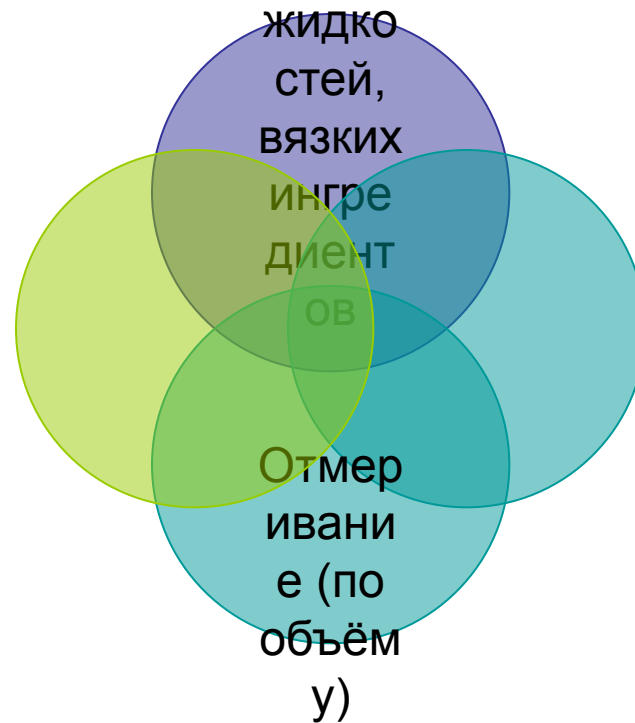


# Дозирование в фармацевтической технологии

## Аптечное изготовление

Дозирование по объёму сыпучих, жидких



Дозирование по массе сыпучих, (жидких), вязких

Отмеривание (по массе)

Отмеривание (по объёму) сыпучих, жидких

Отмеривание (по массе) сыпучих, жидких ингредиентов

Отмеривание (по объёму) жидких ингредиентов

- Процесс изготовления любого лекарственного препарата предполагает в обязательном порядке дозирование лекарственных и вспомогательных веществ. Фармакологическое действие лекарственного препарата зависит не только от строения молекул и физико-химических свойств, но и от дозы.

- **В аптечной практике применяют три способа дозирования – по массе, объему, каплями.**

# Дозирование по массе (ВЗВЕШИВАНИЕ)

Взвешивание в аптечной практике осуществляется с помощью рычажных весов, путем измерения массы вещества.

Взвешивание на рычажных весах заключается в непосредственном сравнении массы эталона (гири) и массы взвешиваемого тела на равноплечем рычаге.

