

## ФЭД



Данный текст идентичен оригинальному **Описанию и правилам пользования** русской версии 1948 года.

## 1. Назначение

Фотоаппарат предназначен для фотолюбителей и фотокорреспондентов.

Фотоаппарат «ФЭД» является современным и совершенным фотоаппаратом, работающим на нормальной киноплёнке.

Фотоаппаратом можно производить съёмки видовых пейзажей, портретов, групповых снимков, отдельных спортивных моментов и т.п..

## 2. Основные технические характеристики фотоаппарата

1. Формат снимка 24×36 мм.
2. Количество снимков 36 при длине фильма 1,6 м.
3. Затвор шторный.
  - а) экспозиции затвора: 1/20; 1/30; 1/40; 1/60; 1/100; 1/200; 1/500 и 1/1000.
4. Объектив «Индустар-22» с просветленной «Голубой» оптикой:
  - а) фокусное расстояние объектива 50 мм.
  - б) светосила 1 : 3,5.
  - в) диафрагма 3,5; 4; 5,6; 8; 11 и 16.
  - г) шкала дистанции в метрах 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,5; 3; 4; 5; 7; 10; 20 и бесконечность ∞.
5. Оптический видоискатель для объективов с фокусным расстоянием 50 мм.
6. Оптический дальномер с базой 38 мм, заблокированный с механизмом наводки объектива на резкость.
7. Фотоаппарат имеет заблокированными подачу пленки с заводным механизмом и счетчиком кадров.
8. Фотоаппарат снабжен механизмом обратной перемотки пленки, что даст возможность перезарядки аппарата при обычном, но не слишком ярком свете.
9. Габарит фотоаппарата: ширина 135 мм, высота 70 мм и длина при рабочем положении 70 мм<sup>1</sup>.
10. Вес фотоаппарата 580 гр.

<sup>1</sup> В оригинале было: 60 мм, исправлено согласно приложенному листку с «Необходимыми исправлениями».

### 3. Устройство фотоаппарата и правила обращения с его частями при работе

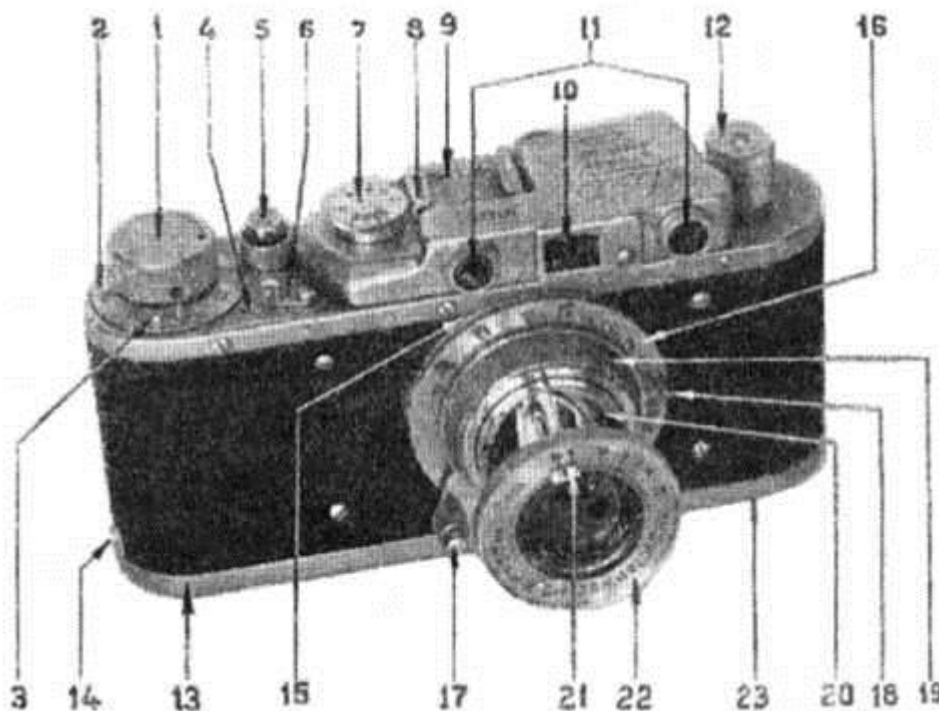


Рис. 1

#### 1. Головка заводного механизма

Головку вращать только по стрелке, до отказа. При заводе аппарата автоматически подается пленка на один снимок, при этом заводится шторный затвор и работает счетчик.

#### 2. Лимб счетчика сделанных снимков.

3. Выступы для установки шкалы лимба на «0» после зарядки аппарата. Лимб связан с соседними частями трением. Вращать только против стрелки, указанной на головке «1».

#### 4. Стрелка, указывающая число сделанных снимков.

5. Спусковая кнопка имеет предохранительную гайку, которая может быть заменена переходной втулкой (прилагаемой к каждому аппарату) для работы тросиком.

6. Выключатель механизма. Для обратной перемотки пленки в кассету повернуть выключатель по стрелке к букве «В».

#### 7. Диск скорости экспозиции.

Установку величины экспозиции производить только при заведенном механизме. Следует слегка поднять диск, после чего можно повернуть его и установить требуемую величину экспозиции. Поворот диска возможен только в пределах шкалы 20, 30, 40, 50, 100, 200, 500, 1000 и обратно.

В интервале между 2–1000 диск поворачивать нельзя.

Цифры шкалы диска указывают доли секунды, буква дает возможность получения экспозиции соответственно времени нажатия спусковой кнопки.

#### 8. Стрелка-указатель установки требуемой величины экспозиции.

9. Клемма для установки специальных приспособлений к фотоаппарату «ФЭД» (оптический видоискатель для объективов с другими фокусными расстояниями, рамочный видоискатель, автоспуск и др.).

#### 10. Объектив оптического видоискателя.

#### 11. Окна оптического дальномера.

#### 12. Головка обратной перемотки пленки.

При перемотке головку приподнять и вращать по стрелке.

13. Нижняя съемная крышка имеет замок и гнездо с резьбой для укрепления аппарата на штативе.

