

Богомолов Н.В. и Высокочил С.
Некоторые кинематические...

+

С 344 12

Б-744

БЗ-13-7255.



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

БЗ-13-7255^к

ДЕПОНИРОВАННАЯ ПУБЛИКАЦИЯ

Дубна 1973

БЗ-13-1255

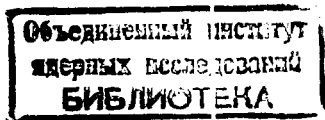
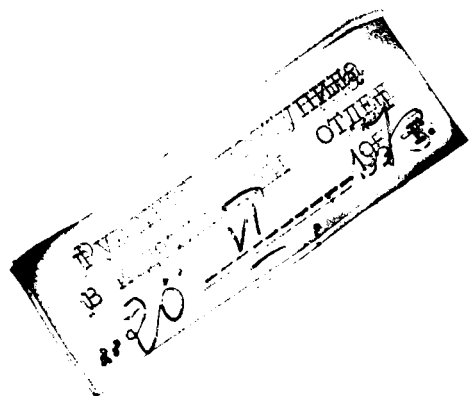
ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

Богомолов Н.В., Вискочил С.

"НЕКОТОРЫЕ КИНЕМАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ЛЕНТОПРОТЯЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ
ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛЕНКИ БЕЗ ПЕРФОРАЦИИ".

(депонированный препринт)

с. ф. 3724



г.Дубна, 1973 год.

А Н Н О Т А Ц И Я

Описываются результаты испытаний разных конструкций узлов лентопротяжных механизмов. Все конструкции узлов изготовлены в ОИЯИ.

1. ВВЕДЕНИЕ.

При разработке лентопротяжного механизма для 50-мм пленки без перфорации, предназначенного для 2-х метровой жидководородной пузырьковой камеры ОИЯИ, испытан ряд простых кинематических узлов, конструкции которых и результаты проверки описываются.

2. ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЕ СИСТЕМЫ.

а) Перемотка пленки с помощью подающего и прижимного ролика. ^{1/}Схема показана на рис.1. Ролик (1) прижимается пружинами (2) к подающему ролику (3), поверхность которого навулканизирована резиной. Подающий ролик (3) соединен с мотором (4), у которого имеется электромагнитный тормоз. Пленка (8) проходит между рамками. Длина протяжки определяется счетчиком импульсов, который регистрирует фотодиод (5). Лампочка (6) освещает диск (7) с отверстиями, через которые поступает свет на фотодиод (5). Диск (7) соединен с подающим роликом (3).

Эта система обеспечивает точную подачу пленки, но очень зависит от параллельности осей роликов (1 и 3). Если параллельность не выдержана, то пленка подается с перекосом и сильно трется своим торцом о боковые стенки фильмового канала. При большом перекосе получается нарушение пленки.

б) Перемотка пленки с помощью петли вокруг ролика. ^{2,3/}

Эта система была испытана в опытном образце лентопротяжного механизма, показанного на рис.2.

Подающий ролик (1) покрыт навулканизированной резиной. Большой обхват ролика (1) пленкой (2) дает гарантию, что пленка не проскальзывает. Ролик (1) с обратной стороны основной плиты

механизма соединен с диском, наружный диаметр которого соединяется с помощью трения с осью электромотора.

Для определения длины кадра была использована система считывания импульсов.

Вышеописанная система удовлетворительно работает только без магнитного поля. В магнитных полях необходимо решить вопрос экранирования электромотора.

в) Перемотка пленки с помощью "карманов" (рис.3).

Принципом системы является использование "карманов", к которым подается пленка. Клапан обеспечивает подключение отсоса воздуха из левого "кармана" /1/. При этом отсос правого "кармана" /2/ отключен. Таким образом, петлю пленки, которая образуется на поверхности "кармана" /2/, выбирает "карман" /1/. Последовательно включается клапан правого "кармана" /2/, на поверхность которого ложится пленка (смаывается из рулона). Пленка является плавающей диафрагмой, поэтому необходимо строго выдерживать высоту "карманов" по ширине пленки.

