

УДК 663.81

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ СОКОВ ПУТЕМ РАЗРАБОТКИ ПРЕССОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**Андрей Сергеевич Скоркин**

студент

flechsuper@mail.ru

**Алексей Александрович Бахарев**

кандидат технических наук, доцент

bakharevalex@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье рассмотрен анализ устройств применяемых для извлечения соков из плодов, ягод и фруктов. Выявлены основные достоинства и недостатки рассмотренных устройств, а также разработана новая конструкция прессового оборудования позволяющая эффективно отжимать соки из плодово-ягодного сырья.

**Ключевые слова:** пресс, отжим, плодово-ягодное сырье.

Важнейшим условием поддержания здоровья, высокой работоспособности и выносливости человека является полноценное питание, обеспечивающее регулярное снабжение организма всеми необходимыми витаминами и минеральными веществами. В связи с этим следует отметить роль плодовых, овощных и фруктовых соков и сокосодержащих продуктов. [1]

В настоящее время все больше используются такие технологии получения соков, которые позволяют сохранять витамины и микро и макроэлементы в максимально возможном количестве, в следствие чего такой продукт может нести тонизирующий и бодрящий эффект. Так как спрос на соки с каждым годом увеличивается в мире разрабатывается высокоэффективное и высокопроизводительное оборудование позволяющее в кратчайшие сроки перерабатывать большое количество сырья. Компании применяющие передовые наработки имеют меньшую себестоимость производства соков при меньших трудозатратах, что в свою очередь снижает цену конечного продукта, а стало быть и доступность соков для потребителей. [2]

Себестоимость производства соков во многом зависит от цен на сырье (фруктов и овощей). Поэтому цель любой технологии извлечения соков является получение максимально возможного выхода сока. В настоящее время наряду с крупными предприятиями по переработки плодов и овощей существуют небольшие, принадлежащие хозяйству, которое выращивает плоды и овощи, цеха переработки. В отличие от крупных предприятий, данные цеха имеют, как правило, устаревшее и неэффективное оборудование. Поэтому часто они являются убыточными. В тоже время данные цеха имеют большой потенциал для развития и могут составить серьезную конкуренцию крупным предприятиям.

Оборудование для отжима сока по принципу действия разделяют на 2 группы: периодического и непрерывного действия. В настоящее время применяются и те и другие по отдельности, а иногда и вместе обе разновидности прессов если предприятие занимается переработкой определенного типа сырья.

Прессовое оборудование имеющего характеристики периодического действия применяются в случаях когда хотят получить максимально возможную эффективность и иметь на выходе продукт очень высокого качества, в котором будет максимально низкое содержание взвесей [3]

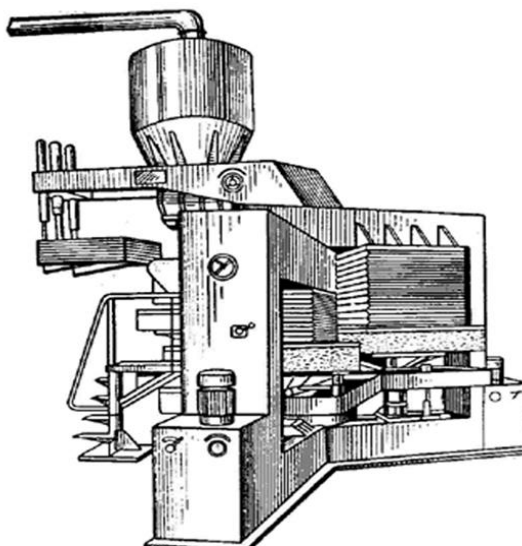


Рисунок 1 – Пример прессового оборудования периодического действия типа Пакпресс

Прессового оборудования периодического действия типа (рисунок 1) являются универсальными прессующими устройствами. Они широко использовались для получения соков из плодов и ягод. В этих прессах продукт располагается слоями толщиной 5-15 см на пластмассовых или деревянных решетках. На яблоках выход сока составляет от 65 до 80%. Достоинством пакпресса является возможность применения высокого давления 2...3МПа, обеспечивающего высокий выход сока. Основными недостатками пакпрессов являются большая трудоемкость работы, сильное окисление полученных соков, быстрое изнашивание салфеток. Поэтому в современных поточных высокопроизводительных линиях они мало применяются.



