

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ СЕПАРАТОРА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ СОКА ИЗ ТОМАТОВ И ВИНОГРАДА

Горобей В.П.

*Крымский научно-исследовательский центр виноградарства и виноделия
"Магарач" Курчатовского комплекса виноградарства и виноделия НИЦ
"Курчатовский институт", Ялта*

Ключевые слова: плоды, овощи, протирачная машина, устройство, шнек, пропеллер, бичевая планка, угол опережения, технологический зазор, задвижка.

Аннотация. Предложены основные технические решения машины для выделения сока из небольших партий томатов. Конструкция сепаратора разработана с учетом результатов исследований протирачных машин для пищевой и консервной промышленности, в частности устройств для выделения сока из столовых и технических сортов винограда в условиях фермерского хозяйства.

TECHNICAL SOLUTIONS FOR A SEPARATOR FOR SEPARATION OF JUICE FROM TOMATOES AND GRAPES

Gorobey V.P.

*Crimean Research Center for Viticulture and Winemaking "Magarach" of the
Kurchatov Complex of Viticulture and Winemaking NRC "Kurchatov Institute", Yalta*

Keywords: fruits, vegetables, washing machine, device, screw, propeller, rod, angle of inclination, technological gap, lock.

Abstract. The main technical solutions of a machine for extracting juice from small batches of tomatoes are proposed. The design of the separator was developed taking into account the results of research on cleaning machines for the food and canning industry, in particular devices for extracting juice from diners and technical varieties of grapes under farm conditions.

Для механизации работ производства томатной пасты, соков, пюре в пищевой и консервной промышленности известны конструкции протирачных машин [1, 2], а также устройство для прессования сока из цельных плодов и овощей [3]. Машина [1] содержащая загрузочный бункер, патрубок для выгрузки протертой массы и лоток для удаления отходов, на станине которой установлен заключенный в корпусе неподвижный сетчатый барабан, выполнен из тонкой листовой стали (перфорированной, нержавеющей) через отверстия которого происходит протиравание продукта бичами, закрепленными на вращающемся валу. Для повышения эффективности работы машины рабочие кромки бичей, для образования постоянного зазора с внутренней поверхностью сетчатого барабана, криволинейные, кромка каждого бича выполнена по пространственной спиральной кривой расположена вдоль поверхности условного цилиндра и имеет угол подъема витка, равный углу опережения бича 1,5-6°. Машина [2] имеет один протирачный аппарат, наружная втулка подвижной ступицы, взаимодействуя с внутренней, поворачивается вокруг оси, а вместе с ней крестовина и один конец бичей, а второй конец бичей связан с неподвижной ступицей – это позволяет регулировать угол опережения бичей в пределах 5-15° и производительность при работе с различными

культурами и сортами. Устройство [3], содержит привод, загрузочную горловину, подающий шнек с первым витком геометрически соразмерным с горловиной и сменным удлинителем вала для установки противорежущей решетки и сменного ножа, а также установки и центровки прессующего шнека, фильтрующую сетку и регулятор отжима. Среди недостатков оборудования отмечаются низкая степень протирки плодов и овощей и отделения сока.

Для повышения эффективности выделения сока из томатов представляют интерес конструктивные особенности машины для выделения семян томата из селекционных партий [4]. Недостатками машины является большая металлоемкость, низкая производительность и потеря выделяемого продукта, обусловленные наличием двух секций, в которых осуществляется сепарирование томатов на фракции для выделения сока с семенами и твердой части на первой стадии и разделении сока и семян на второй и связаны также со щадящим режимом обработки партий семенных томатов, что влечет необходимость повышения технологичности процесса при осуществлении приоритетной операции – выделения сока.

Для достижения технического результата предложена конструкция сепаратора для выделения сока из томатов (рис. 1) которая содержит установленные на раме 1: загрузочный бункер 2, приемную камеру 3, привод 4, ведущий вал 5, станину 6, два полуцилиндрических каркаса: верхний 7 и нижний 8, решетчатый полуцилиндр 9, сетчатый цилиндр 10, опорную траверсу 11, задвижку 12, верхний щиток 13, торцевой щиток 14, приемник-поддон 15, лоток 16, электродвигатель 17, клиноременную передачу 18, кожух 19, пульт управления 20 [5].

