

Ю.Ф. Росляков, В.В. Вербицкий

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВЛАЖНОГО ЗЕРНА ЖИДКИМ КОНСЕРВАНТОМ

Аннотация: Устройство для обработки влажного зерна жидким консервантом содержит вертикальную контактную камеру со средствами загрузки, распределения и выгрузки зерна в непрерывном потоке и, по меньшей мере, один распылитель жидкого консерванта, размещенный в нижней части камеры. Распылитель выполнен в виде соединенного с источником ультразвука стержневого концентратора продольных колебаний с выпуклой торцевой поверхностью и охватывающей его с зазором полый втулки для подачи в полость камеры жидкого консерванта. Распылитель содержит также за торцевой поверхностью концентратора электретный диффузор. Средство распределения зерна выполнено так же электретным. Электреты диффузора и средства распределения выполнены разнополюсными.

Устройство предназначено для обработки влажного зерна жидким консервантом, например, пропионовой кислотой, в сочетании с электрообработкой и ультразвуковым облучением.

Устройство позволяет снизить расход консерванта, повысить надежность стерилизации и увеличить срок безопасного хранения влажного зерна.

Ключевые слова: влажное зерно, устройство, жидкий консервант, стерилизация, электретный диффузор, ультразвуковое облучение

Yu.F. Roslyakov, V.V. Verbitsky

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”,
Krasnodar, Russian Federation*

THE DEVICE FOR TREATMENT OF GRAIN WITH A LIQUID PRESERVATIVE

Abstract: The device for treatment of grain with a liquid preservative contains a vertical contact chamber with means of loading, distribution and unloading of grain in a continuous flow and at least one preservative sprayer placed in the lower part of the chamber. The sprayer is constructed as a rod concentrator of longitudinal oscillations with a convex end surface and hollow sleeve embracing it with a gap for supply of a liquid preservative into the camera cavity which is connected to the ultrasound source. The sprayer contains an electret diffuser behind the end surface of the concentrator. Means of distribution of grain is also electret. The electret of the diffuser and the distribution means are multipolar.

The device is designed for processing grain with liquid preservative in combination with electrical processing and ultrasonic irradiation.

The device allows reducing the consumption of liquid preservative and increasing the reliability of grain sterilization.

Keywords: grain, device, liquid preservative, sterilization, electret diffuser, ultrasonic irradiation

В период массовой уборки зерновых культур на большинстве элеваторов Российской Федерации наблюдается нехватка зерносушилок, чтобы просушить все поступающее зерно в потоке, что может привести к большим потерям, связанным с самосогреванием и порчей влажного свежубранного зерна. Данная проблема может быть успешно решена за счет временной консервации поступающего на элеваторы свежубранного зерна и последующей его сушки после завершения уборки урожая. Для консервации влажного зерна жидкими консервантами используют различные устройства.

Известно устройство для обработки влажного зерна жидким консервантом, содержащее вертикальную контактную камеру со средствами загрузки, распределения и выгрузки зерна в непрерывном

потоке и один распылитель жидкого консерванта, размещенный в нижней части камеры и выполненный в виде форсунки [1]. Недостатками этого устройства являются высокий расход консерванта и слабая стерилизация зерна.

Так же известно устройство для обработки влажного зерна жидким консервантом, например, пропионовой кислотой, содержащее вертикальную контактную камеру со средствами загрузки, распределения и выгрузки зерна в непрерывном потоке и два распылителя, размещенные в нижней части камеры симметрично ее оси и выполненные в виде форсунок [2, 3]. Это устройство обладает несколько меньшим расходом консерванта за счет более равномерного распределения его в массе зерна.

Применение установок с использованием комбинированных приемов, предусматривающих одновременное охлаждение, подсушку и обработку влажного зерна жидкими консервантами является более эффективным, но достаточно сложным в техническом исполнении способом [4, 5, 6, 7].