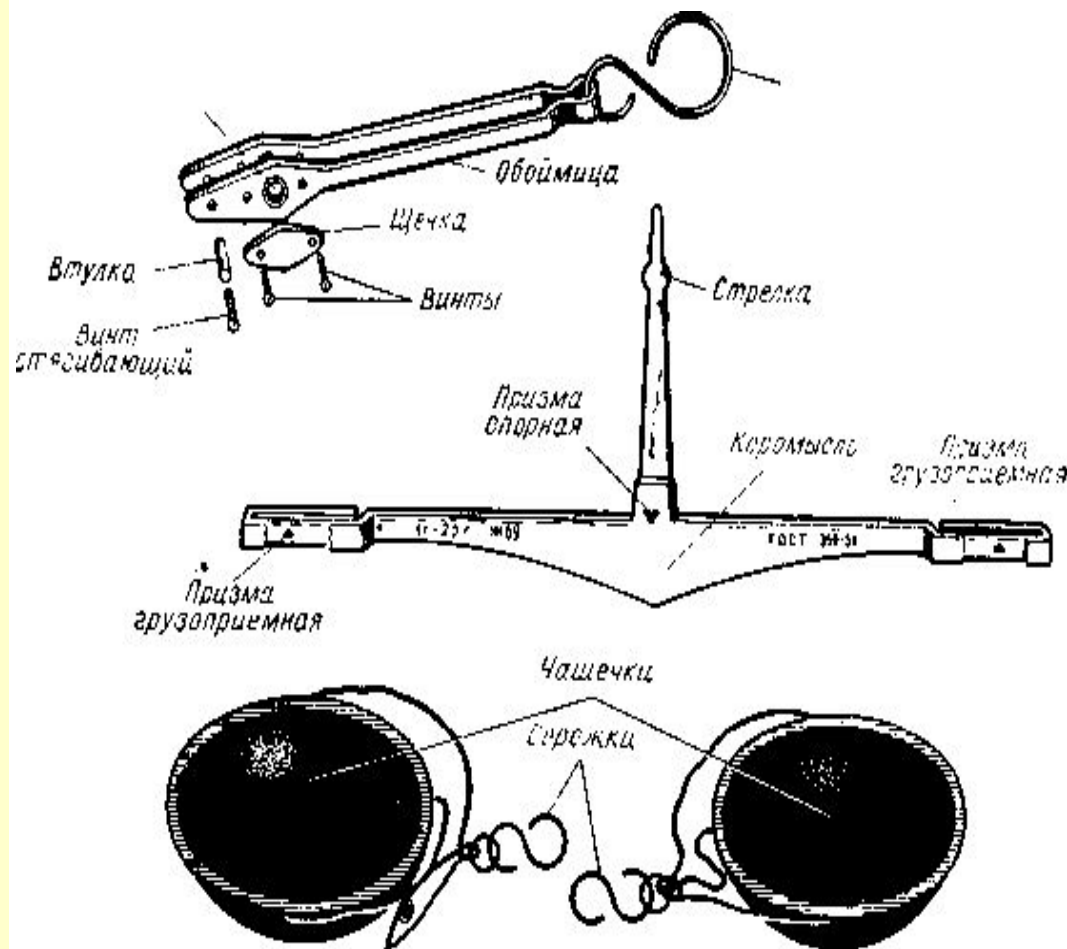
В аптечной практике для взвешивания с целью непосредственного приготовления лекарства используются:

1. весы ручные (ВР, ВСМ),
2. весы тарирные на колонке (ВКТ) (рецептурные или весы Мора)
3. весы электронные

Все эти весы относятся к категории технических весов 2-го класса (Т-2).

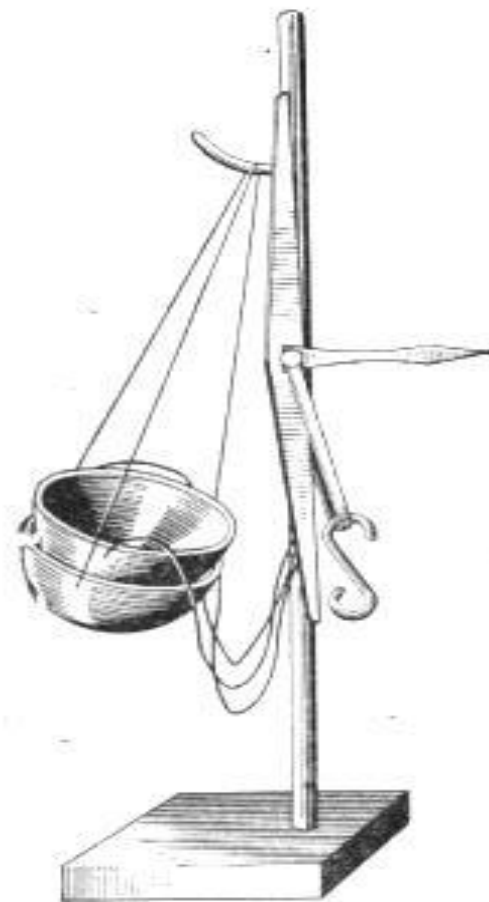
- предназначены для взвешивания сыпучих и вязких веществ
- изготавливаются с допустимой нагрузкой в 1; 5; 10; 20; 50 и 100 г.
- в аптеке отдельные весы предусмотрены для взвешивания:
  - ядовитых ЛВ (список А)
  - пахучих ЛВ (ментол, камфора)
  - красящих ЛВ (рибофлавин, этакридина лактат, бриллиантовый желтый, метиленовый синий) Сухие в-ва отвешивают непосредственно в чашку, густые - на кружок предварительно старированного пергаментя.