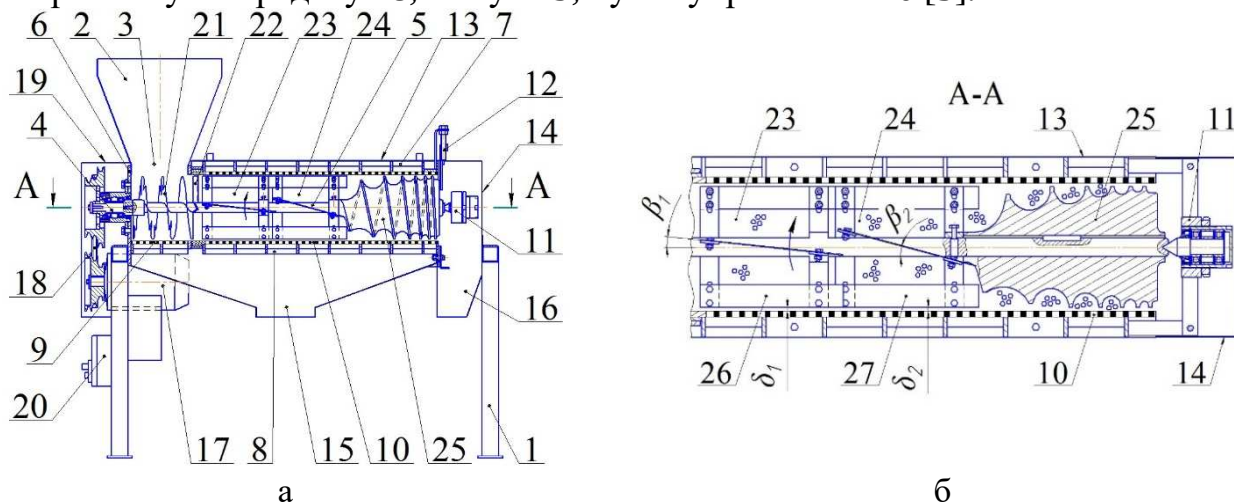


Рис. 1. Схематическое изображение выделителя сока из томатов: а – главный вид, б – продольный разрез

Ведущий вал сепаратора снабжен подающим шнеком 21 с решетчатым полуцилиндром под ним, пропеллером 22, бичевыми секциями 23, 24 и прессующим шнеком 25, которые входят в сетчатый цилиндр, фиксирующийся в станине. Подающий шнек снабжен заходными вырезными витками наполовину своей высоты, сегменты, образующие зубья имеют ширину равную высоте, одна сторона зуба перпендикулярна к валу, а вторая имеет угол посадки $\gamma = 60^\circ$, выходной виток шнека сплошной. Пропеллер трехлопастной установлен под углом $\alpha = 60^\circ$ к валу. Бичевые секции протирки имеют по две пары

последовательно расположенных бичевых планок 26,27 (с установленным углом опережения $\beta_1 < \beta_2$) и, соответственно, радиальными технологическими зазорами ($\delta_1 > \delta_2$) с внутренней поверхностью сетчатого цилиндра. Далее на валу закреплен на шпонке прессующий шнек со сплошными винтовыми витками, расположенными с уменьшением шага, глубины желоба с полуцилиндрическим днищем и увеличением диаметра по направлению движения протираемого продукта. Каркасы, снабженные ребрами жесткости, охватывают сетчатый цилиндр, при сборке образуют проушины для крепления опорной траверсы, обеспечивающей опору, с резьбовой регулировкой, ведущего вала. В выходном торце прессующего шнека на кронштейне верхнего каркаса установлена задвижка, включающая пластину – штору, имеющую возможность двигаться по направляющим пазам соединенных пластин за счет жестко закрепленной резьбовой втулки и винта с фиксационной контргайкой.

Первичное разрушение томатов после загрузки в бункер осуществляется в приемной камере сепаратора при их транспортировке подающим шнеком, для последующего разрушения они направляются к разнополочному пропеллеру, при этом выделившийся сок отводится через решетчатый полуцилиндр, а томатная масса подхватывается лопастями пропеллера и отцентровыми силами подается на протирку через отверстия сетчатого цилиндра двумя парами последовательно расположенных бичевых планок. Они установлены с различным фиксированным углом опережения $\beta_1 > \beta_2$ и регулируемым зазором $\delta_1 > \delta_2$ с внутренней поверхностью сетчатого цилиндра. Продвижение обрабатываемого материала на витки прессующего шнека осуществляется с возможностью дополнительной регулировки продукта на содержание жидкой фазы.

Предложенные технические решения сепаратора направлены на повышение эффективности операции механического разрушения томатов, протирки и выделения сока. По результатам предварительно проведенных лабораторных исследований на узлах машины установлено, что ее конструкция также может быть применена для выделения сока из столовых и технических сортов винограда в условиях фермерского хозяйства.

Список литературы

1. А.с. №542508 СССР. Протирочная машина / М.Н. Полин, Л.О. Чацкина. – Заявка №2157046, опубл. 15.01.1977.
2. А.с. №912132 СССР. Протирочная машина / И.Ф. Анисимов, П.А. Габер, С.А. Нузман. – Заявка №2646634; опубл. 15.03.1982, Бюл. №10.
3. Патент №2350230 РФ. Устройство для прессования сока из цельных плодов и овощей. плодов / А.Н. Семин, В.С. Нагорских, С.Б. Зырянов, В.В. Швецов, В.А. Нецветаев, Ю.А. Кирсанов. – Заявка №2007122050/13; опубл. 27.03.2009, Бюл. №9.
4. Горобей В.П., Павлов Л.В., Москалевич В.Ю. Выделение семян томата для селекционных исследований // Овощи России. – 2025. – №6. – С. 5-10.
5. Патент №234617 РФ. Сепаратор для выделения сока из томатов / В.П. Горобей. – Заявка №2025100148; опубл. 03.06.2025, Бюл. № 16.

Сведения об авторе:

Горобей Василий Петрович – д.т.н., с.н.с., ведущий научный сотрудник группы разработки и исследований макетных и экспериментальных технологических установок.