

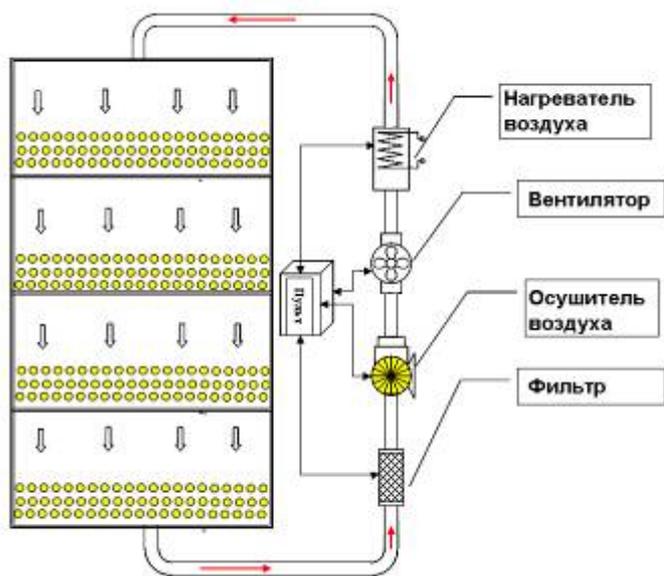
# СУШИЛЬНЫЕ ШКАФЫ ДЛЯ СУШКИ ШИШЕК И СЕМЯН (СЕРИИ DL600 И DL1200)



Для эффективного извлечения семян из шишек сами шишки необходимо просушить. Раскрытие защитных чешуек шишек предполагает контролируемую сушку с попутным удалением влажности. Такая сушка обнажает семена и позволяет извлечь их отдельной операцией.

До закладки семян на относительно продолжительное хранение их влажность необходимо снизить ниже 10 % в зависимости от породы. Семена деревьев хвойных и лиственных пород высушивают под контролем, используя метод удаления влажности, а не просто подогрева.

ВСС выпускает две модели сушильных шкафов: маленькие серии DL600 и более крупные серии DL1200 (с двумя или четырьмя камерами). Они пригодны для сушки шишек, семян фруктов, ягод, пыльцы и т.п. Хотя DL600 называют минисерией, эта камера годится для полноценного производства мелких партий семян.



## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

### Принцип действия

#### Сушка шишек:

Сушильные ящики наполняют нераскрывшимися шишками, слоем около 100 мм. В ходе сушки объем шишек возрастает (по-разному из-за различий между чешуйками и породами деревьев). Для подачи шишек со склада в сушильные ящики можно использовать дозаторы шишек. Ящики устанавливают на полки сушилки вручную или, если они крупные, погрузчиком (коробки серии DL1200).

В зависимости от породы дерева шишки сушат при температуре 40 – 60 °С в течение 8 – 24 часов.

Сушка начинается с программирования нужной для той или иной породы температуры и относительной влажности (RH). Воздух в камере непрерывно циркулирует, удаляя влажность. Его температура регулируется автоматически до возвращения в камеру.

Этим исключаются колебания температуры. Производительность сушки зависит от заданной температуры и минимальной относительной влажности. При температурах ниже 20 °С процесс продолжается дольше в т.ч. из-за низкой мощности удаления влажности.

По окончании сушки ящики вынимают вручную или погрузчиком (DL1200) из камеры. Альтернативно ящики можно сложить на тележку (5 штук DL1200). Раскрывшиеся шишки перевозят к узлу извлечения семян.

## Сушка семян, орехов и ягод:

Полученные семена высушивают для сохранения их всхожести при средне долгом или длительном холодном хранении.

Семена, прошедшие влажную обработку (например, Превак или сортировку) необходимо поверхностно осушить перед дальнейшими обработками. Чаще всего семена высушивают до влажности хранения, что позволяет сократить позже время сушки. Для нее пригодны сушилки ВСС.

