



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4706364/27

(22) 15.06.89

(46) 15.11.91. Бюл. № 42

(71) Белорусский политехнический институт

(72) А.Н.Никончук

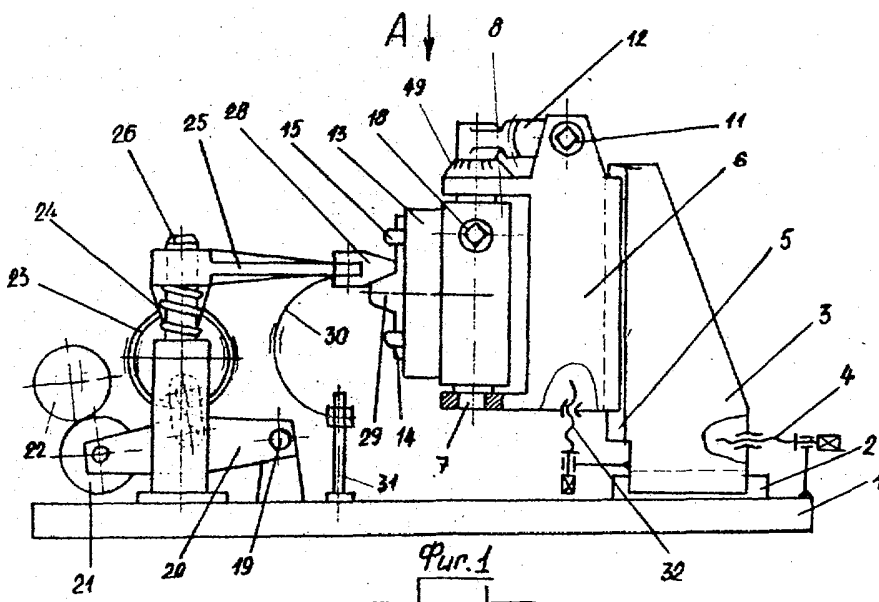
(53) 621.883(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 1589100, кл. G 01 M 13/00.

(54) СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ПРОДОЛЬНОЙ ЖЕСТКОСТИ РЕМНЯ И ЖЕСТКОСТИ ЕГО ЗУБЬЕВ И СТЕНД ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано для испытания приводных зубчатых ремней. Цель изобретения - повышение достоверности данных испытаний. Перед измерением действующего на элемент зубчатоременной передачи 14 усилия имитируют циклическое дефор-

мирование зуба скрещиванием и перекосом осей шкивов зубчатоременной передачи на заданные углы. Моделирование скрещивания осуществляется поворотом кронштейна 8 посредством одного червячного механизма, а моделирование перекоса осей шкивов осуществляется поворотом плиты 13 с элементом зубчатоременной передачи 14 относительно корпуса 8 посредством другого червячного механизма. Динамическое нагружение ремня или его зуба осуществляется рычагом 20, связанным через ролик 21 с эксцентрик 22. Создание динамического нагружения в совокупности с моделированием циклического деформирования зуба приближает условия испытания ремня к условиям эксплуатации, что повышает достоверность данных испытаний. 2 с.п.ф-лы, 18 ил.



Изобретение относится к машиностроению, а именно к измерительной технике, и может быть использовано для получения значений физико-механических свойств приводных ремней.

Целью изобретения является повышение достоверности данных испытания путем приближения условий испытания к условиям эксплуатации ремня при имитации циклического деформирования зуба.

На фиг. 1 схематично изображено устройство для измерения жесткости зубьев зубчатых ремней, вид спереди; на фиг. 2 - то же, вид слева; на фиг. 3 - вид А на фиг. 1; на фиг. 4 - разрез Б-Б на фиг. 3; на фиг. 5 - устройство для измерения продольной жесткости зубчатых ремней, вид спереди; на фиг. 6 - то же, вид слева; на фиг. 7 - зубчатоременная передача при наличии "чистого" перекоса осей шкивов; на фиг. 8 - то же, при наличии "чистого" скрещивания осей шкивов; на фиг. 9 - пространственное относительное положение шкивов зубчатоременной передачи при наличии перекоса и скрещивания осей шкивов; на фиг. 10-14 - последовательность относительных положений шкивов при настройке устройства для измерения продольной жесткости зубчатых ремней, вид сверху; на фиг. 15-18 - последовательность относительных положений зубчатоременных элементов зацепления при настройке устройства для измерения жесткости зубьев ремней, вид сверху.