Экспериментальные испытания показали, что эта конструкция надежна.

Для больших скоростей протяжки пленки произведен эксперимент с подачей давления на обратную сторону пленки. Таким образом ускорился её прижим в "карманах".

На этом принципе был разработан макет лентопротяжного механизма. Переменный шаг протяжки пленки можно было регулировать подключением отдельных секций ("карманов") к коммуникации отсоса воздуха.

Вышеописанная система показала, что применение односторонних "карманов" дает возможность скоростной протяжки. Основная часть этой системы показана на рис.4.

Для решения такой задачи необходимо, чтобы пленка с подающей бобины входила в приемную кассету, в которой укладывается в свободные петли. Из этой кассеты пленка вытягивается с помощью "карманов" (рис.5).

При экспериментальной проверке была использована следующая кинематическая схема:

- 1) прижим пленки, экспонирование;
- 2) сброс прижима пленки, подключение "кармана" /1/;
- 3) тоже самое, как 1) (карман /1/ постоянно подключен);
- 4) сброс прижима пленки к стеклу, подключение "кармана" /2/;
- 5) тоже самое, как 1) ("карманы" /1 и 2/ постоянно подключены);
- 6) сброс прижима пленки к стеклу, подключение "кармана" /3/;
- 7) тоже самое, как 1) ("карманы" /1,2 и 3/ постоянно включены) и так далее.

После подключения последнего "кармана" и экспонирования кадра следует протяжка отснятой пленки. В этом случае сбрасывается присос пленки всех "карманов" и включается протяжка, которая имеет устройство для отсчета длины наматываемой пленки. Одновременно новая порция пленки вталкивается в приемную кассету с помощью подающего механизма. Там пленка располагается произвольно.

г) Перемотка пленки с помощью поршня. /4/

Самой простой, а также надежной оказалась поршневая пневматическая система (рис.6). Шток с роликом, который связан с поршнем, вытягивает петлю пленки. Верхнее ограничение хода штока определяет шаг протяжки. Эта система была принята в лентопротяжных механизмах для 2-х метровой водородной камеры ОИЯИ, потому что проста в изготовлении и эксплуатации.

3. СИСТЕМЫ ПРИЖИМА ПЛЕНКИ.

а) Прижим пленки к стеклу воздушной подушкой.

За обратной стороной пленки (против эмульсии) расположена пластинка с отверстиями, через которые подается давление. Пленка прижимается к стеклу воздушной подушкой. При этой конструкции необходимо обеспечить отрыв пленки от прижимного стекла.

б) Прижим пленки пневматической подушкой (рис.9).

Самой простой системой оказалась резиновая подушка с приводом давления. Этот принцип был принят в лентопротяжных механизмах для 2-х метровой пропановой камеры, 2-х метровой водородной камеры ОИЯИ и 40-см водородной камеры УАН г.Харьков.

У быстродействующих механизмов желательно использовать линию сброса давления из подушки для принудительного отрыва пленки от прижимного стекла.

в) Выравнивание пленки присосом.

При решении задачи - выравнивание пленки - был изготовлен макет системы, которая дает как прижим пленки, так и отрыв с воздушной подушкой.

Эта система испытана с системой "карманов" (рис.3). Когда пластина с отверстиями подключена с помощью клапана к отсосу, происходит присос пленки. После экспонирования присос пленки сбрасывается и подается давление, с помощью которого она отрывается от пластины /3/. Таким образом, во время протяжки между пластиной /3/ и пленкой образуется воздушная подушка.

4. ЗАЩИТА ПЛЕНКИ ОТ ЗАСВЕЧИВАНИЯ.

Чтобы пленка не засвечивалась и легко в темноте закладывалась в лентопротяжный механизм, был сконструирован специальный лабиринт (рис.7 и 8). Лабиринт состоит из трех частей,

которые укреплены на основании лентопротяжного механизма. Цилиндрические поверхности (1) пластины (2 и 3) направляют пленку к роликам (4) (рис.8).