#### 14. Штифт, фиксирующей нижнюю крышку.

#### 15. Кольцо для установки объективов на аппарат.

#### 16. Шкала расстояний.

17. Поводок установки объектива на резкость. В крайнем положении, при указателе на  $\infty$ , поводок защелкнут. Для выворачивания и установки объектива на резкость следует вывести поводок из крайнего положения, освободив замок нажатием кнопки.

18. Ограничительный штифт.

19. Лимб со шкалой глубины резкости («пределы резкости»).

20. Тубус объектива.

Для приведения объектива в рабочее положение необходимо вытянуть его за переднее кольцо 22 до отказа вперед, затем повернуть по часовой стрелке до тех пор, пока он не войдет плотно в пазы байонета.

Чтобы убрать объектив в камеру, необходимо проделать обратное.

21. Движок с указателем шкалы диафрагм.

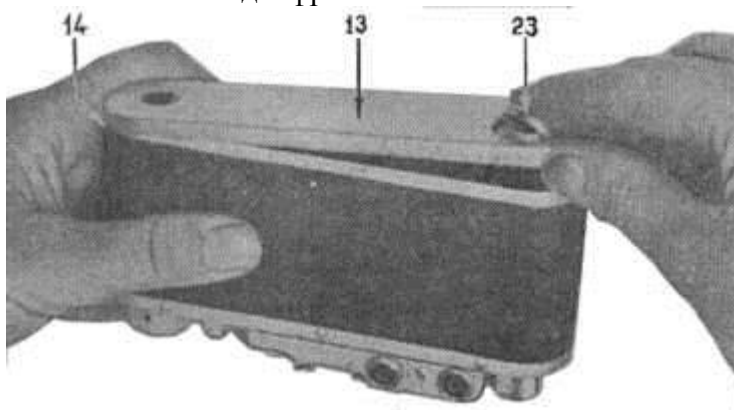


Рис. 2

22. Переднее кольцо объектива со шкалой диафрагм. На шкале указаны относительные отверстия объектива.

23. Замок на нижней крышке (не виден, см. рис. 2).

#### 4. Как открыть фотоаппарат

Возьмите камеру так, как показано на рис. 2. Поднимите дужку замка 23 и поверните ее против часовой стрелки<sup>2</sup> на пол-оборота, чтобы стрелка замка указывала на знак «Открыто».

Внутреннее расположение кассеты и приемной катушки для заснятой пленки видно из рисунка 3.

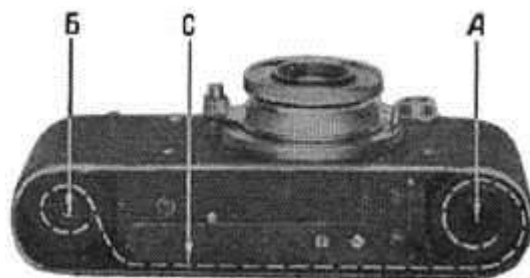


Рис. 3

Кассета лежит в аппарате свободно и ее легко вытянуть за головку «А».

Катушка для заснятой пленки должна сидеть в аппарате с натягом на пружинящей оси и может быть вытянута за головку «Б».



Рис. 4

<sup>2</sup> В оригинале было: по часовой стрелке, исправлено согласно приложенному листку с «Необходимыми исправлениями».

## 5. Кассета и зарядка ее

Кассета (рис. 5) состоит из трех деталей: обоймы, катушки и крышки. Кассету необходимо разобрать перед зарядкой, для чего возьмите, как показано на рис. 6, и слегка ударьте головкой катушки о что-либо жесткое.



Рис. 5

Последующие операции зарядки следует производить или при красном свете или в полной темноте, в зависимости от сорта пленки.

Обрежьте конец пленки и укрепите его в катушке под пружину «К», как показано на рис. 7. Обратите внимание на тщательный изгиб пленки, перегнутый конец придавите ногтем. Слой пленки должен быть обращен при этом внутрь, к оси катушки. Пленку наматывайте на катушку туго. Совершенно недопустимо уплотнять намотку, придерживая катушку и, затягивая пленку за свободный конец, при этом витки сильно трутся друг о друга и неизбежно образуются царапины на слое. Не следует прикасаться пальцами к поверхности слоя и даже обратной стороне как при зарядке кассеты, так и при работе с пленкой; необходимо пленки придерживать только за перфорированные края.



Рис. 6

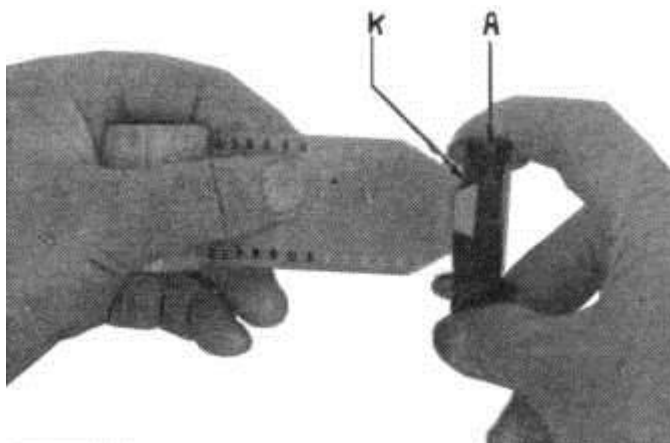


Рис. 7

Вложите пакет пленки с катушкой в обойму (рис. 8) и оденьте крышку. Дальнейшие операции с кассетой могут производиться вне темной комнаты.

