



# **Особенности сушки зерна**



- ❖ РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА
- ❖ ОСОБЕННОСТИ
- ❖ ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ СУШКИ
- ❖ ВЛИЯНИЕ СУШКИ НА ЗЕРНО
- ❖ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СУШКИ
- ❖ АКТИВНОЕ ВЕНТИЛИРОВАНИЕ ЗЕРНА
- ❖ СУШКА - КАК ВАЖНЫЙ ПРОЦЕСС

**ОГРОМНОЕ ЗНАЧЕНИЕ В ЖИЗНИ  
ЧЕЛОВЕКА ИМЕЮТ ЗЕРНА И СЕМЕНА  
ЗЛАКОВЫХ РАСТЕНИЙ, ТАК КАК  
ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ,  
ВЫРАБАТЫВАЕМЫЕ ИЗ ЗЕРНА  
ЗЛАКОВЫХ РАСТЕНИЙ(ХЛЕБ, КРУПА,  
МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ И ДР.)  
ЯВЛЯЮТСЯ СОСТАВНОЙ ЧАСТЬЮ  
ПИЩИ ЧЕЛОВЕКА.**



**СУШКА-ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС  
ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ,  
ВКЛЮЧАЕТ СЛЕДУЮЩИЕ  
ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ:**

**□ ПЕРЕДАЧА ТЕПЛА ОТ АГЕНТА СУШКИ К  
ЗЕРНУ**

**□ ИСПАРЕНИЕ ВЛАГИ С ПОВЕРХНОСТИ  
ЗЕРНА И ДИФФУЗИЯ ПАРОВ В  
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

**□ ДВИЖЕНИЕ ВЛАГИ ИЗ ЦЕНТРАЛЬНЫХ  
СЛОЕВ ЗЕРНА К ПЕРИФЕРИИ ПО Д  
ДЕЙСТВИЕМ**

**ТЕРМОВЛАГОПРОВОДНОСТИ**

ВСЕ СПОСОБЫ СУШКИ ЗЕРНА И СЕМЯН РАЗДЕЛЯЮТ НА ДВЕ ГРУППЫ: **БЕЗ СПЕЦИАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛА (БЕЗ ПОДВОДА ТЕПЛА К ВЫСУШИВАЕМУ ОБЪЕКТУ); С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛА**  
ТИПЫ СУШИЛОК ПОДРАЗДЕЛЯЮТСЯ НА:

