осям здания, включая и угловые колебания вокруг этих осей по отношению к жестким центрам 20 амортизаторов 3, соединенных с полыми колоннами 5, приведут к деформациям наименее жестких элементов конструкции здания – мембран 18 и 19 как в осевом, так и в радиальном направлениях и к радиальным деформациям гофрирован-

ных в осевом направлении оболочек 15, размещенных вокруг каждой колонны 5 и соединенных вершинами гофров в колоннах 5 и с панелями 10 и 11, уменьшению пиковых напряжений, передаваемых пространственно жесткой конструкции многоэтажного здания при ударных нагрузках благодаря плавности нарастания напряжений в упругих элементах, повышению контактной прочности мест соединения, обусловленной рассредоточением напряжений по всему объему гофрированных мембран 18 и 19 амортизаторов 3 и гофрированных оболочек 15, перемещению демпфирующей жидкости в силу ее несжимаемости в герметичных полостях 23 амортизаторов 3 как в радиальных направлениях, так и через калиброванные отверстия 26 за счет перепада давлений на торцах мембран 18 и 19 из одних частей герметичных полостей, например, при осевом сжатии амортизаторов 3 – из межмембранных полостей в верхние части герметичных полостей, образованных мембранами 18 и дополнительными оболочками 22, что приводит к созданию демпфирующих сил и моментов по трем координатным осям. Кроме того, в материалах мембран 18 и 19 амортизаторов 3 и гофрированных оболочках 15, являющихся наименее жесткими элементами конструкции здания, при больших сейсмических нагрузках появляются упругопластические деформации, приводящие к дополнительному рассеянию энергии колебаний и ограничению максимальной амплитуды вынужденных колебаний здания. Уменьшение массы здания по сравнению с известными зданиями в 15–20 раз за счет применения сотовой конструкции панелей перекрытия и стеновых, а также выполнение колонн 5 и межэтажных перекрытий полыми позволяет во столько же раз уменьшить динамические нагрузки при землетрясениях, а большие коэффициенты запаса по пределу прочности материалов ($K_3 = 5–10$) и сглаживание импульсных нагрузок амортизаторами позволяет увеличить сейсмостойкость многоэтажного здания до 12 баллов, повысить эксплуатационную надежность и долговечность здания.

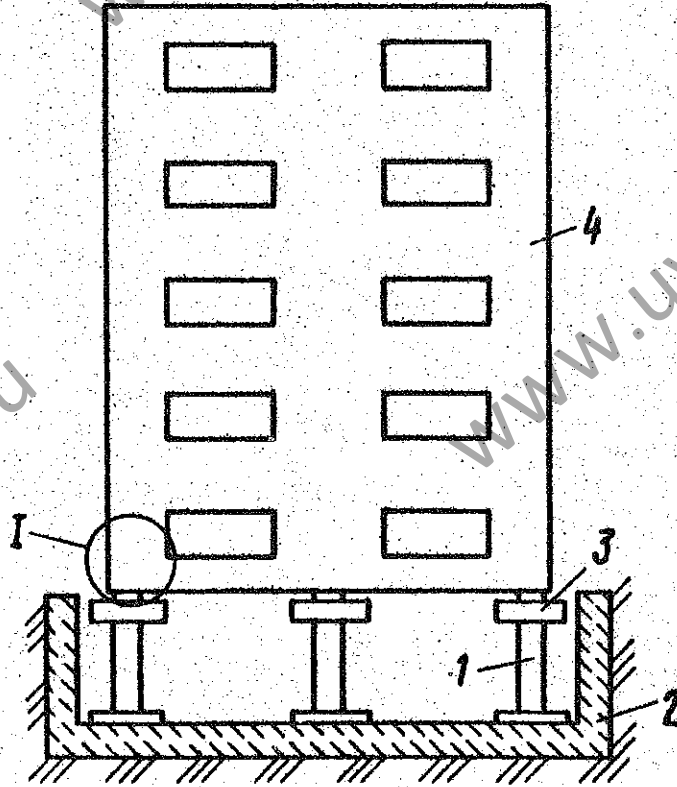
Конструкция многоэтажного сейсмостойкого здания имеет хорошую теплошумовиброизолирующую способность, жаровибропрочна. Устойчивость здания при динамических нагрузках определяется выбором параметров упруго-демпфирующей системы подвески здания.