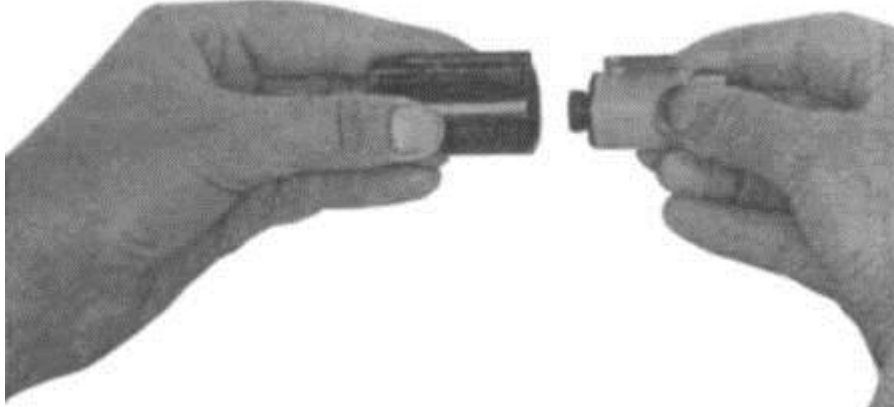


Рис. 8

### 6. Зарядка фотоаппарата

1. Выньте из аппарата катушку «Б» с заснятой пленки (рис. 3).
2. Вытяните из кассеты конец пленки длиной не более 10 см, обрежьте его аккуратно по форме (рис. 9) или с помощью специального шаблона.

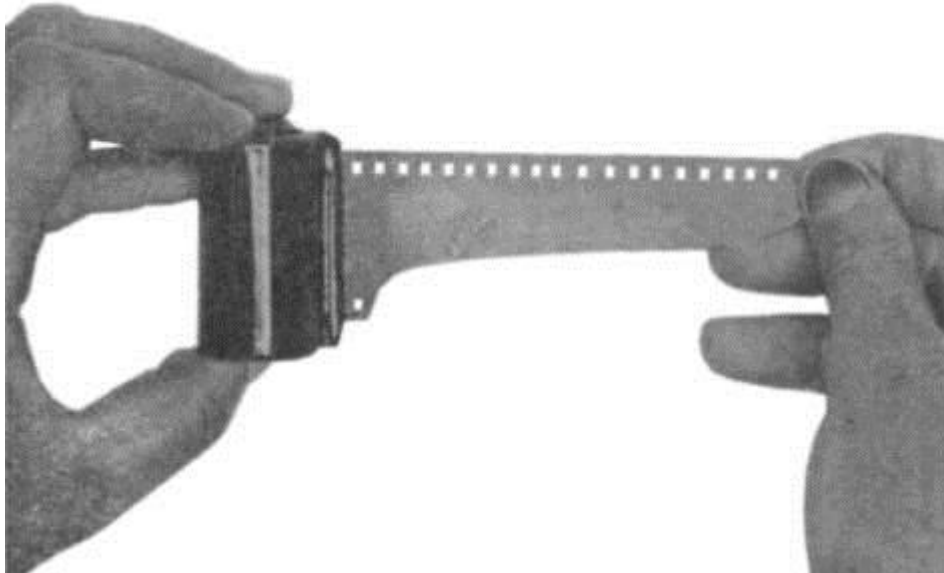


Рис. 9

3. Возьмите катушку «Б» в левую руку, а заряженную кассету в правую и, как по казано на рис. 10, укрепите конец пленки под пружину «К» катушки. Обратите внимание, чтобы несрезанная сторона пленки плотно была прижата к фланцу катушки.

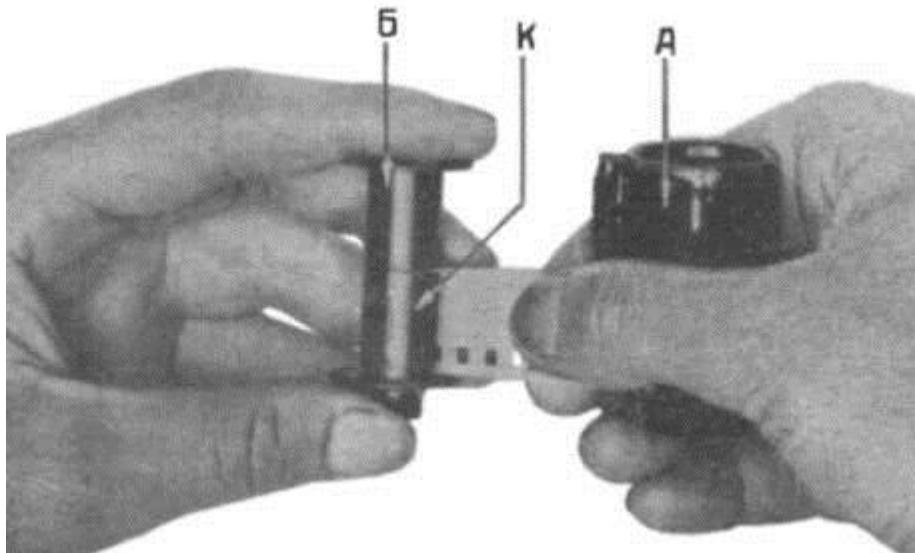


Рис. 10

4. Открытую камеру поставьте объективом от себя (рис. 11). Держа кассету «А» правой рукой, а катушку «Б» левой, введите пленку в прорезь «С», равномерно опуская их в гнезда. Если кассета не доходит до места, то поверните ручку обратной перемотки 11 (на рис. 1).

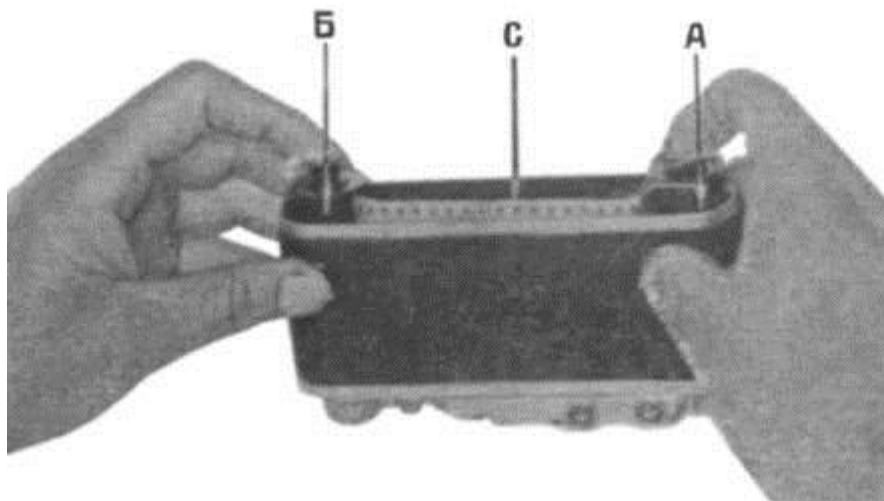


Рис. 11

5. Оденьте нижнюю крышку 13 (рис. 1), плотно прижмите ее и поверните дужку замка 23 по часовой стрелке на пол оборота. Стрелка замка будет указывать на «Закрыто». Проверьте, замкнута ли крышка.