Существенное снижение расхода и более равномерное внесение жидкого консерванта в зерную массу достигается в установке со шнековым транспортером, оснащенной паровыми камерами и распылительными соплами Лавала [8]. Однако, применение данного типа устройств ограничено конструктивными особенностями камеры смешения, выполненной в виде шнека.

Техническим результатом использования разработанного нами устройства [9] является снижение расхода жидкого консерванта, например, пропионовой кислоты, повышение надежности стерилизации и увеличение срока безопасного хранения влажного зерна. Результат достигается тем, что в данном устройстве для обработки влажного зерна жидким консервантом, содержащем вертикальную контактную камеру со средствами загрузки, распределения и выгрузки зерна в непрерывном потоке и по меньшей мере один распылитель жидкого консерванта, размещенный в нижней части камеры выполнен в виде соединенного с источником ультразвука стержневого концентратора продольных колебаний с выпуклой торцевой поверхностью, охватывающей его с зазором полый втулки с каналом подачи жидкого консерванта и электретного диффузора, размещенного за торцевой поверхностью концентратора. А средство распределения зерна выполнено из электретного материала, при этом электреты диффузора и средства распределения зерна выполнены разнополюсными. Это позволяет снизить расход консерванта за счет повышения равномерности его распределения в массе зерна, повысить надежность стерилизации и увеличить срок безопасного хранения влажного зерна за счет увеличения вероятности уничтожения и кислоторезистентных форм микроорганизмов.

Схема устройства представлена на рис. 1, а на рис. 2 изображен распылитель жидкого консерванта.

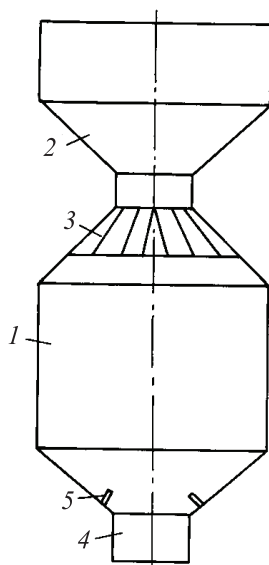


Рис. 1. Схема устройства для обработки зерна жидким консервантом

Fig. 1. Scheme of device for grain processing by liquid preservative

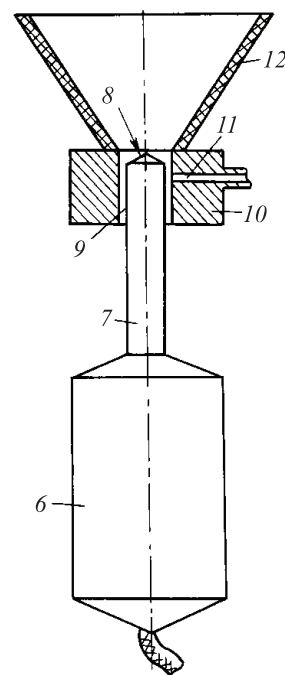


Рис. 2. Распылитель жидкого консерванта

Fig. 2. Liquid preservative sprayer

Разработанное устройство для обработки влажного зерна жидким консервантом, например, пропионовой кислотой, содержит вертикальную контактную камеру 1, средство загрузки 2, средство распределения зерна 3, выполненное из электретного материала, средство выгрузки зерна 4, работающие в непрерывном потоке, и, по меньшей мере, один (на чертеже два) распылитель жидкого консерванта 5. Последний содержит источник ультразвука 6, соединенный с ним стержневой концентратор продольных колебаний 7 с выпуклой торцевой поверхностью 8, охватывающую концентратор 7 с зазором 9 полую втулку 10 с каналом подачи жидкого консерванта 11 и электретный диффузор 12, размещенный за выпуклой поверхностью 8. Причем, электретные средства распределения зерна 3 и диффузора 12 выполнены разнополюсными.

