

Изобретение относится к области машиностроения, а именно к оборудованию для масложировой промышленности, в частности, к шнековым прессам горизонтального типа для отжима растительных масел из необрушенных масличных семян подсолнечника, рапса, льна, сои и т.п., содержащим два параллельных сопряженных шнековых вала, вращающихся в одинаковом направлении.

Известен шнековый пресс для отжима растительных масел, выбранный в качестве прототипа предлагаемого технического решения, который содержит рабочую камеру с загрузочным окном с секциями с непроницаемой стенкой и зерными секциями, два расположенных вдоль этой камеры параллельных сопряженных шнековых вала с переменным шагом и различной толщиной витков спирали и измельчающие кулачковые насадки. Эти измельчающие насадки установлены на шнековых валах в секциях с непроницаемой стенкой. Секции с непроницаемой стенкой чередуются с зерными секциями.

Шнековые валы по всей своей длине выполнены с постоянным отношением толщины витка к его шагу, составляющим 0,5. Оси вращения этих шнековых валов удалены друг от друга на такое расстояние, что зазор между вершинами витков спирали из этих шнековых валов и впадинами между витками спирали другого из этих шнековых валов, а также зазор между боковыми поверхностями витков спирали этих шнековых валов выполнен одинаковым и минимально допустимым из технологических соображений. Его величина составляет 1 - 2 мм.

Недостатком известного шнекового пресса, взятого в качестве прототипа, является сравнительно небольшой объем проточной части рабочей камеры, то есть той ее части, которую заполняет проходящий через рабочую камеру поток перерабатываемого материала. Из-за очень малого зазора между шнековыми валами, составляющего 1 - 2 мм, объем проточной части рабочей камеры определяется в основном величиной свободного объема между наружной поверхностью шнековых валов и внутренней поверхностью стенки рабочей камеры. Величиной объема проточной части рабочей камеры определяется количество одновременно перерабатываемого в рабочей камере исходного сырья, то есть пропускная способность известного пресса сравнительно невелика. Следовательно, производительность пресса недостаточно высокая.

В основу изобретения поставлена задача создать такой шнековый пресс для отжима растительных масел, в котором новое выполнение шнековых валов позволило бы за счет увеличения объема проточной части рабочей камеры без увеличения ее габаритных размеров увеличить количество пропускаемого в единицу времени исходного сырья и тем самым повысить производительность пресса.

Для выполнения поставленной задачи в известном шнековом прессе для отжима растительных масел, содержащем рабочую камеру с загрузочным окном с секциями с непроницаемой стенкой и зерными секциями, два расположенных вдоль этой камеры параллельных сопряженных шнековых вала с переменным шагом и различной толщиной витков спирали и измельчающие кулачковые насадки, согласно изобретению, начальный участок шнековых валов, составляющий 1/3 их длины, выполнен с переменным отношением толщины витка к его шагу, увеличивающимся дискретно в направлении от загрузочного окна к зерной секции от 0,12 - 0,18 до 0,30 - 0,40.

Совокупность существенных признаков предлагаемого технического решения позволяет существенно увеличить на начальном участке шнековых валов зазор между боковыми поверхностями витков спирали, принадлежащих двум разным шнековым валам, при сохранении неизменной величины зазора между их вершинами и впадинами и расстояния между их осями вращения. Следовательно, в той области рабочей камеры, где расположен этот начальный участок, существенно увеличивается объем проточной части этой камеры, а значит и ее пропускная способность. Кроме того, увеличение объема проточной части рабочей камеры в той ее области, где расположен начальный участок шнековых валов, в то время как объем проточной части рабочей камеры в ее остальной части, следующей за этой областью, остается неизменным, вызывает увеличение степени сжатия перерабатываемого материала в остальной проточной части рабочей камеры. Это приводит к интенсификации процесса переработки. В результате увеличивается степень отжима растительного масла. Благодаря увеличению пропускной способности и степени отжима увеличивается производительность пресса, причем габаритные размеры пресса не увеличиваются. Длина указанного начального участка и предельные значения отношения толщины витка к его шагу выбраны экспериментальным путем из соображений обеспечения максимальной производительности пресса по растительному маслу при сохранении достаточной прочности.