# Весы ручные



- При изготовлении лекарственных препаратов для дозирования по массе твердых, жидких и густых веществ обычно используют **тарирные весы** с пределами минимальной и максимальной нагрузки. Тарирными их называют в связи с тем, что дозированию по массе предшествует операция тарирования – уравнивания тары (гирями или равноценной тарой).

- После взвешивания чашки и дужки (шнуры) весов тщательно протирают мягкой тканью.
- Для предохранения призм от стирания весы хранят в свернутом виде, подвешенными или в коробках



# Весы тарирные

Метрологическая характеристика ручных и тарирных весов

типоразмер	Нагрузка, г		Допустимая погрешность, мг		
	MAX	MIN	Ненагру- женные	при 1/10 MAX нагрузки	при MAX нагрузке
BP-1	1	0,02	2	3	5
BP-5	5	0,10	2	4	10
BP-20	20	1,00	3	6	20
BP-100	100	5,00	5	10	50
ВКТ-500	500	20,00	15	40	80
ВКТ-1000	1000	50,00	20	60	100



Весы - вчера и сегодня

- для взвешивания сухих, густых и жидких веществ. (до 50 г или до 1 кг).
- взвешиванию предшествует операция тарирования — уравнивание массы тары с помощью дроби.
- Жидкости взвешивают в склянках, стаканах, стеклянных цилиндрах,
- сухие и густые вещества взвешивают — на бумаге или непосредственно в готовой таре.
- Взвешивание непосредственно в чашки весов недопустимо.





# ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА РУЧНЫХ ВЕСОВ

**Устойчивость** - способность коромысла, выведенного из равновесия, возвращаться в первоначальное положение после 4-6 колебаний.

- Чем ниже центр тяжести коромысла, чем больше плечо, тем больше устойчивость весов и тем труднее вывести их из равновесия.
- устойчивость определяет быстроту работы.

## **Чувствительность** –

- способность показывать минимальное изменение нагрузки.
- Измеряется и проверяется по отклонению стрелки от нулевого положения (положения равновесия) на стандартную величину при добавлении минимального дополнительного груза.

## **Верность (равноплечность)** —

способность показывать правильное соотношение между массой взвешиваемого тела и массой гирь.

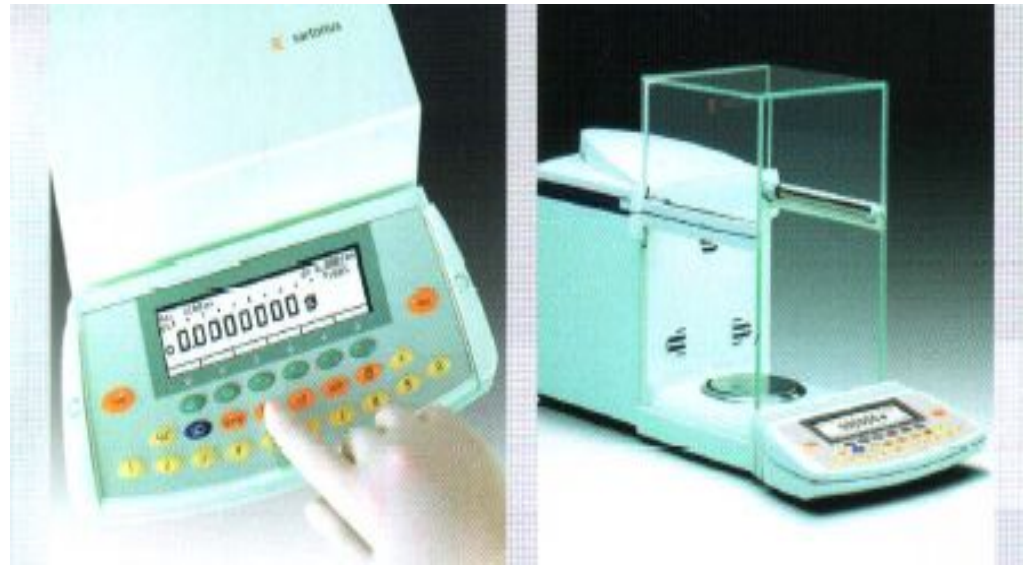
Методика: на левую чашку - гиря 1/10 максимальной нагрузки (50 г для весов на 500 г), на правую чашку - тарирный стаканчик с песком и добиваются равновесия. Затем гирю и груз меняют местами. Если равновесие точно восстанавливается, то весы верны (равноплечи).

