

Искендеров Ж.У.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УНИВЕРСАЛЬНОГО
СТАНКА ММП-150/50 ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО
МАСЛА ИЗ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР**

Zh.U. Iskenderov

**TECHNOLOGICAL FEATURES OF UNIVERSAL MACHINE FOR
MMP-150/50 OF VEGETABLE OIL FROM OILSEEDS**

УДК: 621.01.622,233.

Кичине май сыгуучу иши жөндөмдүүлүгү ар тараптуу станокту бардык ыкма түрүндө кароо. Негизги мүнөздөмө техникалык түрдө белгиленген. Май сыгуучу жабдыкка тажрыйба жүргүзүлгөн. Ар тараптуу (универсалдуу) станоктун артыкчылыктары, конструкциясынын жөнөкөйлүгү, жазоого жөндөмдүүлүгү, негизги жумуш аткаруучу тетиктеринин алмашуусу.

Рассмотрена технология мини-масло станка. Установлены основные технические характеристики. Проведены экспериментальные испытания масло станка. Преимуществом данного станка является универсальность, простота конструкции, технологичность изготовления, возможность смены исполнительного органа.

The technology mini-oil of the machine tool is considered. The basic characteristics are established. The experimental tests oil press are carried out (spent). Advantage of the given machine tool is the universality, simplicity of a design, adaptability to manufacture of manufacturing, opportunity of change of the executive body.

Обычно шнековый пресс состоит из конического шнека или шнекового вала, который вращается внутри стационарного перфорированного цилиндра или зерновой камеры. При подаче специально подготовленного материала вдоль шнека, увеличение давления приводит к выдавливанию масла, которое сливается через небольшие отверстия в зера, зерновой камеры.

Высокое требование к разработке таких как технологические приемов масло добычи, которые способствует получение растительных масел дают возможность снижение технологических затрат и, в первую очередь, снизить температурные подготовки масличного сырья и последующего его извлечения, что благотворно отражается на качестве масла

Выжитый материал, не содержащий масла, или жмых выходит через один торец камеры, а масло и некоторые твердые вещества (осыпь) собираются у основания пресса для дальнейшей переработки.

В целях разработки практической рекомендации для повышения эффективности процесса измельчения масличных культур подсолнечника, проведен более глубокий анализ результатов работы мини-маслостанка с горизонтальной осью вращения, состоящего из нижеследующих трех этапов.

Первый этап эксперимента проводился на ММП-150/50 без аспирационной установки, то есть расход воздуха был равен нулю.

В данном эксперименте получили чрезмерно перегретого жмыха и масло. Это привело не только к увеличению расхода энергии, но и уменьшению ее качества. Температура нагрева рабочих поверхностей подсолнечника достигла до 120°K. наряду с этим, при нагреве масло до температуры 85-90°K, наблюдалось сильного прилипание подсолнечника к поверхности зернового цилиндра, что отрицательно повлияло на выход и качество масло, расход энергии.

Таким образом, в первом этапе эксперимента достигая $p=45$ кг/ч, при влажности подсолнечника 7%. Как указывалось выше, аспирация маслостанка центробежным вентилятором оказала существенное положительное влияние на качество масло и рабочие поверхности зернового цилиндра. Расход электроэнергии намного снизился, температура нагрева рабочих поверхностей маслостанка составила 80°K (рис. 1.).

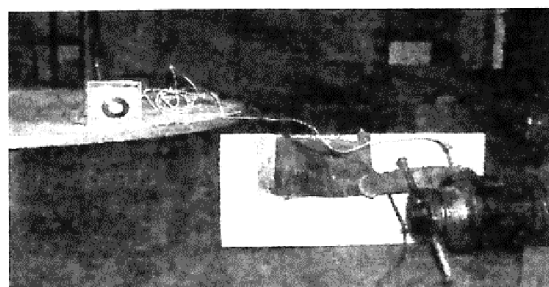


Рис.1. Измерение температуры нагрева зернового цилиндра.