Опыт работы показал, что этот лабиринт можно упростить (рис.9), доведя число роликов до одного.

5. СИСТЕМЫ ПОДМОТКИ ПЛЕНКИ.

а) Подмотка пленки с помощью электромотора.

Самой простой оказалась подмотка электромотором. Ось мотора касается диска, который покрыт вулканизированной резиной. Подбором отношений диаметров оси и диска можно подобрать желательную скорость подмотки. Однако применение электромоторов в магнитных полях усложняется решением задачи экранирования.

б) Подмотка рейкой с зубцами.

Там, где можно принять эту систему, необходимо учитывать, что:

- 1) рейка должна иметь рабочий шаг только в одном направлении, а это значит, что обратный ход рейки должен быть холостой (сцепление отключается, например, с помощью храповика, фрикционных роликов и т.д.);
- 2) для наматывания пленки ось должна иметь фрикцион (переменный диаметр рулона);
- 3) длина рейки зависит от отношения передаточного числа к длине необходимой протяжки;
- 4) все детали передачи быстро изнашиваются.

в) Пневматическая система подмотки. /5/

Одним из вариантов этой подмотки является "пневматический мотор". Принцип известен, он применяется, например, у пневмати-

ческих дрелей. Опыт работы показал, что рабочее давление для начала работы "мотора" должно быть 6 атм. Габариты мотора не позволяют применять его в малогабаритных лентопротяжных механизмах.

Кроме того, стандартные пневматические моторы создают слишком большое усилие и производят слишком быструю подмотку, при которой происходит электростатический заряд пленки.

г) Пневматическая система с использованием поршня.

Конструкция поршневой системы подмотки пленки оказалась самой простой и надежной для работы в магнитном поле. Переход от прямолинейного движения к вращательному осуществляется с помощью троса. Чтобы не раскручивалась пленка на приемной катушке, ось имеет храповик.

6. ФРИКЦИОНЫ.

а) Фрикцион сухого трения с постоянным моментом. /6,7/

Применение этой известной конструкции для подающих осей (с рулоном фильма) оказалось непригодным по следующим причинам:

- 1) применение фрикционных дисков с размещением их внутри осей под стандартные бобины дает малую площадь трения. При желании её увеличить приходится усложнять конструкцию;
- 2) в связи с переменным диаметром рулона пленки изменяется её вес и инерция во время движения. В начале протяжки пленки возникает энергия, которую должен аннулировать фрикцион. Если он хорошо работает при большом ~~рулоне~~ рулоне пленки (это значит при большой инерции), то для малого диаметра рулона получается большое торможение фрикциона и наоборот.

б) Фрикцион сухого трения с изменяющимся моментом сил трения.

С целью устранения недостатков вышеописанного фрикциона, была разработана конструкция, основной частью которой является рычаг. С одной стороны он касается рулона пленки и с другой управляет фрикционом (с помощью натяга пружины) (рис.10).

Второй вариант из этого типа фрикционов был разработан и назван ленточным. Он оказался проще первого и был применен в лентопротяжных механизмах 2-х метровой водородной камеры ОИЯИ (рис.11).

В заключение, авторы выражают благодарность сотруднику ЧСАН д-ру М.МАЛЫ за сотрудничество при испытании образцов.