## **Постоянство (неизменность) показаний** —

- это свойство весов показывать одинаковые результаты при многократных взвешиваниях на данных весах в одних и тех же условиях.

# Весы

1. Аналитические
2. Лабораторные
3. Электронные порционные
4. Счетные
5. Электронные торговые
6. Платформенные
7. Контрольные конвейерные
8. Микровесы
9. Полумикровесы



- Аналитические весы последнего поколения производят самотестирование и самокалибровку в автоматическом режиме при изменениях во внешней среде.
- Аналитические весы с внешней и внутренней калибровкой.

- Точность взвешивания также зависит от качества гирь и разновесов, (образцовые эталоны массы).
- Для удобства миллиграммовые гири имеют различную форму:
  - Гири в 500 и 50 мг - шестиугольные пластинки,
  - гири в 200 и 20 мг — квадратные,
  - гири в 100 и 10 мг — треугольные. Пластинки всех миллиграммовых гирь имеют бортик для захвата пинцетом.

Брать гири руками н е д о п у с т и м о!

## Культура работы с весами



Весы и разновесы всех типов проверяют один раз в 2 года.

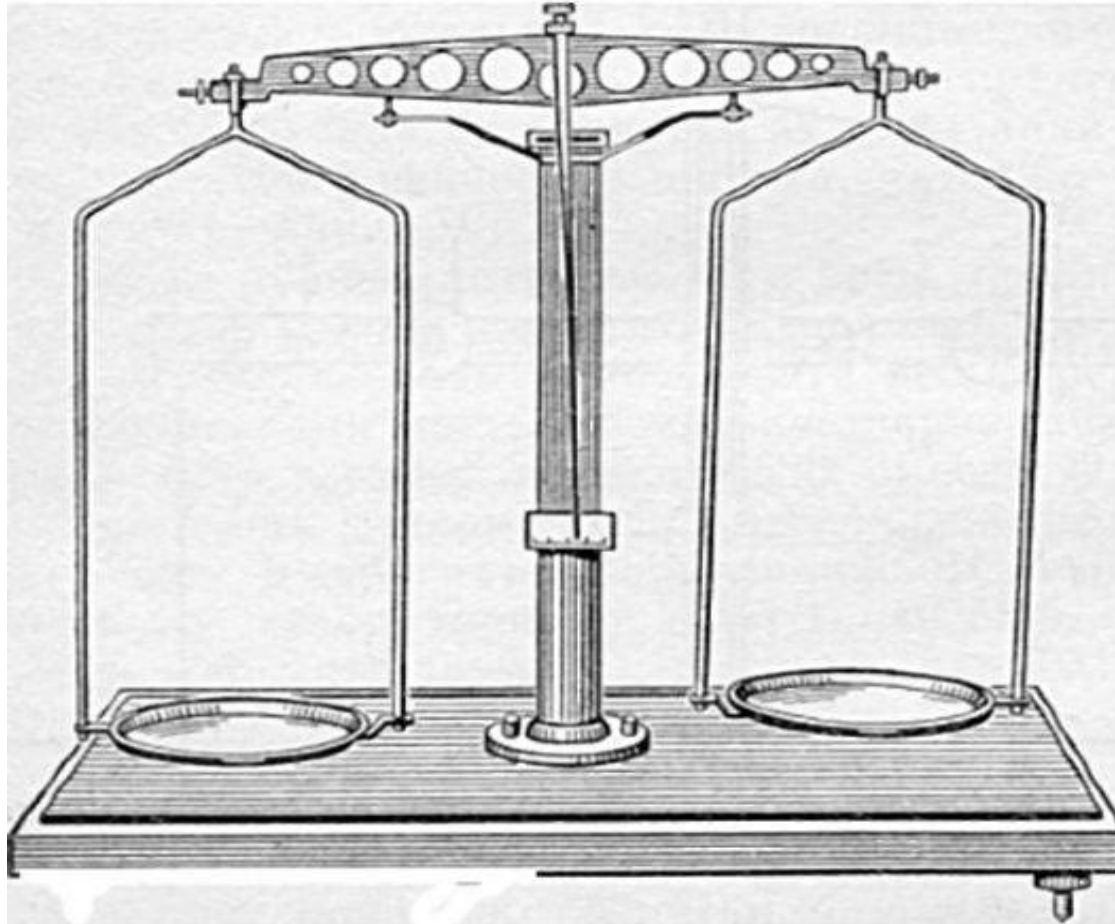
- При проверке на коромыслах весов и гирях в 1 г и более наносится клеймо с указанием двух последних, цифр года проверки.
- Аналитические весы и разновесы не клеймят; на них выдают свидетельства установленного образца.



