

# Способы уборки зерновых культур



# КОМБАЙНОВЫЕ СПОСОБЫ УБОРКИ

## Прямое комбайнирование

### Операции:

одновременное **скашивание** и **обмолот** хлебной массы, **очистка** и **сбор** зерна в бункер комбайна.

**Применяют** на посевах:

- **чистых**,
- равномерно **созревших**;
- при **неустойчивых** погодных условиях.

### Достоинства:

- уборка проводится за **одну операцию**;
- меньшие **удельные затраты**.



### Недостатки:

- ограниченность **сроков** уборки;
- вторичное **увлажнение** хлебной массы.

# КОМБАЙНОВЫЕ СПОСОБЫ УБОРКИ

## *Раздельное комбайнирование*

### *Операции:*

- *скашивание* и укладку растений в *валки* валковыми жатками;
- *подбор* подсыхшей массы и *обмолот* комбайнами с подборщиками.

### *Применяют* на посевах:

- *засоренных*;
- *неравномерно* созревающих;
- СКЛОННЫХ К *осыпанию* и *полеганию*.

### *Достоинства:*

- раньше *начало* уборки;
- меньше *затраты* на *доработку*.



### *Недостатки:*

- требуется *хорошая погода*;
- увеличение *удельных затрат*.

# КОМБАЙНОВЫЕ СПОСОБЫ УБОРКИ

## Операции:

- **очес** растений **на корню** с помощью очесывающей приставки, **обмолот** и **сепарация** вороха зерноуборочным комбайном

## Применяют при уборке:

- **мелкосеменных** культур;
- зерна с последующим **плющением**;
- в условиях **повышенного увлажнения**.

## Достоинства:

- **снижение энергозатрат** на обмолот;
- **выше производительность**.

## Уборка методом очеса



## Недостатки:

- необходим **очесывающий адаптер** к комбайну.

# «ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ» СПОСОБЫ УБОРКИ

## Трехфазная уборка

### Операции:

- **скашивание** растений в валки;
- **подбор** массы с **измельчением** и погрузкой в транспортное средство;
- **доработка** вороха на **стационаре**.

### Применяют при уборке:

- **зернофуражных** культур;
- **семенников трав**;
- в условиях **повышенного увлажнения**.

### Достоинства:

- **круглосуточная** уборка;
- выше **производительность** полевых работ.



### Недостатки:

- **дробление** зерна при измельчении;
- необходимо больше **транспорта**;
- нужны **стационарные молотилки**.

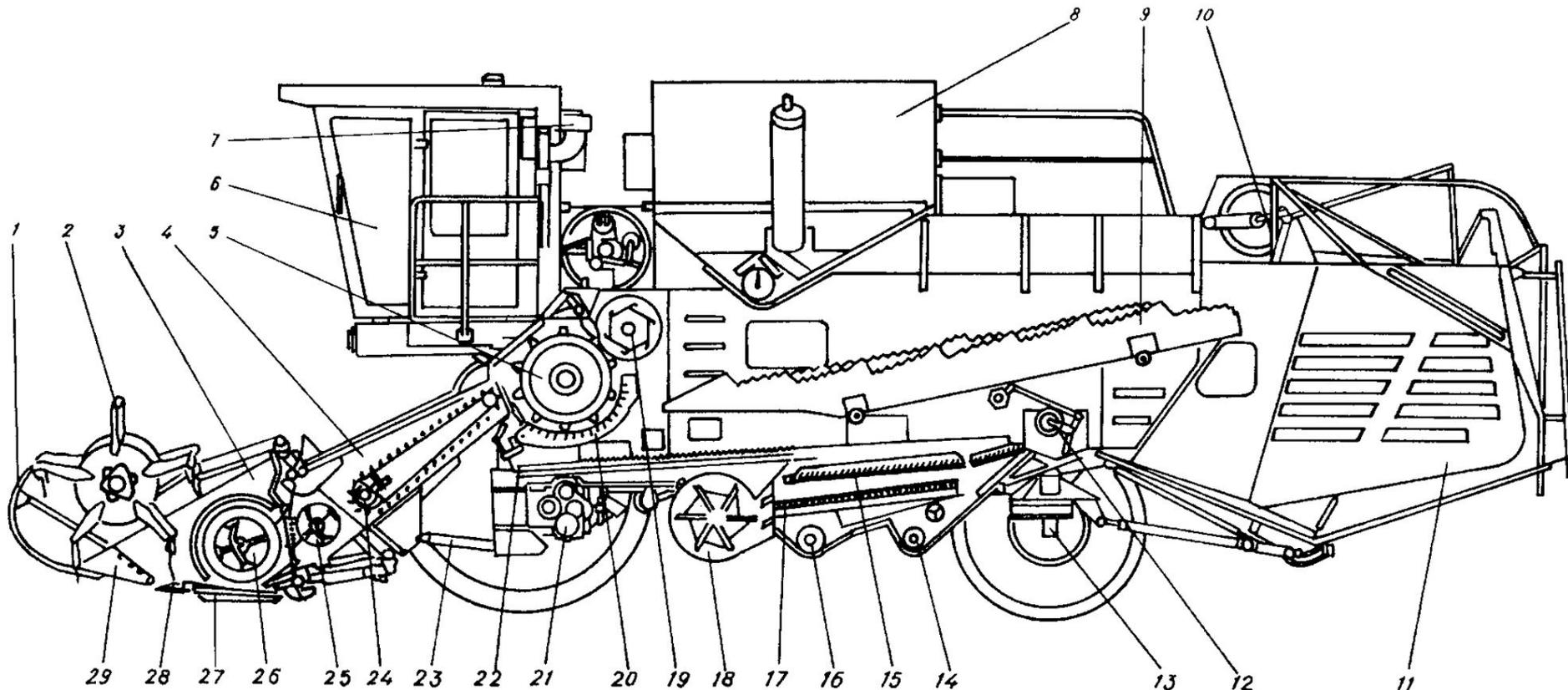
# **Классификация зерноуборочных комбайнов**

## Зерноуборочные комбайны различают:

по *типу* конструкции *молотильно-сепарирующей части* –

□ с **классической** (тангенциально-роторной) схемой:

**подача** растительной **массы** на обмолот происходит **перпендикулярно оси** молотильного **барабана**

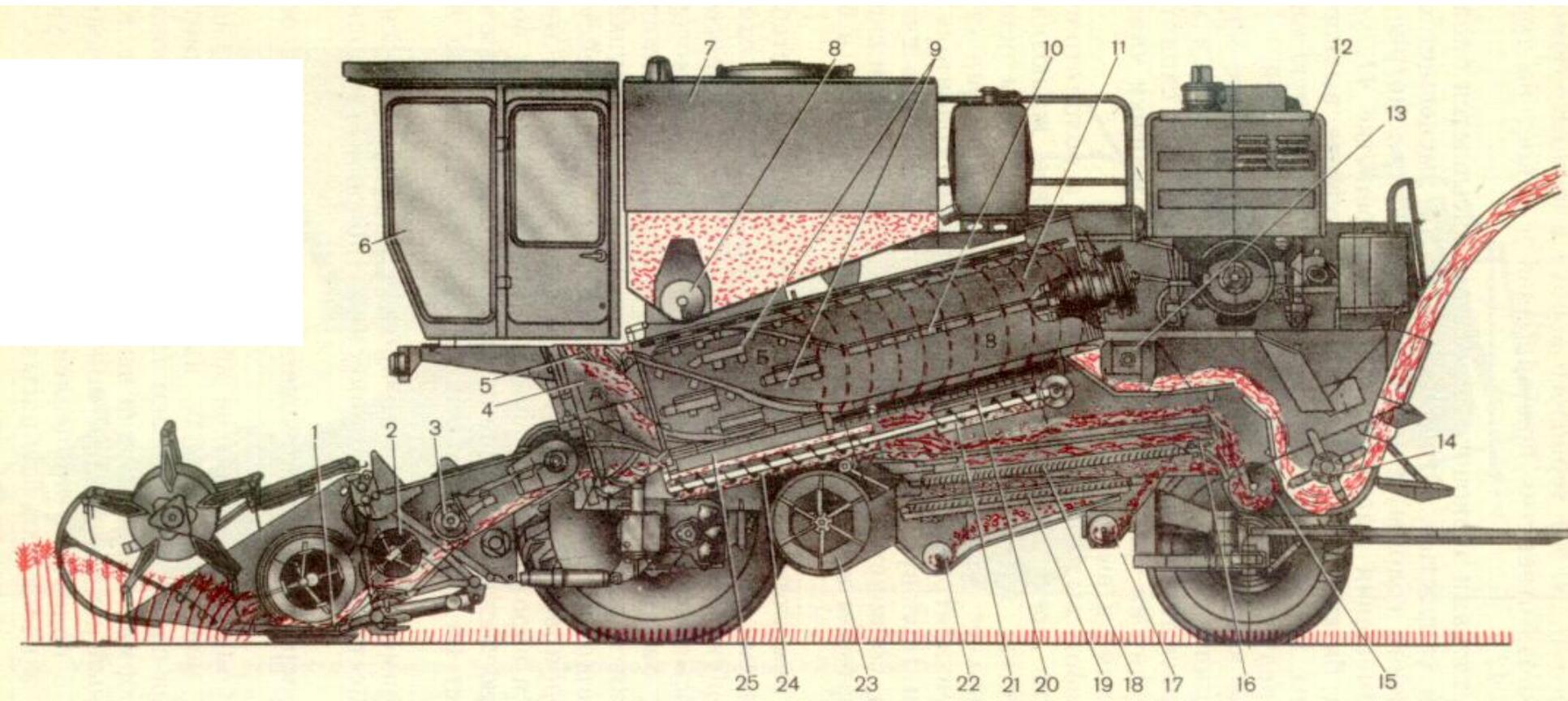


## Зерноуборочные комбайны различают:

по *типу* конструкции *молотильно-сепарирующей части* –

□ с **аксиально-роторной**:

*подача* растительной *массы* на обмолот происходит *вдоль оси* молотильного *барабана*



## Зерноуборочные комбайны различают:

по *типу* конструкции *молотильно-сепарирующей части* –

□ с *комбинированной*:

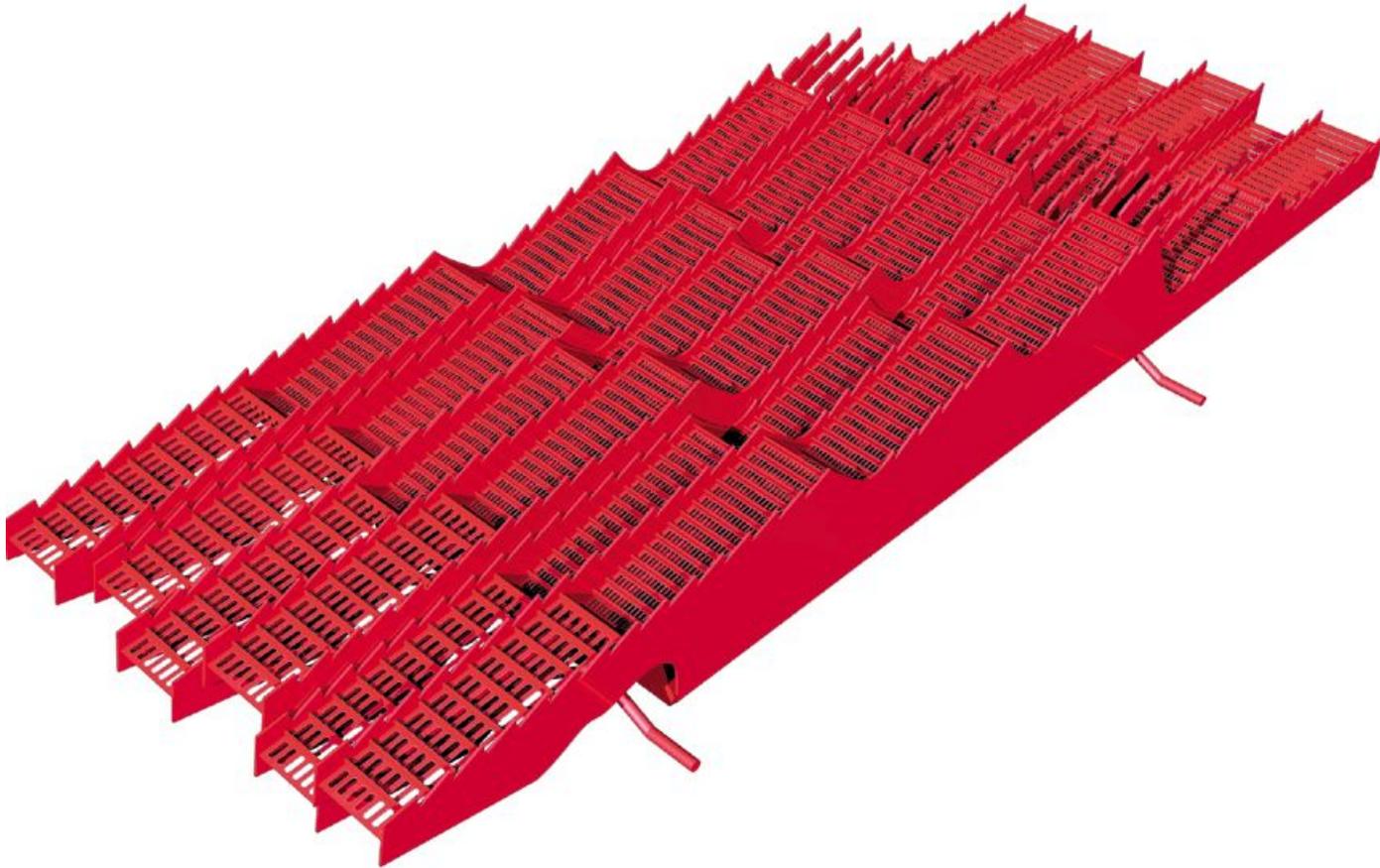
*подача* растительной *массы* на обмолот с *тангенциальной* (перпендикулярно оси) изменяется на *аксиальную* (вдоль оси молотильного барабана)