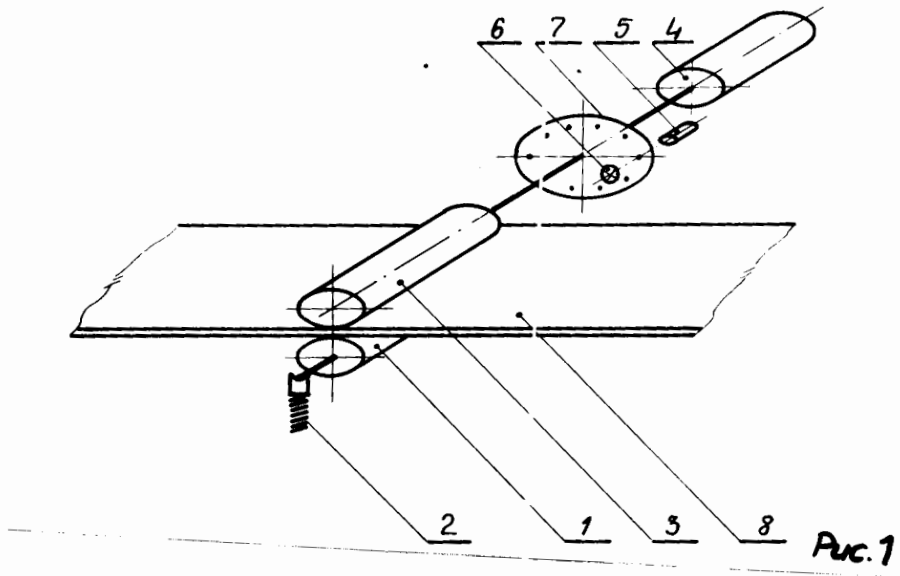


Схема системы протяжки пленки с помощью роликов.

