

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА

Елена Горбенко, Владимир Стрельцов, Наталья Горбенко

Николаевский государственный аграрный университет
54028, Украина, Николаевская обл., г. Николаев, ул. Крылова 17А

Аннотация. Предлагается, вместо шнекового прессования, применять инновационную технологию, использующей гравитационные силы для существенного снижения затрат при изготовлении растительного масла из маслосодержащих семян. Рассматриваются два варианта решения данной проблемы: с использованием существующего оборудования и без него. При этом предусматривается почти полная автоматизация управления процессом прессования, т.е. минимум влияния на него человеческого фактора.

Ключевые слова: маслоотжимающие пресса, инновационная технология, гравитационный напор, транзитная емкость, базовая емкость, герметизация, мультипликатор, зерная камера, регулятор давления.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Используемые в настоящее время технологические процессы производства растительного масла из маслосодержащих семян способом прессования и методом прямой экстракции имеют существенный недостаток – они высокочастотны, особенно метод экстракции. Однако, способ прессования в экономическом отношении имеет реальную возможность существенно уменьшить эти затраты, используя принципиально новые технологии и конструктивные решения для получения необходимых давлений прессования маслосодержащих семян силами гравитации.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Известно, что промышленность развитых стран, в том числе США, Россия, Китай, Япония, Индия и др., выпускает множество вариантов маслоотжимаемых прессов однотипных по принципу действия и выполнению рабочего процесса, а также по их геометрическим, кинематическим и энергетическим показателям (которые определяются только физико-механическими свойствами маслосодержащих семян) созданы свои типы маслоотделяющих прессов.

Так, например, в Российской Федерации созданы и работают по производству масла прессованием целый ряд шнековых прессов типа: РЗ-МОА-10; ПШМ-250;МП-10 и др. маслоотжимающие прессы входят даже в состав маслоотжимающих агрегатов, таких как РЗ-МОА-10 и быть самостоятельными единицами ПШМ-250 [1 - 11].

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Освоение инновационной технологии, базирующейся на использовании сил гравитации, на всех методах и способах прессования маслосодержащих семян даст резкое снижение затрат при его применении и повысит в целом конкурентоспособность существующего (выпускаемого) оборудования для производства растительного масла. Теоретическим же обоснованием использования сил гравитации в виде веса столба воды для создания необходимого давления для выполнения процесса масловыделения из семян в зерновой камере

являются теоретические достижения в последнем десятилетии в других областях науки и техники. Сюда относятся теоретические условия объясняющие: явление гидравлического удара при движении воды в трубе; случай цилиндрического изгиба сечения элементарной толщины Δb входящего столба воды в трубу под давлением ΔP процесса калибровки по матрице, как элементов единичной высоты бесконечно длинной трубы и также теоретические условия одновременного влияния на турбулентное движение воды в трубопроводе гравитационных сил и так называемых солитонов [12 - 20].

При этом значительный интерес представляет рассмотрение двух вариантов решения данной технико-экономической проблемы с помощью указанной технологии.

Первый вариант - не изменяя существующей технологии производства растительных масел из маслосодержащих семян на действующих шнековых прессах, подключают (подсоединяют) их к источнику дешевой, экологически чистой электроэнергии, получаемой от автономной типовой гравитационной энергетической установки (ТГЭУ), в которой используют инновационную гравитационную технологию водоподъема (ИТГВ) [14, 15, 16, 18, 19] в виде способа многократного увеличения гравитационного напора (СМУГН). Именно применение этого способа позволяет на ТГЭУ получать указанную электроэнергию, обеспечивая этим снижение общих затрат на производство масла в данном варианте на величину стоимости потребляемой прессом этой электроэнергии.

При использовании СМУГН на ТГЭУ все технологические операции выполняют в такой последовательности: вначале через кран $K_{тр}$ заполняют водой транзитную емкость $1т$ и герметизируют ее с помощью клапана В. Одновременно с этим базовую емкость (например O_1) также герметизируют и заполняют водой через кран $K_{Н1}$, создавая при этом в ней давление сжатого атмосферного воздуха в виде располагаемого пьезометрического, [18] напора $H_{расп} = \gamma h$ (где γ - удельный вес воды, а h - высота столба воды в источнике питания - ИП), как гравитационную силу. Далее, через кран K_{O1} сжатый воздух с базовой емкости O_1 направляют в магистраль М и через клапан K_{O1} в транзитную емкость $1т$, с которой воду вытесняют этим сжатым воздухом по трубопроводу Т в транзитную емкость $2т$ и заполняют ее после чего выполняют повторение цикла вытеснения воды для транзитной емкости $2т$, то есть, после ее заполнения водой она также герметизируется с помощью клапана В. Естественно, что процесс заполнения водой и вытеснения ее с последующих по порядку транзитных емкостей осуществляется

