

УДК 631:362.7

## СНИЖЕНИЕ УДЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ ЭНЕРГИИ НА СУШКУ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА В УСТАНОВКЕ КОНТАКТНОГО ТИПА

*В.И. Курдюмов, доктор технических наук, профессор,  
тел. +79063946046, vik@ugsha.ru*

*А.А. Павлушин, доктор технических наук, профессор,  
тел. +79050359200, andrejpavlu@yandex.ru*

*С.А. Сутягин, кандидат технических наук, доцент,  
тел. +79279842587, sergeysut@mail.ru*

*В.В. Артемьев, студент 3 курса инженерного факультета,  
тел. +79297920042, vadim.artemev\_99@mail.ru  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

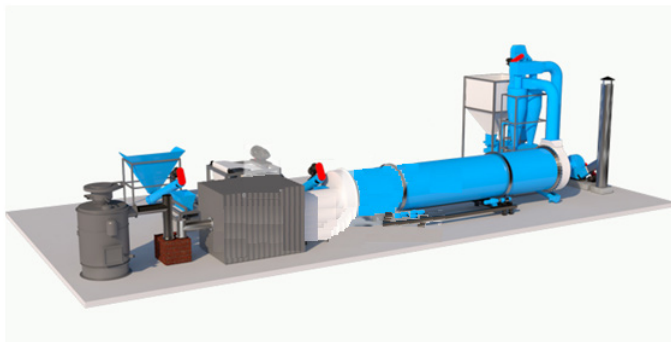
**Ключевые слова:** *свекловичный жом, контактная теплопередача, сушка свекловичного жома, гибкая лента, перфорированная пластина.*

*В статье предложена энергосберегающая установка контактного типа для сушки свекловичного жома, описаны ее конструктивные особенности, а также представлен её сравнительный анализ с существующей установкой DLJG 1208 конвективного типа.*

Одним из наиболее объёмных побочных продуктов производства сахара из свёклы является свекловичный жом, который представляет собой обессахаренную стружку.

Свекловичный жом является ценным кормом для сельскохозяйственных животных. Он содержит 40...50 % пектиновых веществ, 20...25 % целлюлозы, 19...23 % гемицеллюлозы, а также имеет в небольших количествах азот, золу, витамин С и белок. В свекловичном жоме также есть аминокислоты -лизин и треонин, которые практически полностью отсутствуют в зерновых кормах. Однако, свекловичный жом часто имеет влажность свыше 75 % и для сохранения питательных его необходимо высушить до влажности 13...15 %.

В настоящее время для сушки свекловичного жома применяют установки с конвективной теплопередачей. Однако, такие установки имеют сложную конструкцию, например, установка DLJG 1208 имеет шнековый пресс, установленные один в другом три барабана, вибрационный очищающий сепаратор, топку для сжигания топлива и нагрева агента сушки, лопатки с приводом, проталкивающие свекловичный жом в рабочую камеру, а также выгрузной транспортёр (рисунок 1).



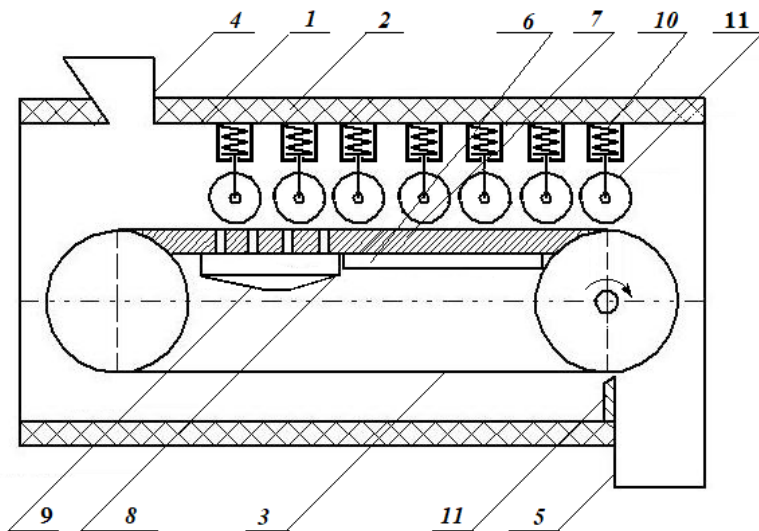
**Рисунок 1 –Установка DLJG 1208 конвективного типа для сушки свекловичного жома барабанным рабочим органом**

Из-за сложной конструкции установки конвективного типа для сушки свекловичного жома имеют высокую удельную энергоемкость, удельную металлоемкость и высокую стоимость. Например, установка DLJG 1208 имеет удельную энергоемкость – 10кВтч/т, удельную металлоемкость – 250 кгч/т и ее цена составляет 1500 тыс.руб.