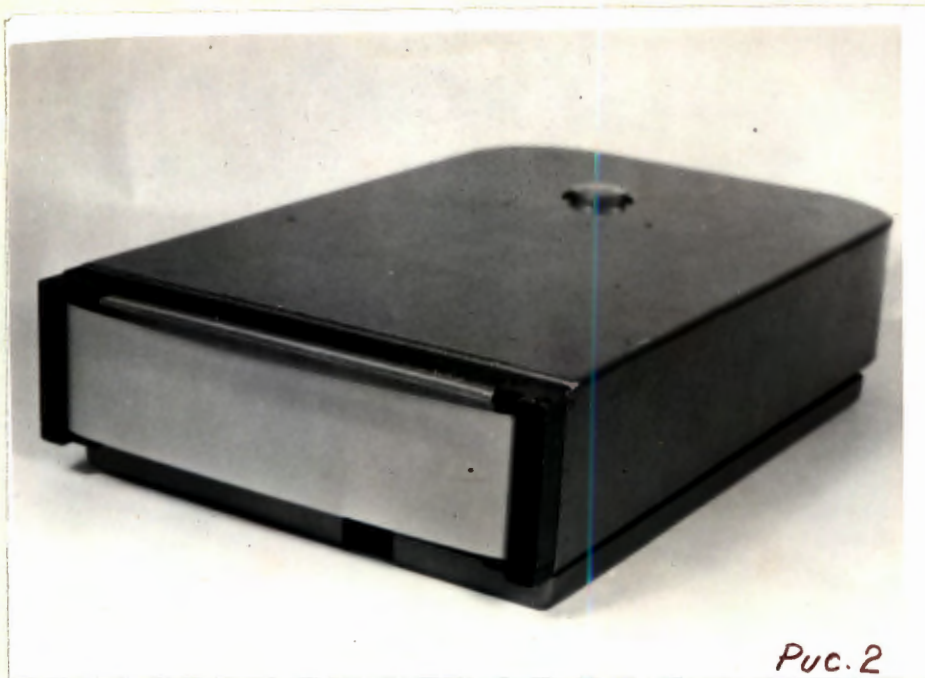


Рис. 2

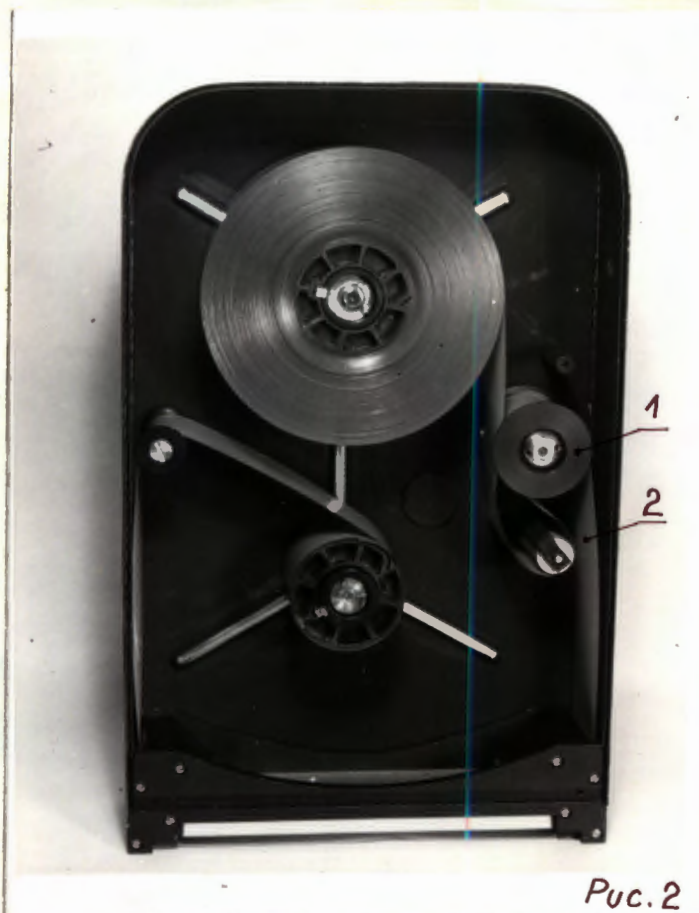
