



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

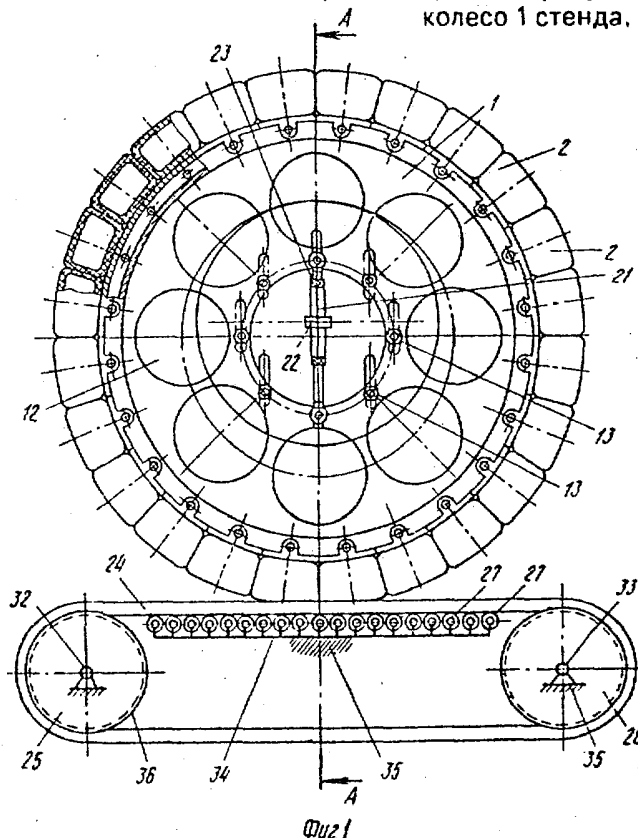
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4838183/11  
(22) 14.06.90  
(46) 07.09.92. Бюл. № 33  
(71) Белорусский политехнический институт  
(72) Ч.И.Жданович, П.В.Зеленый и В.П.Бойков  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 516934, кл. G 01 M 17/62, 1974.  
Авторское свидетельство СССР  
№ 382540, кл. B 62 D 55/26, G 01 M 17/02,  
1970.  
(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОПУСТИМОЙ  
ДЕФОРМАЦИИ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ  
ТРАКОВ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕ-  
СТВЛЕНИЯ

2

(57) Использование: относится к испытани-  
ям двигателей внедорожных транспортных  
средств. Сущность изобретения: определе-  
ние допустимой деформации достигается  
исключением наложения влияния на резуль-  
таты испытаний колебаний таких времен-  
ных факторов, характеризующих условия  
испытания, как температура, давление и  
влажность окружающего воздуха путем про-  
ведения испытаний группы пневмотраков с  
различным циклично повторяющимся их де-  
формированием, плавно нарастающим и за-  
тем симметрично плавно убывающим от  
трака к траку одновременно. С этой целью  
колесо 1 станда, несущее испытываемые траки



2. установлено относительно оси своего вращения с регулируемым эксцентриситетом, который обеспечивается креплением колеса 1 к ступице посредством ползуна, образуемого пазами в ступице, болтами, пропущенными через пазы и отверстия в диске колеса 1, винтами и охватывающей их трубой 21, осуществляющей смещение и фиксирование колеса 1 и ступицы относи-

тельно друг друга в продольной плоскости. К опорной поверхности в виде эластичной ленты 24, натянутой на приводные барабаны 25 и 26 и поддерживаемой снизу в зоне опирания роликами 27, колесо поджимается винтом, связанным с вертикальным ползуном, несущим ось вращения колеса 1. 2 с.п.ф-лы, 7 ил.

Изобретение относится к испытаниям движителей внедорожных транспортных средств, а именно к испытаниям их пневматических опорных элементов на долговечность.

Известен способ испытаний пневмоэлементов гусеничного движителя, реализуемый обжимным стендом [1], в соответствии с которым циклическому нагружению подвергается один пневмоэлемент.

Принципиальным недостатком такого способа испытаний является низкая точность (достоверность) зависимости долговечности пневмоэлемента от его радиальной деформации, поскольку стенд не позволяет испытывать одновременно идентичные пневмоэлементы при различной их деформации, а испытания их последовательно в разное время связано с изменением условий испытаний, в частности температуры, влажности, атмосферного давления. Следует иметь в виду, что ресурсные испытания проводятся длительно и колебания упомянутых условий испытаний каждого последующего пневмоэлемента будут неизбежными.