Устройство содержит основание 1 с направляющими 2, на которых установлен суппорт 3 с ввинченным в него регулировочным винтом 4. На суппорте 3 выполнены вертикальные направляющие 5, в которых установлен подвижный кронштейн 6. В проушинах кронштейна 6 с возможностью поворота относительно оси 7 установлен корпус 8. В верхней части кронштейна 6 смонтирована червячная пара, состоящая из установленного в проушинах 9 червяка 10 с квадратной головкой 11 "под ключ" и сектора 12 червячного колеса, ступица которого закреплена на оси 7. На корпусе 8 с возможностью поворота относительно него установлена поворотная плита 13 с отрезком зубчатого ремня 14, который закреплён на поворотной плите 13 посред-

ством прижимов 15. Внутри корпуса 8 смонтирован механизм поворота плиты 13, состоящий из жестко связанного с плитой 13 червячного колеса 16, находящегося в зацеплении с червяком 17, хвостовик 18 которого выполнен в виде четырехгранника "под ключ".

Кроме того, на основании 1 на оси 19 установлен рычаг 20 с роликом 21, взаимодействующим с эксцентриком 22. Рычаг 20 системой тяг связан с тензометрическим кольцом 23 с наклеенными на него тензодатчиками. Тензометрическое кольцо 23 кронштейном 24 связано с траверсой 25, установленной на двух направляющих колонках 26 и подпружиненной относительно нее пружинами 27. На траверсе 25 установлена модель зуба шкива 28, взаимодействующая с зубом 29 отрезка 14 зубчатого ремня. С моделью зуба шкива 28 связан тензодатчик 30 линейных перемещений, установленный с помощью штыря 31 на основании 1. Для регулировки относительного положения суппорта 3 и кронштейна 6 в последний ввернут регулировочный винт 32.

Устройство для измерения продольной жесткости зубчатых ремней также содержит основание 33 с направляющими 34, на которых установлен промежуточный суппорт 35 с регулировочным винтом 36, смонтированным на кронштейне 37. В верхней части промежуточного суппорта выполнены направляющие 38, на которых установлен суппорт 39 с винтом 40, ввинченным в кронштейн 6, который, в свою очередь, установлен на направляющих 41 суппорта 39. В проушинах кронштейна 6 также с возможностью поворота относительно оси 7 установлен корпус 8 с поворотной плитой 13 и червячным механизмом поворота плиты 13, хвостовик 18 червячного колеса которого выполнен в виде четырехгранника "под ключ". В верхней части кронштейна 6 также смонтирован механизм поворота корпуса 8, состоящий из насаженного на ось 7 сектора 12 червячного колеса, взаимодействующего с червяком 10, хвостовик 11 которого имеет квадратную головку. Для регулировки относительного положения промежуточного суппорта 35 и суппорта 39 в последний ввернут регулировочный винт 42.

Кроме того, на поворотной плите 13 установлена вилка 43 со шкивом 44. На основании 33 также на оси 19 установлен рычаг 20 с роликом 21, взаимодействующим с эксцентриком 22. Рычаг 20 с тягой 45 связан с тензометрическим кольцом 23, которое вилкой 46 связано с зубчатым шкивом 47. Оба шкива 44 и 47 охвачены исследуемым ремнем 14, а на вилке 46 установлен датчик 48 линейных перемещений.

Для отсчета величины угла скрещивания осей шкивов на кронштейне 6 неподвижно смонтирован лимб 49, а на ступице сектора 12 выполнены риски (показаны условно).

Вначале рассмотрим осуществление способа на примере устройства для измерения продольной жесткости зубчатых ремней.

Способ осуществляют следующим образом.