аналогично и во всех случаях использования СМУГН последовательность операций включения и выключения выполняют автоматически согласно причинно – следственной связи между ними и эта последовательность всех действий на ТГЭУ полностью сохраняется, включая последнюю транзитную емкость Π_T , которая наполняет водой непосредственно рабочий накопитель РН.

Из РН воду, имеющей максимальную потенциальную энергию (т.е., гравитационную) в виде максимального реального пьезометрического напора ($H_{РАСП.макс}$) установки, направляют, согласно конкретной компоновки ТГЭУ, через трубопровод 2 до турбины 3 для преобразования гравитационной силы равной $H_{РАСП.макс}$ в виде веса общего столба воды установки, в кинетическую энергию для работы электрогенератора 4 пресса. Энергию от электрогенератора направляют в блок автобалластной нагрузки 5, откуда через блок автоматического регулирования 6 и вывод 7 ее выводят до потребителя, т.е. непосредственно до шнекового пресса, выполняющего прессование растительного масла с затратами уменьшенными на величину стоимости расхода электроэнергии при работе без использования инновационной технологии, т.е. без ТГЭУ.

Во втором же варианте решение проблемы кардинального сокращения затрат по производству растительного масла предусматривает не только почти полного прекращения потребления электроэнергии в процессе производства, но и за счет новых конструктивных решений по созданию принципиально новой технологии, получения необходимого давления для выдавливания масла из маслосодержащих семян с помощью той же гравитационной силы в виде общего веса столба воды, поступающего из РН ТГЭУ. Здесь вместо силового электропривода и системы шнековой передачи используют обычный мультипликатор [19], как усилитель создаваемого в ТГЭУ гравитационного давления, которое движением поршня мультипликатора еще более увеличивают и воздействуют им непосредственно на прессуемую массу маслосодержащих семян в зерновой камере. При этом, в состав указанных выше конструктивных решений (рис. 1) входит: мультипликатор для необходимого усиления создаваемого в ТГЭУ гравитационного давления; приемно-подготовительная камера для маслосодержащих семян; зерновая камера для выдавливания масла из семян; регулятор давления; регулирующий зазор; кран – автомат и клапан – автомат для заполнения емкости мультипликатора водой, поступающей в нее через

водовод из РН, и выполняющих ее герметизацию, разгерметизацию и освобождение от воды.

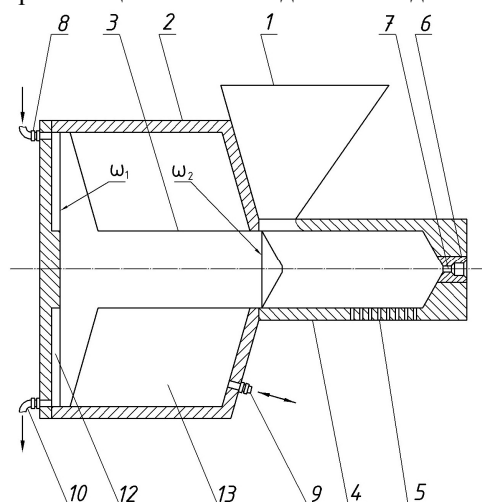


Рис. 1. Конструктивное решение повышения гравитационного давления мультипликатором для прессования семян:

Fig. 1. Structural decision of increase of gravity pressure a cartoonist for pressing of seed:

1 – бункер; 2 – корпус мультипликатора; 3 – поршень мультипликатора; 4 – зерновая камера; 5 – регулятор давления; 6 – торцевая втулка; 7 – калиброванное отверстие; 8 – кран-автомат для слива воды; 9 – кран-клапан для впуска сжатого воздуха; 10 – кран-автомат для слива воды; 12 – задняя камера; 13 – передняя камера манипулятора.