Известен способ испытаний пневматических траков, в соответствии с которым траки крепятся к колесу и прокатываются под нагрузкой по опорной поверхности [2].

Устройство, реализующее этот способ, позволяет проводить ресурсные испытания нескольких идентичных траков одновременно, однако оно не лишено недостатков первого, т.е. не обеспечивает одновременное испытание этих траков при различной их деформации и поэтому не обеспечивает высокой достоверности зависимости от нее долговечности траков. Как и в первом случае, такая зависимость может быть установлена только в результате длительных последовательных испытаний: вначале - траков при одной величине деформации до полного разрушения, затем - траков при другой деформации до полного разрушения и т.д. В общем, поменяться вместе со значе-

нием деформации может температура, и влажность воздуха, и атмосферное давление, и т.д. Все эти изменения условий испытания наложат свой отпечаток на долговечность пневмоэлементов, исказив достоверную картину зависимости ее от сжимающей деформации.

Целью изобретения является повышение точности и ускорение процесса испытаний.

Указанная цель достигается тем, что в способе определения допустимой деформации пневматических траков по условиям долговечности, при котором каждый из группы идентичных траков циклично деформируют на заданную, различную для каждого трака величину, а о допустимой деформации судят по зависимости, характеризующей количеством циклов нагружения, выдерживаемых пневмотраками без существенного ухудшения эксплуатационных характеристик, от деформации пневмотраков, новым является то, что деформацию всех траков группы производят в течение одного цикла, обеспечивая последовательное нарастание деформации от трака к траку до максимума и последующее симметричное ее убывание до минимального значения; в устройстве для осуществления этого способа определения допустимой деформации пневматических траков, содержащем колесо для крепления траков, установленное на горизонтальной оси, закрепленной на раме, расположенную под колесом опорную поверхность, снабженную приводом принудительного перемещения, и устройство поджатия к опорной поверхности, новым является то, что оно снабжено ползуном и винтом, один из которых установлен на колесе, а другой - на горизонтальной оси колеса, при этом колесо установлено на оси с возможностью относительного фиксируемого перемещения.

На фиг. 1 представлено устройство для осуществления способа при виде вдоль оси вращения колеса; на фиг. 2 - разрез А-А на

фиг. 1; на фиг. 3 – вариант устройства, в котором вместо плоской опорной поверхности используется поверхность барабана; на фиг. 4 – фрагмент устройства при подвижном креплении колеса относительно оси вращения; на фиг. 5 – сечение Б-Б на фиг. 4; на фиг. 6 – график зависимости долговечности пневмотрака от деформации; на фиг. 7 – устройство в работе.

Устройство определения допустимой деформации пневматических траков содержит колесо 1 для крепления к его ободу испытуемых траков 2, горизонтальную ось 3 вращения колеса, опорную поверхность и устройство поджатия колеса к опорной поверхности. Крепление пневмотраков 2 к ободу колеса 1 может осуществляться посредством пальцев 4, пропущенных через отверстия в закраинах 5 и 6 обода и ушках 7 и 8, расположенных с внешних сторон закраин 5 и 6 и прикрепленных попарно к пневмотракам 2. На оси 3 посредством подшипников качения 9 и стопорных колец 10 установлена с возможностью вращения ступица 11 для крепления колеса 1 своим диском. В диске для облегчения конструкции могут выполняться окна 12. Упомянутое крепление выполнено посредством болтов 13 и 14, пропущенных через отверстия в диске колеса 1 и прорези 15 в ступице 11. Благодаря тому, что все прорези 15 ориентированы в одном направлении, колесо 1 с несомыми им траками 2 имеет возможность смещаться относительно оси вращения 3, т.е. имеет регулируемый эксцентриситет. Регулирование эксцентриситета (расстояния между геометрической осью 16 колеса 1 и осью его вращения 3) обеспечивается самотормозящейся дополнительной винтовой связью колеса 1 со ступицей 11. С этой целью на диаметрально противоположные болты 14 насажены посредством втулок 17 и 18 винты 19 и 20, радиально направленные навстречу друг другу по одной линии и охваченные трубой 21, средней частью закрепленной на ступице 11 посредством ушка 22 с возможностью вращения. Сопряжение обоих винтов 19 и 20 с трубой 21 выполнено посредством резьбы одного направления, что позволяет при вращении трубы смещать колесо 1 то в одну, что в диаметрально противоположную сторону. Для захвата трубы 21 ключом на ее концах имеются участки 23 квадратного сечения.