Предположим, что по условиям проведения эксперимента необходимо создать перекося осей на угол  $\alpha$  и их скрещивание на угол  $\beta$  (фиг. 7 и 8). Тогда перед началом нагружения (измерения) вращением червяка 10 за хвостовик 11 поворачивают корпус 8 с плоскости  $W$  радиусом  $R$  на угол  $\beta$ , отсчитываемый по лимбу 49 (фиг. 11). Так как при этом положение ветвей ремня 14 будет отлично от вертикального (наблюдается перекрещивание с осевым сдвигом ремня), то для получения чистого скрещивания осей шкивов 44 и 47 необходимо проекции центров шкивов 44 и 47 совместить. Для этого вращением винта 42 перемещают суппорт 39 по направляющим 38, благодаря чему центр шкива 44 проходит в плоскости  $W$  отрезок  $CD$  и совмещается с точкой  $D$  (фиг. 12). Далее вращением винта 36 и связанным с ним перемещением суппортов 35 и 39 по направляющим 34 основания 33 совмещают проекцию центра шкива 44 с проекцией центра шкива 47 (фиг. 13). Суппорты 35 и 39, кронштейн 6 и корпус 8 фиксируются в таком положении. Теперь необходимо задать угол  $\alpha$  перекося осей шкивов. Для этого вращением червяка 17 за хвостовик 18 поворачивают плиту 13 на угол  $\alpha$  и фиксируют ее в таком положении (фиг. 14). Вместе с плитой 13 поворачи-

вается на соответствующий угол и шкив 44.

На шкивы 44 и 47 одевают исследуемый ремень 14 и создают в нем заданную величину предварительного натяжения путем перемещения кронштейна 6 винтом 40 по направляющим 41 суппорта 39. Усилие предварительного натяжения при этом определяется на экране осциллографа по величине сигнала, поступающего от тензометрического кольца 23. Создав в ремне заданное предварительное натяжение, кронштейн 6 фиксируют на суппорте 39. Затем включают привод эксцентрика 22, при вращении которого рычаг 20 совершает возвратно-вращательные движения вокруг оси 19, вызывая возвратно-поступательное движение связанного с ним шкива 47. При этом происходит циклическое продольное деформирование ремня 14. Растягивающее усилие непрерывно регистрируется осциллографом как сигнал, поступающий от тензометрического кольца 23, а перемещение шкива 47 регистрируется на том же осциллографе как сигнал, поступающий от датчика 48 линейных перемещений. При расшифровке полученных осциллограмм в любой момент времени по известным усилиям и перемещениям рассчитывают величину продольной жесткости ремня при заданных  $\alpha$  и  $\beta$ .

Аналогичным образом производится и настройка устройства для измерения жесткости зубьев зубчатых ремней. Перед началом нагружения вращением червяка 10 за квадратную головку 11 поворачивают сектор 12, а вместе с ним и корпус 8 вокруг вертикальной оси на угол (фиг. 16). При этом как и в предыдущем случае, центр зуба ремня смещается (по чертежу вверх) от средней линии модели зуба шкива. Можно было бы, как и в предыдущем случае сдвинуть модель зуба ремня на отрезок  $CD$ . Но в этом нет необходимости поскольку достаточно модель зуба шкива сделать заведомо шире, чем зуб ремня. Тогда при их взаимном повороте на угол  $\beta$  модель зуба ремня будет всегда перекрыта моделью зуба шкива (фиг. 18).

Далее вращением червяка 17 за хвостовик 18 поворачивают червячное колесо 16, а вместе с ним и плиту 13