## Зерноуборочные комбайны различают:

по *типу* конструкции *соломоотделителя* –

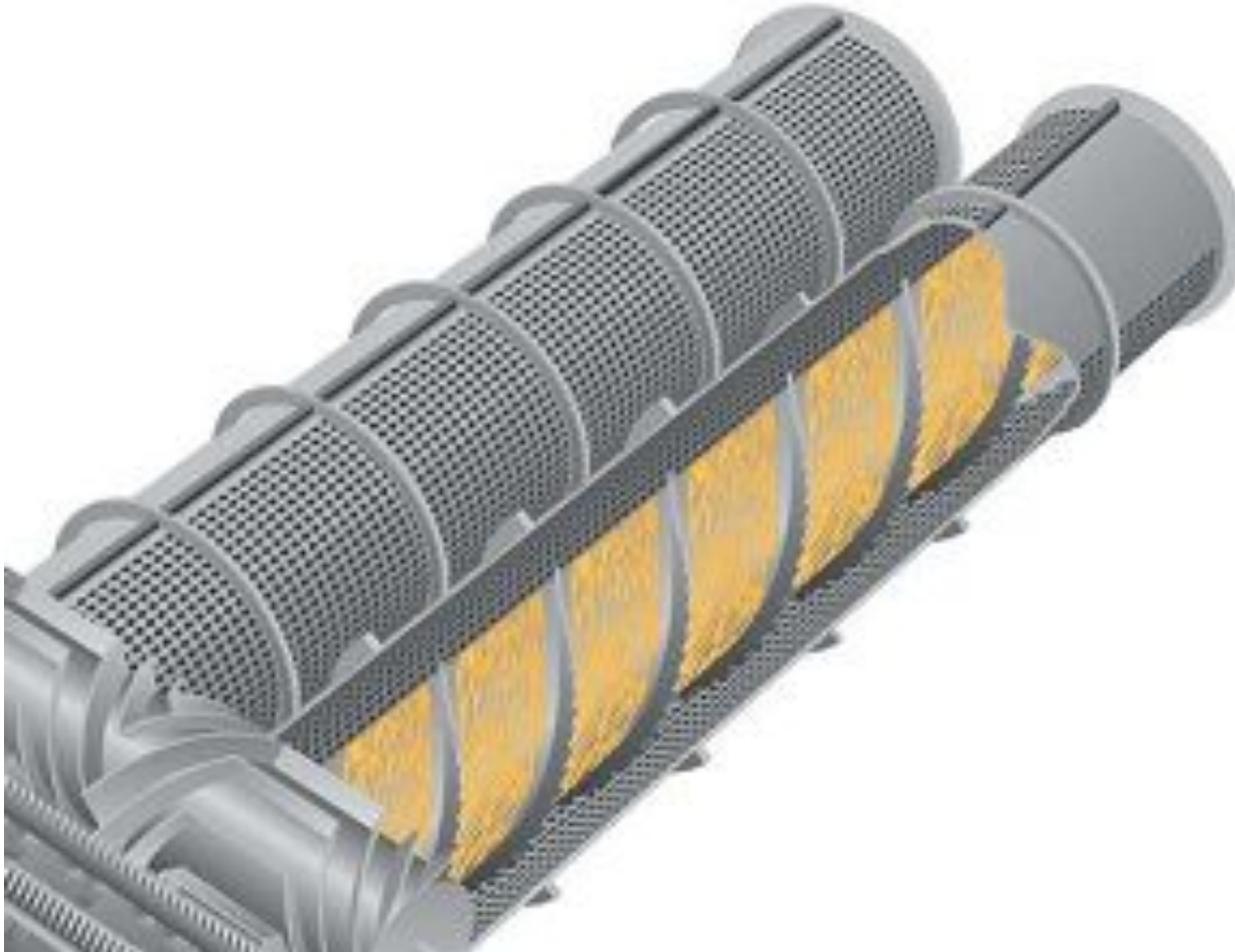
□ с **клавишным** соломоотделителем (соломотрясом)



## **Зерноуборочные комбайны различают:**

по **типу** конструкции **соломоотделителя** –

□ с **роторным** соломоотделителем



## Зерноуборочные комбайны различают:

по номинальной *пропускной способности* –

□ с *малой* пропускной способностью (до *5 кг/с*):

*селекционные комбайны*



## **Зерноуборочные комбайны различают:**

по номинальной **пропускной способности** –

- со **средней** пропускной способностью (**5...10 кг/с**):  
для уборки зерновых с **невысокой урожайностью**



## **Зерноуборочные комбайны различают:**

по номинальной **пропускной способности** –

- с **большой** пропускной способностью (свыше **10 кг/с**):  
для уборки **высокоурожайных** посевов



# **Методика определения потерь за очисткой зерноуборочного комбайна**

О  
Б  
Щ  
И  
Е  
  
П  
О  
Т  
Е  
Р  
И

естественные потери от осыпания

+

потери за жаткой срезанными или несрезанными  
колосьями

+

потери от недомолота в соломе

+

потери свободного зерна в соломе

+

потери за очисткой (в полове)

+

потери вследствие негерметичности

# Определение потерь за очисткой

## Исходные данные:

- Урожайность, ц/га;
- Ширина захвата жатки, м
- Ширина валка, м;
- Масса тысячи зерен (М.Т.З)., г

## НАПРИМЕР (КЗС-1218)

### Исходные данные:

- Урожайность – 50 ц/га;
- Ширина захвата жатки – 6 м
- Ширина валка – 1,5 м;
- Масса тысячи зерен (М.Т.З) – 40 г
- Допустимый уровень потерь – 1 %

50 ц/га – 5000 кг/га – 0,5 кг/м<sup>2</sup> – 500 гр/м<sup>2</sup>

1% потерь составит 5 гр/м<sup>2</sup> поля;

Если М.Т.З. 40 гр то 5 гр составит:

1000 – 40 гр

X – 5 гр.

$$X = (5 \cdot 1000) / 40 = 125 \text{ шт/м}^2$$

Поскольку комбайн собирает массу с ширины захвата жатки, а укладывает в валок, то количество зерен на 1 м<sup>2</sup> валка будет больше и определится по формуле:

Количество зерен 1 м<sup>2</sup> валка = (потери на 1 м<sup>2</sup> поля x ширину захвата жатки) / ширину валка.

Количество зерен 1 м<sup>2</sup> валка = (125 · 6) / 1,5 = 500 шт/ м<sup>2</sup>



# Классификация машин для химической защиты растений

**ХИМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ** (уничтожение сорняков и вредителей с помощью химических препаратов – пестицидов)

### **КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕСТИЦИДОВ:**

- 1. ГЕРБИЦИДЫ** – борьба с сорняками;
- 2. ИНСЕКТИЦИДЫ** – борьба с насекомыми;
- 3. ФУНГИЦИДЫ** – борьба с грибковыми болезнями;
- 4. ПРОТРАВИТЕЛИ** – обработка семян с целью защиты от болезней и вредителей;
- 5. ДЕФОЛИАНТЫ И ДЕСИКАНТЫ** – для химического удаления листьев, подсушивания стеблей;
- 6. ЗООЦИДЫ** – для борьбы с грызунами и другими вредными позвоночными.

## ПРОТРАВЛИВАТЕЛИ

подразделяют:

### ПО СПОСОБУ ПРОТРАВЛИВАНИЯ

- стационарными;
- самопередвижными

### ПО СПОСОБУ ОБРАБОТКИ СМЕШИВАНИЯ СЕМЯН И ПЕСТИЦИДОВ:

- **КАМЕРНЫЕ** – обработка семян в падающем слое в специальной камере;
- **ШНЕКОВЫЕ** – перемешивание с помощью шнека у данных машин низкая производительность;
- **ПНЕВМОКАМЕРНЫЕ** – обработка в воздушном потоке транспортирующем зерно.



ПС-10

30/01/2006 14:15





«ЛЕГАС»

ПРАЦОВАТИ  
БЕЗ ЗАСОБІВ  
ІНДИВІДУАЛЬНОГО  
ЗАХИСТУ  
ЗАБОРОНЕНО

«ФЕРМЕР»

$W=3\text{т/час.}$



## НАСТРОЙКА ПРАТРАВЛИВАТЕЛЯ

1. Приготовить суспензию необходимой концентрации ориентируясь на расход 10 литров на 1 т семян;
2. Установить машину на производительность по зерну (без подачи препарата) определить ее фактическое значение в  $Q$  т/мин;
3. Рассчитать минутный расход суспензии  $g$  л/мин  
 $g=Q \cdot 10 \text{ л/мин}$ ;
4. Установить дозатором расчетный расход суспензии и проверить его фактическое значение.

**1. ПО НАЗНАЧЕНИЮ** — универсальные и специальные (для закрытого грунта, садовые).

**2. ПО СПОСОБУ АГРЕГАТИРОВАНИЯ** — навесные, полу прицепные, монтируемые, самоходные, авиационные, ранцевые, ручные, тачечные.