Формула изобретения

Многоэтажное сейсмостойкое здание, включающее плиту фундамента, закреплен-

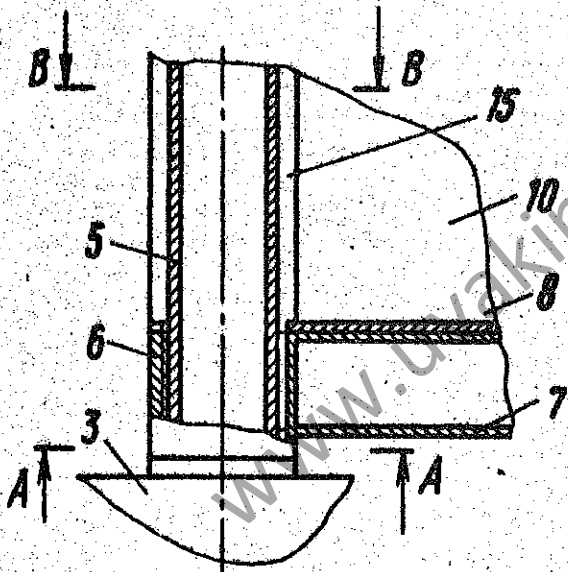
ные в ней гибкие в горизонтальном направлении стойки, на которые оперты конструкции этажей в виде соединенных между собой жестких перекрытий и наружных и внутренних стен, и амортизаторы, отличающиеся тем, что, с целью повышения сейсмостойкости, конструкции этажей снабжены колоннами, установленными в точках пересечения осей здания, а стены и перекрытия выполнены из полых тонкостен-

ных профилей, при этом одна часть амортизатора выполнена гидравлической и размещена между стойками и конструкциями этажей с обеспечением перемещений последних в вертикальной и горизонтальных направлениях, а другая часть амортизаторов выполнена в виде гофрированной оболочки, размещенной вокруг каждой колонны и соединенной с ней и с панелями стен.

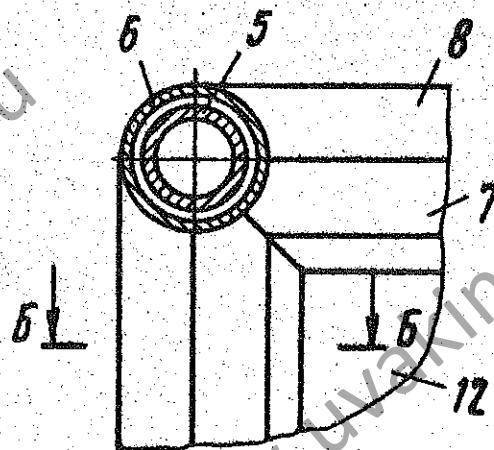


Фиг. 1

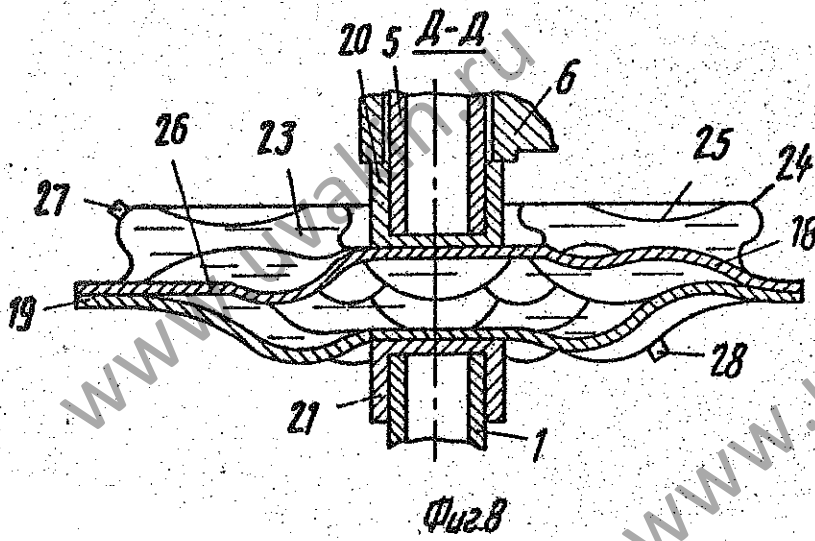
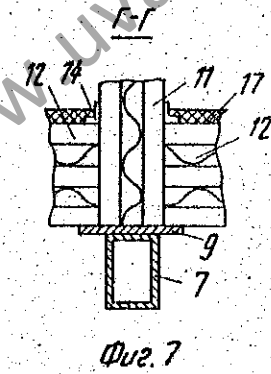
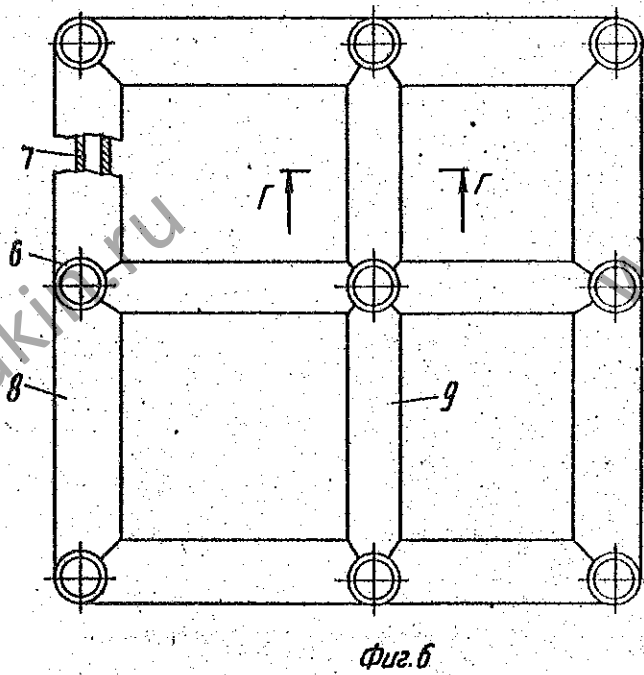
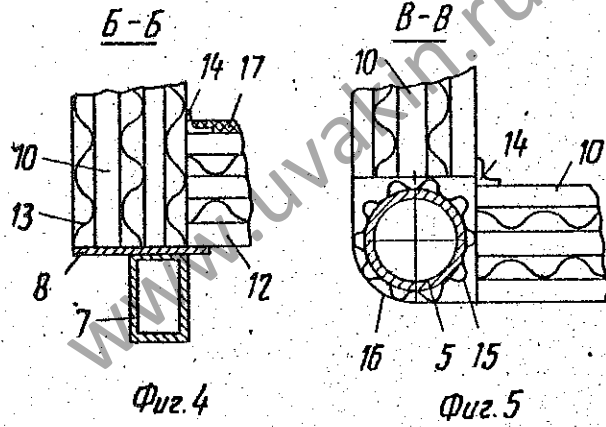
A-A