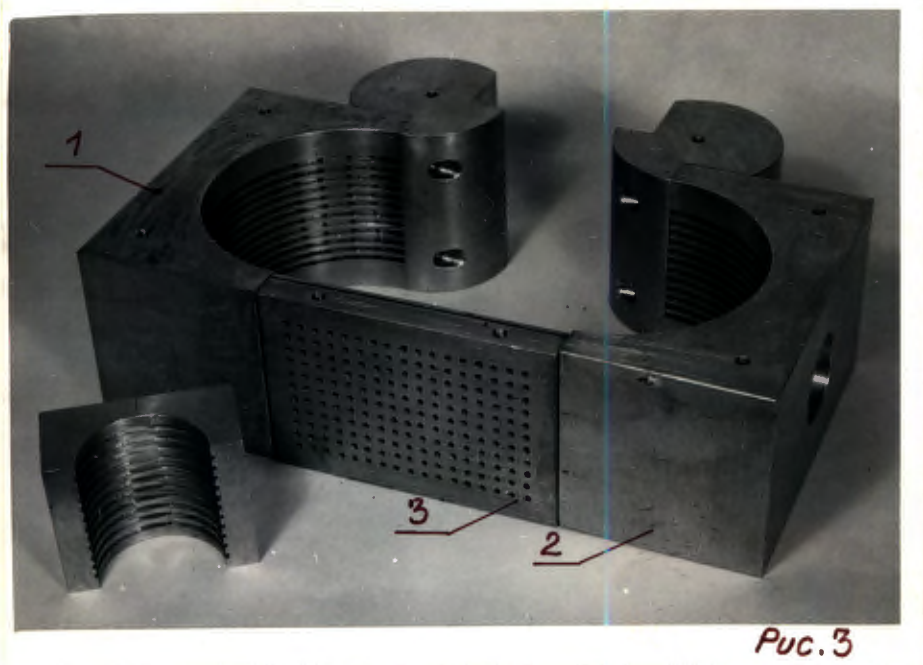
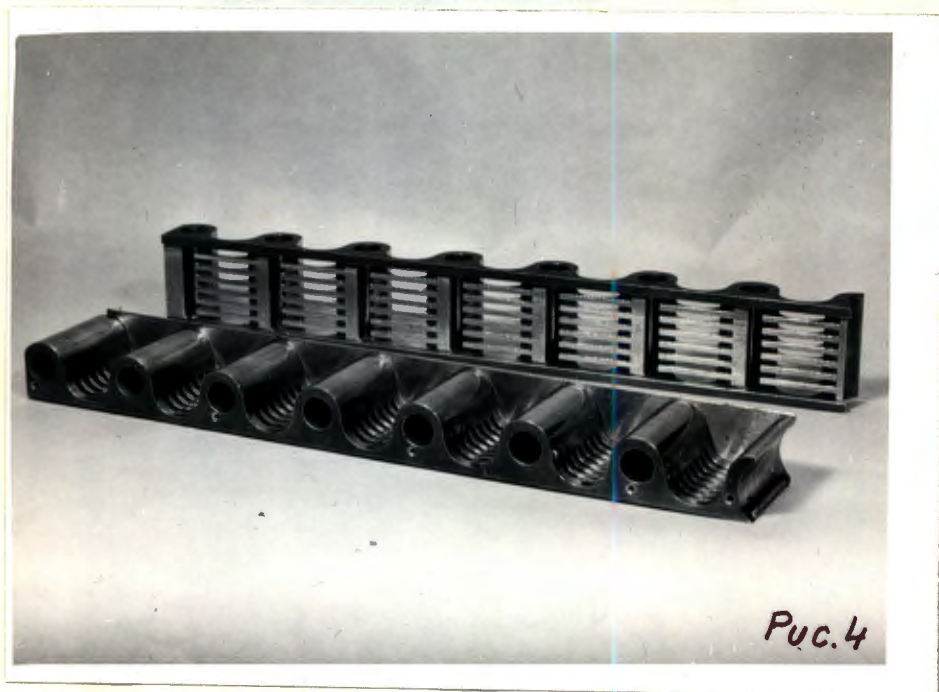