**3. ПО СПОСОБУ НАНЕСЕНИЯ** жидкости на обрабатываемый объект — штанговые и вентиляторные.



Прицепной штанговый опрыскиватель с воздушным сопровождением



OBC-600

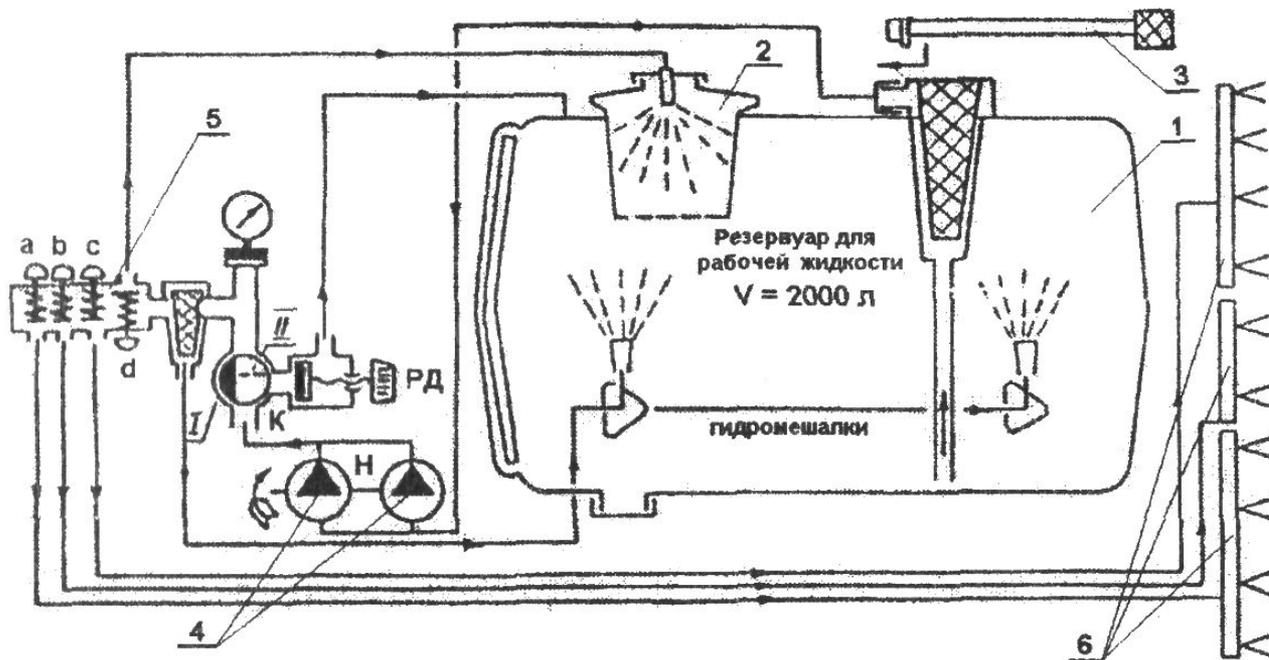


OBC-600C



# Опрыскиватель тепличный тачечный ОТТ-120





**Гидравлическая схема опрыскивателя ОТМ-2-3 :1-резервуар;  
 2-заправочная горловина с фильтром; 3-всасывающая  
 коммуникация с фильтром; 4—насосный агрегат; 5-пульт  
 управления; 6-напорная коммуникация со штангой и  
 распиливающими наконечниками; 7 -заправочное устройство**

## Цветовое кодирование распылителей в соответствии с ISO 10626



Производительность, л/мин	Цветовая кодировка
0,4	Оранжевый
0,6	Зеленый
0,8	Желтый
1,2	Синий
1,6	Красный
2,0	Коричневый
2,4	Серый
3,2	Белый
4,0	Голубой

# НАСТРОЙКА ОПРЫСКИВАТЕЛЯ НА ЗАДАННУЮ НОРМУ ВНЕСЕНИЯ РАБОЧЕГО РАСТВОРА

## ПРОИЗВЕСТИ РАСЧЕТ:

$$q = QvV / 600$$

Минутный расход через 1 распылитель =

*Требуемая норма* **x** *Скорость* **x** *Расстояние*  
*внесения, л/га* *движения, км/ч* *между распылителями, м*

---

**600**

Например: 200 л/га x 8 км/ч x 0,5 м / 600 = 1,33 л/мин через 1 распылитель.

**РЕГУЛИРУЯ РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ УСТАНОВИТЬ  
ТРЕБУЕМЫЙ РАСХОД РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ.**



# **СПОСОБЫ ОЧИСТКИ И СОРТИРОВАНИЯ СЕМЯН**

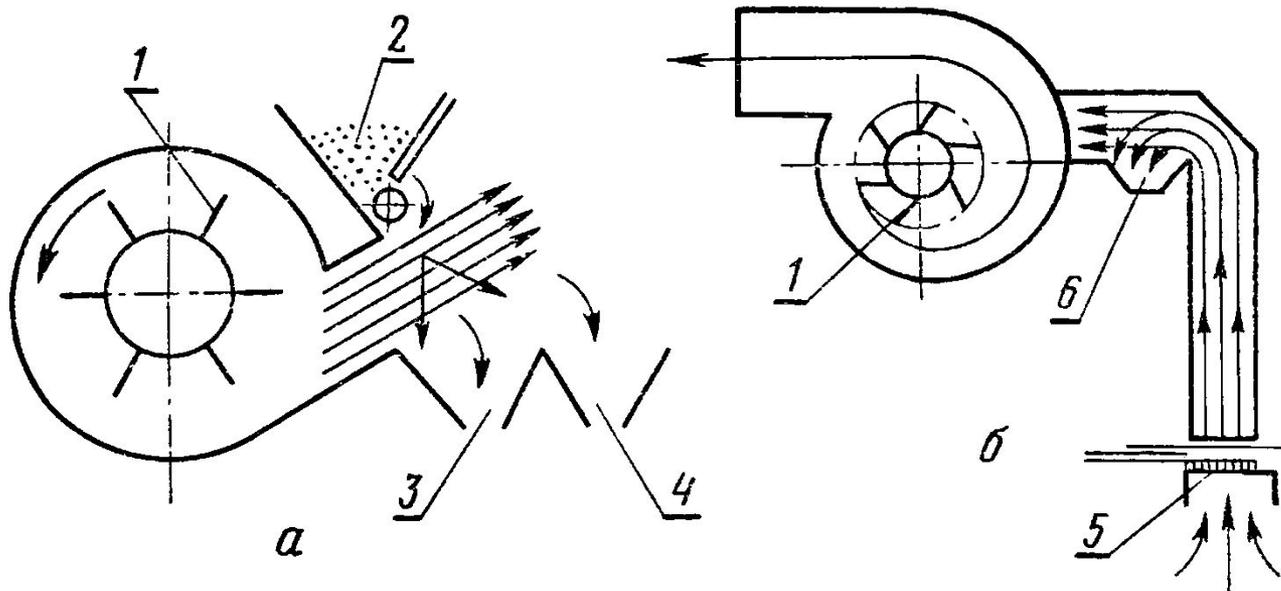
**Очистка** – **удаление примесей** из материала, полученного в результате уборки.

**Сортирование** – **разделение** очищаемой культуры **на сорта** (семенной, продовольственный, фуражный материал).

Очистка и сортирование сельскохозяйственных материалов основаны **на различии** каких-либо **признаков**, определяющих материал:

- **аэродинамических** свойств,
- геометрических **размеров**,
- **формы**,
- состояния **поверхности**,
- **плотности** и др.

**По аэродинамическим свойствам** материал разделяют в **воздушном потоке**.



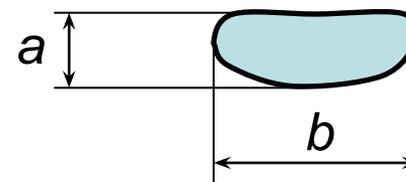
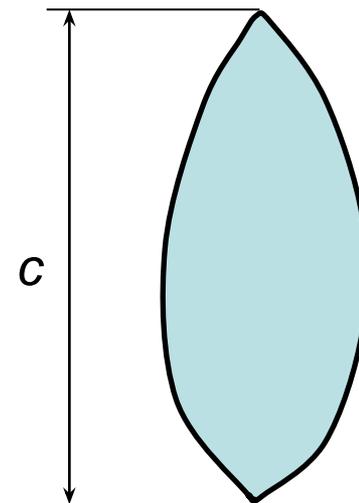
**Всасывающий** (а) воздушный поток **продолжительнее** воздействует на частицы, чем **нагнетательный** (б), поэтому разделение материала происходит эффективнее.

**По размерам** материал разделяют **на решетках, ячеистых триерах, роликовых и сетчатых сортировках.**

Все, что проходит сквозь отверстия (имеет размеры, меньшие размера отверстий), называют **проходом**, а что идет поверх решет – **сходом**.

**Геометрические размеры** частиц материала определяются тремя величинами:

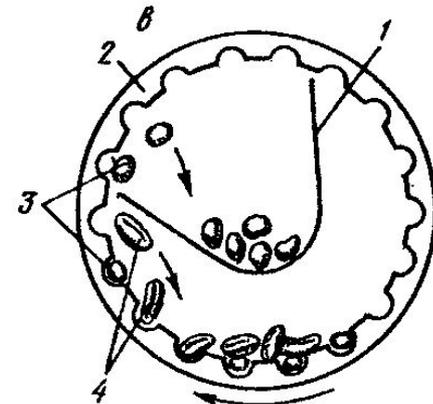
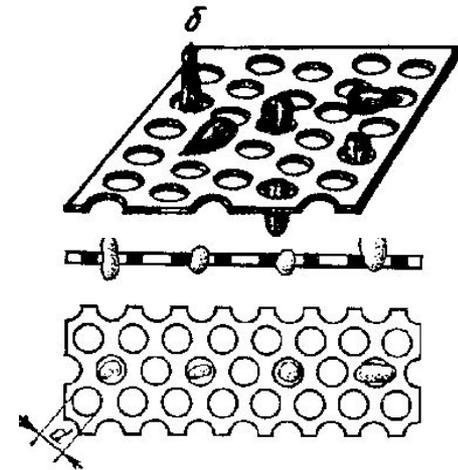
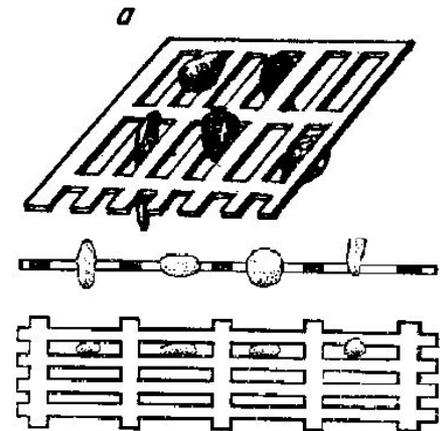
- $a$  – **толщиной** (наименьший размер),
- $b$  – **шириной** (средний размер),
- $c$  – **длиной** (наибольший размер).



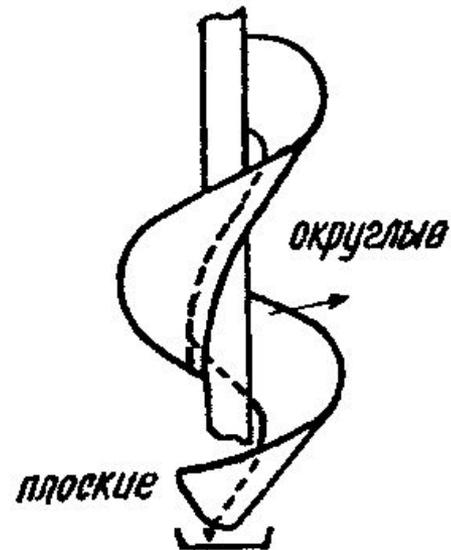
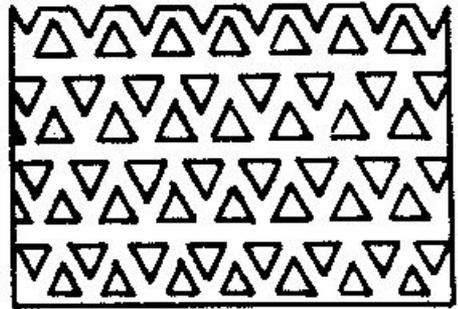
По **толщине** разделение осуществляют **на решетках с прямоугольными отверстиями**: для выделения частица должна повернуться на ребро и расположиться вдоль отверстия решета.

По **ширине** частицы разделяют **на решетках с круглыми отверстиями**: для выделения частица должна расположиться продольной осью перпендикулярно поверхности решета.

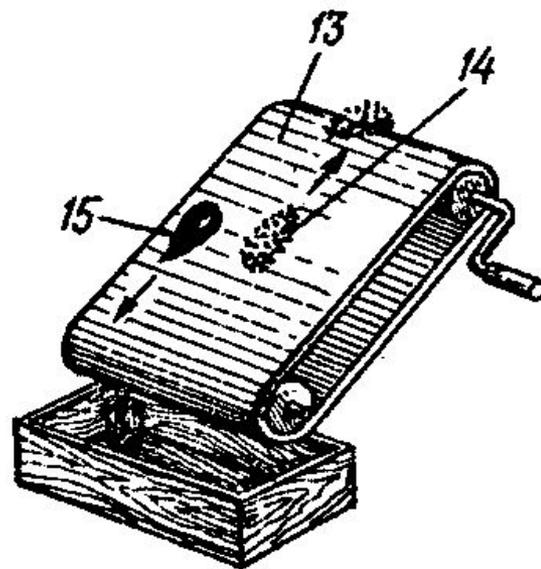
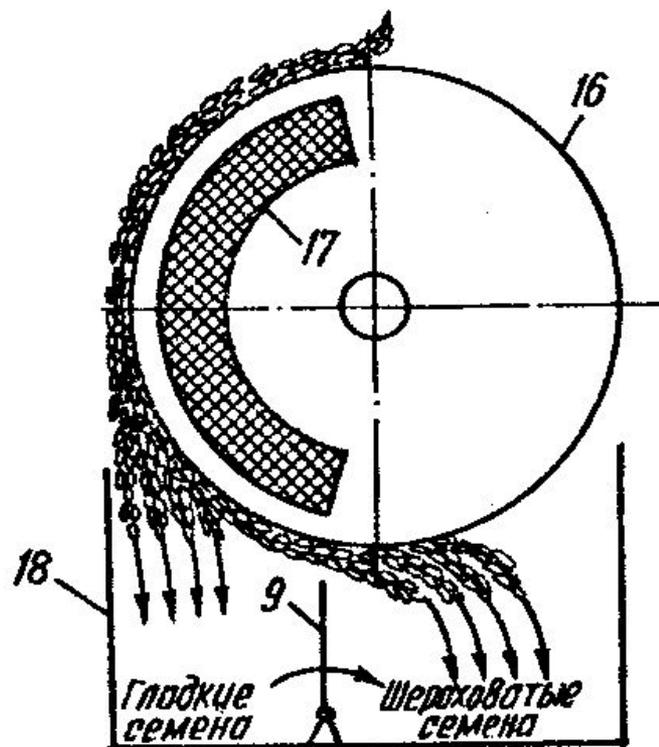
По **длине** разделение материала проводят на ячеистых **триерах**.