## Сушилки для сушки зерна амаранта



- ленточные
- барабанные
- шахтные
- колонковые
- карусельные

- сушка в слое без перемешивания
- сушка в слое с перемешиванием

# Схема устройства сушилок

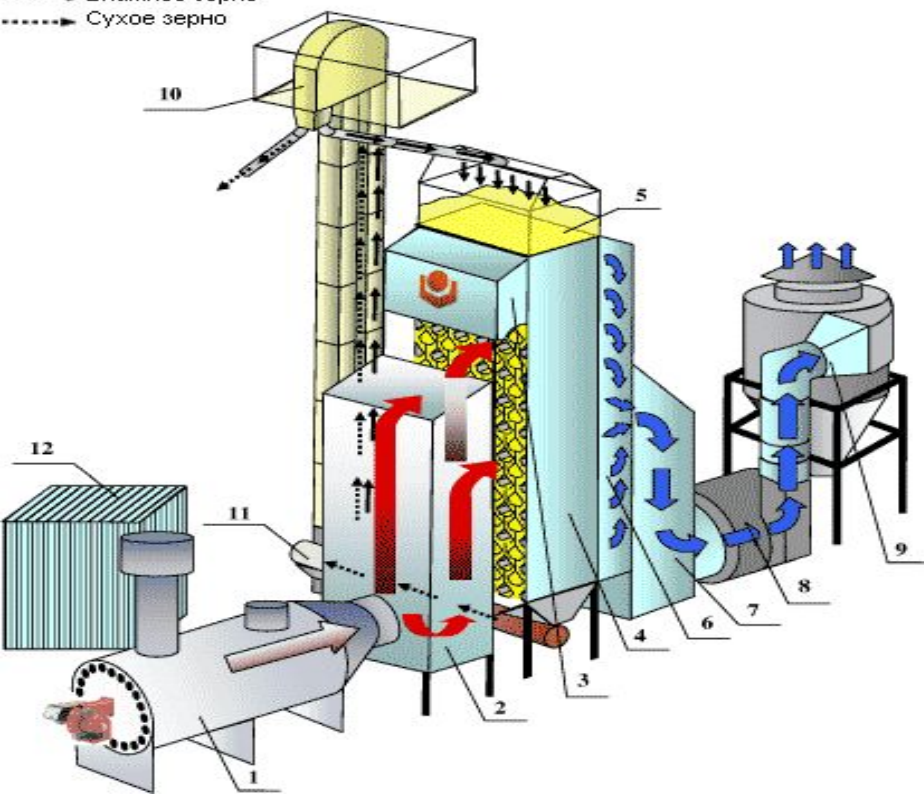


## Сушилка барабанная



MyShared

- Теплоноситель
- Отработанный теплоноситель
- Влажное зерно
- Сухое зерно



# КАРУСельНЫЕ ЗЕРНОСУШИЛКИ



### Преимущества:

- низкая стоимость
- простота монтажа
- низкая пожароопасность

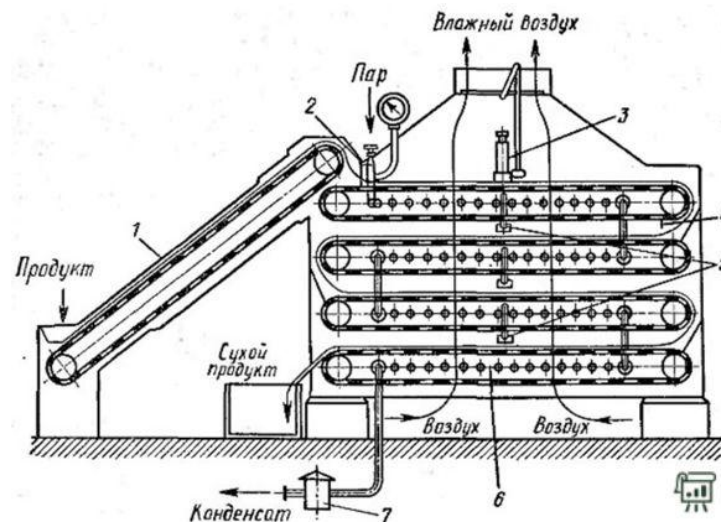
### Недостатки:

- неравномерная сушка зерна
- монтируется только внутри зданий
- цикличность в работе
- максимальная производительность - 15 т/ч

MyShared

# Схема устройства сушилок

## Ленточная сушилка



MyShared

НАИБОЛЕЕ ОБЫЧНЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ ЗЕРНА ПРИ ЕГО ИСКУССТВЕННОЙ СУШКЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОБРАЗОВАНИЕ ТРЕЩИН, **ВЫЗЫВАЕМОЕ ВЫСОКОЙ СКОРОСТЬЮ СУШКИ**. ПРИ ПОМОЛЕ ЗЕРНА С ТРЕЩИНАМИ СНИЖАЮТ ВЫХОД МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА.

**ПРИ ВЫСОКОЙ СКОРОСТИ СУШКИ** ЗЕРНА ВНУТРЕННИЕ ТРЕЩИНЫ ОБРАЗУЮТСЯ В ЭНДОСПЕРМЕ, ЧТО ПРИВОДИТ К ЕГО ДРОБЛЕНИЮ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ.