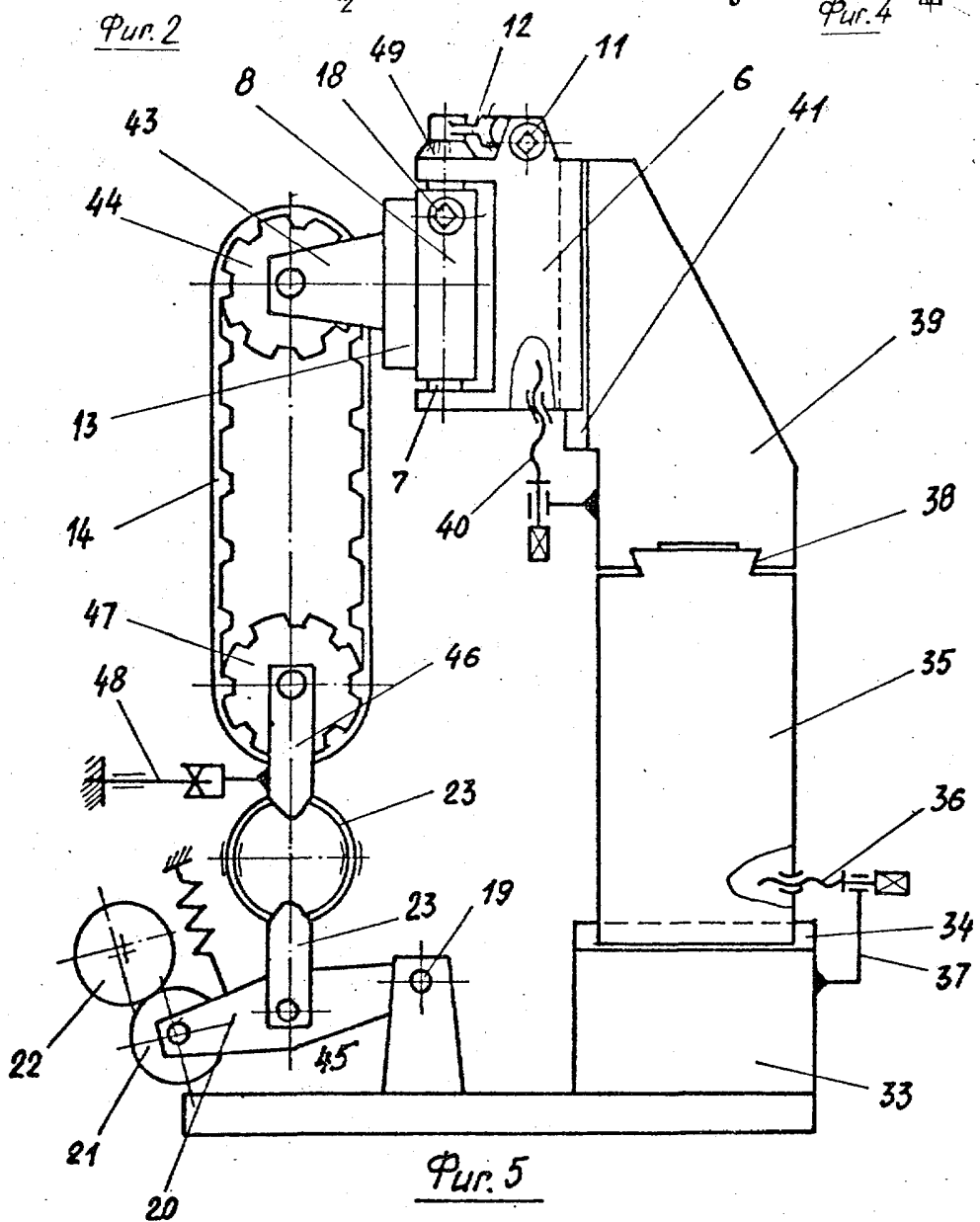
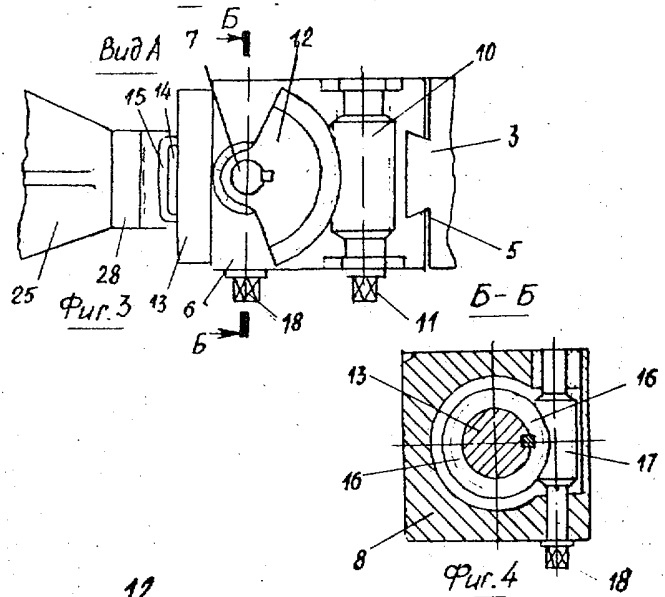
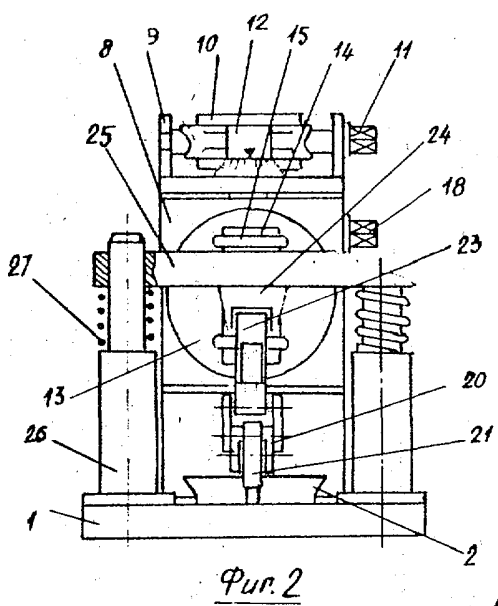
на угол  $\alpha$ , имитируя заданный пере-  
 кос осей шкивов. Плиту 13 фиксируют  
 в таком положении (фиг.17). После  
 этого вращением винта 4 перемещают  
 по направляющим 2 суппорт 3, вводя  
 в зацепление модели зубьев ремня 29  
 и шкива 28 (фиг.8). Суппорт 3 фик-  
 сируют в таком положении на направ-  
 ляющих 2. Затем вращением винта 32  
 смещают кронштейн 6 по направляющим  
 5 до достижения заданной величины  
 статического нагружения моделей  
 зубьев, отсчитываемой на экране ос-  
 циллографа по величине сигнала,  
 поступающего от тензометрического  
 кольца 23. Кронштейн 6 также фикси-  
 руют относительно суппорта 3. Затем  
 включают привод эксцентрика 22, при  
 вращении которого рычаг 20 совершает  
 возвратно-вращательные движения во-  
 круг оси 19, вызывая возвратно-по-  
 ступательные движения траверсы 25 и  
 связанной с ней модели зуба шкива  
 28. При этом происходит циклическое  
 деформирование зуба 29 ремня. По ана-  
 логии со стендом для определения  
 продольной жесткости, сигналы от  
 тензокольца 23 и датчика 30 линей-  
 ных перемещений поступают на осцилло-  
 граф. При расшифровке полученных ос-  
 циллограмм в каждый момент времени  
 можно судить о значениях жесткости  
 зубьев ремней при заданных углах  
 перекосов и скрещивания осей шкивов.  
 Таким образом, предлагаемый спо-  
 соб и стенд для его осуществления  
 позволяют расширить количество фак-  
 торов, учитываемых в эксперименте,  
 что позволяет получать более досто-  
 верные данные о физико-механических  
 свойствах элементов зубчатых ремней.  
 Способ пригоден также для определе-  
 ния продольной жесткости и других  
 типов гибких тяговых органов - цепей,  
 клиновых и плоских ремней при нали-  
 чии погрешностей их монтажа. Способ  
 достаточно прост в осуществлении, а