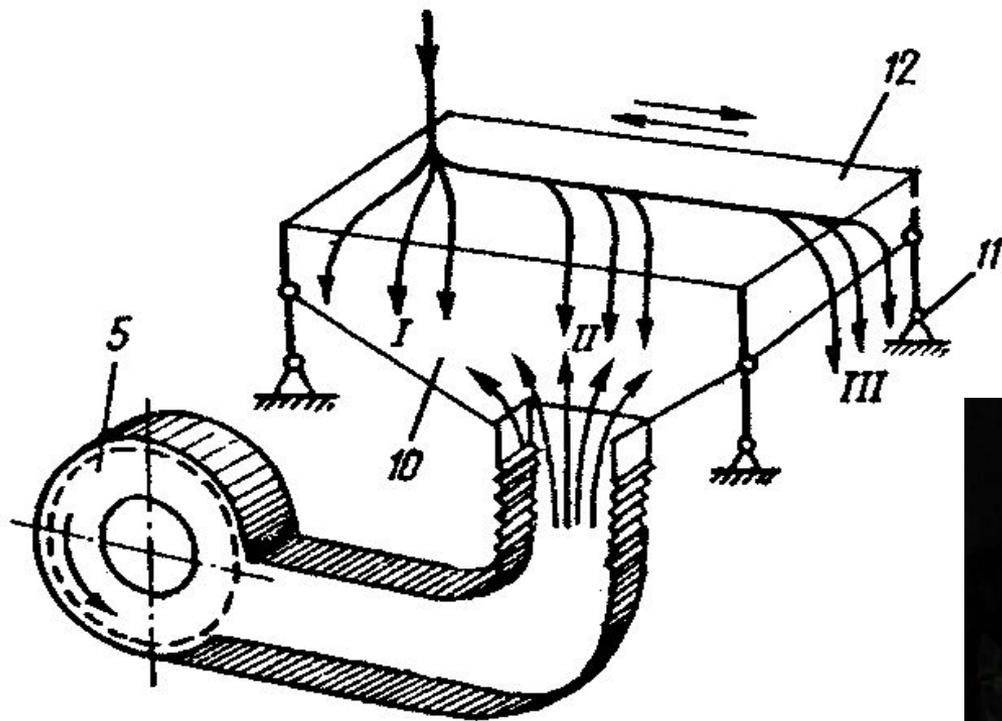
**По форме** частицы разделяют **на решетках с треугольными отверстиями** (пшеницу и гречишку, тимофеевку и щавель), **винтовых сепараторах-змейках** (вику и овес, горох и овес), **горках** с продольным и поперечным движением полотна (клубни и камни).



**По состоянию поверхности** материал разделяют в **магнитных сепараторах** (шероховатые семена повилики, плевела, подорожника способны обволакиваться металлическим порошком в отличие от гладких семян льна, клевера), **на горках** (лен и повилику, клевер и повилику).



**По плотности** частицы разделяют **на пневматических сортировальных столах.**



# **ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН**

**По характеру использования:**

- **передвижные;**
- **стационарные.**



Очистители вороха ОВС-25, ОВС-25С

**По назначению:**

- для **предварительной** очистки (50 т/ч);
- для **первичной** очистки (20...25 т/ч);
- для **вторичной** очистки (4...5 т/ч);
- **специальные.**



МПО-50



ЗВС-20А

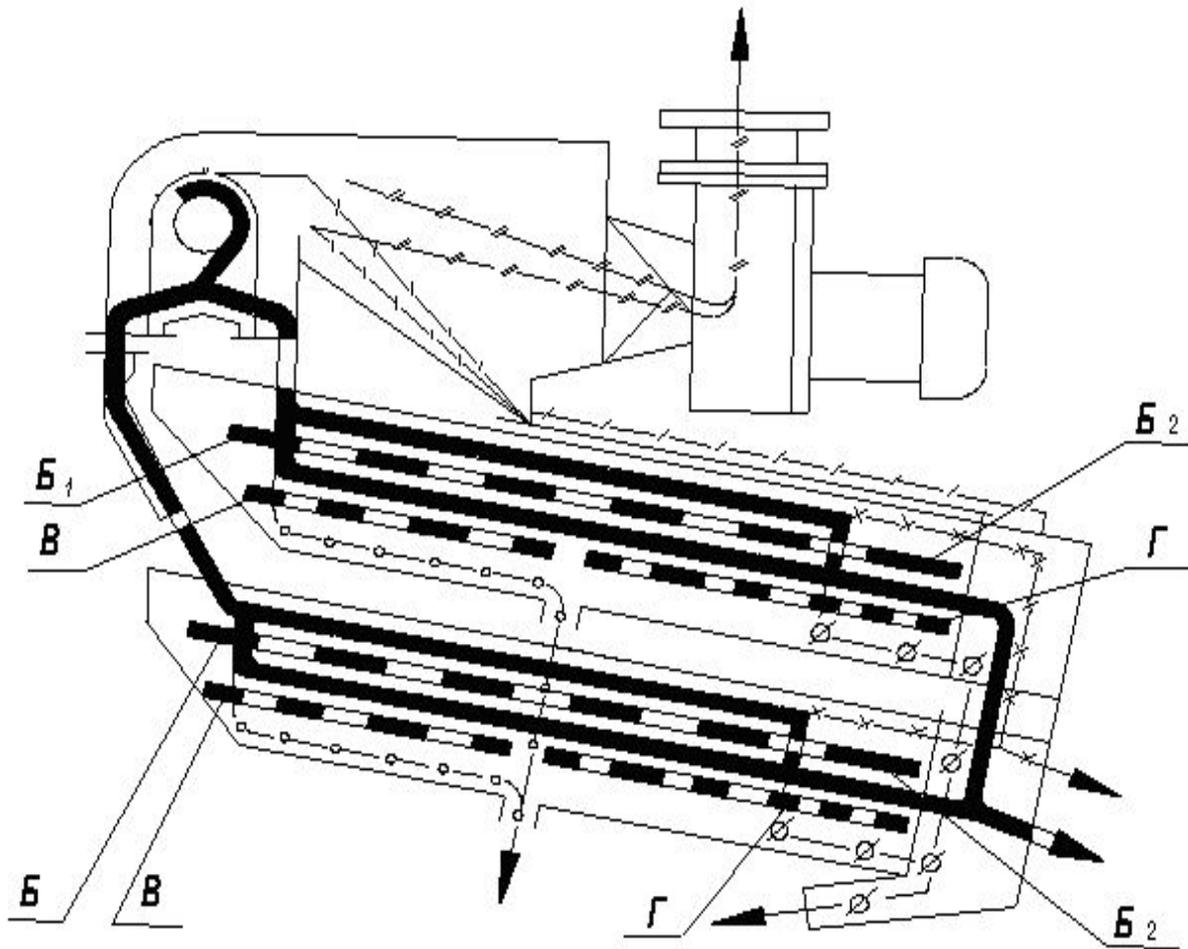


МС-4,5С

**По технологическому процессу:**

**– воздушно-решетные**

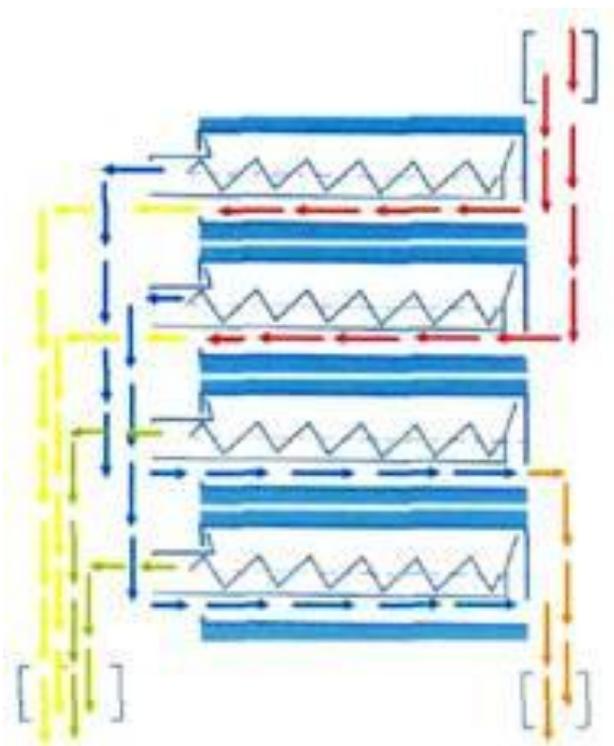
**(аспирационные системы,  
решетные станы);**



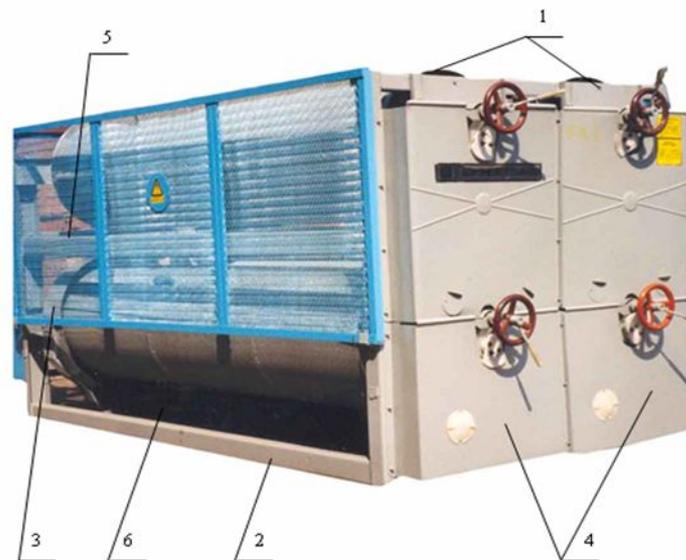
По технологическому процессу:

– **триерные**

(кукольные и овсюжные триеры);



- ← ЧИСТОЕ ЗЕРНО
- ← КОРОТКИЕ ПРИМЕСИ
- ← ДЛИННЫЕ ПРИМЕСИ
- ← СМЕСЬ ЧИСТОГО ЗЕРНА И КОРОТКИХ ПРИМЕСЕЙ
- ← ЗЕРНОВАЯ СМЕСЬ



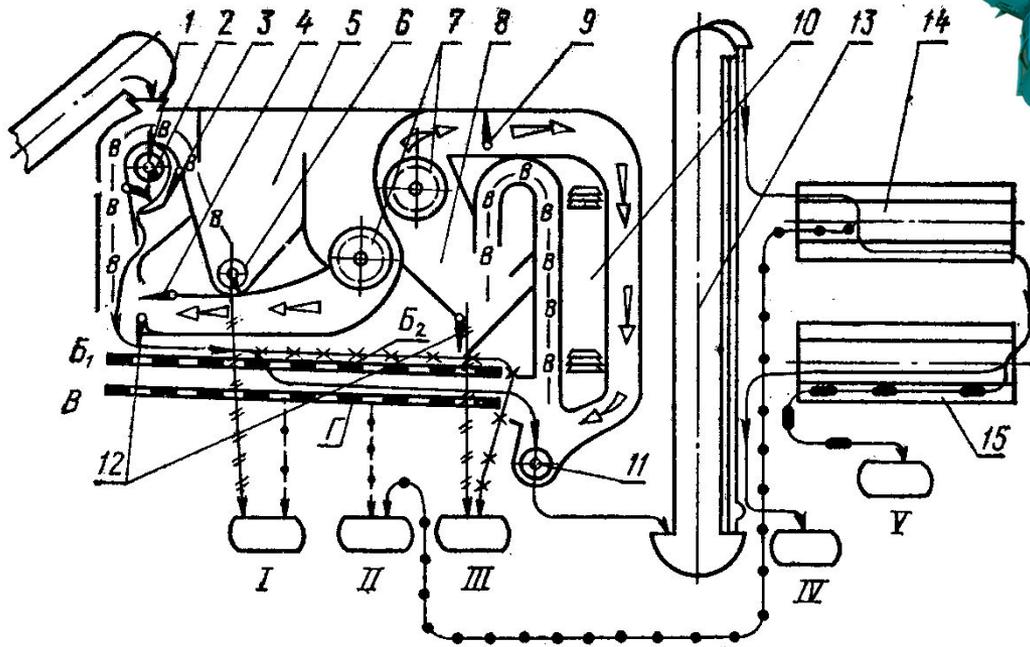
По технологическому процессу:

– **воздушно-решетно-триерные**

(аспирационные системы,  
решетный стан, триеры);



MC-4,5



← Основная культура  
← × × Крупные примеси  
← ····· Мелкие примеси  
← # # # Легкие примеси

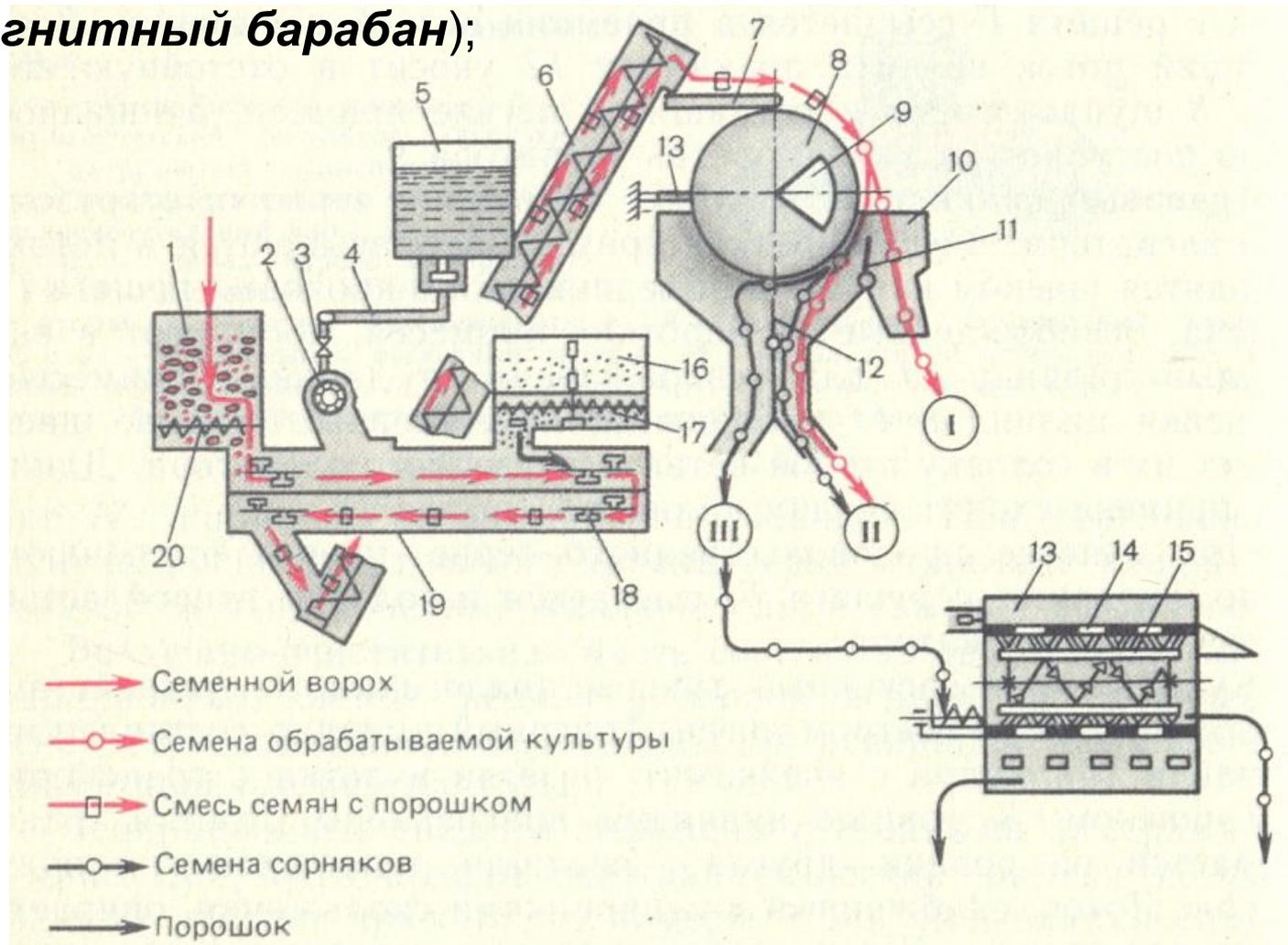
← ◁ Воздушный поток  
← в — в — Воздушный поток с легкими примесями  
← ● ● ● Длинные примеси  
← ● ● ● Короткие примеси



**По технологическому процессу:**

**– магнитные сепараторы**

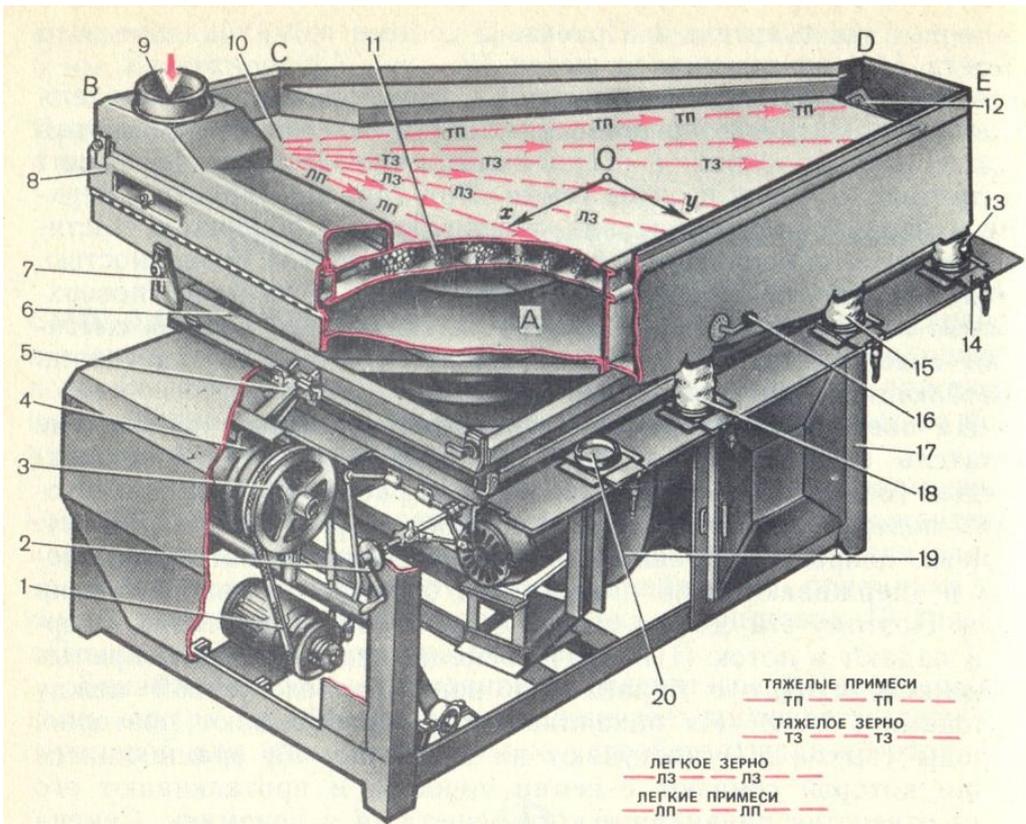
**(система смешивания семян с порошком, магнитный барабан);**



По технологическому процессу:

– **пневмосепараторы**

(аспирационная система,  
сетчатая дека с продольным  
и поперечным наклоном);



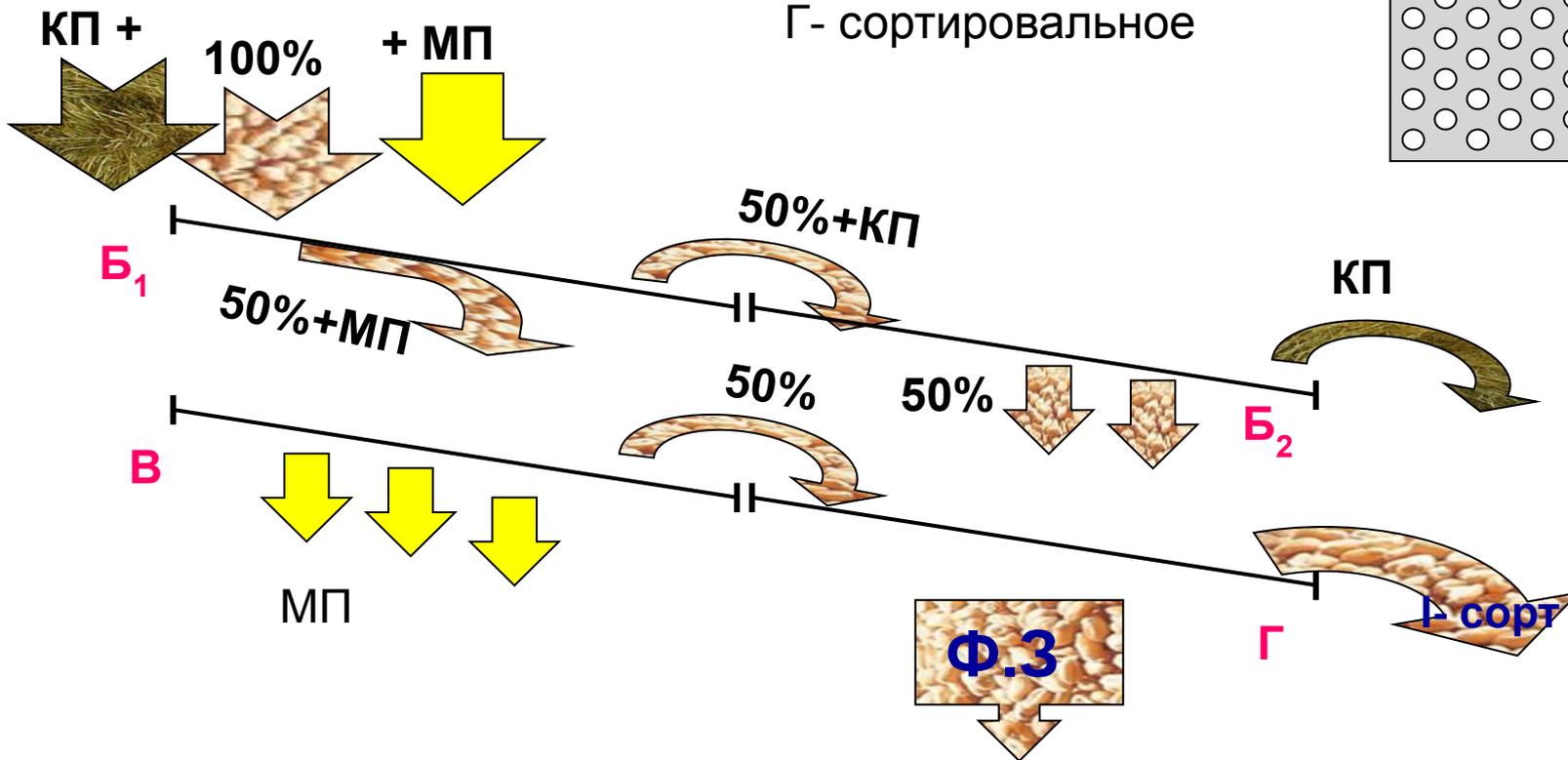
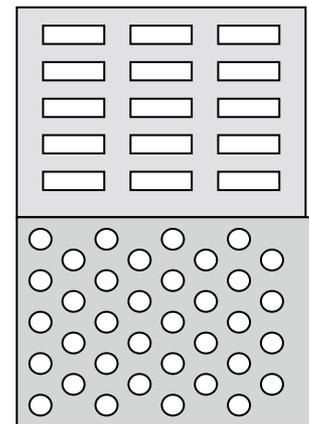
# Подбор решет

Б<sub>1</sub>- разделительное

Б<sub>2</sub>- колосовое

В- подсевное

Г- сортировальное



**Режимы сушки.  
Классификация сушилок для  
сушки зерновых**

**Влажность** – важнейший **показатель качества** зерна и семян.

При **повышенной** влажности зерна:

- возрастает интенсивность **дыхания**,
- увеличивается выделение теплоты и **самосогревание** массы,
- усиливаются **бактериальные** процессы и развиваются микроорганизмы,
- снижаются **всхожесть** семян и **питательные** качества зерна.