ОБРАЗОВАНИЕ ТРЕЩИН УМЕНЬШАЕТСЯ **ПРИ НИЗКОЙ СКОРОСТИ СУШКИ И ОХЛАЖДЕНИИ** ВЫСУШЕННОГО ЗЕРНА В СИЛОСАХ С ВЕНТИЛИРОВАНИЕМ.

# **СУШКА ЗЕРНА ВЛИЯЕТ:**

**□-НА МУКОМОЛЬНОЕ  
КАЧЕСТВО**

**□-НА ВСХОЖЕСТЬ**

**□-НА ТОВАРНЫЙ ВИД**



## **ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СУШКИ:**

- УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**
- ВИД КУЛЬТУРЫ**
- КОНСТРУКЦИЯ СУШИЛКИ И ЕЕ РАБОТА**

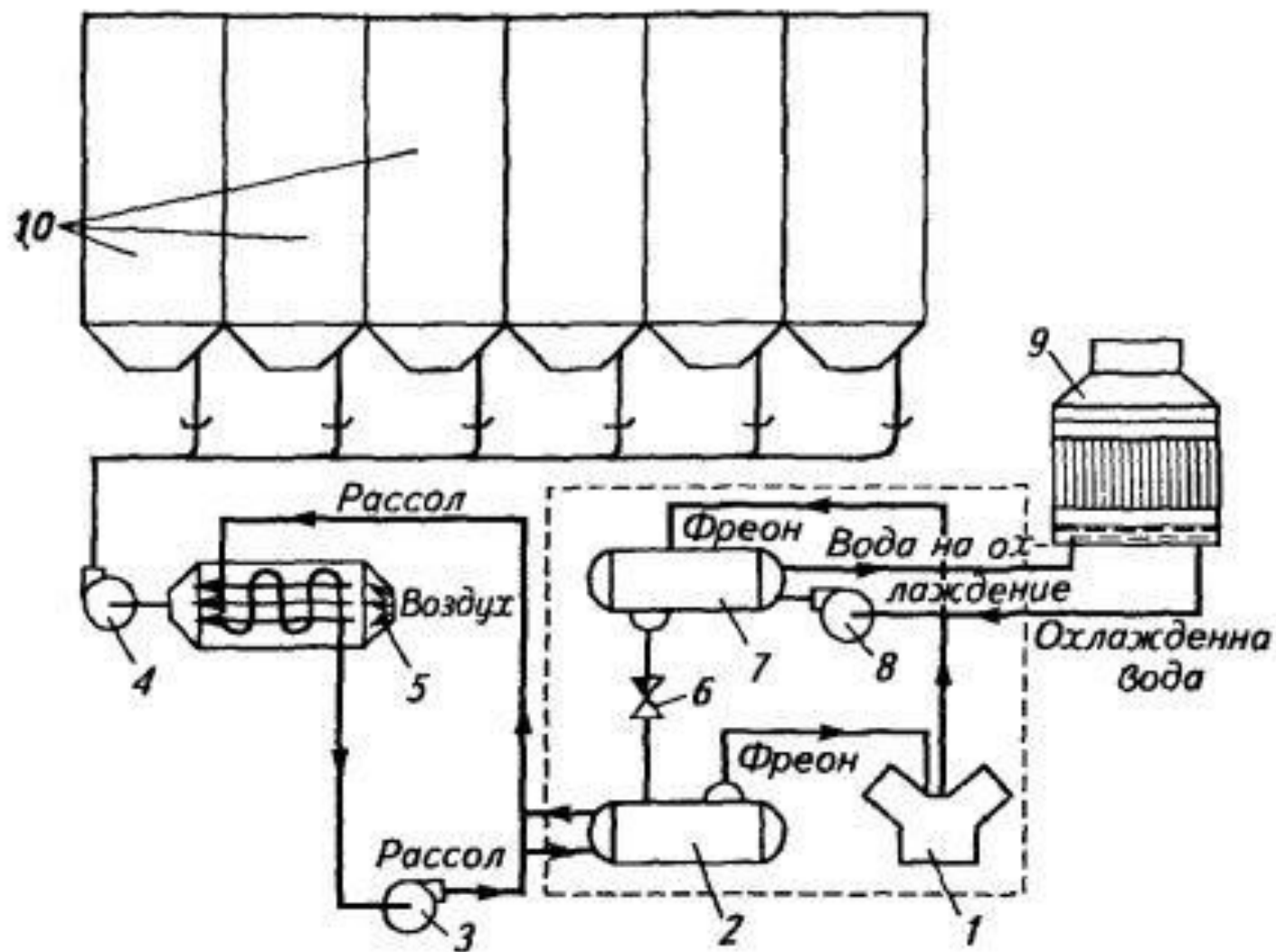
- ✓ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СУШКИ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА МОЖЕТ БЫТЬ БЫСТРО ПОВЫШЕНА ПУТЕМ УВЕЛИЧЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛА, ДОБАВЛЯЕМОГО К ВОЗДУХУ.**
- ✓ КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ ЗАВИСИТ ТАКЖЕ ОТ ТОГО, НАСКОЛЬКО ПРОЧНО ПРИ СУШКЕ ВЛАГА УДЕРЖИВАЕТСЯ ВНУТРИ ЗЕРНА ДАННОГО ВИДА. МЕЛКИЕ СЕМЕНА ТЕРЯЮТ ВЛАГУ ЛЕГЧЕ, ЧЕМ КРУПНЫЕ.**
- ✓ ВАЖНЫМИ ФАКТОРАМИ ЭФФЕКТИВНОСТИ, ОТНОСЯЩИМИСЯ К КОНСТРУКЦИИ СУШИЛКИ И ЕЕ РАБОТЕ, ЯВЛЯЮТСЯ ОТНОШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА К ЕГО РАСХОДУ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СУШКИ**