Опорная поверхность для прижатия траков 2 с целью их деформации расположена под колесом 1 и может выполняться, в частности, плоской в виде бесконечной, армированной в продольном направлении толстой эластичной ленты 24, натянутой по-

средством охватываемых ею барабанов 25 и 26. Под верхней ветвью ленты 24, взаимодействующей с пневмотраками 2, расположен ряд горизонтальных поддерживающих роликов 27. Один или оба барабана 25 и 26 снабжены приводом принудительного вращения (на схемах не приведен), причем внешняя поверхность барабанов 25 и 26 и внутренняя поверхность эластичной ленты 24 обладают высокими фрикционными свойствами, например, обрезинены или снабжены элементами зацепления. Приводом принудительного вращения может снабжаться также и колесо 1, например, через ступицу 11 (на схемах не приведен). Для испытания траков 2 в различных режимах упомянутые приводы могут содержать устройства планового регулирования скорости, причем независимо друг от друга для кинематического рассогласования траков 2 и опорной поверхности при имитации режимов буксования и торможения. Такие возможности представляет, например, электро- или гидропривод или использование вариаторов.

Исходное поджатие колеса 1 к опорной поверхности осуществляется специальным устройством, в которое входит вертикальный ползун 28, оба конца которого охвачены направляющим кронштейном 29, и винт 30, связывающий ползун 28 с кронштейном 29 в осевом направлении. Для вращения винта 30 служит маховичок 31 на верхнем конце винта 30. Ось 3 вращения колеса 1 прикреплена непосредственно к вертикальному ползуну 28. Направляющий кронштейн 29, оси 32 и 33 вращения барабанов 25 и 26 опорной ленты 24 и кронштейн 34, несущий оси роликов 27, поддерживающих верхнюю ветвь ленты 24, установлены на общей несущей раме-остове 35. От бокового сваливания ленту удерживают реборды 36 и 37 по краям барабанов 25 и 26 и роликов 27.

В качестве опорной поверхности может использоваться также криволинейная – барабан 38 значительно большего диаметра, нежели колесо 1 с пневмотраками 2 (фиг.3).

На фиг. 4 и 5 приведена более подробно конструкция одного из вариантов крепления колеса 1 к ступице 11 посредством ползуна, с целью регулирования эксцентриситета установки колеса на оси его вращения. Видно, что между поверхностями ступицы 11 и диска колеса 1, обращенными друг к другу, имеется незначительный зазор 39 (доли миллиметра) для беспрепятственного относительного перемещения колеса 1 и ступицы 11 без ослабления болтов 14. Образование зазора 39 обеспечивается выполнением у головки 40

болта 14 ступени 41 квадратного сечения, длина которой больше толщины фланца ступицы на величину зазора 39 (доли миллиметра). Квадратное сечение указанной ступени 41 болта 14 улучшает условия его взаимодействия с боковыми поверхностями 42 прореза 5 (снижаются контактные давления и износ). Фиксирование болта 14 в отверстии диска колеса 1 обеспечивается распорной втулкой 43, поджимающей диск к торцу квадратной ступени 41 болта 14 благодаря передаче от него усилия затяжки гайки 44. Втулка 18, несущая винт 20, при этом остается свободной, что способствует беспрепятственному вращению трубы 21 при регулировании эксцентриситета.

Способ определения допустимой деформации пневматических траков по условиям требуемой их долговечности, реализуемый описанным устройством, заключается в следующем.