Рис. 2

Вид лентопротяжного механизма - протяжка пленки с помощью петли.



Детали лентопротяжного механизма -
"кармана" для протяжки пленки.



Детали лентопротяжного механизма -
набор "карманов" для протяжки пленки.

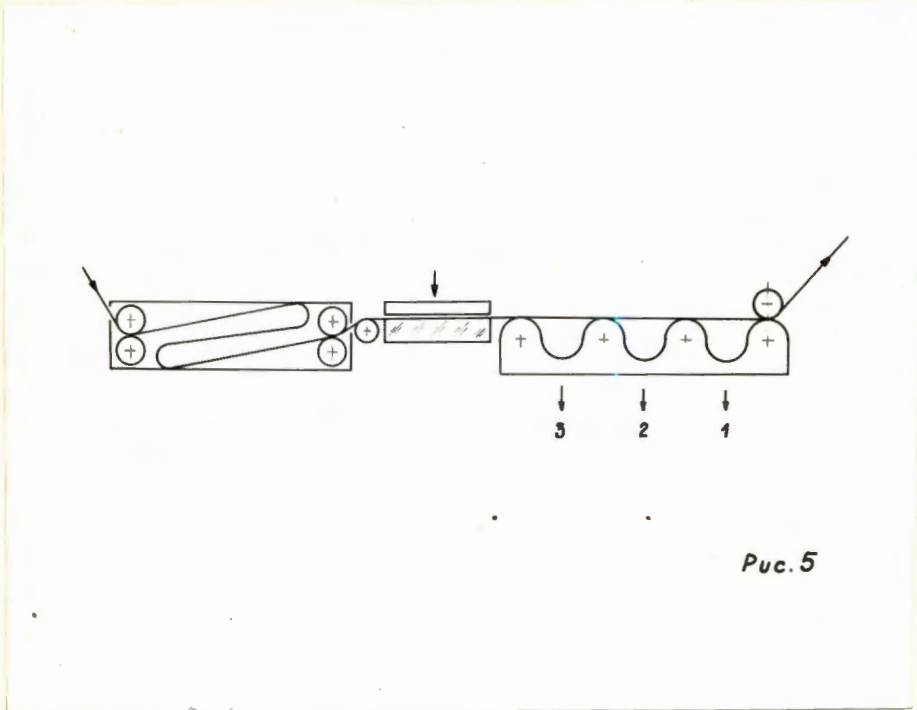


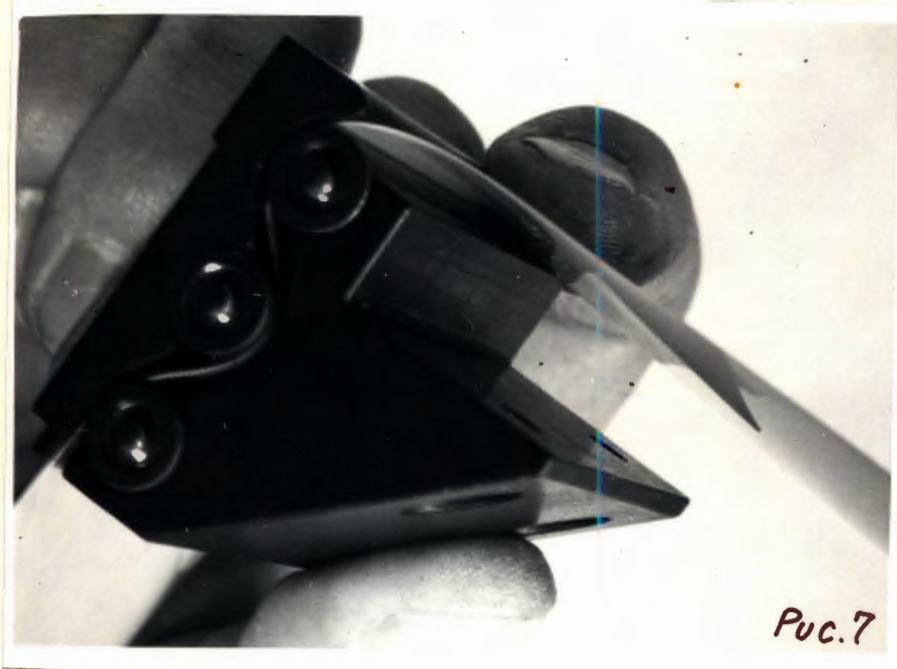
Рис. 5

Схема быстродействующего лентопротяжного механизма с помощью "карманов".

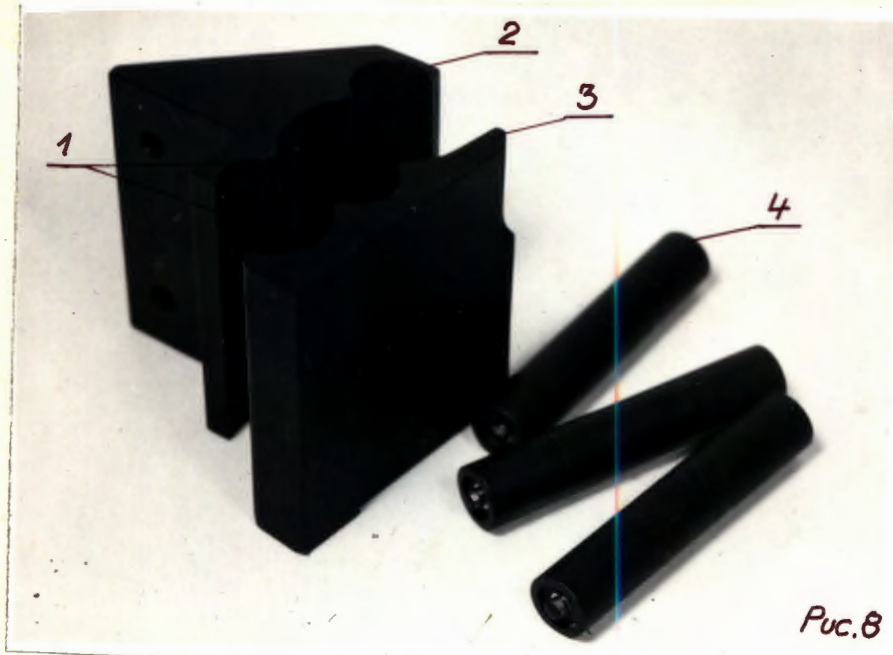


Рис. 6

Пневматическая система протяжки пленки.