Культура	Семенной материал		Продовольственное и фуражное зерно	
	относительная влажность до сушки, %	допустимая температура нагрева, °С	относительная влажность до сушки, %	допустимая температура нагрева, °С
Пшеница	до 18	48	до 18	55
	до 21	48	до 22	52
	до 27	45	свыше 22	50
	свыше 27	43	-	-
Рожь, ячмень	до 18	48	до 18	65
	до 21	48	до 22	62
	до 27	45	свыше 22	60
	свыше 27	43	-	-
Овес	до 18	48	до 18	60
	до 21	48	до 22	55
	до 27	45	свыше 22	52
	свыше 27	43	-	-
Гречиха, вика	до 18	40	до 18	50
	до 21	38	до 22	48
	до 27	38	свыше 22	45
	свыше 27	34	-	-

# **АКТИВНОЕ ВЕНТИЛИРОВАНИЕ ЗЕРНА-ОДИН ИЗ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ И ЭФФЕКТИВНЫХ ПРИЕМОВ ПОДДЕРЖАНИЯ ЕГО КАЧЕСТВА**

**ПРИМЕНЯЮТ АКТИВНОЕ ВЕНТИЛИРОВАНИЕ В  
СЛЕДУЮЩИХ ЦЕЛЯХ:**

- ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ САМОСОГРЕВАНИЯ  
ВЛАЖНОГО ЗЕРНА;**
- РАЗВИТИЯ В НЕМ ПЛЕСЕНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ;**
- ДЛЯ ПОДСУШКИ СВЕЖЕУБОРАННОГО ЗЕРНА И  
УСКОРЕНИЯ ПОСЛЕ УБОРКИ  
ПОСЛЕУБОРОЧНОГО ДОЗРЕВАНИЯ;**
- ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА ТЕПЛЫМ ВОЗДУХОМ  
ПЕРЕД ПОСЕВОМ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ  
ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ И УВЕЛИЧЕНИЯ  
ВСХОЖЕСТИ;**
- ДЛЯ ПОДСУШКИ ЗЕРНА ДО ТРЕБУЕМОЙ  
ВЛАЖНОСТИ ПОСЛЕ УБОРКИ С ЧАСТИЧНЫМ ИЛИ  
ПОПНЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПОВОГО**