**Сушка** – процесс **удаления избыточной влаги** из материала.

Различают четыре **состояния** зерна по влажности:

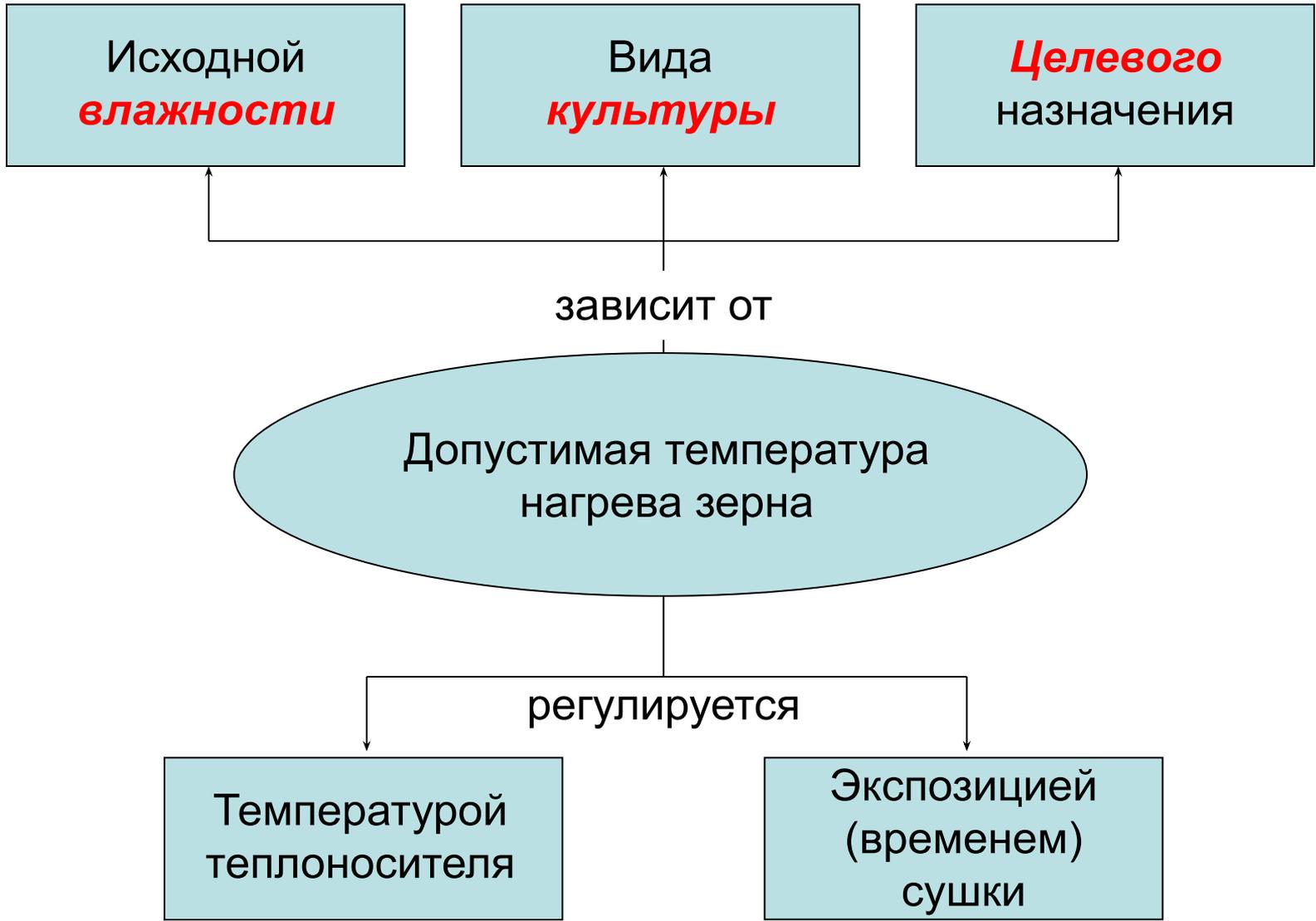
- **сухое** – до 14 %;
- **средней сухости** – 14...15 %;
- **влажное** – 15...17 %;
- **сырое** – свыше 17 %.

Влажность свежееубранного зерна **может** составлять 20...30 %.

**Для хранения** зерно высушивают до влажности 14...16 %.

**Допустимая** температура нагрева зерна, ° С

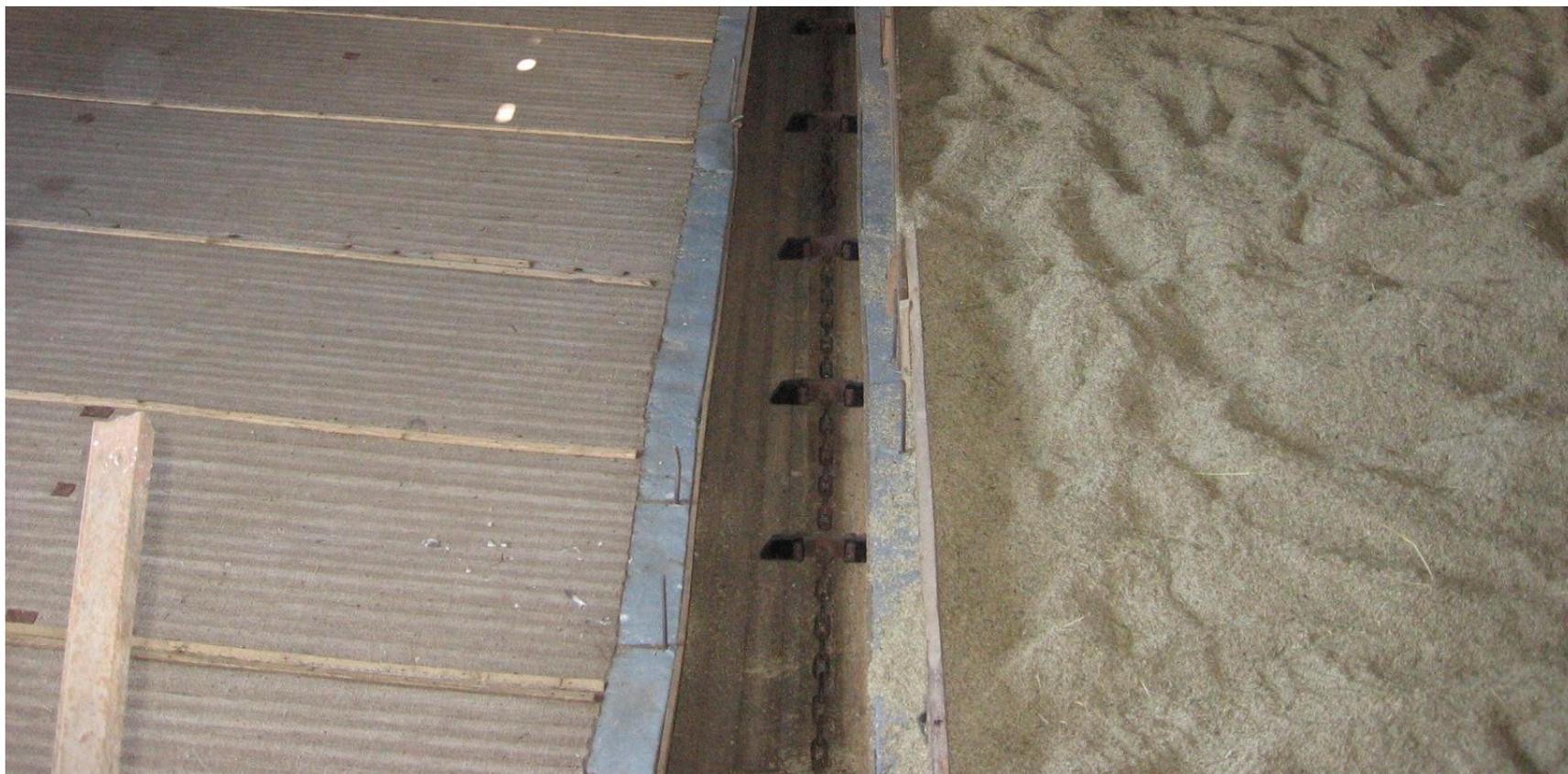
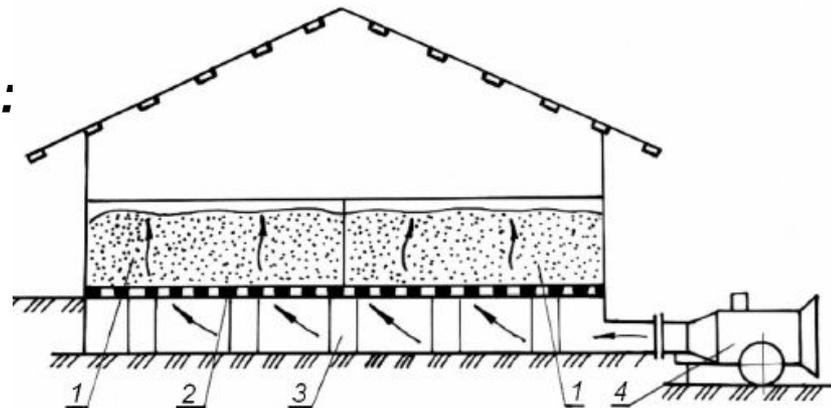
Исходная влажность, %	Зерно продовольственное		Зерно семенное	Бобовые	Рапс
	пшеница	Рожь, ячмень	Пшеница, рожь, ячмень		
16	55	65	49	25...30	30
18	49	59	43		
20	43	53	38		
22	37	47	34		
24	36	40	30		



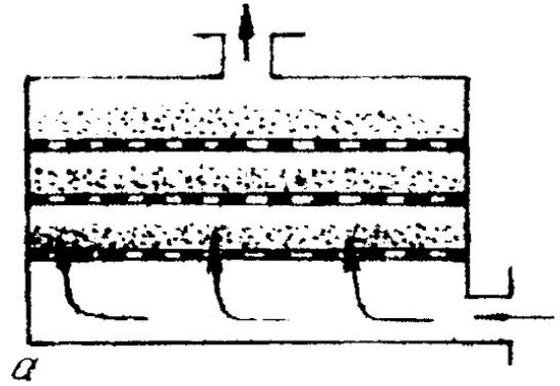
# ТИПЫ СУШИЛОК

По конструкции сушилки бывают:

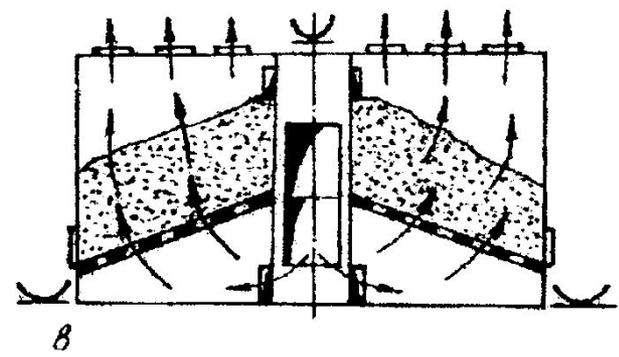
**напольные**



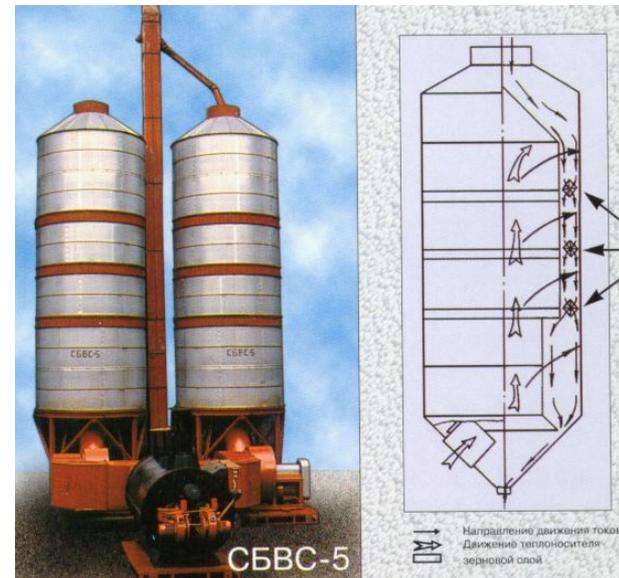
**стеллажные**



**камерные**



**бункерные**



**ленточные** (конвейерные) →

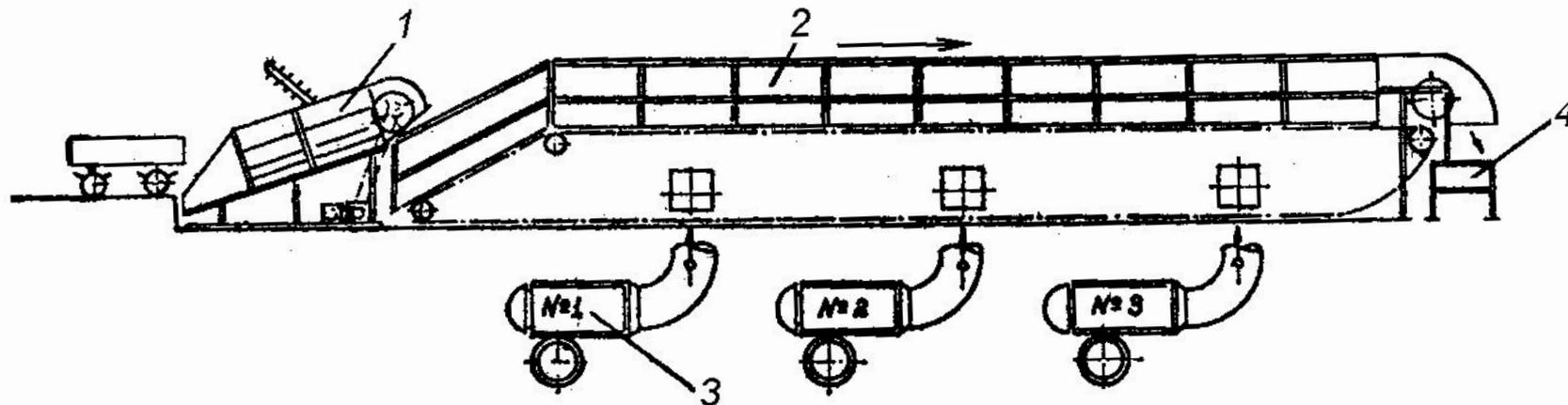
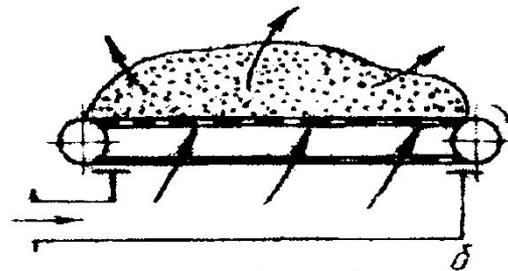


Схема конвейерной сушилки для сушки малосыпучего вороха

## барabanные

СЗСБ-8, СЗБ-10

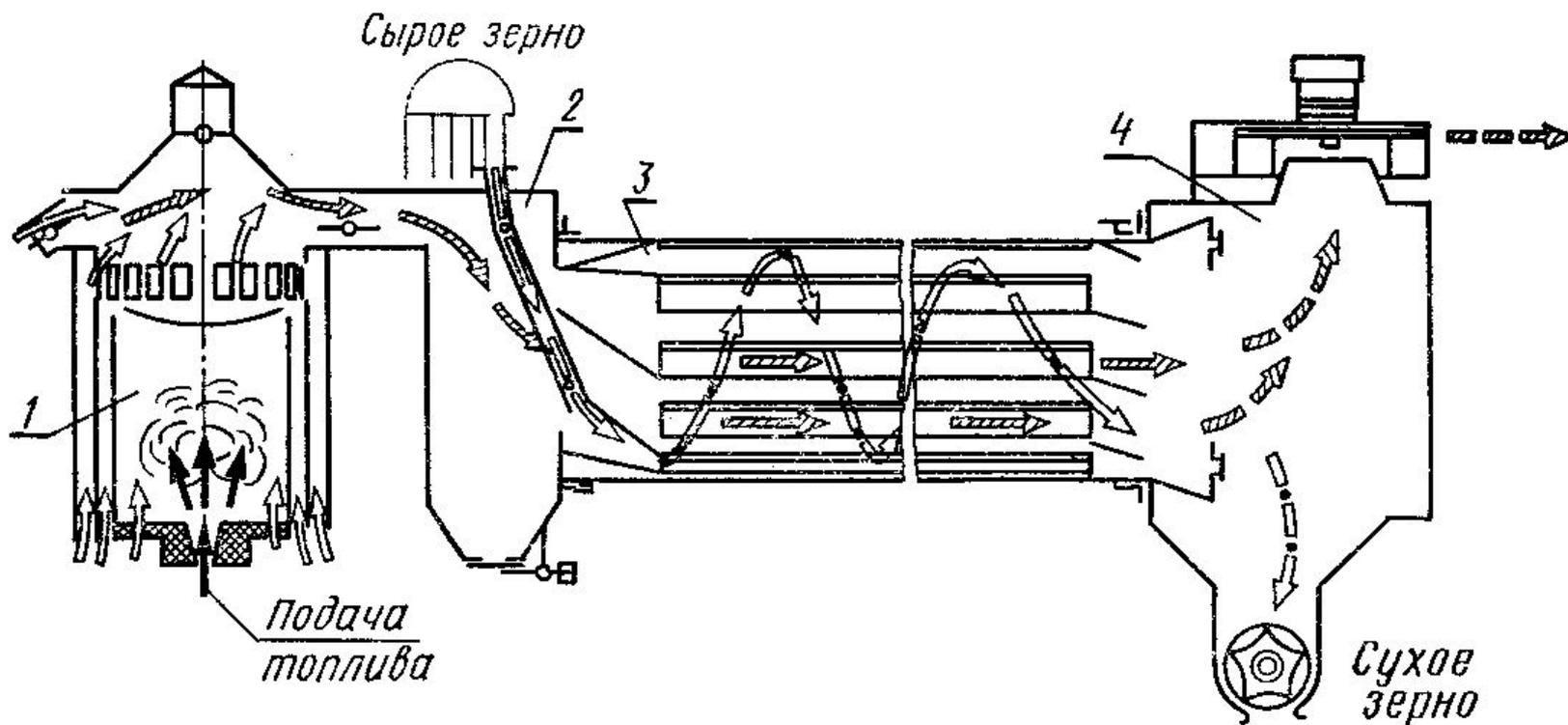
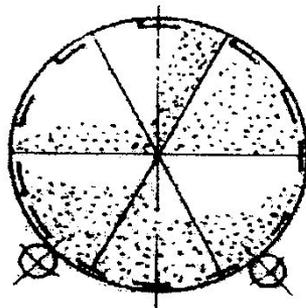
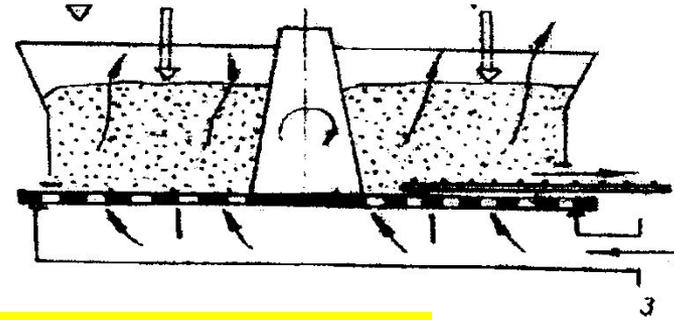


Схема барабанной сушилки: 1 – топка; 2 – загрузочная и 4 – разгрузочная камеры; 3 – барабан.