6. Два раза заведите механизм, нажимая спусковую кнопку 5 после каждого завода, наблюдая при этом, правильно ли тянет механизм пленку и вращается ли головка обратной перемотки пленки 2.

Если головка не вращается, следует проверить правильность зарядки аппарат пленкой.

7. Установите «0» шкалы счетчика 2 против указателя 4.

## 7. Съемка фотоаппаратом

При работе фотоаппаратом придерживайтесь следующего порядка:

1. Установите объектив.
2. Установите необходимую диафрагму.
3. Заведите механизм.
4. Установите требуемую экспозицию.
5. Установите объектив на резкость, наблюдая в окуляр «Д» дальномера (рис. 12).

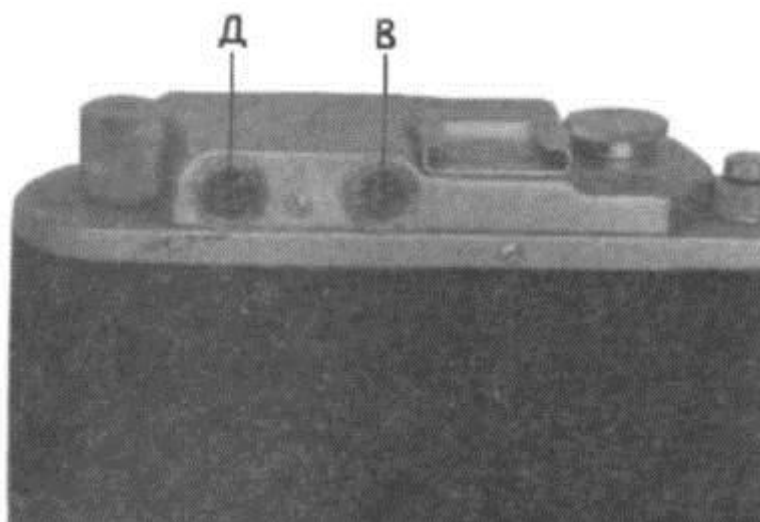


Рис. 12

6. Наведите на снимаемый объект, наблюдая в окуляр «В», видоискатель (рис. 12).



**Рис. 13.** Правильное горизонтальное положение аппарата

Сделайте съемку, нажав плавно спусковую кнопку. При съемке не забудьте главное, от чего зависит успех:

а) безусловно устойчивое положение аппарата. А поэтому при съемке с рук не злоупотребляйте диафрагмированием, ведите съемку на малых экспозициях и внимательно изучите рисунки 13–16 с правильным и неправильным положением аппарата во время съемки.



**Рис. 14.** Правильное вертикальное положение аппарата



**Рис. 15.** Неправильное горизонтальное положение аппарата



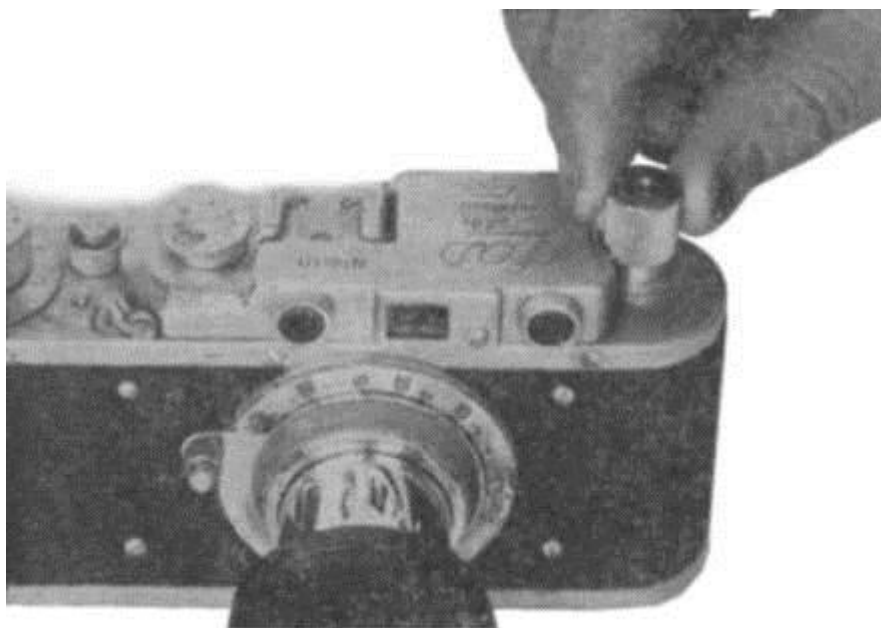
**Рис. 16.** Неправильное вертикальное положение аппарата

б) Правильный выбор величины диафрагмы и экспозиции

Для этой цели наилучший способ пользоваться объективным экспонометром или экспонометрами в виде счетных линеек.

## 8. Разрядка фотоаппарата

1. Нажмите на спусковую кнопку 5. (Объектив должен быть закрыт крышкой).
2. Выключатель механизма 6 передвиньте на «В».
3. Вытяните головку обратной перемотки пленки 12 (рис. 1 и 17) и вращайте ее по направлению стрелки. Конец перемотки обнаружьте по усилию, которое потребуется приложить для вырывания пленки из катушки, а также потому, что защитная гайка 5 перестанет вращаться.
4. Откройте аппарат, как было указано ранее.
5. Выньте кассету и сохраните ее до проявления.



**Рис. 17**

6. Выключатель механизма 6 поверните против стрелки в исходное положение и поверните головку заводного механизма 1, после чего аппарат можно вновь зарядить.