# Правила дозирования на тарирных весах.

- Тару помещают на правую чашку весов и уравнивают, необходимый разновес – на левую.
- Жидкость, предназначенную для отпуска в чистом виде, дозируют непосредственно во флакон, который должен быть чистым, сухим, стерильным, что имеет существенное значение при дозировании жирных и минеральных масел, эфира, хлороформа и других липофильных жидкостей, не смешивающихся с водой

# Весы тарирные



- Предварительно флакон взвешивают и отмечают его массу в паспорте письменного контроля, добавляют гири, соответствующие массе дозируемой жидкости, и постепенно, аккуратно наливают жидкость из штангласа, держа его этикеткой кверху (во избежание загрязнения). Горло штангласа не должно прикасаться к горлу флакона.

- Дозирование вязкой жидкости (в случае необходимости) может осуществляться в специальную вспомогательную посуду (подставку) или в выпарительную фарфоровую чашку.



# Дозирование по объему (ОТМЕРИВАНИЕ)

«-»объемный способ дозирования менее точный, чем  
весовой

на точность отмеривания влияют:

- температура жидкости и окружающей среды,
- вязкость жидкости,
- смачиваемость стенок сосуда,
- диаметр измерительного сосуда и сливного отверстия;

«+» меньшие затраты времени, чем при взвешивании, и при соблюдении соответствующих условий достигается требуемая в рецептурной работе точность.

- мерные колбы, калиброванные цилиндры, мензурки, пипетки и каплемеры;
  - из химически стойкого стекла с точной, отчетливо видимой градуировкой, краны и пробки должны быть хорошо шлифованы.
- мерные приборы калибруются на вливание или выливание:
  1. прибор должен вмещать номинальный объем жидкостей, т. е. столько миллилитров, сколько указано на приборе.
  2. из прибора должен выливаться номинальный объем жидкости.
- Мерные цилиндры и мензурки - для отмеривания больших количеств жидкости, когда не требуется особой точности,
- мерные колбы - при изготовлении растворов для инъекционного введения;
- калиброванные пипетки – для отмеривания составных частей жидких лекарств.

Дозирование жидких ЛП в условных мерах:

- **Чайная ложка** (объем 5 мл) - 5 г воды, 4 г масла, 6 г сиропа, около 1,5 г растительных порошков, около 2,5 г сложных порошков,
- **десертная ложка** (объем 10 мл) - 10 г воды, 9 г масла, 13 г сиропа,
- **столовая ложка** (объем 15 мл) - 15 г воды, 12 г масла, 20 г сиропа, около 7,5 г сложных порошков.

- При отмеривании жидкостей все мерные приборы должны находиться в строго вертикальном положении, а уровень жидкости в них в момент определения объема — на уровне глаза. Для бесцветных жидкостей уровень устанавливают по нижнему, для окрашенных — по верхнему мениску.
- Перед употреблением мерные приборы должны быть хорошо вымыты и ополоснуты, на их внутренней поверхности не должно быть следов жира, чтобы жидкость вытекала равномерно, не оставляя капель на стенках.
- Мерные приборы, как и весо-измерительные, должны представляться на проверку в соответствии с положением о ведомственном надзоре за мерами и измерительными приборами.



