



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИБРАЦИОННОГО МЕХАНИЗМА В СУШИЛЬНЫХ ШКАФАХ

НОРКУЛОВА К. Т., УМАРОВ В.Ф., САФАРОВ Ж.Э.,

Ташкентский государственный технический университет  
[izvestiya@ktu.aknet.kg](mailto:izvestiya@ktu.aknet.kg)

Использование акустических колебаний при сушке сельхозпродукций в диапазоне частот 26-35 кГц в наших исследованиях показало ускорение процесса сушки [1-4]. Но применение магнетронных излучателей в вакуумных сушильных установках с ИК – излучателями, предназначенных для использования в малых фермерских хозяйствах или в частных фирмах предпринимателей дорожает стоимость оборудования. Для решения этой части проблемы без потери качества продукции и оборудования нами было решено изучить использование вибрационных механизмов на процесс сушки.

Одним из возможных вариантов создания вибрационных движений для обезвоживаемого материала является разработка вибромеханизма поддонов сушильного конвективного шкафа с инфракрасными облучателями для нагрева продукции. На кафедре «Агроинженерия» в ТашГТУ разработан механизм генерации низкочастотных колебаний (50-100 Гц) за счет электромеханического привода к поддонам.

Проведено натурное испытание для однорядных поддонов для 4-х видов продукции: томатов, тыквы, яблок и лука.

Для сушки использовали преимущественно кислые и кисло-сладкие яблоки с содержанием сухих веществ не менее 12%. Сырье, предназначенное для сушки, не содержало плоды битые, загнившие, поврежденные вредителями и с другими дефектами. Нарезанное сырье укладывали в 1 ряд на поддоне (лотке). Контрольная партия нарезанных яблок укладывалась в таком же объеме на другой поддон, не подверженный вибрации. Для уменьшения влияния положения поддона относительно высоты шкафа, вибрирующие и невибрирующие поддоны, чередовались через ряд. Вторая контрольная партия продукции укладывалась во втором шкафу, полностью заполненная поддонами без вибромеханизма. Таким образом, испытываемая партия поддонов в 1 шкафу составляла 6 шт. Остальные 6 поддонов, чередующихся через ряд по вертикали с вибрирующими поддонами, составляла контрольную часть. Вторая параллельная партия контрольных поддонов с яблоками (12 шт.) сушилась полностью без вибрации. Полученные результаты для яблок приведены в таблице 1. Эксперимент проводился 3 раза при загрузке продукции по 40 кг. Мощность установки составила 20 кВт.

**Таблица 1**

**Среднее время сушки яблок с вибромеханизмом**

Вибрирующие поддоны. Первый шкаф. 6 шт.	Невибрирующие поддоны. 1 шкаф. 6 шт.	Невибрирующие поддоны. 2 шкаф. 12 шт.
80	97	100

Для экспериментальной сушки тыквы был использован сорт Салла. Эксперимент проводился по той же схеме что и яблоки. Общая сырая очищенная масса тыквы составила 50 кг. Яблоки нарезались кружками, тыква нарезалась пластинками толщиной 5-7 мм. Результаты приведены в таблице 2.

**Таблица 2**

**Среднее время сушки тыквы с вибромеханизмом**

Вибрирующие поддоны. Первый шкаф. 6 шт.	Невибрирующие поддоны. 1 шкаф. 6 шт.	Невибрирующие поддоны. 2 шкаф. 12 шт.
94	118	123

Для сушки томатов использовался сорт яблочный. Нарезка осуществлялась кружочками, вручную. Предварительно сушили (20 мин) для стекания сока с поддонов, для предотвращения порчи керамических излучателей. Эксперимент проводился по той же схеме что и яблоки. Общая сырая очищенная масса томатов составила 36 кг. Толщина нарезки составила 4-6 мм. Результаты приведены

в

таблице

3

**Таблица 3.**



### Среднее время сушки томатов с вибромеханизмом

Вибрирующие поддоны. Первый шкаф. 6 шт	Невибрирующие поддоны. 1 шкаф. 6 шт	Невибрирующие поддоны. 2 шкаф. 12 шт.
56	68	75

Нарезанный кружочками лук, толщиной 4 мм, укладывался в поддоны по 3 кг и сушился до влажности 15%. При одновременной загрузке 36 кг для опытной и 36 кг для контрольной партий, эксперимент был проведен 4 раза. Результаты приведены в таблице 4.

Таблица 4

### Среднее время сушки лука с вибромеханизмом

Вибрирующие поддоны. Первый шкаф. 6 шт	Невибрирующие поддоны. 1 шкаф. 6 шт	Невибрирующие поддоны. 2 шкаф. 12 шт.
90	112	119

Из полученных результатов следует, что установка вибромеханизма ускорило время сушки в среднем на 18-20%. Вибромеханизм испытан в лабораторных условиях для малых количеств продукции. При использовании большой массы продукции в полевых условиях несложно посчитать его экономический эффект.

### Литература

1. A.M.Umartayev, M.Mamatkulov, V.F.Umarov New Features of Agricultural Products Drying process. The 2nd Int'I Joint Conference of Korean Association of Logos Management, The Social Science Institute of Yeungnam University, and Istedod Foundation of the President of the Republic of Uzbekistan in 2004. 281-283 pg.
2. Норкулова К.Т., Умаров У.В. Усиление сушильного режима сельхозпродуктов с помощью акустических колебаний. Материалы конференции. Высокие технологии XXI века. VIII Международный Форум. 23-26 апреля 2007г. Москва. С.377-380
3. Норкулова К.Т., Умаров В.Ф., Нормуродов С.Д. Динамика расслоения растворённых веществ в процессе сушки. «Актуальные проблемы естественно-научных дисциплин» Сборник материалов Международной научно-методической конференции. 29 ноябрь, 2007. Алматы-2008. Ч-1. С.14-16
4. Умаров В., Сафаров Ж.Э. Компоновка продукции в сушильных шкафах. Сборник научных статей. Научно-практическая конференция «Интеграция образования, науки и производства в отраслях машиностроения», ТашГТУ, 2007. С.201-203.