Группу идентичных траков последовательно циклично подвергают деформации, причем максимальное значение этой деформации устанавливают для каждого трака свое, обеспечивая его нарастание и затем симметрично убывание от трака к траку, которое повторяют при каждом новом цикле нагружения. Благодаря таким испытаниям получают достоверную зависимость долговечности пневмотраков, характеризуемую количеством циклов нагружения  $N$ , выдерживаемых пневмотраками без существенного ухудшения эксплуатационных характеристик, от деформации  $h$  пневмотраков. Для построения точек такой зависимости достаточно провести не отдельные длительные эксперименты по циклическому нагружению каждого пневмотрака, подвергая его своей максимальной деформации, а провести испытания одновременно всех траков, т.е. поставить один эксперимент согласно описанному способу. Эта одновременность испытаний повысит точность определения допустимой деформации пневмотрака исходя исключительно из условий его долговечности, сведя к минимуму наложение на результаты эксперимента влияния колебаний атмосферного давления, температуры и влажности воздуха. Повышению точности эксперимента способствует также симметричность повышения и снижения максимальных значений деформаций пневмотраков в совокупности с плавностью этого процесса, позволяя вычислять значение выдерживаемых циклов нагружения как среднее, в частности, по двум их значениям, одно из которых получено в условиях нарастания нагрузки на трак, а другое — убывания. Получаемая графиче-

ская зависимость (фиг.6) позволяет определить максимально допустимую  $h_{max}$  деформацию пневмотрака, при которой его долговечность не снижается ниже допустимого значения  $N_{min}$ .

Устройство, реализующее описанный способ испытаний, работает следующим образом.

Подобрав группу совершенно идентичных траков 2, от чего также зависит точность определения их допустимой максимальной деформации, траки 2 крепят к колесу 1 посредством вставных пальцев 4, которые от выпадения могут зашплинтовываться или заклепываться, если испытания длительные, как это показано на фиг. 2. Для плавной работы стенда траки 2 устанавливают вплотную друг к другу. Затем вращением винта 30 колесо 1 поджимают к опорной поверхности (ленте 24 согласно фиг.2 и 1 или барабану 38 согласно фиг.3). При этом геометрическая ось 16 колеса 1 находится ниже оси 3 его вращения, а ход колеса 1 от момента соприкосновения с опорной поверхностью (фиг.1 и 2) до требуемой максимальной возможной из условий работоспособности деформации пневмотраков 2 в зоне нагружения вдвое превышает установленное значение эксцентриситета колеса (фиг.7). Подводя крутящий момент к барабанам 25 и 26, или к ступице 11 колеса, или к тому и другому одновременно, приводят стенд в движение. При этом траки 2, поочередно попадая в зону нагружения, деформируются. Благодаря эксцентричной установке колеса 1 на ступице 11 деформация, а точнее максимальное ее значение, будет изменяться от трака к траку: от некоторого максимума, когда геометрическая ось 16 колеса расположена ниже оси 3 вращения (фиг.7), до некоторого минимума, когда ось 16 расположится над осью 3 вращения. Диапазон изменения максимальных значений деформаций пневмотраков может быть узким при малом эксцентриситете колеса 1 или широким при его увеличении посредством вращения трубы 21. При проведении испытаний в две стадии — ориентировочном определении допустимой максимальной деформации с последующим уточнением — вначале устанавливают широкий диапазон изменения деформации от трака к траку. Затем его сужают вокруг полученного в первом приближении значения и уточняют последнее.

#### Формула изобретения

1. Способ определения допустимой деформации пневматических траков по условиям долговечности, при которой каждый из группы идентичных траков циклично дефор-

мирует на заданную, различную для каждого трака величину, а о допустимой деформации судят по зависимости, характеризуемой количеством циклов нагружения, выдерживаемых пневмотраками без существенного ухудшения эксплуатационных характеристик, от деформации пневмотраков, отличающемся тем, что, с целью повышения точности и ускорения процесса испытаний, деформацию всех траков группы производят в течение одного цикла, обеспечивая последовательное нарастание деформации от трака к траку до максимума и последующее симметричное ее убывание до минимального значения.

*A-A*

15

2. Устройство для определения допустимой деформации пневматических траков, содержащее колесо для крепления траков, установленное на горизонтальной оси, закрепленной на раме, расположенную под колесом опорную поверхность, снабженную приводом принудительного перемещения, и устройство поджатия колеса к опорной поверхности, отличающемся тем, что оно снабжено ползуном и винтом, один из которых установлен на колесе, а другой — связан с горизонтальной осью колеса, при этом колесо установлено на оси с возможностью относительного фиксируемого перемещения.