## 9. Пользование оптическим дальномером и шкалами расстояний и глубины резкости

1. Держа аппарат, как показано на рис. 13 и 14, через левый смотровой глазок «Д» (рис. 12) наведите на предмет, который собираетесь снимать.

В средней части поля зрения дальномера виден красноватый прозрачный кружок на зеленоватом фоне.

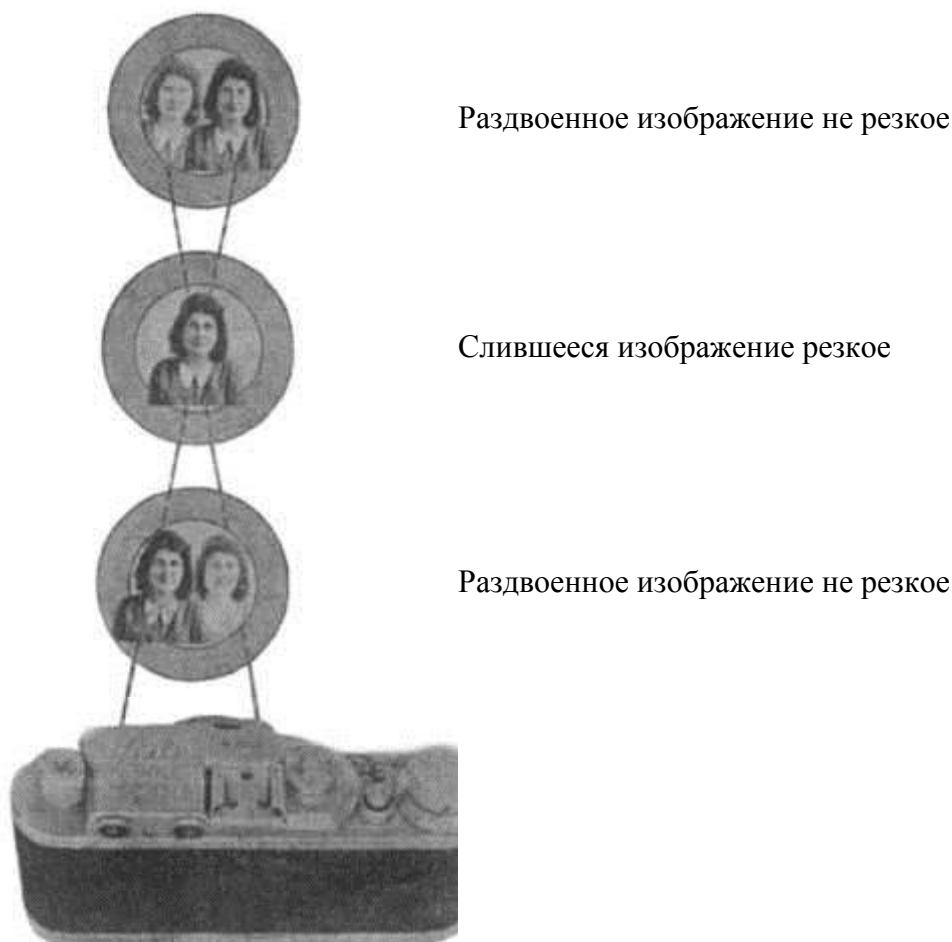
2. При объективе, находящемся в положении  $\infty$ , предметы, лежащие не на бесконечности, практически ближе 100 метров, будут иметь раздвоенное изображение.

В этом случае нажмите кнопку поводка.

Выведя поводок из зацепления, поворачивайте им объектив, наблюдая глазом за изображениями предмета в центральном (красноватом) поле дальномера (рис. 18).

Изображения будут сближаться. Продолжайте проворачивать поводок 17 до полного совмещения изображений.

В этом положении объектив будет наведен на резкость, а на шкале расстояний 16 против лунки лимба 19 окажется цифра, соответствующая расстоянию от пленки до снимаемого предмета.



**Рис. 18**

3. В случае, если точно известно расстояние до снимаемого предмета, можно установить объектив, не пользуясь дальномером, а непосредственно установить лунку лимба 19 против цифры шкалы, соответствующей расстоянию от пленки до снимаемого предмета.

4. В тех случаях, когда требуется снимать объекты, имеющие значительную глубину, или ряд предметов, находящихся на разных расстояниях, необходимо при выборе значения для диафрагмы принимать во внимание шкалу глубины резкости 19.

При этом надо ясно знать, что под глубиной резкости понимается не абсолютная и одинаковая резкость изображения в указанных границах, а есть предел, за которым нерезкость

переходит условно принятые допуски (для шкалы глубины 19 этот предел принят в виде кружка рассеяния с диаметром в 0,04 мм).

Из шкалы 19 наглядно видно основное положение – чем меньше отверстие диафрагмы, тем больше глубина резкости, тем меньше значения имеет наводка на резкость.

Пример: аппарат наведен на 4 метра при диафрагме 16 предел резкости от 2,5 м до 10 м;  
при диафрагме 5,6 предел резкости от 3,25 м до 5,25 м;  
при диафрагме 3,5 предел резкости от 3,65 м до 4,5 м.

## 10. Проявление снятой пленки

Проявление пленки ведется в бачке из пластмассы, имеющемся в продаже. Бачок состоит из 4-х частей (рис. 19).