# Мерная посуда

## Мерные цилиндры

**Мерные цилиндры** -  
стеклянные  
толстостенные сосуды  
с нанесенными на  
наружной стенке  
делениями,  
указывающими объем  
в миллилитрах.  
Бывают разной  
емкости:  
от 5-10 мл до 1 л



# Мерная посуда

## Пипетки

**Пипетки** служат для точного отмеривани определенного объе жидкости

Пипетки бывают:

- простые (пипетки Мора)
- градуированные

*Для наполнения пипеток используют резиновые груши и насосы*



Малые дозы (до 1 г) жидкостей отмеривают каплями:

- ЛП могут назначаться каплями
- на ручных весах неудобно, а на тарирных неточно взвешивать малые количества жидкостей
- значительные ошибки при отмеривании малых объемов аптечными пипетками

Объем и масса капель зависят от:

1. природы жидкости ;
2. величины, формы и положения каплеобразующей поверхности,
3. температуры,
4. скорости образования капель и высоты их падения,
5. величины поверхностного натяжения жидкости и ее плотности,
6. степени смачивания каплеобразующей поверхности и т. д.

- Для исключения влияния внешних факторов и стандартизации величины капель применяются нормальные (стандартные) каплемеры, дающие в стандартных условиях стандартные (нормальные) капли, величина которых зависит только от природы жидкости.
- ГФХ принят нормальный каплемер – пипетка
  - каплеобразующая поверхность – кольцо
    - наружный диаметр 3 мм и внутренний 0,6 мм.
  - масса капли воды очищенной при 20°C 0,05 г
  - Водные растворы спирта содержат в 1 г: 40% спирт—47 капель, 95% — 65 капель, этиловый эфир — 87 капель.
- При отсутствии стандартного каплемера можно использовать пипетку, откалиброванную по соответствующей жидкости путем пятикратного взвешивания 20 капель жидкости.



# Бюреточная система - комплекс концентрированных растворов ЛВ и специальных бюреток и пипеток для их отмеривания

- в 1912 г – первое применение бюреток в аптечной работе;
- в 1920 г – разработаны прототипы современных аптечных бюреток и пипеток;
- в 1952 г - Центральным аптечным научно-исследовательским институтом (ныне научно-исследовательский институт фармации, НИИФ) разработана унифицированная конструкция аптечных бюреток (объемная градуировка в миллилитрах и пришлифованный стеклянный кран, обеспечивающий постоянное положение уровня жидкости, соответствующего нулевому делению шкалы).
- в 1957 г – в конструкции применен двухходовой кран
- в 1962 г - ЦАНИИ разработана бюреточная установка на 16 бюреток с ручным приводом



# Мерная посуда

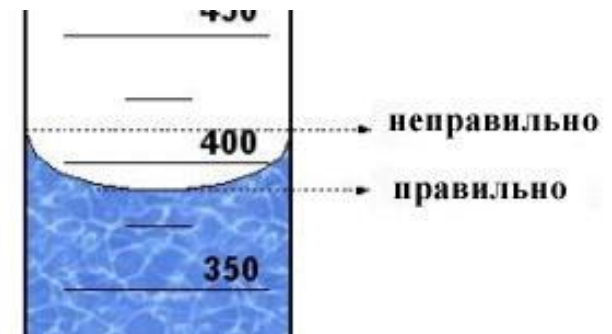
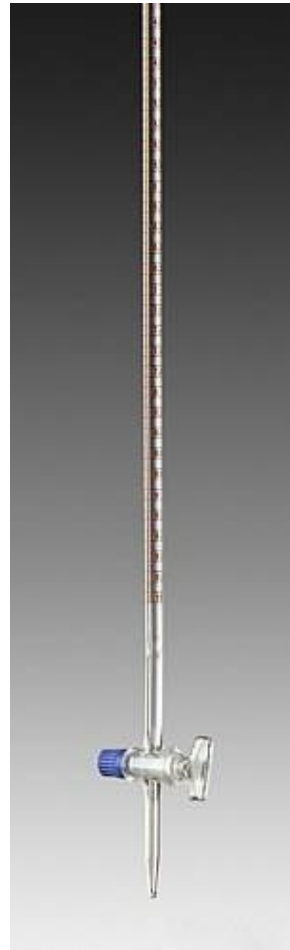
## Бюретки