Приведенные конструктивные решения позволяют надежно выполнять все технологические операции по производству растительного масла прессованием по инновационной технологии, с использованием гравитационной силы, в такой последовательности. После установки требуемых значений для прессования конкретных маслосодержащих семян величины калиброванного отверстия 7, загружают семена в приемный бункер 1, зерновую камеру 4 и через кран-автомат 8 впускают в заднюю полость мультипликатора 12 воду (которая обладает гравитационной силой в виде веса столба воды, поступающей по водоводу из РН) и перемещают в целом поршень 3 в корпусе мультипликатора до момента окончания расчетного времени всего процесса выдавливания масла из семян. Затем автоматически прекращают подачу воды через кран-автомат 8 в заднюю полость мультипликатора и, разгерметизировав ее, открывают кран 10 для слива воды, при этом, одновременно, через кран 9 в переднюю полость мультипликатора впускают (рис. 1) сжатый воздух из магистрали М, обеспечивая этим перемещение поршня в исходное положение, из которого,

начиная с операции дозированной загрузки конкретной культуры семян в приемную камеру каждую последующую операцию выполняют автоматически согласно с причинно-наследственными связями между ними в строгом соответствии последовательности их выполнении по времени. При этом предусматривают для каждой культуры семян свою оптимальную величину давления составляемого поршнем в зерновой камере в процессе выдавливания из них масла, исходя из соотношения $P_2 = P_1 w_1 / w_2$, где $P_1 = P_{\text{расп.}}$, получаемого от общего пьезометрического напора $H_{\text{расп.макс}}$ ТГЭУ в виде веса общего столба воды исходящей из РН, т.е. общий гравитационной силы; w_1 и w_2 – большая и малая поверхность торцов поршня мультипликатора; P_2 – давление, для семян конкретной культуры которое создают малой поверхностью поршня и которое обеспечивает зерновой камере необходимое сжатие указанных семян.

Это давление регулируют автоматически подачей дозированных конкретных объемов воды через краны 8 и сжатого воздуха через кран 9.

После этого процесс производства масла повторяется, начиная от операции загрузки очередной партии семян в приемную камеру.

Изложенное показывает, что рассмотренные оба варианта применения инновационной технологии, использующей гравитационные силы для получения масличных культур растений подсолнечника, рапса, хлопчатника, льна, конопли, сои и т.д. уникальным способом первого холодного отжима, т.е. без применения химических процессов позволяют сохранить в конечном продукте жизненно важные витамины и резко сократить общие затраты на производство продукции за счет использования ТГЭУ с применением ИТГВ, позволяющих практически исключить затраты на потребление электроэнергии для процесса производства растительных масел. Еще более это проявляется при рассмотрении другого варианта решением проблемы сокращения затрат, где эти затраты дополнительно уменьшаются на величину полной стоимости электропривода и установки всей системы шнековой передачи, которые не нужны при применении инновационной технологии, использующей гравитационные силы.

ВЫВОДЫ

Рассмотренная технология производства растительного масла методом прессования маслосодержащих семян является по сути не только инновационной технологией, но и оригинальной по своему конструктивному и эксплуатационному признаку. Оба эти признаки

позволяют, сокращать до минимума затраты на выполнение процесса производства масла, предусматривают полную автоматизацию последовательности выполнения всех операций его производства, почти устраняя в нем участие человеческого фактора и, естественно, увеличивают (повышают) резко конкурентоспособность не только самой инновационной технологии, использующей гравитационные силы, но и всего изготовляемого оборудования предназначенного для ее освоения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щербаков В.Г., 1992, Технология получения растительных масел / В.Г. Щербаков – [3-е изд., перераб. и доп.] – М.: Колос. – 207.
2. Кошевой Е.П., 1991, Оборудование для производства растительных масел / Е.П. Кошевой — М.: Агропромиздат – 208.
3. В.М. Копейковский, 1982, Технология производства растительных масел / В.М. Копейковский, С.И. Данильчук, Г.Н. Гарбузова и др. / Под ред. В.М. Копейковского. – М.: Легкая и пищевая промышленность – 415.
4. Калошин Ю.А., 2002, Технология и оборудование масложировых предприятий / Ю.А. Калошин – М.: Издательский центр «Академия». – 360.
5. Масликов В.А., 1974, Технологическое оборудование производства растительных масел / Масликов В.А. – М.: Пищевая промышленность. – 439.
6. Чубинидзе Б.Н., 1985, Оборудование предприятий масложировой промышленности / Б.Н. Чубинидзе, В.Х. Паронян, А.В. Луговой и др. – М.: Агропромиздат. – 304.
7. Дацишин О.В., 2008, Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв: навчальний посібник / [Дацишин О.В., Ткачук А.І., Гвоздев О.В. та ін.]; за ред. О.В. Дацишина. – Вінниця: Нова книга. – 488.
8. А.Я. Соколов, 1973, Прессы пищевых и кормовых производств / [А.Я. Соколов, М.Н. Караваев, Д.М. Руб, Ц.Р. Зайчик] под ред. А.Я. Соколова. – М.: Машиностроение – 378.
9. Лысянский В.М., 1987, Экстрагирование в пищевой промышленности / В.М. Лысянский, С.М. Гребенюк – М.: Агропромиздат. – 188.
10. Проспекти компаній: «Алиментармаш» (<http://almash.md/ru/company>); ЗАТ РНПП «Укрэкспо-Процесс» (<http://ukrekspo.com.ua>); CIMBRIA SKET (<http://www.cimbria-sket.de/russian/home.htm>).
11. Дідур В.А., 2005, Савченко О.Д., Пастушенко С.І., Мовчан С.І. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод – Запоріжжя, Прем'єр, 464.