Третий этап эксперимента по измельчению подсолнечника, как в предыдущем случае, проводился по той же методике но, с применением аспирационного устройства, где производительность вентилятора была $Q_b = 5,4^3/\text{мин}$. При этом получены следующие результаты. В зоне измельчения масличных культур между зернового цилиндра развивалась температура до 80°K, вследствие чего получилось большое количество выхода масло с хорошим качеством. При одинаковой подаче подсолнечника по мере увеличения расхода воздуха выход масло увеличивается и улучшается ее качество. Таким образом, уникальность данного маслостанка в том, что она обеспечивает оптимальный процесс измельчения подсолнечника.

Зерновый цилиндр 1, цилиндрическая винтовая пружина 2, помещенная в кожух 3 является транспортирующим органом универсального станка ММП-150/50. В качестве сердечника винтовой

пружины служит вал масло. Транспортируемый пищевой материал подсолнечника загружается в бункер 4 и из него самотеком поступает в приемную часть шнека, который при своем вращении перемещает материал в кожухе. Для уяснения основных факторов, влияющих на работу шнекового механизма, применяемого в универсальном станке (мини-масло), проведем анализ в следующем порядке.

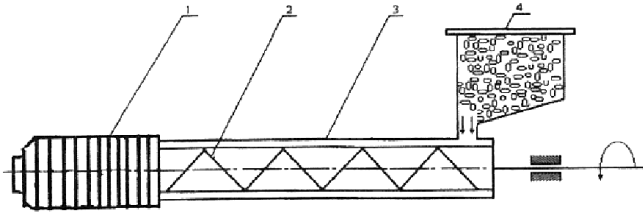


Рис.2. Принципиальная схема шнекового механизма.

Исследованию шнековых прессов для отжима посвящены работы многих исследователей [1].

Несмотря на большое количество теоретических и экспериментальных исследований, отсутствуют, научно обоснованные и практически пригодные методы расчета. Основной машиной в технологии производства растительного масла является шнековый пресс, одним из агрегатов которого является, шнековый.

Шнековый механизм масло отжимного пресса реализует процесс отделения жидкой среды из дисперсионной системы [2]. Для его осуществления корпус шнекового цилиндра имеет отверстия, конструкция которых допускает свободный отток масла, препятствуя прохождению через отверстия твердой фазы.

В работе поставлена задача, проанализировать процесс работы мини масло пресса для рационального выбора технических и технологических параметров, обеспечивающих высокую производительность и требуемое качество конечного продукта. Универсальный станок ММП-150/50 предназначен для переработки семян масличных сельскохозяйственных культур (подсолнечника, сафлора, рапса, сои и др.) на растительное масло по упрощенной технологии, исключая предварительное измельчение и влаготепловую обработку семян [3].

Основными узлами маслопресса ММП - 150/50 являются сварная рама - 1, электродвигатель - 2, ременная передача - 3, панель управления - 4, вал - 5, бункер - 6, зерный цилиндр - 7, хомут - 8, гайка - 9, (Рис-3).

Шнековый вал набирается из трех отдельных шнековых витков (звеньев), собранных на вал. Шнековые витки имеют переменный шаг: от 31,4 мм для первого до 19,3 мм для последнего витка. Шнековый вал совместно с зерным барабаном является основным рабочим органом маслостанка, который транспортирует перерабатываемый материал в зерне, создает давление на сырье и выталкивает спрессованное сырье в виде брикета из пресса. В масло станка винт шнека сделан не сплош-

ным, а с разрывами в перьях. При такой конструкции шнекового вала прессуемая масса вначале только перемещается, а затем перемещение ее прекращается и начинается процесс прессования. Шнек изготовлен ступенчатым, образуя конусообразную поверхность, необходимую для постепенного уменьшения объема зеера. За счет увеличения диаметра шнекового вала объем зеера уменьшается в 1,77 раза. Расстояние между шнековыми витками и внутренней поверхностью колосников зеера составляет 1,5 мм.