На фиг.1 изображен шнековый пресс, общий вид спереди в продольном вертикальном разрезе по оси вращения одного из шнековых валов; на фиг.2 - этот же пресс, частичный увеличенный вид сверху в продольном горизонтальном разрезе по осям вращения двух шнековых валов.

Шнековый пресс для отжима растительных масел содержит рабочую камеру с загрузочным окном 1, содержащую секции 2, 3, 4, 5 с непроницаемой стенкой и чередующиеся с ними зерные секции 6, 7. Эти секции унифицированы по форме, поперечным размерам и длине, причем длина секций 2, 3, 4, 5 одинакова и в 1,17 раза превышает длину каждой из секций 6, 7. Вдоль рабочей камеры внутри нее расположено два параллельных сопряженных шнековых вала 8, 9, выполненных в виде набора шнеков 10 - 19 и чередующихся с ними групп 20 - 23 измельчающих кулачковых насадок, установленных на приводных валах 24, приводимых во вращение. Например, от редукторного электропривода (на фигурах чертежей не показан). Группы 20 - 23 измельчающих насадок расположены внутри секций 3, 4, 5 с непроницаемой стенкой. Стенка рабочей камеры снабжена непоказанными на фигурах чертежей нагревательными элементами. На выходе рабочей камеры установлена матрица 25 с щелевым отверстием.

Шнековые валы 8, 9 выполнены с переменным шагом t и различной толщиной d витков спирали шнековых валов, то есть витков резьбы шнеков 10 - 19, однако в пределах одного шнека шаг t и толщина d - постоянные величины. Форма профиля витков трапецеидальная. Толщина d витков соответствует длине средней линии трапеции. Углы в основании трапеции - 75° .

Начальный участок шнековых валов 8, 9 образован из шнеков 10, 11, 12 и группы 20 измельчающих

насадок, расположенной между шнеками 11 и 12. Длина шнеков 10, 12 - 140мм, шнека 11 - 90мм. Длина каждого начального участка составляет 1/3 длины соответствующего шнекового вала.

Как видно из фиг.2 чертежей, этот начальный участок выполнен с переменным отношением толщины d_1 витка к его шагу t_1 . При постоянной на протяжении всей длины шнековых валов 8, 9 высоте витков шнеков, равной 10мм, шаге и толщине витков шнеков 10, 11, 12, составляющих соответственно 48мм, 44мм, 32мм и 7,7мм, 8,7мм, 9,7мм, отношение толщины витка к его шагу составляет соответственно 0,16, 0,20 и 0,30, то есть оно увеличивается дискретно в направлении от загрузочного окна 1 к зерновой секции 6. Необходимость указанного дискретного увеличения указанного отношения обусловлена постепенным уплотнением перерабатываемого материала на начальном участке шнековых валов по мере его продвижения в направлении к зерновой секции.

Приблизительные значения величины зазора между витками на начальном участке шнековых валов 8, 9, рассчитанные по формуле

$$\frac{t_1 - 2 d_1}{2} 0,966,$$

где t_1 - шаг витка;

d_1 - толщина витка;

0,966 - $\sin 75^\circ$,

для шнеков 10, 11, 12 составляют соответственно 15,7мм, 12,8мм и 6,1мм.

На остальном участке шнековых валов 8, 9 зазор между ними практически постоянен и составляет 1 - 2мм.

Сравнение величины зазора на начальном участке шнековых валов в предлагаемом прессе и известных прессах показывает, что объем проточной части рабочей камеры на начальном участке увеличился не менее чем в 6 раз.