12. Исаев А.П., 1990, Сергеев Б.Н., Дидур В.А. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов. – М., Агропромиздат, 420.

13. Шкатов О.С., Пастушенко С.І., Горбенко О.А., Огієнко М.М., Горбенко Н.А. Спосіб багаторазового збільшення гравітаційного напору. Заявка № 200800994, від 28.01.2008 р. на винахід у Державне підприємство «Український інститут промислової власності», Київ, вул. Глазунова 1.

14. Пастушенко С.И., 2006, Шкатов А.С., Горбенко Е.А., Огиенко Н.Н. Исследование процесса повышения гравитационного напора в водоподъемнике. Научный вестник Национального аграрного университета. Вин. 95, част. 1, К., 213-219.

15. Шкатов А.С., 2009, Горбенко Е.А., Жлобич, Стрельцов В.В. В.Ф.Инновационная технология гравитационного водоподъема (ТГВ) с системой управления. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. Спец. Випуск №2. Матеріали Міжнародної наукової конференції присвяченої 109-річчю з дня народження П.М. Василенка. Дніпропетровськ – 59-63.

16. Шкатов А.С., 2008, Горбенко Е.А., Стрельцов В.В., Чебан А.Я. Использование энергии гравитации для производства подсолнечного масла. Сборник материалов Международной научно-практической интернет-конференции «Инновационные технологии механизации, автоматизации и технического обслуживания в АПК», Орел. – 76-79.

17. Шкатов А.С., 2007, Шкатов А.С., Пастушенко С.И., Горбенко Е.А., Огиенко Н.Н. Гравитационный напор жидкости – альтернатива традиционным источникам энергии. MOTPOL, MOTORYZACIA I ENERGETIKA ROLNICTWA/MOTORIZATION AND POWER INDUSTRI IN AGRICULTURE, TOM 9A, LUBLIN.

18. Чугаев Р.Р., 1982, Гидравлика. Энергия, 460.

19. Шкатов А.С., 2010, Горбенко Е.А. Использование сил гравитации для повышения обеспеченности систем водоснабжения. Научный вестник Национального університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК / Редкол.: Д.О. Мельничук (відп. ред.) та ін. – К. – Вип. 144, ч.5. – 284-294.

20. Горбенко О.А., 2010, Дослідження вітчизняних та зарубіжних технологій і обладнання для вилучення олії / Горбенко О.А., Стрельцов В.В. - MOTPOL, MOTORYZACIA I ENERGETIKA ROLNICTWA/MOTORIZATION AND POWER INDUSTRI IN AGRICULTURE, TOM 12A, LUBLIN – 49.

INNOVATIVE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF VEGETABLE OIL

Abstract. Offered, instead of the screw pressing, to apply innovative technology, using gravity forces for the substantial decline of expenses at making of vegetable butter from seed. Two variants of decision of this problem are examined: with the use of existent equipment and without him. Almost complete automation of pressing process control is thus foreseen, i.e. a minimum of influence on him human factor.

Key words: press, innovative technology, gravity pressure, transit capacity, base capacity, pressurizing, cartoonist, chamber, unloader.