Поэтому, разработка установок для сушки свекловичного жома обеспечивающих снижение удельных затрат энергии, удельной металлоемкости, а также уменьшение цены является актуальной и важной научно-технической задачей.

Для улучшения указанных недостатков нами предложена установка для сушки свекловичного жома, принцип работы которой основан на контактной теплопередаче (рисунок 2).

Предложенная установка для сушки свекловичного жома содержит кожух 1 прямоугольного сечения, поверхность которого покрыта слоем теплоизолирующего материала 2, установленный внутри кожуха 1 транспортирующий рабочий орган 3, загрузочный бункер 4, выгрузное окно 5, нагревательные элементы 6. Транспортирующий рабочий орган 3 выполнен в виде двух барабанов, связанных между собой гибкой перфорированной лентой. С нижней стороны верхнего участка гибкой ленты установлена пластина 7, которая со стороны загрузочного бункера 4 выполнена перфорированной. С нижней стороны пластины 7 под перфорацией установлена емкость 8 снабженная сливным патрубком 9. Нагревательные элементы 6 установлены с нижней стороны пластины 7 от емкости 8 до барабана, расположенного у выгрузного окна 5. Над



**Рисунок 2 – Предложенная установка для сушки  
свекловичного жома**

верхним участком гибкой перфорированной ленты на одном уровне на подпружиненных стойках 10 параллельно друг другу и перпендикулярно направлению движения гибкой перфорированной ленты с возможностью вращения установлены валы 11. С нижней стороны нижней ветви гибкой перфорированной ленты над выгрузным окном 5 установлен отсекающий элемент 12, причем верхний край отсекающего элемента 12 расположен на минимальном расстоянии до гибкой перфорированной ленты.

Предложенная установка для сушки свекловичного жома имеет простую конструкцию, позволяет качественно высушить свекловичный жом, а также следующие технические характеристики: удельная энергоемкость – 4кВтч/т, удельная металлоемкость – 140кгч/т, а её цена составляет 100 тыс.руб.

Таким образом, предложенная установка для сушки свекловичного жома, по сравнению с существующей установкой DLJG 1208 имеет в 2,5 раза меньшую удельную энергоемкость, в 1,7 раза меньшую удельную металлоемкость, а также в несколько раз меньшую стоимость.

*Библиографический список:*

1. Курдюмов, В.И. Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы / В.И. Курдюмов, П.С. Агеев, А.А. Павлушин, С.А.Сутягин/ Межвузовский сборник научных трудов. Саранск, 2016. С. 312-315.
2. Курдюмов В.И. Совершенствование сушки свекловичного жома / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин/ Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2015. № 1. С. 154-158.
3. Сутягин С.А. О пропускной способности установки для приготовления почвенного грунта / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин // Международная научно-практическая конференция «Инновационные достижения науки и техники АПК». 2019. С. 475 - 477.
4. Патент 187652 Российской Федерации, МПК А01D 33/08. Очиститель корнеплодов от почвы/ В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин, А.В. Сергеев; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Ульяновский ГАУ». - № 2018143792; заявл.10.12.2018; опубл. 14.03.2019 г., Бюл. № 8.
5. Патент 138909 Российской Федерации, МПК А01G 9/00. Устройство для приготовления грунта для домашних растений / В.И. Курдюмов, С.А. Сутягин, В.А. Белов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА». - № 2013143407; заявл.25.09.2013; опубл. 27.03.2014 г., Бюл. № 9.
6. Патент 138910 Российской Федерации, МПК А01D 33/08. Очиститель корнеплодов от почвы/ В.И. Курдюмов, С.А. Сутягин, В.А. Белов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА». - № 2013143408; заявл.25.09.2013; опубл. 27.03.2014 г., Бюл. № 9.

**REDUCING THE SPECIFIC ENERGY COSTS FOR DRYING  
BEET PULP IN A CONTACT TYPE INSTALLATION**

*Kurdyumov V.I., Pavlushin A.A., Sutyagin S.A., Artemev V.V.*

**Key words:** *beet pulp, contact heat transfer, drying of beet pulp, flexible tape, perforated plate.*

*The article proposes an energy-saving contact-type installation for drying beet pulp, describes its design features, and also presents its comparative analysis with the existing convection-type DLJG 1208 installation.*