**Рис. 9.14. Схема стационарной холодильной установки для охлаждения зерна в силосах элеватора:**

1 — компрессор, 2 — испаритель, 3 — рассольный насос, 4 — вентилятор, 5 — воздухоохлаждитель, 6 — вентиль, 7 — конденсатор, 8 — водяной насос, 9 — градирня, 10 — силосы

**АКТИВНОЕ ВЕНТИЛИРОВАНИЕ ЗЕРНА В СКЛАДАХ И ЭЛЕВАТОРАХ СОЗДАЕТ УСЛОВИЯ, НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ВРЕДИТЕЛЕЙ И МИКРООРГАНИЗМОВ. ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ВЕНТИЛИРОВАНИЕ ПРИМЕНЯЮТ:**

- ДЛ Я П РЕДОТВ РАЩ ЕН И Я С АМО Н АГ РЕВ АН И Я З ЕРН А, Т. Е Д Л Я У ГН ЕТ ЕН И Я Р АЗ В ИТ И Я И Ж ИЗ Н ЕД ЕЯ Т ЕЛ Ь Н О С Т И Е Г О М И К Р О Ф Л О Р Ы;**
- У М ЕН Ё Ш ЕН И Я Э Н ЕР Г И И Д Ы Х АН И Я С О С Т А В Н Ы Х Ч А С Т ЕЙ Н А С Ы П И;**
- В Ы Р А В Н И В АН И Я Т ЕМ П ЕР А Т У Р Ы И В Л А Ж Н О С Т И П Р О Д У В А Е М О Г О З ЕРН А;**
- Л И К В И Д А Ц И И А М Б А Р Н О Г О З А П А Х А;**
- С О Х Р А Н ЕН И Я Ж ИЗ Н Е С П О С О Б Н О С Т И С ЕМ Я Н**

**СУШКА И ВЕНТИЛИРОВАНИЕ ЗЕРНА-  
НЕОБХОДИМЫЕ И ОЧЕНЬ ВАЖНЫЕ  
ПРОЦЕССЫ В ПЕРЕРАБОТКЕ, ДЛЯ  
СОХРАНЕНИЯ СВОЙСТВ И  
УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕРНА.**

**СУШКУ НУЖНО ПРОВОДИТЬ НА  
СПЕЦИАЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ. ПРИ  
АКТИВНОМ ВЕНТИЛИРОВАНИИ  
ЗЕРНА НУЖНО СОБЛЮДАТЬ ВСЕ  
НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ  
ДОСТИЖЕНИЯ ХОРОШИХ  
РЕЗУЛЬТАТОВ ДАННОГО ПРОЦЕССА.**

**ПРИ СУШКЕ ЗЕРНА НЕОБХОДИМО  
УЧИТЫВАТЬ ТАКОЙ ФАКТОР, КАК  
КОНЕЧНУЮ ВЛАЖНОСТЬ.  
КОНЕЧНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ЗЕРНА  
ПОСЛЕ СУШКИ НАРУЖНЫМ  
ВОЗДУХОМ В ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ  
СТЕПЕНИ ЗАВИСИТ ОТ ВЛАЖНОСТИ.  
ЕСЛИ ПОСЛЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ФРОНТА  
СУШКИ ЧЕРЕЗ СИЛОС ВЛАЖНОСТЬ  
ЗЕРНА СЛИШКОМ ВЫСОКА,  
ПОСЛЕДУЮЩУЮ СУШКУ МОЖНО  
ПРОВОДИТЬ В ПЕРИОДЫ НИЗКОЙ  
ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА.**