Крупные партии семян высушивают в сушильных ящиках, насыпая семена ровными слоями. Для сушки мелких партий семян рекомендуется применять «внутренние» коробки, вкладываемые в сушильные ящики (**не входят в стандартную поставку сушилки**). Маленькими коробочками исключается смешение семян различных партий. Для серии DL600 дополнительно можно приобрести комплект коробок, содержащий:

- 4 коробки размером 50 % от размера сушильного ящика (крупные),
- 8 коробок размером 25 % от размера сушильного ящика (мелкие).

Этими коробочками можно заполнить все 4 сушильных ящика.

Для серии DL1200 дополнительно можно приобрести комплект коробок содержащий:

- 1/8 от размера сушильного ящика (мелкие),
- 1/4 от размера сушильного ящика (крупные).

Коробочки различного размера можно комбинировать для заполнения одного или нескольких сушильных ящиков.

Ящики устанавливают на полки сушилки вручную или, если они крупные, погрузчиком (ящики серии DL1200).

В зависимости от сорта и влажности семян варьируют продолжительность и температура сушки. Например, по различным семенам в DL1200:

- обычные семена ели или сосны с влажностью 25 – 30 % высушают до влажности 5 – 7 % в течение 6 – 10 часов, при объеме партии 160 – 170 кг или 280 л;
- партия орехов/семян бука может быть 250 – 400 кг.; при сушке влажность снижается с 30 – 34 % до 10 %; на сушку требуется 20 – 30 часов в зависимости от заданных температуры и минимальной относительной влажности.

Сушка начинается с программирования нужной для той или иной породы температуры и относительной влажности (RH). Воздух в камере непрерывно циркулирует, удаляя влажность. Его температура регулируется автоматически до возвращения в камеру. Этим исключаются колебания температуры. Производительность сушилки зависит от заданной температуры и минимальной относительной влажности. При температурах ниже 20 °С процесс продолжается дольше в т.ч. из-за низкой мощности удаления влажности.

По окончании сушки ящики вынимают вручную или погрузчиком из камеры. Сушильные ящики можно сложить на тележку (5 штук DL1200). Семена отвозят на дальнейшую обработку (после поверхностной сушки) или на паковку для холодного склада.

## ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Компактность: все узлы находятся внутри шкафовидного корпуса. Сушилки имеют 1 – 4 сушильных отсека, в которых по 4 – 5 сушильных ящиков (см. Технические характеристики). Это позволяет гибко использовать сушилки и пространство камер.
- Система сушки включает дегумидификатор, нагреватель воздуха, лопастной кулер (только в DL1200), фильтры и воздухопроводы. В каждой камере есть круглый вентилятор, продувающий воздух сквозь ящики (в DL600 один вентилятор на каждый сушильный ящик).

Сушилки снабжены:

- активным охлаждением (испаритель), удаляющим влагу из продуваемого воздуха и снижающим его температуру,
- нагревательным элементом (конденсатором) воздушного потока, повышающего при необходимости температуру.
- Система управления включает регуляторы температуры и относительной влажности воздуха, датчики и другие электродетали. Повышение температуры регулируется датчиком нижнего