Лабиринт пленки.



Детали лабиринта пленки.

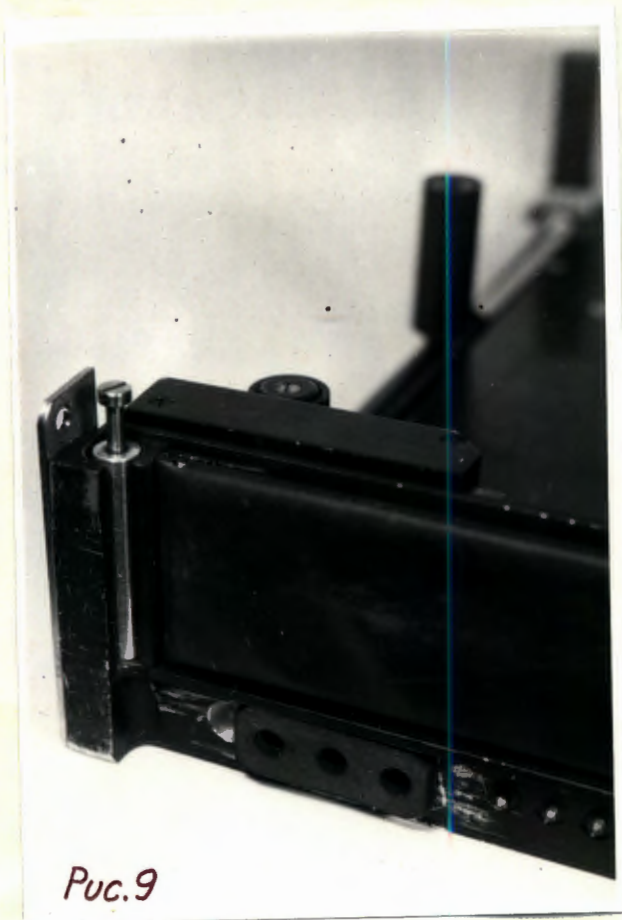
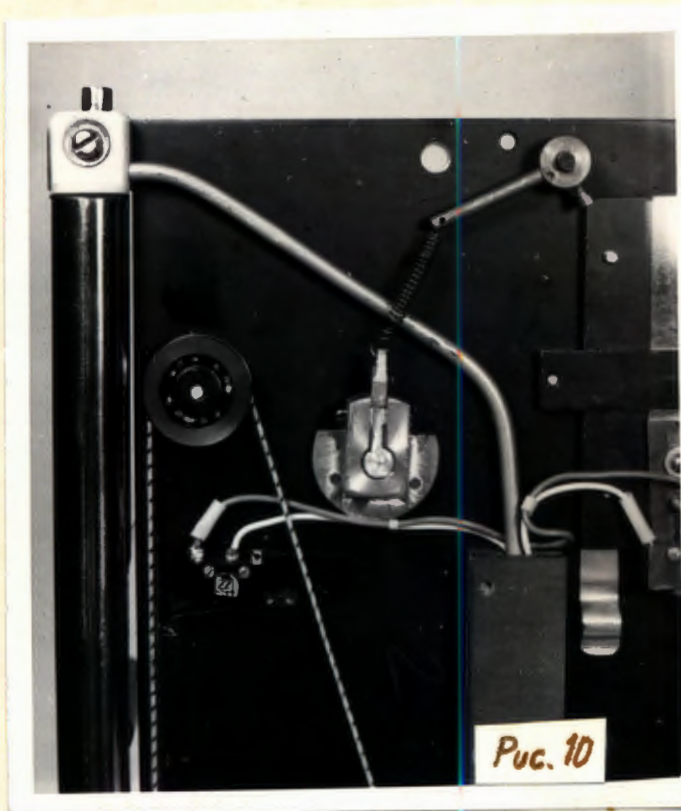


Рис. 9

Вид прижимной подушки.





Фрикцион с изменяющимся моментом



Фрикцион с изменяющимся моментом сил -
вторая модификация.