

возможность установки трёх тороидальных газовых баллонов вместимостью до 80 л.

**Заключение.** Тороидальные газовые баллоны рационально устанавливать на тракторы и автомобили ввиду их компактности, объема 40–80 л, экономии топлива и большой линейке баллонов разных размеров.

### **Список использованной литературы**

1. Тороидальный газовый баллон [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gazblog.ru/gbo/oborudovanie/toroidalnyj-ballon> – Дата доступа: 01.10.2022.

2. Баллоны тороидальные [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://istra-gaz.ru/oborudovanie/ballony-toroidalnye.html> – Дата доступа: 01.10.2022.

3. Дизайн кабин тракторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studref.com/647210/tehnika/dizayn\\_kabin\\_traktorov](https://studref.com/647210/tehnika/dizayn_kabin_traktorov) – Дата доступа: 01.10.2022.

УДК 653.791.

## **КОМПЛЕКС ПО ПЕРВИЧНОЙ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ХМЕЛЯ**

**Ю.В. Иваншиков, канд. техн. наук, доцент,**

**Ю.Н. Доброхотов, доцент, Р.В. Андреев, канд. техн. наук, доцент**

*ФГБОУ ВО Чувашский государственный аграрный университет,*

*г. Чебоксары, Российская Федерация*

*iu53@mail.ru*

*Аннотация:* Своевременная послеуборочная обработка способствует сохранению максимального количества ценных веществ в свежесобранном хмеле и повышению его потребительских свойств. Для предотвращения развития микроорганизмов и снижения активности окислительных ферментов хмель подвергают сушке. Шишки хмеля после сушки должны содержать 5–9% влаги. Значительное количество недостатков, которые имеются в существующих технологиях и технических средствах учтены и устранены в предлагаемом комплексе по обработке вороха хмеля. В предложенном техническом решении оборудование для приема, перевозки, удаления излишки влаги и консервирования объединены в один технологический комплекс по первичной послеуборочной обработке свежесобранного хмеля.

*Abstract:* Timely post-harvest processing helps to preserve the maximum amount of valuable substances in freshly harvested hops and increase its consumer properties. To prevent the development of microorganisms and reduce the activity of oxidative enzymes, hops are dried. Hop cones after drying should contain 5–9% moisture. A significant number of shortcomings that exist in existing technologies and technical means have been taken into account and eliminated in the proposed complex for processing a pile of hops. In the proposed technical solution, the equipment for receiving, transporting, removing excess moisture and canning are combined into one technological complex for the primary post-harvest processing of freshly harvested hops.

*Ключевые слова:* подавление активности, аэрация, капилляры продукта, инфракрасные лучи, сульфитация.

*Keywords:* suppression of activity, aeration, capillaries of the product, infrared rays, sulfitation.

**Введение.** Свежеубранный хмель – скоропортящийся продукт. Качество его начинает снижаться с момента сбора шишек, если их сразу не обработать [1].

Абсолютное большинство сушилок работают на принципе обдува вороха хмеля нагретым воздухом, как более доступным, простым и на первый взгляд, дешевым способом обезвоживания хмеля. Основной особенностью этого способа сушки является подвод тепла к высушиваемому продукту с помощью газов и переноса влаги от материалов теплоносителем [2,3].

Сушка с подводом тепла к высушиваемому продукту с помощью газов и перенос влаги от материалов теплоносителем имеет существенный недостаток – большая аэрация высушиваемого материала кислородом воздуха, что сопровождается окислением наиболее ценных компонентов хмеля, например, альфа-кислот [4]. Окисленные вещества хмеля, как правило, менее ценны для пищевой промышленности по сравнению с исходными формами. Либо они становятся непригодными или даже вредными. Вот почему к числу важнейших задач послеуборочной обработки, переработки и хранения хмеля относятся предотвращение или, если это невозможно, то хотя бы торможение окислительных процессов в хмеле и хмелепродуктах.

**Основная часть.** Значительное количество недостатков, которые имеются в существующих технологиях и технических средствах для первичной послеуборочной обработки хмеля учтены и устранены в предлагаемом комплексе по обработке вороха хмеля, в состав которого входит сушильный агрегат, который работает на несколько ином принципе передачи тепла высушиваемому продукту и удаления влаги [5].

Свежеубранный хмель после взвешивания и определения влажности поступает в приемный бункер комплекса, где происходит выравнивание влажности вороха шишек хмеля. Затем, через открытую шиберную заслонку шишки хмеля попадают на ленту транспортера, покрытую гофрированным теплоотражающим материалом, и перемещаются в проходную сушильную камеру, оснащенную источниками инфракрасных лучей (см. рис. 1).