Описанный выше шнековый пресс работает следующим образом. Путем включения непоказанного на фигурах чертежей регулируемого источника электроэнергии подается электрический ток в электронагревательные элементы (на чертежах не показаны), в результате чего стенка рабочей камеры нагревается до заданной температуры. При включении непоказанного на фигурах чертежей редукторного электропривода приводятся во вращение приводные валы 24, сообщающие вращательное движение шнековым валам 8, 9. Через загрузочное окно 1 в загрузочную секцию 2 с непроницаемой стенкой вводятся необрушенные семена масличной культуры, например подсолнечника, с влажностью 7,5 - 9%.

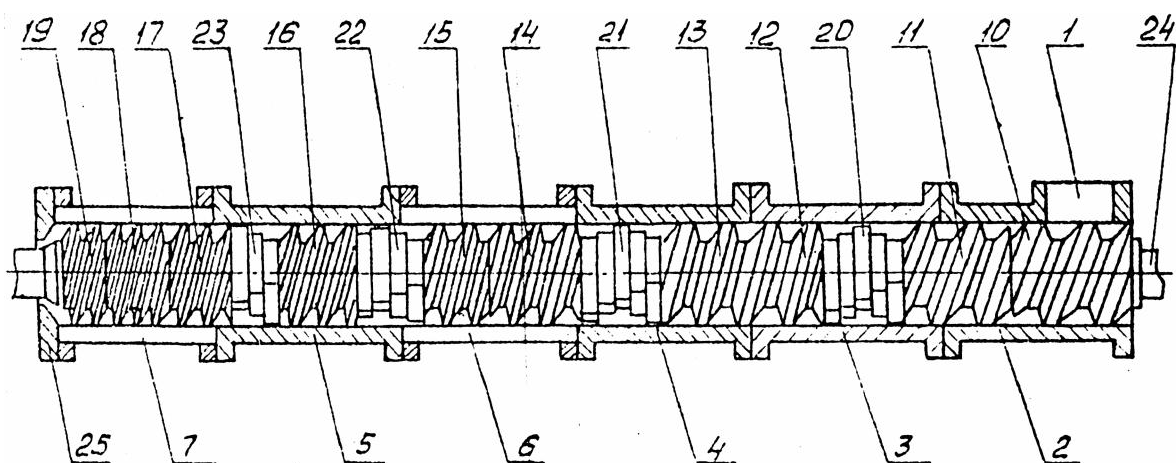
В секции 2 начинается процесс переработки масличных семян под действием витков резьбы шнеков 10 начальный участков шнековых валов 8 и 9. Эти семена, заполнившие зазор между двумя сопряженными шнеками 10 и зазоры между этими шнеками и внутренней поверхностью стенки секции 2 рабочей камеры, частично раздавливаются и одновременно транспортируются витками резьбы шнеков 10 к шнекам 11 начального участка шнековых валов 8 и 9.

Плотность перерабатываемого материала в зоне действия шнеков 10, 11 сравнительно невелика, так как в его массе, заполняющей проточную часть рабочей камеры в указанной зоне, значительную часть объема занимает воздух. Следовательно, в этой зоне перерабатываемый материал занимает сравнительно большой удельный объем, что позволяет эффективно перерабатывать и транспортировать перерабатываемый материал при большом зазоре между шнеками 10 и между шнеками 11.