стенды технологичны и просты в изго-  
 товлении и эксплуатации.

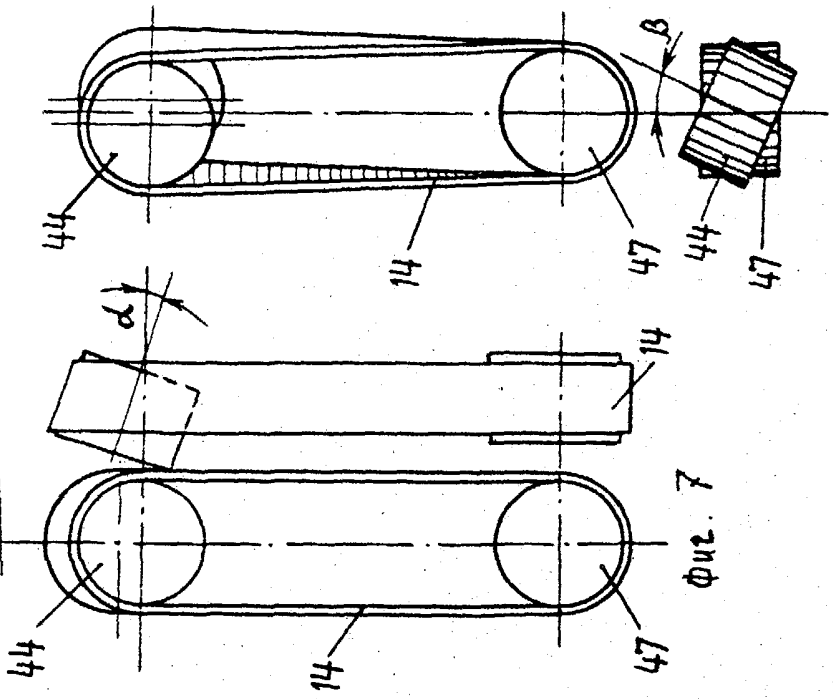
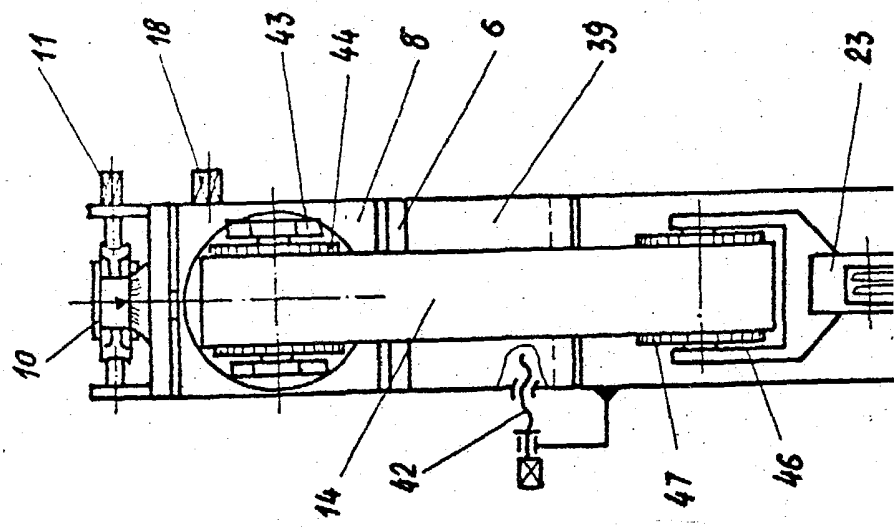
## 5 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ измерения продольной  
 жесткости ремня и жесткости его  
 зубьев, включающий поворот одного  
 из элементов зубчаторемennого за-  
 цепления относительно другого перед  
 началом нагружения в плоскости, па-  
 раллельной плоскости ветви ремня,  
 фиксацию указанного элемента в упомя-  
 нутном положении, а также нагружение  
 ремня динамически изменяющимся уси-  
 лием и регистрацию соответствующей  
 деформации, о т л и ч а ю щ и й -  
 с я тем, что, с целью повышения до-  
 стоверности данных испытания путем  
 приближения условий испытания к ус-  
 ловиям эксплуатации ремня при имита-  
 ции циклического деформирования  
 зуба скрещиванием и перекосом осей  
 шкивов, перед нагружением один из  
 элементов зубчаторемennого зацепле-  
 ния дополнительно поворачивают от-  
 носительно другого в плоскости, пер-  
 пендикулярной плоскости ветви ремня,  
 и фиксируют в указанном положении.