### *Бюретки*

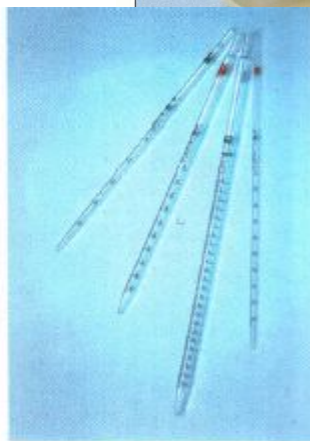
применяют  
для титрования,  
измерения точных  
объемов жидкости

Бывают

- с краном
  - с зажимом
- Мора
- с бусиной



# Аптечные бюретки



- Применительно к потребностям аптечной практики вместимость бюреток 10, 25, 60, 100, 200 мл.
- все бюретки, независимо от вместимости, имеют одинаковую длину, что позволяет располагать их на вертушках-штативах, чтобы середина шкалы бюреток находилась на уровне глаз ассистента, работающего сидя.
- Концентрированные растворы ЛВ 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:25, 1:50, (удобны для вычисления количеств ЛВ)
- Другие жидкие ингредиенты ЛП : настойки, жидкие экстракты, настои и отвары, ароматные воды и др.
- Ассортимент КР зависит от специфики производственной деятельности аптеки.
- Сроки хранения КР определяются устойчивостью растворенного вещества и приведены в НД, при изменении (окраска, осадок, опалесценция и т. п.) не используют

«+» :

1. увеличение производительности труда при приготовлении жидких ЛП;
  1. *замена взвешивания ингредиентов лекарства отмериванием в 3-4 раза сокращает необходимое для приготовления жидких лекарств время*
2. Повышение качества (чистота, стандартность) жидких лекарств;
3. Облегчение и упрощение аналитической проверки изготовленных ЛП;

# Дозирующие устройства

- Все лекарственные формы, изготавливаемые в аптеке можно объединить в две большие группы:

1. **дозированные**, т.е. те которые выдаются пациенту в виде разовых доз
2. **недозированные**, т.е. пациент сам дозирует препарат непосредственно перед употреблением.

Дозирование изготовленных в аптеке лекарственных препаратов, в частности порошков представляет собой трудоемкий процесс, особенно в МБА и аптеках ЛПУ.

В промышленности дозирование в основном по объему:

- матричное гнездо – таблетки
- контурная ПВХ ячейка – суппозитории
- оболочки капсул, флаконы для рассыпки - сыпучие порошкообразные и гранулированные, жидкие, пастообразные
- тубы и банки - мази
- флаконы – все жидкие формы