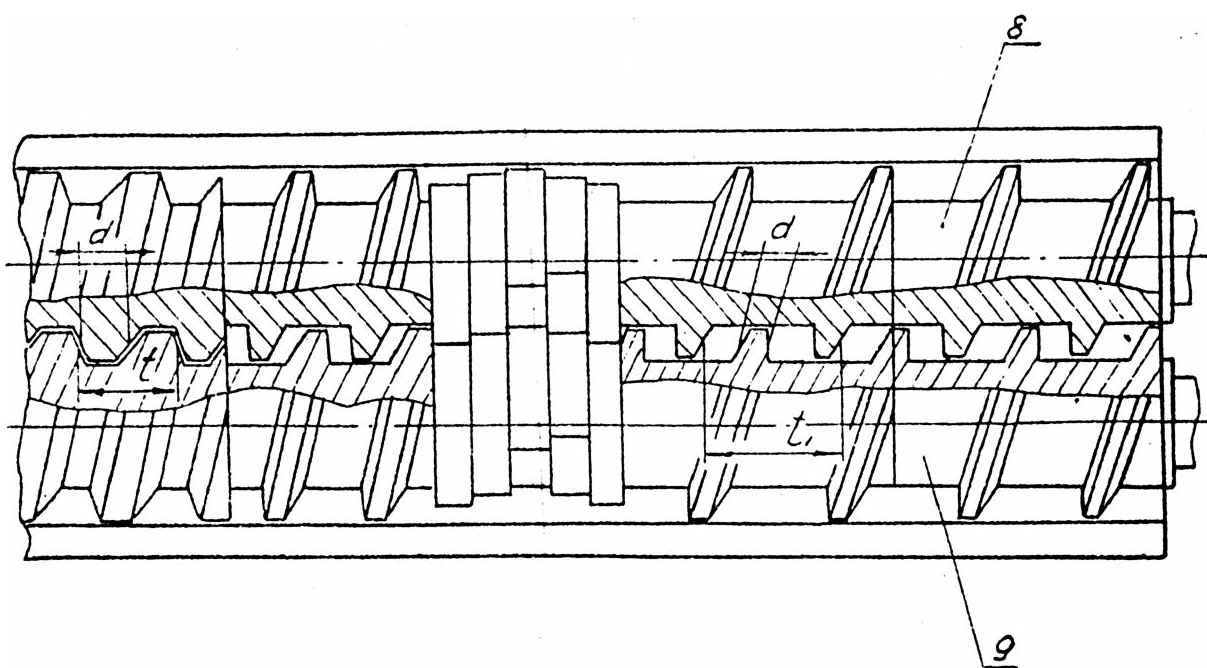
Шнеки 11 транспортируют перерабатываемый материал к группе 20 измельчающих насадок, расположенной в секции 3 рабочей камеры. Далее измельченные ядра и измельченная кожуха масличных семян поступают в зазор между сопряженными шнеками 12 начального участка шнековых валов 8 и 9 и в зазоры между этими шнеками и внутренней поверхностью стенки секции 3 рабочей камеры. С помощью шнека 12 продолжается переработка масличного сырья и одновременно с этим витки резьбы шнека транспортируют перерабатываемый материал в секцию 4 с непроницаемой стенкой, где он подхватывается витками резьбы шнеков 13. Начиная с участка, где расположены шнеки 13, а также между шнеками 14 - 19 поток перерабатываемого материала проходит к узкой щели матрицы 25 через зазоры между этими шнеками и внутренней поверхностью стенки рабочей камеры и через минимально допустимый зазор величиной 1 - 2мм между соответствующими парами сопряженных шнеков 13 - 19. При этом группы 21 - 23 кулачковых измельчающих насадок работают известным образом. Сток растительного масла происходит сквозь стенку зерновых секций 6, 7. Жмых выходит через щель матрицы 25.

В секциях 4, 5, 6, 7 рабочей камеры рабочий процесс протекает интенсивнее, чем в известных прессах, так как в зоне расположения шнеков 13 - 19 через проточную часть рабочей камеры одновременно пропускается большее количество перерабатываемого материала, чем в известных прессах. Кроме того, через рабочую камеру в единицу времени пропускается большее количество исходного сырья, что приводит к повышению производительности пресса как по растительному маслу, так и по жмыху.

Использование предложенного технического решения в описанном выше шнековом прессе, единственное отличие которого от известного шнекового пресса, взятого за прототип, заключается в предлагаемом выполнении сопряженных шнековых валов на их вышеупомянутом начальном участке, позволило повысить производительность пресса на 30%.



Фиг. 1



Фиг. 2