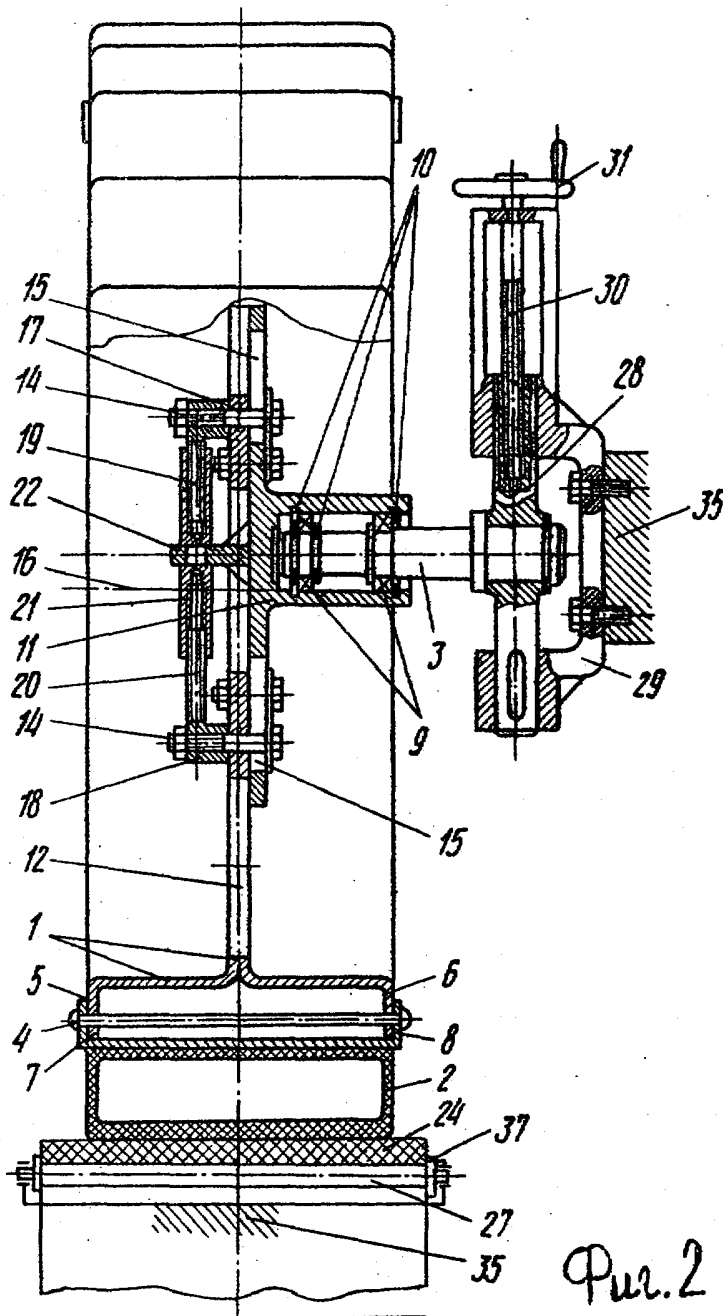
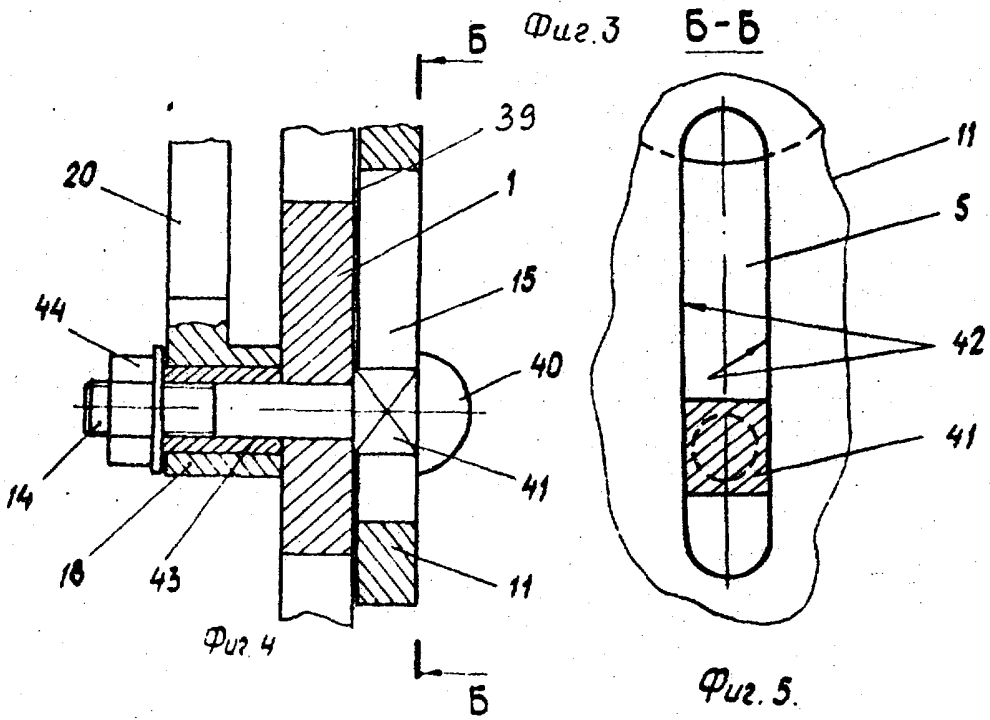