# Аппараты для фасовки порошков

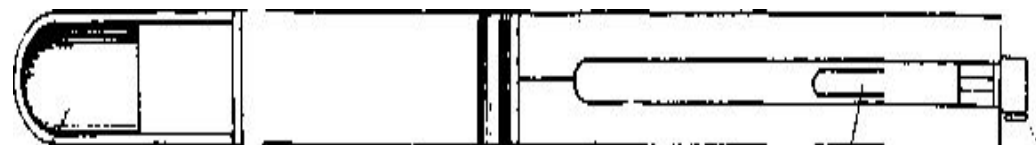
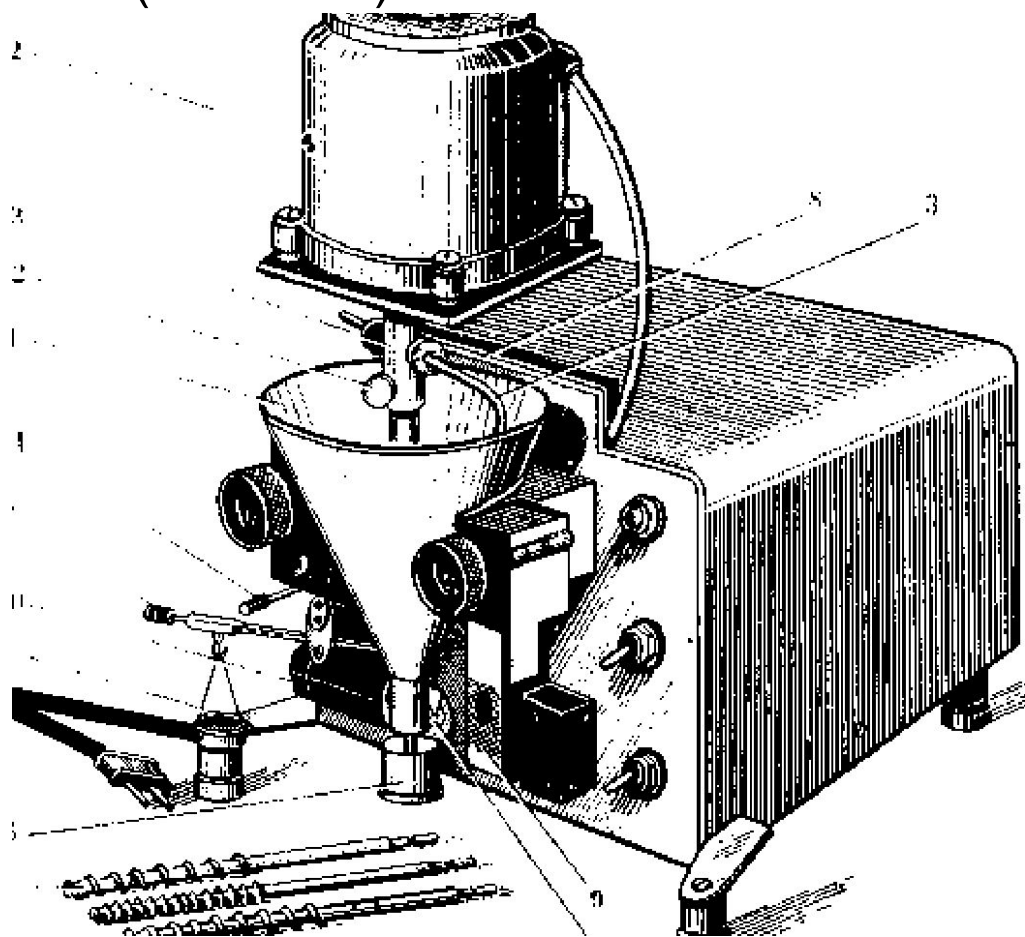
- Порошки дозируют (разделяют на отдельные дозы) по массе и объемным способом.
- Дозирование лекарственных порошков независимо от способа должно быть точным.
- абсолютно точное дозирование порошков невозможно: при ручном и при автоматическом дозировании всегда существуют отклонения в отмеренной дозе.
- чем больше отдельная доза, тем с большей точностью она может быть отмерена (по массе или объему).
- масса дозированных порошков обычно 0,2 - 1,0г ,
- обычно масса разделенных порошков 0,3 - 0,5 г.

- развешивание порошков на ручных весах - трудоемкая операция, требующая определенных навыков, особенно при дозировании значительных количеств порошков (при изготовлении дозированных порошков для ЛПУ или в запас).

Дозаторы для сыпучих материалов (объемный принцип):

- Шнековые
- Поршневые (Вакуумные)  
«+» высокая производительность,  
достаточная точность

Дозатор ДП-2  
(по массе)



Прибор ТК-3 для фасовки порошков  
(по объему)

- Для ускорения серийной расфасовки в ЦНИИФ сконструирован дозатор порошков ДП-2.
- дозатор по точности и скорости дозирования в 5 раз превосходит все способы ручного дозирования

# Аппараты для фасовки жидких лекарственных форм

- Дозирование (фасовку) жидких лекарств в аптеках производят с помощью различных аппаратов, для повышения производительности труда.
- Выпускается несколько конструкций таких аппаратов:
  - Поршневые (типа шприца)
  - По принципу сообщающихся сосудов
- Бутылочные дозаторы  
Для работы с органическими растворителями, за исключением фторводородной кислоты. Объемы от 0,5 до 100 мл. Автоклавируемы.
- Пипеточные дозаторы  
С аккумуляторным приводом, механический, от сети, от 0,5 до 100 мл.
- Автоматические пипетки: механические одноканальные фиксированного объема, переменного объема, электронные дозаторы.

- С переменным объемом
- С фиксированным объемом
- Механические
- Электронные
- Одно-, восьми-, двенадцатиканальные
- Бутылочные



Labopette electronic 5-100 mkl



Finnpipette Novus