Рисунок 2 – Пример пневматического прессового устройства

В отраслях производства винных материалов чаще всего используют пневматическое прессовое оборудование (рисунок 2). Оно хорошо подходит для извлечения соков из различных сортов винограда, так как для получения качественного винного сырья необходимо прилагать нежное и достаточно точное воздействие на сырье. Сок который подходит для дальнейшей переработки его на вино должен быть высококачественным и содержать в своей основе наименьшее количество взвешенных веществ. Также к преимуществам таких прессов можно отнести то, что загружаемое сырье может быть как предварительно измельченное, так и нет, а также можно загружать виноград не снимая его с гроздей. Еще одним положительным моментом такого прессового оборудования является возможность производить повторную допрессовку сырья после первого прессования и перемешивания выжимок. Данное устройство состоит из металлического корпуса в котором расположена мембрана чаще всего изготовленная из полиуретана которая заполняется воздухом под давлением. Сок отжатый из сырья выводится из устройства посредством специальных дренажных трубок. Спуская и накачивая воздух в мембрану несколько раз подряд помогает получать больший выход сока посредством разрыхления и частичного перемешивания мезги. Прессовое оборудования данного типа могут обеспечивать выход сока из винограда до 85% при времени работы около трех часов за один цикл загрузки.

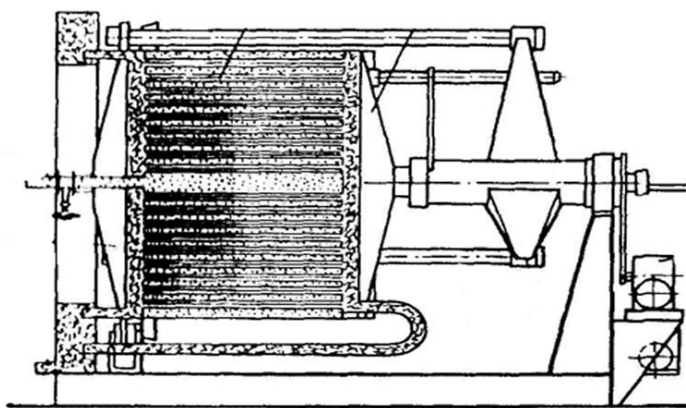


Рисунок 3 – Корзиночный пресс

Наиболее известными корзиночными прессами являются прессы фирмы Bucher-Guyer AG (Германия) (рисунок 3). Пресс «Бухер НР» представляет собой сплошной цилиндр, закрытый с двух сторон дисками, один из которых приводится в движение гидравлической системой, а второй закреплен неподвижно. Между дисками размещается дренажная система из гибких желобчатых стержней, покрытых снаружи синтетической фильтрующей тканью, служащей для сбора и отвода сока. Через центр неподвижного диска проходит трубопровод для подачи мезги в пресс. Под прессом расположен шнек для удаления выжимок. Во время прессования подвижный диск вдвигается внутрь корзины и создает давление на мезгу. При загрузке пресса на мезгу создается некоторое давление, которое позволяет еще при заполнении пресса отделить около 50% сока. По окончании одного цикла прессования подвижный диск отодвигается назад, при этом стержни распрямляются и разрыхляют мезгу. Каждая партия прессуется за 4-5 циклов. При необходимости повысить выход сока выжимки можно экстрагировать водой для извлечения остатков растворимых веществ.

К недостаткам корзиночных прессов можно отнести сложную механическую и гидравлическую часть, в которых осуществляется возможность вращения корзины при загрузке, автоматическое движение поршня, автоматическая разгрузка выжимок. Также к недостаткам относятся небольшая производительность, высокая металлоемкость и энергопотребление. Например, пресс «Бухер НР-5000» при производительности по яблокам и

грушам 5...6т/ч имеет установленную мощность 48кВт, а масса пресса составляет 25т. В то же время данное прессовое оборудование имеет возможность извлекать до 83% соков из плодово-ягодного сырья.

Учитывая все выше сказанное было решено разработать конструкцию прессового оборудования основанного на принципиальной схеме и технологических режимах прессового оборудования периодического действия типа Пакпресс. В отличие от пак-прессов данный пресс не требует больших трудозатрат и по сравнению с корзиночным прессом имеет более простую конструкцию и малую металлоемкость.

Схема разрабатываемого пресса представлена на рисунке 3

Принцип работы пресса заключается в следующем.

Измельченное сырьё проходит первичное прессование. Выжимки после первичного прессования на стандартном ленточном прессе попадают в накопитель 7. В накопителе установлен питатель вибрационного типа который нужен для того, чтобы выжимки равномерно попадали в пакеты 6 разработанного пресса. Пакеты состоят из двух «деталей»: сетки необходимые для приема вы. Который начинает нагнетать давления посредством установленного гидроцилиндра и передавать его на решетки. Процесс извлечения сока может регулироваться и проводится либо за один этап, либо за несколько. Сок, который вытекает в процессе прессования попадает в накопитель 10 и далее на осветление и розлив.

После завершения цикла происходит выгрузка выжимок из сеток. Это происходит за счет снятия давления с решеток и отвода гидроцилиндра в исходное положение. Специально установленная пружина под позицией пять не допускает отсутствия зазора, который нужен для снижения силы трения во время процесса переворачивания пакетов, между сетками и решетками и основанием пресса. Набор пакетов переворачивается на угол сто восемьдесят градусов таким образом, чтобы отверстия в пакетах оказались внизу пресса. Это становится возможным за счет применения электродвигателя 1, червячного редуктора 3, муфты 2, и цепной передачи 4. Выжимки легко падают из пакетов

в специальный накопитель из-за того, что объем загруженного сырья был намного больше чем объем оставшийся после проведения операции прессования. Далее набор пакетов возвращается в исходное положение и технологический цикл повторяется.