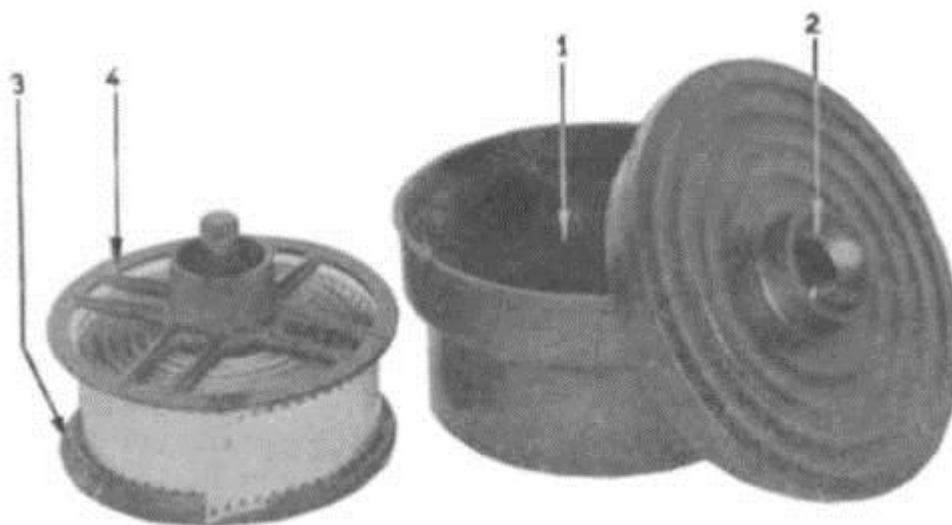


Рис. 19

1. Бачок.
2. Крышка и разъемная катушка из двух частей.
3. Нижний диск со спиралью и 4. Верхний гладкий диск

Для зарядки бачка отделите верхний диск катушки, конец пленки вставьте в вырез верхнего диска эмульсией наружу, после чего обе половинки катушки соедините вместе. Выступ на втулке нижнего диска должен войти в вырез втулки верхнего диска и зажать конец пленки.

После закрепления пленки намотайте ее на катушку, вращая последнюю против часовой стрелки, при этом пленку необходимо слегка наклонить так, чтобы она входила в пазы спирали. Катушку с пленкой опустите в бачок и закройте крышкой. После этого процесс проявления и фиксирования может проходить при обычном, но не слишком ярком свете.

При проявлении необходимо строго соблюдать:

1. Чтобы бачок был тщательно вымыт.
2. Температура проявителя контролировалась и учитывалась.
3. Рецепт проявителя и сорт пленки были проверены.
4. После проявления пленки в течение времени, рекомендуемого рецептом проявления, не открывая бачка, вылить проявитель, промыть бачок с пленкой в 23-х водах и затем залить фиксажем.
5. При проявлении и фиксировании вращать катушку в бачке по стрелке, указанной на крышке.
6. После фиксирования пленку промыть водой в течение не менее 10 минут, при этом меняя воду пять-шесть раз.

## 11. Увеличение с пленки

Отпечатки с негатива производятся преимущественно проекционно, т.е. при помощи увеличителя У-2 (имеющегося в продаже), получая в результате фотографические позитивы большого формата.

## 12. Правила обращения с просветленным объективом

1. Просветленные поверхности линз имеют тонкие пленки фтористого магния или криолита. Тонкая пленка в отраженном свете придает просветленным поверхностям сиреневый оттенок.

2. Пленка фтористого магния или криолита мягче стекла, и это надо иметь в виду при обращении с просветленными поверхностями.

3. Смахивание пыли кисточкой допустимо.

4. Загрязнения нежирового происхождения можно удалить легким протиранием чистой фланелевой салфеткой или замшей.

5. Загрязнения жирового происхождения (отпечатки пальцев и т.п.) можно удалить протиранием без нажима фланелевой салфеткой, смоченной безводным спиртом или эфиром.

6. Влага неблагоприятно отражается на просветленных поверхностях и может с течением времени совершенно испортить просветляющую пленку.

7. С целью сохранения просветляющей пленки необходимо предохранять просветленные поверхности от загрязнения, чтобы надобность в чистке появлялась реже.

## 12. Комплект фотоаппарата

Комплект фотоаппарата состоит:

1. Камера с объективом «Индустар-22».
2. Приемная катушка камеры.
3. Переходная втулка для спускового тросика.
4. Предохранительная гайка на втулке спусковой кнопки.
5. Крышка на объектив.
6. Кассета.
7. Кожаный футляр с наплечным ремнем.
8. Описание фотоаппарата ФЭД.
9. Паспорт.

## 13. Принадлежности к фотоаппарату

Для фотоаппарата ФЭД изготавливаются следующие принадлежности:

1. Спусковой тросик.
2. Светофильтр светложелтый.
3. Светофильтр желтый.
4. Светофильтр оранжевый.
5. Футляр для светофильтров.
6. Запасная кассета.
7. Штатив универсальный фотографический.
8. Шаблон для обрезки пленки.
9. Лупа для просмотра пленок 6<sup>x</sup>.
10. Увеличитель У-2.

Эти принадлежности в комплект фотоаппарата не входят и могут быть приобретены отдельно от аппарата.

Фотокамера ФЭД, кроме вышеописанного объектива «Индустар-22», может снабжаться также объективами, имеющими большую светосилу ЗК-50 1:2; ЗК-50 1:1,5 (смотри приложения 1 и 2).

Каждая выпускаемая камера с одним из трех указанных объективов отъюстирована только под объектив, которым она снабжена. В случае необходимости установки в камеру другого объектива нужно помнить, что камеру следует переюстировать под вновь устанавливаемый в нее объектив.

## Приложение №1

Фотокамера снабжена объективом ЗК-50/2

### 1. Основные технические характеристики объектива.

- а) Фокусное расстояние объектива 50 мм.
- б) Светосила 1 : 2
- в) Диафрагма: 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16 и 22.
- г) Шкала дистанций в метрах: 1; 1,2; 1,5; 1,7; 2; 2,5; 3; 4; 5; 7; 10; 20 и бесконечность «∞».

### 2. Габариты и вес фотоаппарата с объективом ЗК-50/2.

- а) Ширина 135 мм, высота 70 мм и длина при рабочем положении 70 мм.
- б) Вес 590 грамм.

