

РАЗМЕРНЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ ПЛОДОВ И КОРНЕПЛОДОВ

Авторы: Молдованов Д.В. – аспирант, Егорова О.А. – аспирант, Леу А.Г. – аспирант (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, город Санкт-Петербург)

Научный руководитель: Алексеев Г.В. – профессор кафедры «Процессы и аппараты пищевых производств» (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, город Санкт-Петербург)

Введение. Исследования, проводимые в области измельчения пищевого растительного сырья свидетельствуют о целесообразности динамического приложения действующих нагрузок. Снижение удельного усилия резания с повышением скорости резания связано с влиянием на процесс фрикционных и реологических свойств образца измельчаемого продукта. В диапазоне скоростей резания 0,005...1,25 м/с отмечается уменьшение удельного усилия резания овощного сырья в 1,4...2 раза. Причем, наиболее значимое падение величины $q_{уд}$ наблюдается в интервале скоростей от 0,005 до 0,2 м/с.

Основная часть. В пищевых производствах часто требуется производить измельчение сырья с получением его частиц определенных размеров. Такие требования могут применяться для измельчения, например, цитрусовых и топинамбура, при извлечении пищевых волокон, или яблок и картофеля, при приготовлении чипсов. В специальной литературе описан измельчитель корнеплодов который имеет камеру измельчения в форме параллелограмма, а ножевые стенки выполнены с возможностью циклического перемещения по опорным роликам и направляющим пазам навстречу друг к другу благодаря возвратно-поступательным движениям рукоятки по направляющим пальцам и скользящим по прорезам корпуса подвижным полуосям шарнирно соединенных двуплечих рычагов, имеющим верхние ограничители, при этом ножи в ножевых стенках установлены вертикально под углом резания обрабатываемого материала со скольжением. Такая конструкция обладает невысокой надежностью из-за необходимости большой точности выполнения шарнирных соединений и скользящих друг относительно друга элементов.

Избежать недостатков можно в измельчителе плодов и корнеплодов, содержащий станину с закрепленным на ней загрузочным бункером, цилиндрическим корпусом с выпускным отверстием, ножевые стенки и центробежный ротор тем, что центробежный ротор установлен вертикально и выполнен секционированным, причем каждая секция снабжена ножевой стенкой закрепленной на одной из кромок, выполненных в обечайке ротора прямоугольных окон, имеющих возможность совмещаться в вертикальной плоскости с отверстием для подачи плодов и корнеплодов из загрузочного бункера, при этом режущие кромки закрепленные на сегменте ножевой обечайки симметричны относительно поддерживающей их радиальных стоек.

Результат, который достигается при осуществлении состоит в обеспечении повышенной надежности из-за отсутствия необходимости большой точности выполнения шарнирных соединений и скользящих друг относительно друга элементов, задание необходимого качества измельченной продукции выбором необходимой скорости резания продукта, возможность получения ломтиков одинаковой толщины без точной настройки аппарата, за счет того, что обрабатываемый материал подается на ножевые стенки центробежным ротором и прижимающая сила зависит только от массы самих измельчаемых объектов.

Кроме того, достигается повышение долговечности измельчителя за счет реверсирования направления вращения режущих кромок.

Разрабатываемый измельчитель плодов и корнеплодов работает следующим образом. Из загрузочного бункера происходит подача исходного материала в цилиндрический корпус выпускным отверстием, в котором установлен центробежный ротор. Он установлен вертикально и выполнен секционированным, причем каждая секция в плане представляющая сектор окружности снабжена ножевой стенкой, которая срезает выступающий из загрузочного отверстия пласт плода или корнеплода. Поскольку ножевая стенка закреплена на одной из кромок, выполненных в обечайке ротора прямоугольных окон, то срезанная пластина попадает внутрь ротора. Это происходит в момент совмещения сектора ротора за счет вращения относительно оси в вертикальной плоскости с отверстием для подачи плодов и корнеплодов из загрузочного бункера. Так как отбойная пластина опирается на радиально установленную стойку секции она дополнительно ориентирует отрезанную пластину, не давая ей задерживаться в зоне резания. При повороте барабана на 180 градусов окно с ножевой решеткой совмещается с выпускное отверстие, а измельченный продукт попадает на транспортер для отгрузки.

Выводы. Применение измельчителя плодов и корнеплодов такой конструкции позволяет, обеспечить необходимое качество и геометрические размеры измельченной продукции, например получение ломтиков одинаковой толщины. Это важно как при проведении дальнейшей экстракции сырья при назначении ее режимов при получении пектина, например, так и для приготовления чипсов одинаковых по толщине для контроля содержания используемого растительного масла. При затуплении режущих кромок меняется направление вращения ротора и включаются в работу кромки симметричные относительно радиальных стоек.