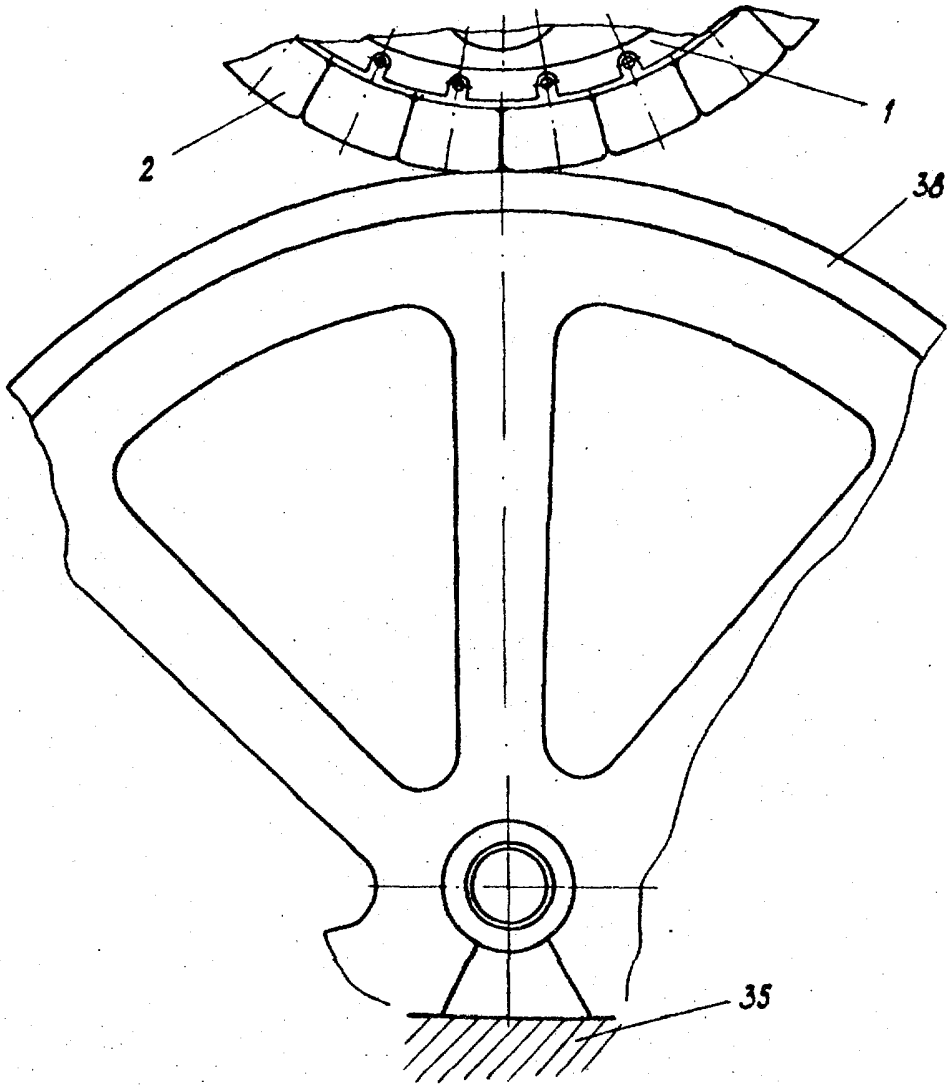
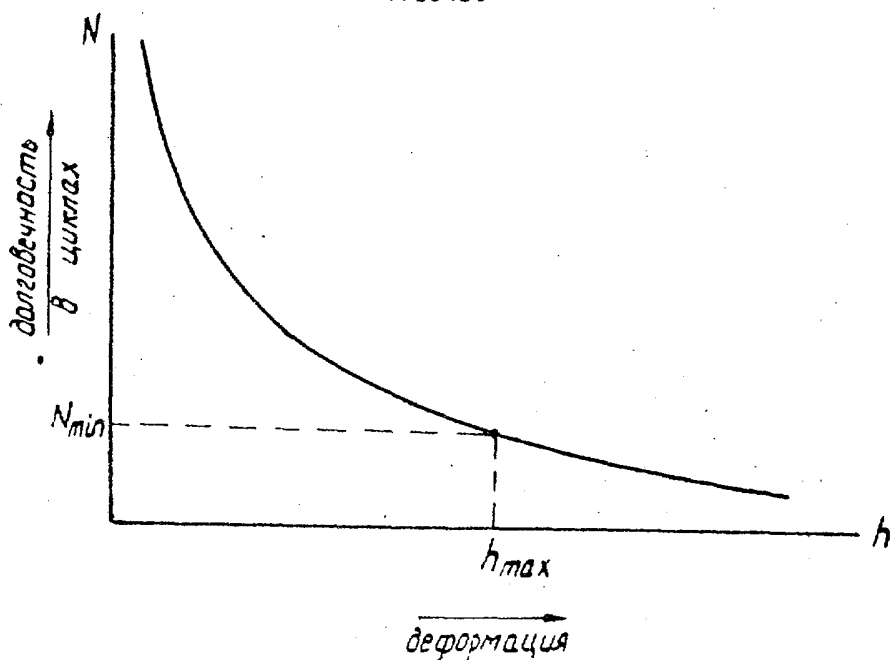