### 3. Устройство объектива и правила обращения при работе.

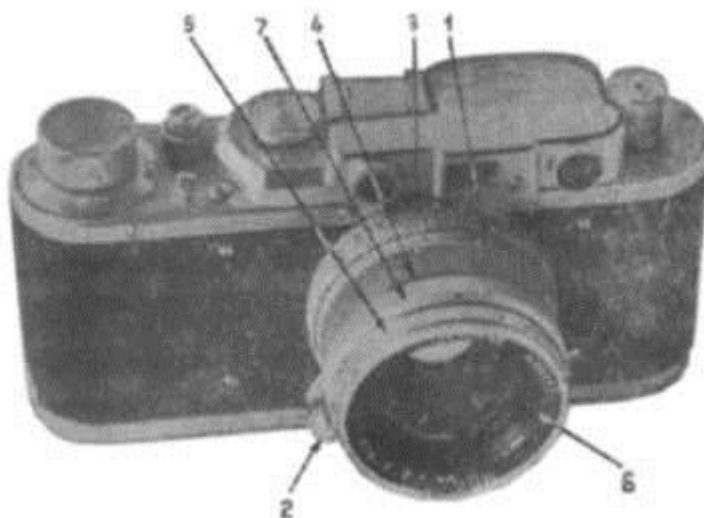


Рис. 20

1. Шкала расстояний.

2. Порядок установки объектива на резкость.

В крайнем положении, при указателе ∞, поводок защелкнут. Для установки объектива на резкость следует вывести поводок из крайнего положения, освободив замок нажатием кнопки.

3. Шкала глубины резкости.

4. Тубус объектива. Для приведения объектива в рабочее положение необходимо вытянуть его за кольцо с накаткой 7 до отказа вперед, затем повернуть по часовой стрелке до тех пор, пока он не войдет плотно в пазы байонета. Чтобы убрать объектив в камеру, необходимо проделать обратное.

5. Кольцо шкалы диафрагм. На кольце указаны относительные отверстия объектива.

6. Переднее кольцо объектива.

На кольце указаны характеристики объектива и номер объектива.

7. Кольцо с накаткой.

На кольце имеется индекс для установки диафрагмы на различные относительные отверстия объектива.

### 4. Пользование оптическим дальномером и шкалами расстояний и глубины резкости.

1. Держа аппарат, как показано на рис. 13 и 14, через левый смотровой глазок Д рис. 12 наведите на предмет, который собираетесь снимать. В средней части поля зрения дальномера виден красноватый прозрачный кружок на зеленоватом фоне.

2. При объективе, находящемся в положении «∞», предметы, лежащие не на бесконечности, практически ближе 100 метров, будут иметь раздвоенное изображение.

В этом случае нажмите кнопку поводка (2) рис. 20, выведя поводок из зацепления, поверните его, наблюдая глазом за изображением предмета в центральном (красноватом) поле дальномера рис. 18. Изображения будут сближаться. Продолжайте поворачивать поводок до

полного совмещения изображений. В этом положении объектив будет наведен на резкость, и штрих шкалы расстояний (1), соответствующий расстоянию от пленки до снимаемого объекта, встанет против штриха индекса шкалы глубины резкости (3).

3. В случае, если известно расстояние до снимаемого предмета, установку объектива на резкость можно произвести, не пользуясь дальномером. Для этого нужно установить штрих шкалы расстояний (1), соответствующий расстоянию от пленки до снимаемого предмета, против штриха индекса шкалы глубины резкости (3) и произвести съемку.

4. В тех случаях, когда требуется снимать объекты, имеющие значительную глубину, или ряд предметов, находящихся на разных расстояниях, необходимо при выборе значения для диафрагмы принимать во внимание шкалу глубины резкости (3). При этом надо знать, что под глубиной резкости понимается не абсолютная и одинаковая резкость изображения в указанных границах, а есть предел, за которым нерезкость переходит условно принятые допуски.

Из шкалы (3) наглядно видно основное положение чем меньше отверстие диафрагмы, тем больше глубина резкости и тем меньше имеет значение наводка на резкость.

ПРИМЕР: Аппарат наведен на 4 метра; при диафрагме 16 предел резкости от 2,2 м до  $\infty$ ;  
при диафрагме 5,6 предел резкости от 3 м до 6 м;  
при диафрагме 2,8 предел резкости от 3,5 м до 4,8 м.

## Приложение №2

Фотокамера снабжена объективом ЗК-50/1,5.

### 1. Основные технические характеристики объектива.

- а) Фокусное расстояние объектива 50 мм.
- б) Светосила 1 : 1,5
- в) Диафрагма: 1,5; 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16 и 22.
- г) Шкала дистанций в метрах: 1; 1,2; 1,5; 1,7; 2; 2,5; 3; 4; 5; 7; 10; 20 и бесконечность.

### 2. Габариты и вес фотоаппарата с объективом ЗК-50/1,5.

- а) Ширина 135 мм, высота 70 мм и длина 75 мм.
- б) Вес 605 грамм.

### 3. Устройство объектива и правила обращения при работе.

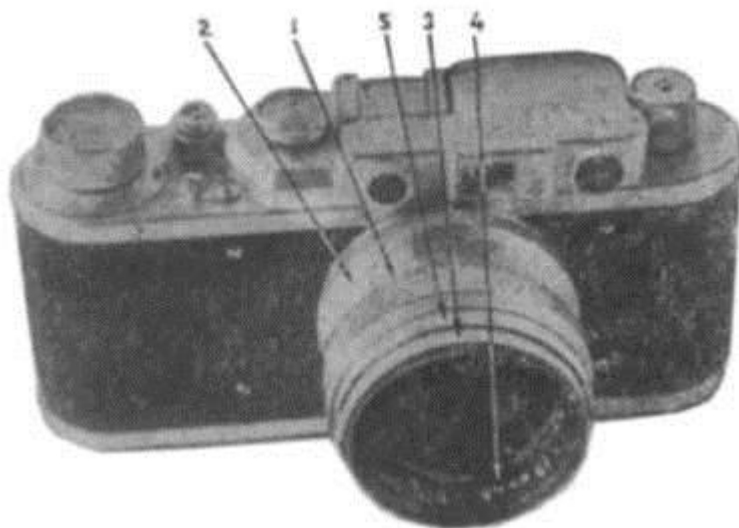


Рис. 21

1. Шкала расстояний с нанесенными на ней дистанциями в метрах имеет буртик с накаткой. Шкала, повернутая в крайнее положение по часовой стрелке, устанавливает объектив в положение на  $\infty$ .

2. Шкала глубины резкости.