- предела температуры.
- Сушка осуществляется больше удалением влажности, чем подогревом, что позволяет сушить шишки и семена мягко и с экономией энергии.
  - Можно применять различные температуры для сушки различных пород шишек и семян, например:
    - сушка шишек при 40 – 60 °С,
    - сушка семян хвойных пород при ≈ 30 °С,
    - сушка семян лиственных пород (напр. бука) при 22 – 24 °С (иногда требуется ниже 20 °С.)
  - Точный контроль над температурой. Диапазон установки от 18 до 60 °С. Воздух прогоняется непрерывно, из него удаляется влага, и его температура регулируется до подачи в камеры. Этим исключаются колебания температуры в камерах.
    - Равномерное высыхание обеспечивается большой скоростью воздушного потока, создающего одинаковые условия в верхних и нижних коробках (только в DL1200). Эффективность высыхания определяется временем сушки.
    - Сушильные коробки изготовлены из нержавеющей стали. Их днища перфорированы для эффективной циркуляции воздуха.
    - Применение подъемной тележки исключит ручную загрузку и разгрузку сушилки и использование погрузчика в производственном помещении. Тележка позволяет не только перевозить ящики, но и опорожнять их переворачиванием. Эта функция сочетается с серией DL1200, но может быть приспособлена к сушилкам DL600.
    - При ручной работе с ящиками может применяться складская тележка, позволяющая перевозить 5 ящиков (DL1200).
    - Сушилка может дополняться приспособлениями для записи и компьютерного учета температурного режима всего периода сушки.
    - Коробочки рекомендуется применять для сушки мелких партий семян. Коробочки вкладывают в сушильные ящики и исключают смешение семян.
  - в серии DL1200 два размера: 12,5 % (мелкая) и 25 % (крупная) от размеров сушильного ящика. Коробочки можно комбинировать для заполнения одной или нескольких ящиков;
  - в серии DL600 два размера: 25 % (мелкая) и 50 % (крупная) от размеров ящика. В комплект входит 4 крупных и 8 мелких коробочек.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	DL600 Mini	1200/19hl	1200/38hl
Габариты (мм.)	1800×1270×2200	2750×1650×23	4200×1650×23
Вес (кг.)	590	1 105	1 725
Электропитание	3×400 V, 14 А, 50Гц	3×400 V, 22 А, 50 Гц	3×400V,35 А, 50Гц
Потребляемая мощность (кВт.)	8,75	20	27
Макс. мощность нагрева (кВт.)		12	16
Мин. температура (°С.)	11	11	11
Макс. температура (°С.)	50	60	60
Макс. окружающая темп-ра(°С.)	40	40	40
Количество камер (шт.)	1	2	4
Количество ящиков (шт.)	4	10	20
Размеры ящиков (мм.)	580×580×225	1200×575×280	1200×575×280
Емкость ящика (л.)	55	191	191
Общая емкость ящиков (л.)	220	1900	3800
Общая площадь ящиков (м <sup>2</sup> )	1,35	6,90	13,80

**Производительность сушки** (прим. объем шишек возрастает при их сушке. Поэтому объем нераскрывшихся шишек меньше, чем общая емкость коробок)

<b>Объем закладываемой нераскрывшейся шишки (литры)</b>	100 – 200	750	1500
- время сушки (часов)	до 40 часов	до 40 часов	до 40 часов
<b>Объем закладываемых для сушки семян (кг/л)</b>			
- ель/сосна	100/175	80/140	160/280
- бук	75 – 125/150-250	125-200/250-400	250-400/500-800
<b>Время сушки семян (часов)</b>			
- ель/сосна (25 % → 7 %)	4 – 10	6 – 10	6 – 10
- бук (34 % → 10 %)	20 – 30	20 – 30	20 – 30

Оставляем за собой право изменять представленные показатели в ходе совершенствования продукции.

### ЗАМЕЧАНИЯ:

- Среднее потребление энергии при полномасштабной сушке составляет 50 – 80 % от значения максимального потребления энергии.
- Воздух проходит сквозь сушильные ящики быстро, обеспечивая высыхание в верхних и нижних ящиках с одинаковой скоростью.
- Температура сушки может быть установлена в диапазоне 18 – 55 °С. Высокая внешняя температура снижает эффективность дегумидизации, а вероятная низкая температура повышает её (температура 18 °С может стать максимальной при 25-градусной сушке).
- Сушилки выделяют при работе тепло в производственное помещение (особенно при низких температурах сушки), что может быть нежелательным. Поэтому помещение с сушилкой нуждается в вентиляции.
- Возможно использование альтернативного энергоисточника.



### АЛЬТЕРНАТИВЫ:

- Вместо электронагревателя можно использовать теплообменник с водным нагревом, подключив теплообменник к имеющейся сети отопления здания.
- Набор воздухопроводов и нагнетатель для отвода избыточного тепла из помещения сушилки на улицу или в другое помещение (использование имеющейся энергии).
- Захваты подъемной тележки для сушильных ящиков серии DL600.