2. Стенд для измерения продольной  
 жесткости ремня и жесткости его зубь-  
 ев по п.1, содержащий станину, на  
 которой размещена поворотная плита  
 со средствами крепления на ней од-  
 ного из элементов зубчато-ременного  
 зацепления, установленную с возмож-  
 ностью поворота и угловой фиксации  
 относительно ее вертикальной оси,  
 нагружающее и силоизмерительное уст-  
 ройство, о т л и ч а ю щ и й с я  
 тем, что в станине выполнены направ-  
 ляющие, в которых установлен крон-  
 штейн с возможностью поворота в  
 плоскости, перпендикулярной верти-  
 кальной оси поворотной плиты.

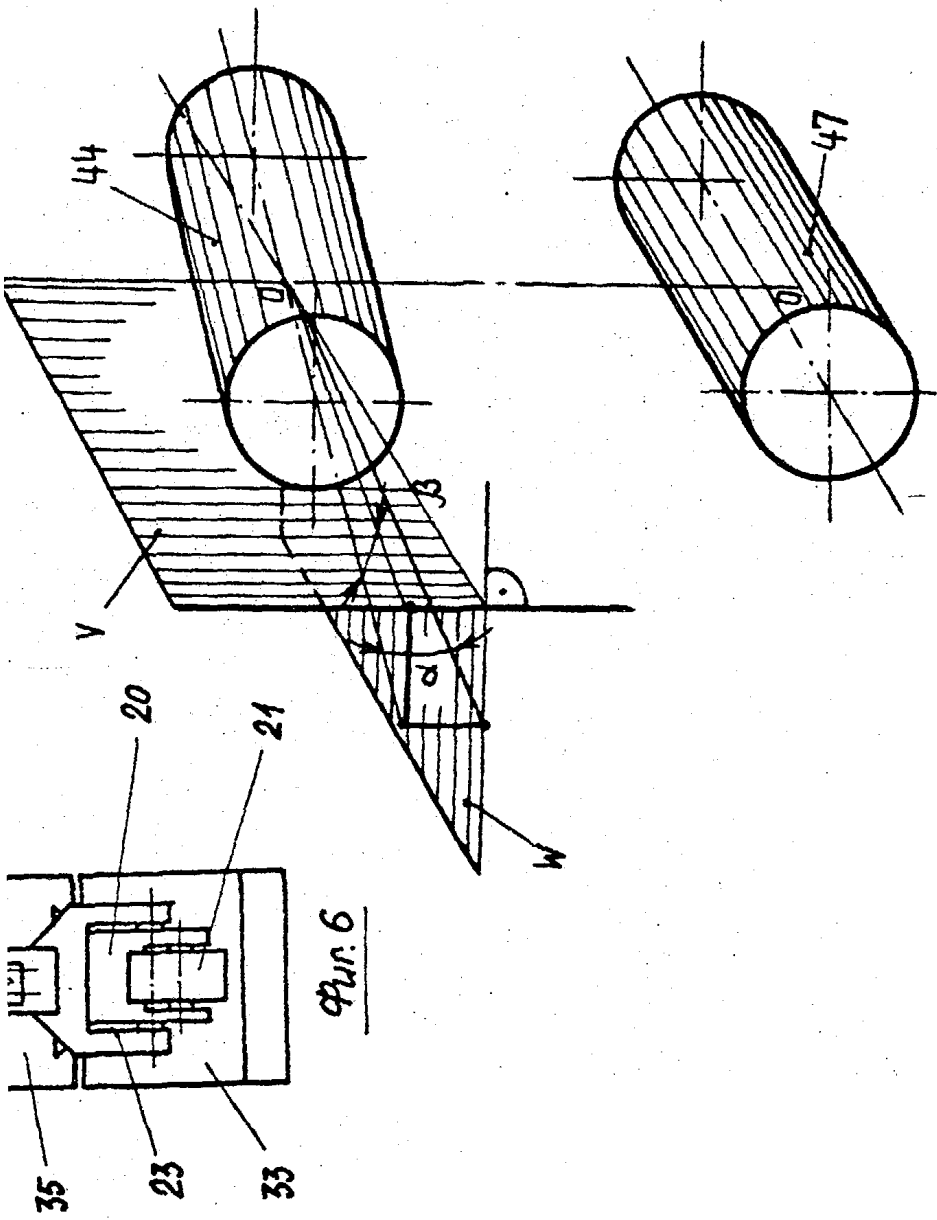


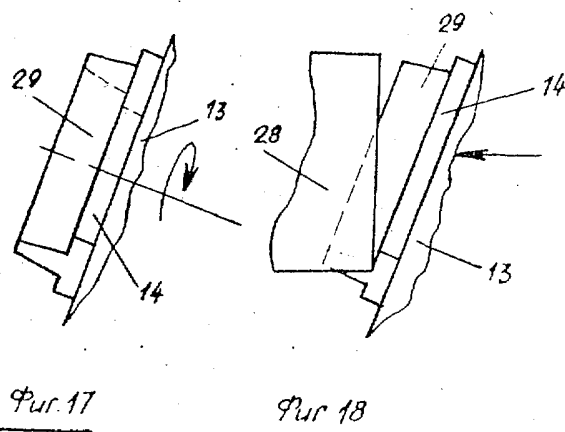
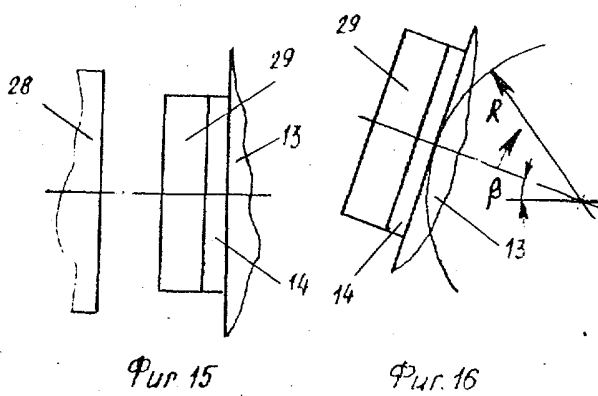
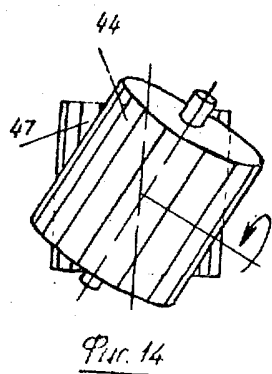
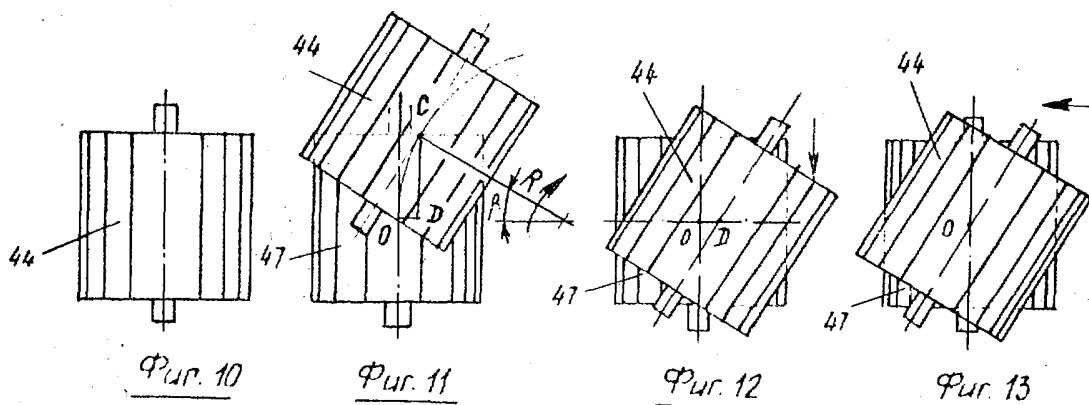
1691698



$\Phi 12.7$

$\Phi 12.8$





Редактор Ю.Середа                      Составитель Ж.Головей                      Корректор М.Самборская  
 Техред А.Кравчук

Заказ 4619                      Тираж                      Подписное  
 ВНИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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