количества на входе и на выходе отсека подачу прекращают. Для удаления непрореагировавшего сернистого ангидрида отсек с хмелем под давлением 0,05...0,08 МПа продувают сжатым воздухом. После отсоединения газовой арматуры отсек поворачивают на 180°, освобождая место заполненному ворохом хмеля отсеку. Обработанный сернистым ангидридом ворох хмеля после открытия донного люка поступает на прессование.

**Заключение.** При применении в качестве сушильного агента подогретого воздуха сушка значительно уменьшает содержание воды в шишках, но не ведет к инактивации окислительно-восстановительных ферментов. К тому же применение подогретого воздуха в качестве сушильного агента способствует обезвоживанию только верхних листьев материала, что приводит к деформации шишек хмеля и разрушению их капиллярной структуры, снижая скорость сушки продукта. Сушка вороха хмеля методом обдувания погретым теплоносителем (воздухом и газами) способствует активному взаимодействию высушиваемого продукта с кислородом воздуха, что сопровождается окислением наиболее ценных компонентов хмеля[6].

В связи с этим при использовании сушки как метода консервирования необходимо обратить особое внимание выбору способа сушки и технологических и теплотехнических условий осуществления этого процесса. В предлагаемом техническом и технологическом решении все элементы первичной послеуборочной обработки хмеля объединены в одну технологическую цепочку без каких-то дополнительных перевалочных и транспортных операций. Применение темных излучателей как источников инфракрасных лучей способствует равномерному удалению влаги со всего объема материала, не допуская пересыхания и деформации шишек, что при прочих равных условиях способствует повышению энергоэффективности процесса сушки и сводит до минимума аэрацию высушиваемого материала кислородом воздуха. Отдельные элементы этой технологической цепочки апробированы с положительным эффектом и защищены патентами Российской Федерации [7], [8].

Внедрение в производство предложенного технологического комплекса позволит объединить в одну непрерывную цепочку процессов сушки и сульфитации, а также прессование обработанного вороха хмеля; снизить энергоемкость подготовительных операций, исключить из технологической цепочки дополнительные перевалочные работы; способствует повышению качества конечного продукта и безопасности работ по первичной обработке свежесобранного хмеля.

## Список использованной литературы

1. Годованый, А.А. Хмель и его использование / А.А. Годованый, Н.И. Ляшенко, И.Г. Рейтман, И.С. Ежов. Под ред. И.С. Ежова. – Киев: Урожай, 1990. – 336 с.
2. Иванщиков, Ю.В. Первичная послеуборочная обработка хмеля / Ю.В. Иванщиков, А.Е. Макушев, Ю.Н. Доброхотов, и др. // Биологизация земледелия – основа воспроизводства плодородия почвы: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика РАН Леонида Геннадьевича Шашкарова, 19-20 апреля 2018 г. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская государственная сельскохозяйственная академии, 2018. – С. 282–294.
3. Иванщиков, Ю.В. Подготовка прессованного хмеля к переработке / Ю.В. Иванщиков, Ю.Н. Доброхотов и др. // Биологизация земледелия – основа воспроизводства плодородия почвы: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика РАН Леонида Геннадьевича Шашкарова, 19–20 апреля 2018 г. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская государственная сельскохозяйственная академии, 2018. – С. 275–281.
4. Васильев, А.О. Исследование технологического процесса сушки хмеля в сушилке ПХБ-75 / А.О. Васильев, Р.В. Андреев, Е.П. Алексеев, Ю.В. Иванщиков, Н.Н. Пушкаренко // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии, 2019. №1(8). – С.96 – 102.
5. Патент 2680709, МПК С12 С3/00. Комплекс для первичной послеуборочной обработки хмеля: заявл. 20.12.2017: опубл. 25.02.2019. / Ю.В. Иванщиков, А.Е. Макушев, Ю.Н. Доброхотов, Р.В. Андреев, Н.Н. Пушкаренко // Бюл. №9. – 6с.
6. Андреев, Р.В. Исследование режимов сушки хмеля при низких температурах / Р.В. Андреев, М.П. Смирнов, Ю.В. Иванщиков // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства: материалы Всероссийской научно-практической конференции – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 24–28.

УДК 621.43.016.

## СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕСУРСА ТНВД ЗОЛОТНИКОВОГО ТИПА УТН-5 И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ТИПА НД21/4 ДИЗЕЛЯ Д144 В ЭКСТРЕМАЛЬНО-ЖАРКИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

**Т.М. Камолов, канд. техн. наук**

*Таджикский аграрный университет им. Ш. Шотемур,  
г. Душанбе, Республика Таджикистан*

**Введение.** Топливоподающая аппаратура (ТПА) двигателей внутреннего сгорания относится к сложным техническим изделиям, надежность которых характеризуется комплексом свойств, регламентированных ГОСТ 27.002-83[1]. В практике эксплуатации МТП принято ограничиваться оценкой долговечности и безотказности, как