При работе устройства зерно средством загрузки 2 подают в камеру 1 на средство распределения зерна 3, при контакте с которым поток зерна распределяется равномерно по сечению камеры 1, а каждая зерновка приобретает статический электрический заряд. Одновременно в камеру 1 противотоком зерну распылителями 5 подают дисперсный поток жидкого консерванта, например, пропионовой кислоты. Для этого по каналу 11 во втулке 10 в зазор 9 на боковую поверхность колеблющегося от источника 6 ультразвука стержневого концентратора 7 продольных колебаний подают жидкий консервант, например, пропионовую кислоту в струйном режиме. Под действием разрежения, возникающего у торцевой выпуклой поверхности 8 концентратора 7 жидкий консервант (пропионовая кислота) перемещается по зазору 9, достигает поверхности 8 и распыляется с нее широким тонкодисперсным факелом. Факел дисперсного жидкого консерванта (пропионовой кислоты) проходит через диффузор 12, приобретает статический электрический заряд противоположного потенциала и поступает в камеру 1. При взаимодействии потоков зерна и жидкого консерванта под действием сил электростатического притяжения зарядов противоположных потенциалов частицы аэрозоля жидкого консерванта (пропионовой кислоты) притягиваются к поверхностям зерновок и оседают на них. В результате каждого такого взаимодействия заряд зерновки снижается до полного исчезновения, что приводит к саморегулированию равномерности распределения жидкого консерванта в массе зерна. Одновременно дисперсный поток жидкого консерванта (пропионовой кислоты) передает зерновкам энергию ультразвуковых колебаний. В результате поверхностная микрофлора каждой зерновки подвергается комбинированному воздействию химической, электростатической и ультразвуковой обработки. Их комбинация приводит к увеличению вероятности уничтожения в том числе и кислоторезистентной микрофлоры, то есть повышает надежность стерилизации и увеличивает срок безопасного хранения влажного зерна. Обработанное таким образом зерно выводится из камеры 1 средством выгрузки зерна 4 и поступает на хранение, например, в силос.

Предлагаемое устройство позволяет снизить расход жидкого консерванта, повысить надежность стерилизации и увеличить срок безопасного хранения влажного зерна.

Список использованных источников

1. *Росляков, Ю.Ф.* Исследование и разработка способа консервирования влажного зерна риса пропионовой кислотой: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. — М.: МТИПП, 1977. — 24 с.
2. *Буряк, Е.С.* Биохимическое обоснование и разработка способа химического консервирования риса-зерна оптимальной технологической влажности. Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Краснодар, КПИ, 1987. — 24 с.
3. *Росляков, Ю.Ф.* Теоретические и прикладные основы консервации зерна риса: Дис. в виде науч. докл. ... д-ра техн. наук. — Москва: МГУПП, 1997. — 68 с.
4. Способ подготовки и переработки зерна: патент № 2088332 RU, МПК6 В02В5/00, А23В9/26 / Ю.Ф. Росляков, В.В.Вербицкий, Т.Н. Прудникова, Н.В. Ильчишина ; опубл. 06.07.1995.
5. Установка для послеуборочной обработки зерна: патент № 2084119 RU, МПК6 А01F25/08 / В.В. Вербицкий, Росляков Ю.Ф., Т.Н. Прудникова, Н.В. Ильчишина ; опубл. 06.07.1995.
6. Устройство для послеуборочной обработки зерна: патент № 2081552 RU, МПК6 А01F25/00, А23В9/32, А23L3/3589 / Ю.Ф. Росляков, О.И. Квасенков, В.В. Вербицкий, Н.В. Ильчишина ; опубл. 09.10.1995.
7. Способ подготовки зерна к хранению: патент на изобретение № 2110909 RU, МПК6 А01F25/00, А23В9/32 / Ю.Ф. Росляков, О.И. Квасенков ; опубл. 20.05.1998.