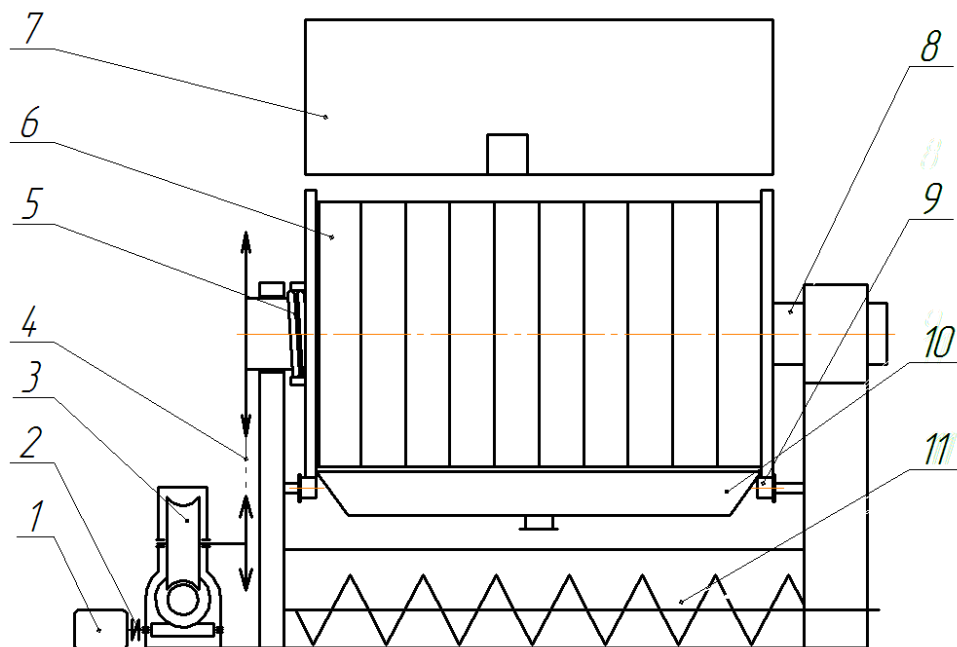


Рисунок 4 – Схема пресса периодического действия

1 – электродвигатель, 2 – муфта, 3 – двухступенчатый червячный редуктор, 4 – цепная передача, 5 – пружина, 6 – набор прессуемых пакетов, 7 – бункер для мезги с вибрационным питателем, 8 – гидроцилиндр, 9 – ролики, 10 – сборник сока, 11 – сборник мезги с выгрузным шнеком.

Данная конструкция хороша тем что в ней практически отсутствует ручной труд что значительно снижает трудоемкость процесса. Также данную конструкцию можно совместить с автоматически управляемой системой и тогда процесс станет полностью автоматическим.

Разрабатываемое устройство обеспечивает работу пресса от загрузки мезги до выгрузки выжимок без использования ручного труда, а при наличии автоматики данный процесс может полностью происходить в автоматическом режиме и не требовать работы оператора.

Данная конструкция позволит быстрее и эффективнее извлекать сок из большого количества видов плодово-ягодного сырья, что в свою очередь повысит качество конечного продукта, снизит себестоимость и повысит процент извлекаемого сока.

### Список литературы:

1. Бахарев А.А. Результаты теоретических исследований рабочего органа валково-ленточного пресса // Наука и образование. 2019. Т.2. №4.
2. Завражнов А.А., Пустовалов Д.В., Бахарев А.А. Исследование процесса отжима ягодных соков на валково-ленточном прессе // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 1-1.
3. Бахарев А.А. О результатах исследований процесса отжима сока из плодово-ягодного сырья на валково-ленточном прессе // Наука и образование. 2019. Т.2. №4.

**UDC 663.81**

### **INCREASING THE EFFICIENCY OF OBTAINING JUICES BY DEVELOPING PRESS EQUIPMENT**

**Andrey S. Skorkin**

student

flechsUPER@mail.ru

**Alexey A. Bakharev**

candidate of technical sciences, associate professor

bakharevalex@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article discusses the analysis of devices used for extracting juices from fruits, berries and fruits. The main advantages and disadvantages of the considered devices have been identified, and a new design of pressing equipment has been developed that makes it possible to effectively squeeze juices from fruit and berry raw materials.

**Key words:** press, pressing, fruit and berry raw materials.



Статья поступила в редакцию 03.05.2024; одобрена после рецензирования 13.06.2024; принята к публикации 27.06.2024.

The article was submitted 03.05.2024; approved after reviewing 13.06.2024; accepted for publication 27.06.2024.