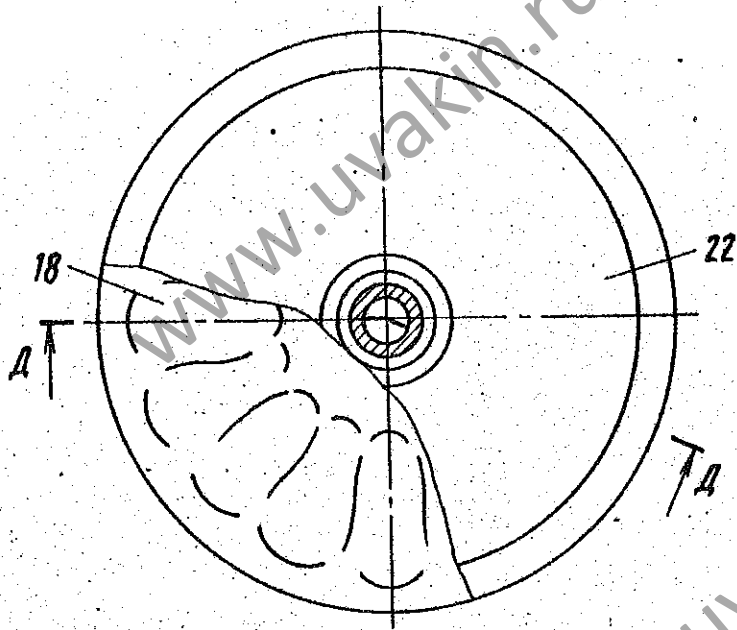
Фиг. 2



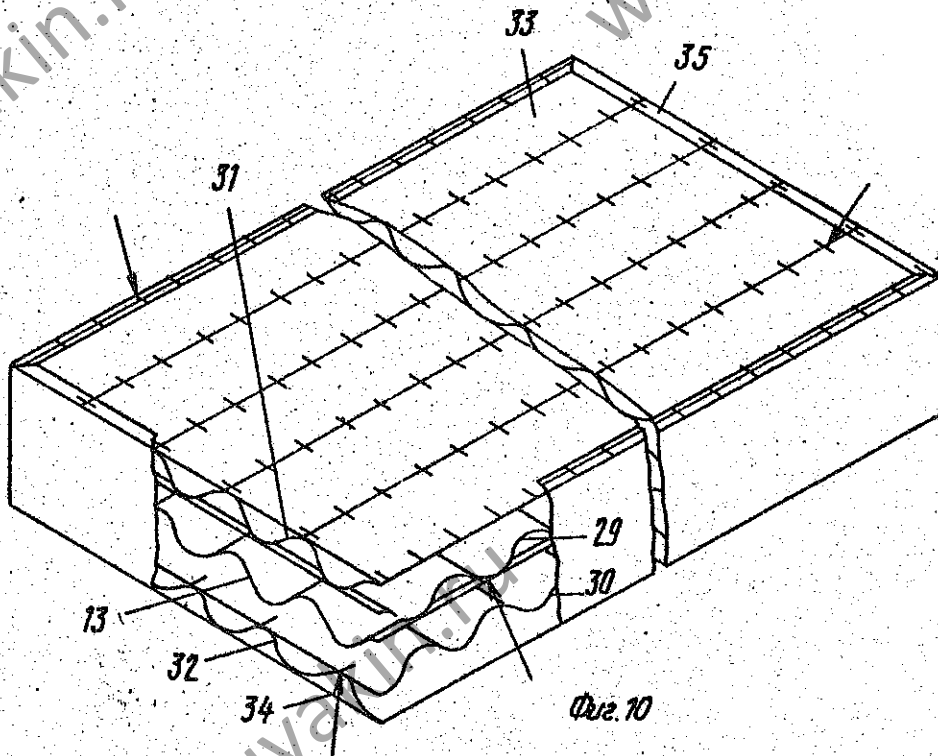
Фиг. 3



1828673



Фиг. 9



Фиг. 10

Редактор С.Кулакова

Составитель В.Увакин
Техред М.Моргентал

Корректор А.Обручар

Заказ 2457/ДСП

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101