8. Установка для консервации зерна пропионовой кислотой: патент № 2081600 RU, МПК6 А23В9/32 / Ю.Ф. Росляков, О.И. Квасенков ; опубл. 20.06.1997.
9. Устройство для обработки зерна пропионовой кислотой: патент № 2081601 RU, МПК6 А23В009/32, А23L003/3589 / Ю.Ф. Росляков, О.И. Квасенков ; опубл. 23.09.1997.

References

1. Roslyakov Yu.F. Issledovaniye i razrabotka sposoba konservirovaniya vlazhnogo zerna risa propionovoy kislotoy: Avtoref. diss. ... kand. tekhn. nauk [Research and development the method of preservation of wet grain rice propionic acid] — Moscow, 1977. — 24 p.
2. Buryak E.S. Biokhimicheskoye obosnovaniye i razrabotka sposoba khimicheskogo konservirovaniya risa-zerna optimalnoy tekhnologicheskoy vlazhnosti. Avtoref. diss. kand. tekhn. nauk [Biochemical rationale and a method for the chemical preservation of rice grain optimum process moisture]. Krasnodar, 1987. — 24 p.
3. Roslyakov Yu.F. Theoretical and practical bases of preservation of rice grain: Dis. in the form of scientific. Report ... d-ra tekhn. nauk [Theoretical and practical bases of preservation of rice grain]. — Moscow, 1997. — 68 p.
4. Roslyakov Yu.F., Verbitskiy V. V., Prudnikova T.N., Ilchishina N. V. Sposob podgotovki i pererabotki zerna [Method of preparation and grain processing]. Patent RF, 1995.
5. Verbitskiy V.V., Roslyakov Yu.F. Prudnikova T.N., Ilchishina N.V. Ustanovka dlya posleuborochnoy obrabotki zerna [Installation for post-harvest grain handling]. Patent RF no 2084119, 1995.
6. Roslyakov Yu.F., Kvasenkov O.I., Verbitskiy V.V., Ilchishina N.V. Ustroystvo dlya posleuborochnoy obrabotki zerna [Device for post-harvest grain handling]. Patent RF no 2081552, 1995.
7. Roslyakov Yu.F., Kvasenkov O.I. Sposob podgotovki zerna k khraneniyu [The method of preparing grain for storage] Patent RF no 2110909, 1998.
8. Roslyakov Yu.F., Kvasenkov O.I. Ustanovka dlya konservatsii zerna propionovoy kislotoy [The Installation for preservation of grain with propionic acid]. Patent RF no 2081600, 1997.
9. Roslyakov Yu.F., Kvasenkov O.I. Ustroystvo dlya obrabotki zerna propionovoy kislotoy [Device for processing grain with propionic acid]. Patent RF no № 2081601, 23.09.1997.

Информация об авторах

Росляков Юрий Федорович — доктор технических наук, профессор кафедры технологии зерновых, хлебных, пищевкусовых и субтропических продуктов ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» (350072, Россия, Краснодар, ул. Московская, 2). E-mail: lizaveta_ros@mail.ru

Вербицкий Владимир Васильевич — кандидат технических наук, доцент кафедры наземного транспорта и механики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» (ФГБОУ ВО «КубГТУ»), доцент (ул. Московская, 2, 350072 г. Краснодар, Краснодарский край, Россия). E-mail: vladimirverbitsky2010@gmail.com

Information about authors

Roslyakov Yuri Fedorovich — Dr. Tech. professor, professor of the department of technology of cereals, bread, food and subtropical products, FGBOU VO «Kuban State Technological University» (350072, Russia, Krasnodar, Moskovskaya st., 2). E-mail: lizaveta_ros@mail.ru

Verbitsky Vladimir Vasilievich — Ph.D. (technical), associate Professor, the Department of land transport and mechanics,

Kuban State Technological University KubSTU (Moskovskaya st., 2, 350072, Krasnodar, Krasnodar region, Russia). E-mail: vladimirverbitsky2010@gmail.com