**карусельные**



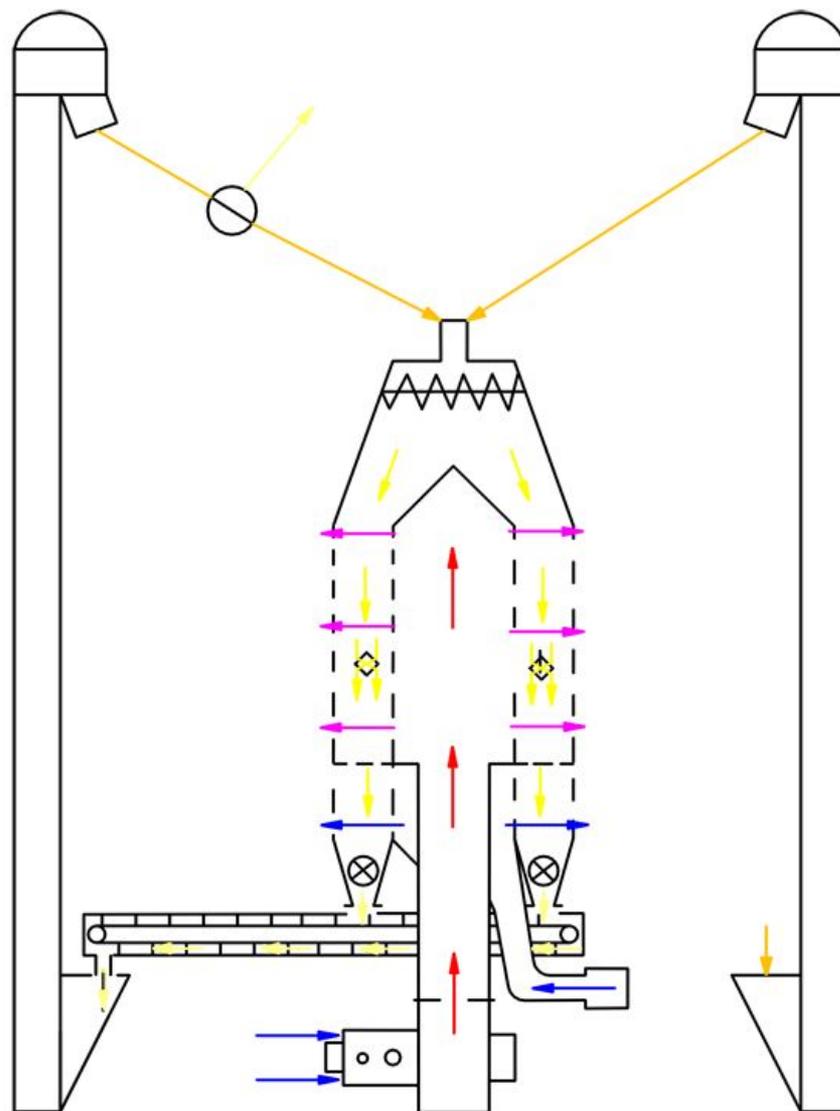
СКЗ-8, СКУ-5, СКУ-10



**КОЛОНКОВЫЕ**



СЗК-8, СЗК-10

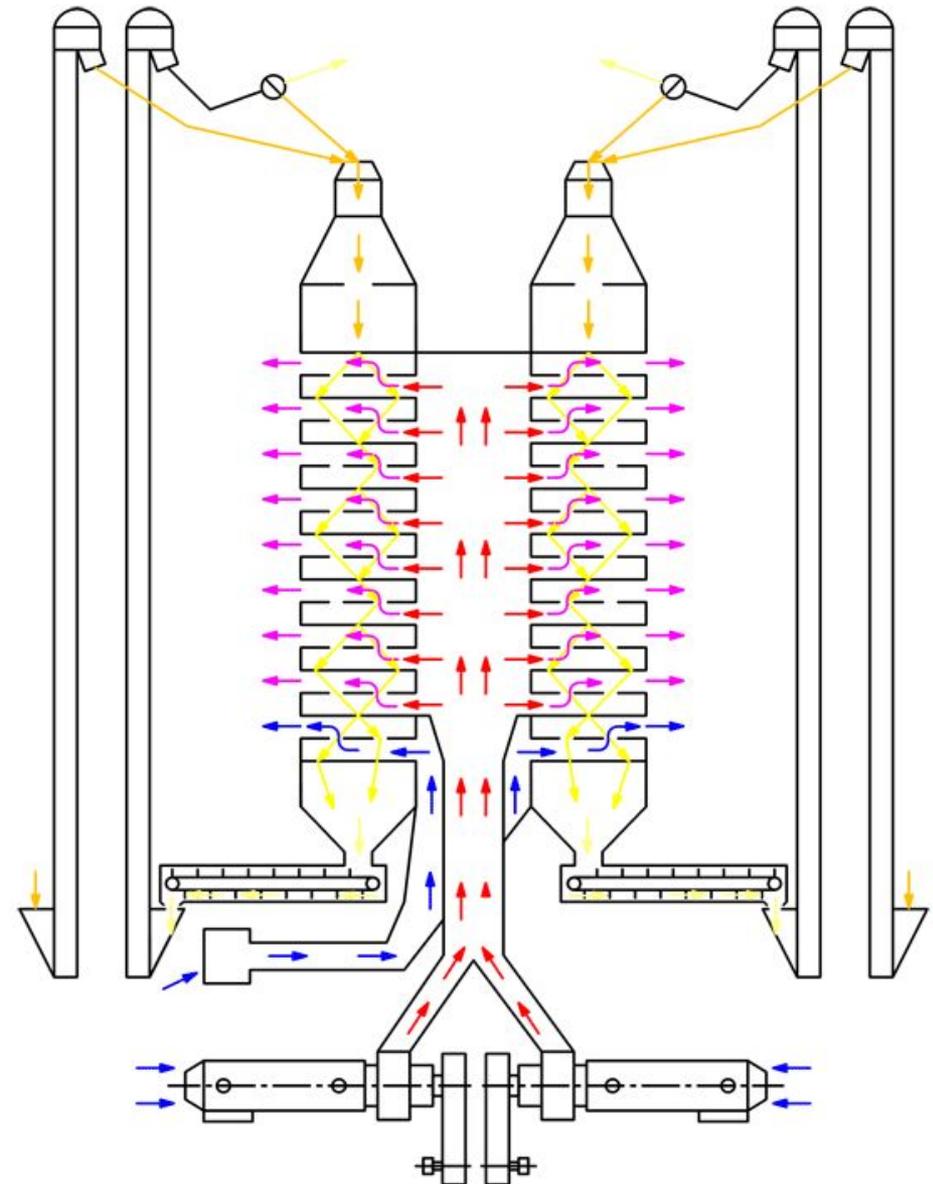


- влажное зерно
- сухое зерно
- движение зерна
- холодный воздух
- сушильный агент
- отработанный воздух

**шахтные**



СЗШ-16, М-819, СЗШ-30,  
СЗШ-16Р, СЗМ-30



- влажное зерно
- сухое зерно
- движение зерна
- холодный воздух
- сушильный агент
- отработанный воздух

# Шахтная сушилка М-819



# Шахтная сушилка СЗШ-16



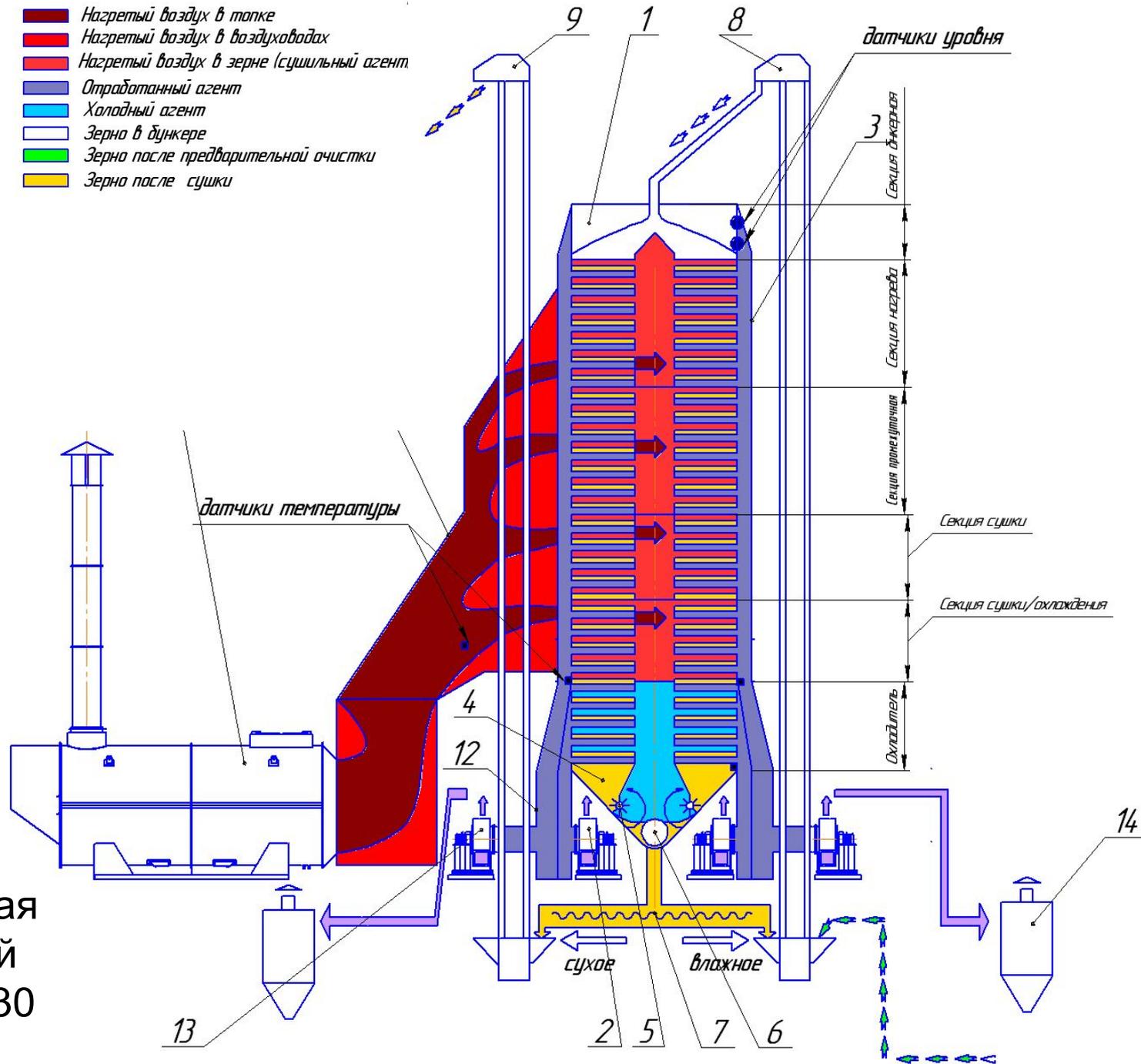
# Шахтная сушилка СЗШ-16Р



# ЗЕРНОСУШИЛКА

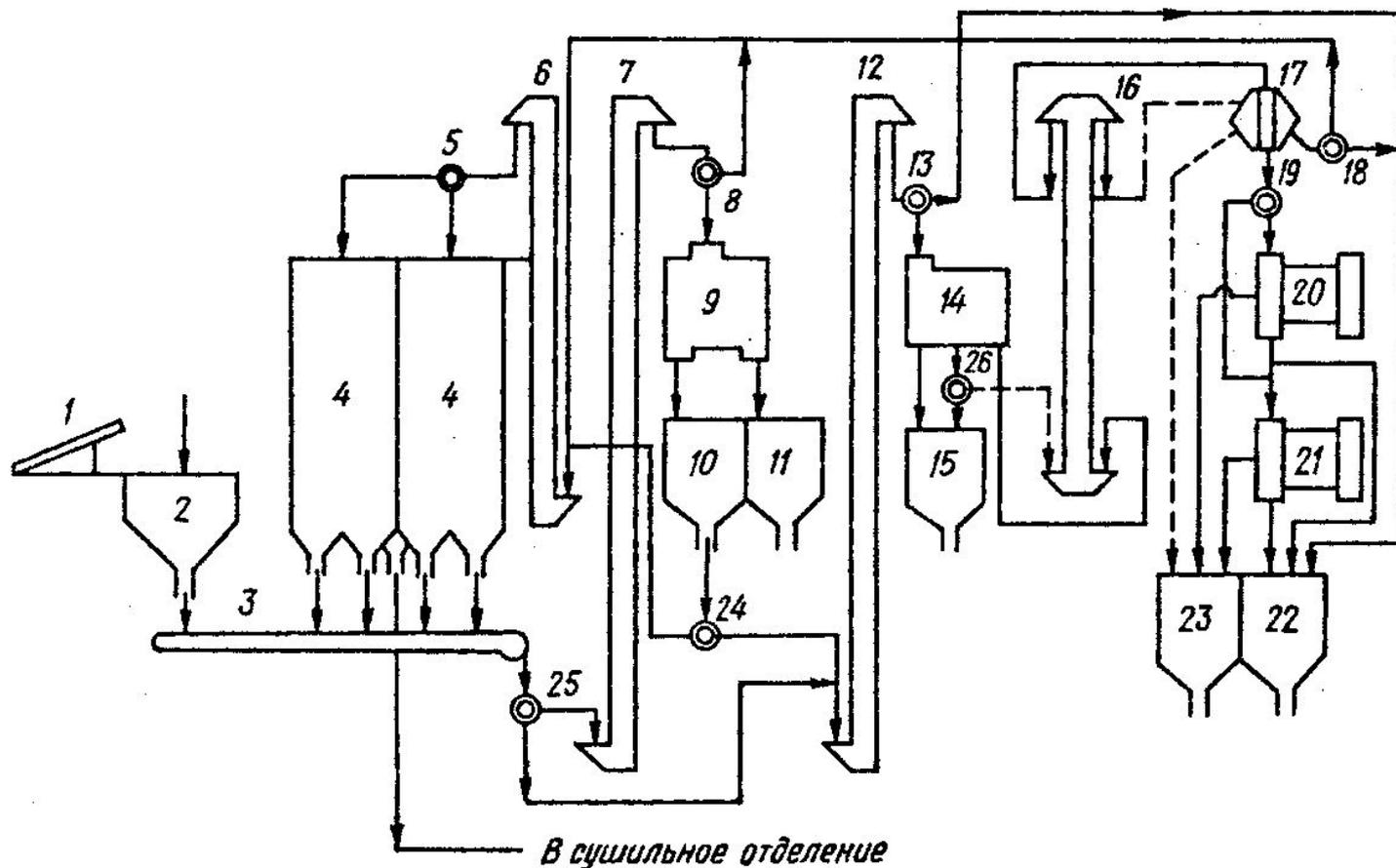
- Нагретый воздух в топке
- Нагретый воздух в воздуховодах
- Нагретый воздух в зерне (сушильный агент)
- Отработанный агент
- Холодный агент
- Зерно в дункере
- Зерно после предварительной очистки
- Зерно после сушки

- 1- Бункер надсушильный
- 2- Вытяжные вентиляторы охладителя
- 3- Сушильный модуль
- 4- Подсушильный дункер
- 5- Роторные выпускные устройства
- 6- Выгрузной шнек
- 7- Переключатель потоков зерна
- 8- Нория загрузочная
- 9- Нория выгрузная
- 10- Топочный блок
- 11- Система распределения агента сушки
- 12- Воздуховод
- 13- Вытяжные вентиляторы сушильной шахты
- 14- Система аспирации



Технологическая  
схема зерновой  
сушилки СЗМ-30

# СХЕМА ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНО-СУШИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА КЗС-25



1 – автомобилеразгрузчик; 2 – бункер-дозатор; 3 – транспортер; 4 – **бункера** временного хранения; 5, 8, 13, 17, 18, 19, 24, 25, 26 – распределители; 6, 7, 12, 16 – нории; 9 – машина **предварительной** очистки; 10, 11, 15, 22, 23 – бункера; 14 – машина **первичной** очистки зерна; 20, 21 – **триерные** блоки.

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РАБОТЫ ЗЕРНОСУШИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ЗСК-30 МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ ВАРИАНТ