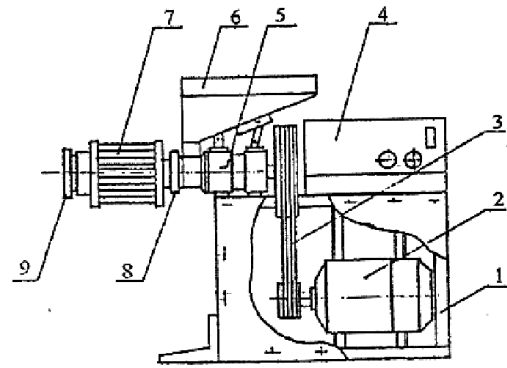


Рис-3. Кинематическая схема маслопресса-ММП-150/50

Таблица 1.

Характеристика шнековых витков мини масло пресса

Номер шнека	Наружный диаметр витка, мм	Шаг витка, мм	Диаметр ступицы, мм
1	85,0	31,4	64,9
2	89,0	30,4	72,6
3	89,2	19,3	80,5

Промышленные эксперименты были выполнены на производственном цехе Институт машиноведения КР.

В ходе испытаний изменялась форма витка шнекового механизма.

Эксперименты на универсальном станке были проведены в следующей последовательности. Устанавливалась ширина конусной щели, пресс выводился на установившийся режим работы. Отбирались пробы поступающих на пресс семян подсолнечника для определения влажности и масличности. Одновременно с весовым замером выхода масла. Время замера выхода жмыха и масла 5 мин. Жмых и масло взвешивались. Во время замеров отбирались пробы жмыха для определения толщины, влажности и масличности. Измерив, площадь зазора между зерными пластинками, через которую активно проходит станок масла и, умножая ее на количество в зерном цилиндре, получили оптимальную дренажную площадь для данной машины, где она составила 0,0135м². Известно, что от величины дренажной площади зависит как масличность, так и количество осыпи.

Часовую производительность V0 (в м³/ч) пресса можно определить по следующей формуле: V0= 15π

$(D^2 - d^2) [1 - i(a \pm b)] L n / 2 \cos \alpha$ (1), где D - наружный диаметр витка m ; d - диаметр ступицы m ; S - шаг витка m ; i - число заходов витка ($i = 1$); n - частота вращения вала об/мин; a, b - размеры поперечного сечения m ; α - угол подъема винта, град.

Полученные результаты лабораторных экспериментов показали удовлетворительную корреляцию с данными теоретического расчета производительности маслостанка по формуле (1).

Так, в масло станка ММП-150/50 в приемной части пресса вначале перемещался слой толщиной 15мм прессуемого материала, а при выходе из шнекового механизма всего лишь 3-5 мм. Таким образом, уменьшение объема прессуемого материала здесь происходит в отношении 15:5. Следует отметить, что необходимые перемещения материала и усилия, которые создаются внутри цилиндра, обуславливаются формой витка шнека, а конструкция боковой поверхности прессовой камеры (зерного цилиндра) не дает обрабатываемому материалу вращаться вокруг оси. Зерные пластинки собраны по часовой стрелке так, что из них составляется как бы шероховатая, с выступами поверхность, препятствующая обратному вращению продукта. При перемещении и сжатии прессуемой массы внутри зерного цилиндра происходит сильный износ звеньев шнекового вала, зерных пластинок и прочих трущихся частей: конусов, выходных колец и т.д.

Далее в работе рассматривается и анализируется технологический процесс прессования семян подсолнечника «масличный сорт» на шнековом масле прессе ММП-150/50 сырье из бункера поступает в приемную камеру (зерную камеру условно разделяем на три части), а затем из камеры первым подающим шнеком (шаг витка $S1 = 30,4$ мм) транспортируется в камеру уплотнения сырья; в этой камере сырье уплотняется и на ее поверхности начинает выделяться масло. Через межколосниковые зазоры масло отделяется от сырья и выходит из зеера. В суживающейся части зеера при переходе из первой камеры во вторую сырье вторым шнеком захватывается и с усилием вталкивается во вторую камеру зеера.