3. Кольцо шкалы диафрагм. На кольце указаны относительные отверстия объектива.

4. Переднее кольцо объектива. На кольце указаны характеристики объектива и номер объектива.

5. Кольцо с индексом. Кольцо имеет штрих для установки диафрагмы на различные относительные отверстия объектива.

#### 4. Пользование оптическим дальномером и шкалами расстояний и глубины резкости.

1. Держа аппарат, как показано на рис. 13 и 14, через левый смотровой глазок Д рис. 12 наведите на предмет, который собираетесь снимать.

В средней части поля зрения дальномера виден красноватый прозрачный кружок на зеленоватом фоне.

2. При объективе, находящемся в положении «∞», предметы, лежащие не на бесконечности, практически ближе 100 метров, будут иметь раздвоенное изображение.

В этом случае, поворачивая за накатку шкалу (1) рис. 21 против часовой стрелки, наблюдайте глазом за изображением предмета в центральном (красноватом) поле дальномера рис. 18.

Изображения будут сближаться. Продолжайте поворачивать шкалу (1) до полного совмещения изображения. В этом положении объектив будет наведен на резкость и штрих шкалы расстояний (1), соответствующий расстоянию от пленки до снимаемого объекта, встанет против штриха индекса шкалы глубины резкости (2).

3. В случае, если известно расстояние до снимаемого предмета, установку объектива на резкость можно производить, не пользуясь дальномером.

Для этого нужно установить штрих шкалы расстояний (1), соответствующий расстоянию от пленки до снимаемого предмета, против штриха индекса шкалы глубины резкости (2) и произвести съемку.

4. В тех случаях, когда требуется снимать объекты, имеющие значительную глубину, или ряд предметов, находящихся на разных расстояниях, необходимо при выборе значения, для диафрагмы принимать во внимание шкалу глубины резкости (2). При этом надо знать, что под глубиной резкости понимается не абсолютная и одинаковая резкость изображений в указанных границах, а есть предел, за которым нерезкость переходит условно принятые допуски.

Из шкалы (2) наглядно видно основное положение чем меньше отверстие диафрагмы, тем больше глубина резкости и тем меньше имеет значение наводка на резкость.

ПРИМЕР: Аппарат наведен на 4 метра; при диафрагме 16 предел резкости от 2,1 м до 80 м;  
при диафрагме 5,6 предел резкости от 3 м до 6 м;  
при диафрагме 2,8 предел резкости от 3,5 м до 4,8 м.

#### Разъяснение о наличии пузырей на линзах объектива

Варка специальных сортов оптического стекла представляет значительные технические трудности. В особенности трудно, а для некоторых сортов стекла невозможно избавиться от воздушных пузырьков, образующихся в толщине стекла в процессе варки. Способами устранения этих пузырьков в некоторых сортах оптического стекла пока еще не овладела ни наша, ни заграничная техника стекловарения. По этим причинам в линзах сложных заграничных и советских объективов всегда можно заметить некоторое количество пузырьков. Сами по себе пузырьки практически не влияют на качество объективов и резкость снимков, и, следовательно, **объективы с пузырьками на линзах вовсе не являются браком.**

Единственно, о чем можно говорить, это о некоторой потере яркости изображения, так как свет преломляется в пузырьках под значительно большими углами, чем в остальном поле линзы, и поглощается стенками камеры с вычерненными стенками оправы объектива, не доходя до светочувствительной пленки.

Подсчитаем величину подобной потери света, которая зависит от площади пузырьков. Так, например, при наличии пяти пузырьков диаметром 0,3 мм каждый общая площадь их будет равна:

$$\frac{0,3^2 \cdot \Pi}{4} \cdot 5 = \frac{5 \cdot \Pi}{4} \cdot 0,09 \text{ мм}^2.$$

Площадь действующего отверстия объектива при диаметре около 30 мм равна:

$$\Pi \cdot \frac{30^2}{4} = \frac{\Pi}{4} \cdot 900^2.$$

Итак, площадь пузырьков составляет в процессе от общей площади:

$$\left[ \left( \frac{5\Pi}{4} \cdot 0,09 \right) : \left( \frac{\Pi}{4} \cdot 900 \right) \right] \approx \frac{1}{2000} \text{ или } 0,05\%.$$

Конечно, такая потеря света практически не имеет **абсолютно никакого значения**.

Теперь попробуем подсчитать, какова должна быть площадь пузырьков, чтобы потеря света в объективе составляла 1%.

Для простоты предположим, что у нас имеются те же 5 пузырьков, но уже большего размера. Допустим, что диаметр каждого пузырька будет около 1,431 мм, тогда площадь их будет:

$$\frac{1,43^2 \cdot \Pi}{4} \cdot 5 = \frac{5\Pi}{4} \cdot 2,048 \text{ мм}^2.$$

Площадь действующего отверстия объектива мы определили уже ранее:

$$\Pi \cdot \frac{30^2}{4} = \frac{\Pi}{4} \cdot 9,0 \text{ мм}^2.$$

Площадь пузырьков в проценте от общей площади действующего отверстия составит в этом случае:

$$\left[ \left( \frac{5\Pi}{4} \cdot 2,048 \right) : \left( \frac{\Pi}{4} \cdot 900 \right) \right] \approx \frac{1}{100} \text{ или } 1\%.$$

Как видно из этого простого подсчета, даже при таких значительных размерах пузырей, которых в таком количестве в линзах почти никогда не бывает, потеря света все-таки **настолько ничтожна, что на практике с ней не приходится считаться**.

Распространенное мнение о том, что изображение пузырьков получается на пленке, совершенно не соответствует действительности и является лишь следствием полной неграмотности в элементарных вопросах оптики.

**На основании изложенного выше, завод не принимает во внимание претензий потребителей относительно пузырчатости линз и не обменивает таких объективов.**

Данное разъяснение уже давалось заводом имени ОГПУ<sup>3</sup> в 1935 году в описании фотоаппарата ФОТОКОР 1.

<http://eugigufu.net/download/photovideo/>

<sup>3</sup> Завод имени ОГПУ ГОМЗ, Ленинград.