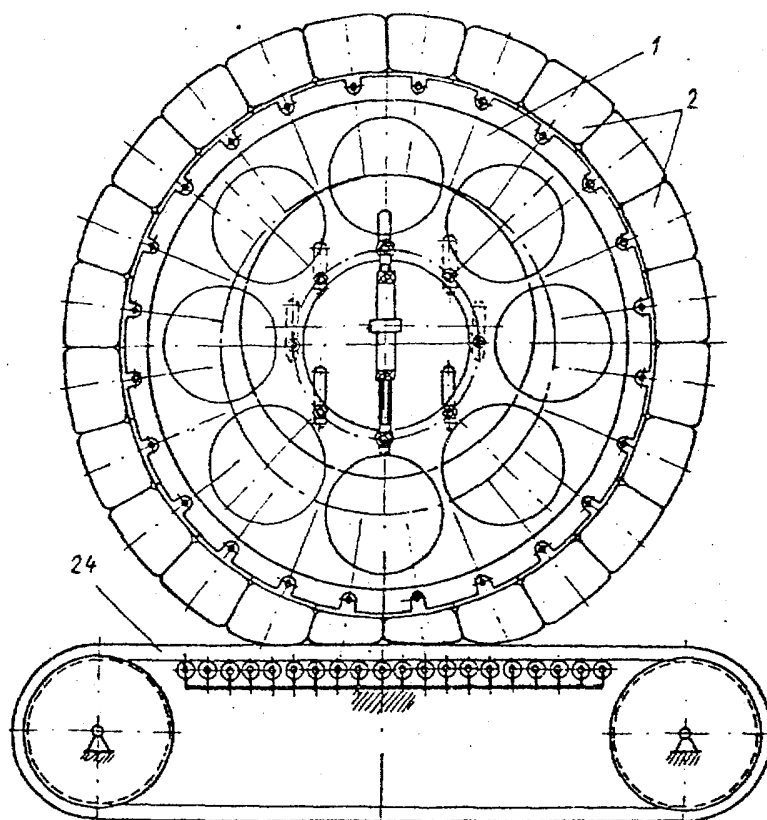
Рис. 2

1760430





Фиг. 6



Фиг. 7

Редактор

Составитель П.Зеленый  
Техред М.Моргентал

Корректор И.Шулла

Заказ 3182

Тираж

Подписное

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