Во второй камере происходит обильное выделение масла, так как давление на сырье достигает больших значений и уже вся масса сырья представляет собой уплотненный брикет при равномерном распределении масла во всей его массе. Давление во второй камере создается в результате последовательного уменьшения шага витка шнека (шаг витка $S2 = 30,4$ мм), а также за счет увеличения диаметра тела витка (табл. 1).

В третьей камере за счет значительного диаметра шнековых витков объем камеры уменьшается, в результате чего происходит дополнительное сжатие брикета и выделение масла. Давление в третьей камере создается в результате последовательного уменьшения шага витка шнека (шаг витка $S3 = 19,3$ мм). Роль витков в третьей камере

состоит в проталкивании брикета в зерной камере, создании давления и преодолении осевого сопротивления и силы трения материала о зерную и шнековую поверхность.

На протяжении третьей камеры жмых подвергается возрастающему давлению в направлении выхода из зеера. Эти усилия создаются выталкивающим шнеком, а также в результате увеличения диаметра винта этого шнека, преодоления силы трения при прохождении брикета в камере и сопротивления, оказываемого конусом. Как показывают приведенные эксперименты, (рис-3.) по мере продвижения масляного материала в зеере уменьшается объем прессуемого материала и давление возрастает до максимальных значений. Исследованиями установлено, что внутри зеера имеет место граничное трение. За счет трения между жмыхом и стальной шлифованной поверхностью максимальная температура нагрева шнека достигла 120 Кельвина. Ее контроль осуществляется с помощью встроенных в корпус машины термопар.

Для исключения влияния изменения вязкости на производительность во время опытов машина охлаждалась с помощью центробежного вентилятора. Удельное давление на прессуемый материал в различных ступенях зеера разное, то есть зависит от количества установленных на валу шнеков (в данном случае 3), геометрической формы витков, и изменения диаметров ступени шнеков.

Выявлено, что обильное в начале выделение масла к выходу брикета из зеера уменьшилось. Масло пресс конструктивно изготовлен для нормальной работы на сырье сравнительно жесткой структуры. ММП-150/50 исключает предварительное измельчение и влаготепловую обработку семян. Повышенная маслячность жмыха, получаемого из влажного или пересушенного сырья, объясняется тем, что из-за высокой влажности или высокой температуры жмых имеет не жесткую, а пластичную структуру, и при его движении в зеере не развивается высокое давление. Такое сырье под действием давления вытесняется в межколосниковые зазоры в зеере в щели для выхода масла и забивает их, съем масла затрудняется, так как уменьшается живое сечение щелей зеера. Масло, не вышедшее через щели зеера, идет вместе со жмыхом, повышая его маслячность. На основе проведенных лабораторных экспериментов установлено, что нормальная толщина жмыха для данной машины в среднем составляет 5-8мм, маслячность 5-7% при фактической влажности, производительность масло пресса 50кг семян подсолнечника в час.

Список литературы:

1. Масликов В.А. Технологическое оборудование производства растительных масел. - М.: Пищевая промышленность, 1974.-439 с.
2. Абдраимов С.А., Аканов Д.К., Искендеров Ж.У., и др. О влиянии конструкции бункера на качество помола муки в жерновой мини-мельнице ММП- 150/50 с горизонтальной осью вращения //Сб. науч. тр. Инст.

машиноведения НАН КР. Вып.4. Б.: «Илим», 2004. С. 281-286

3. Абдраимов С.А., Искендеров Ж.У., Калматов Б.М., Басеев М.Д. Разработка и создание универсального станка ММП-150/50 //Международная научно- практи-

ческая конференция «Повышение эффективных показателей транспортных, строительно-дорожных машин и коммуникаций в условиях высокогорья и жаркого климата. – Б.: КГУСТА, 2003. С.64 - 68.

Рецензент: д.т.н., профессор Шамситдинов М.М.
