

АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ПРОЦЕСУ ВІДЖИМАННЯ РОСЛИННОЇ ОЛІЇ

Доценко Н.А., доктор пед. наук, канд.техн.наук, доц.,
Горбенко О.А., канд. техн. наук, доц.,
Бацуровська І.В., доктор пед. наук, доц.

Миколаївський національний аграрний університет

Головною задачею сільськогосподарського виробництва є впровадження нових технологій виробництва та с/г продукції в умовах господарств різних форм власності. Соняшник є однією з найбільш розповсюджених сільськогосподарських культур. Це обумовлюється передусім високою рентабельністю вирощування культури, можливістю ефективної реалізації як насіння, так і рослинної олії.

В даний час для видобування олії з насіння соняшника використовують два способи – пресування і метод прямої екстракції. Проте витрати на виробництво олії пресуванням, як показали дослідження, в 8-10 разів менше в порівнянні з екстракцією.

Усі відомі типи шнекових пресів можуть бути поділені на три групи:

- преси для попереднього зняття олії (форпреси);
- преси для остаточного зняття олії;
- преси подвійної дії (попереднє та остаточне зняття рослинної олії здійснюється в одній машині).

Промисловість таких країн, як США, Японія, Індія, Китай та ін. випускає безліч варіантів олієвідокремлюючих пресів. Проте за принципом дії і робочим процесом вони всі однотипні. Геометричні параметри олієвідокремлюючих пресів, їх кінематичні і енергетичні показники визначаються фізико-механічними властивостями олієвмісного насіння. Для кожної сільськогосподарської культури створена певна модель олієвідокремлюючого пресу.

В Україні для виробництва олії пресуванням використовують шнекові преси: МШП-500, ПШМ-1, ПШ-150, М8-МШП, М8-МПБ, М8-ПМ, АР 15/45, S120 F, DD 85G, D 85-1G, СА 59G і ін. Олієвідокремлюючі преси можуть входити до складу ліній по переробці олійної сировини, або бути самостійними одиницями.

Відтискання олії шнековими пресами є одним з основних процесів в технології добування рослинних олій. Більше 75% найбільш цінної харчової олії вилучається з олієвмісного матеріалу пресуванням. У зв'язку з цим в розробці методів розрахунку технологічних параметрів пресів з метою підвищення їх продуктивності та оптимізації процесу віджимання завжди приділялася велика увага [1].

Застосування олієпресів вітчизняного виробництва в умовах господарств з невеликими обсягами переробки олійних культур свідчать про ряд недоліків,

до яких можна віднести низький вихід олії за один прохід, підвищені витрати часу на очищення преса від забивання, що сприяє значному зниженню продуктивності апарату і необхідності ручного проштовхування макухи з бункера в приймально-підготовчу камеру при повторному пресуванні через його погану сипучість. Шнековий прес зазвичай складається з роз'ємного зерного циліндра і шнекового валу, який складається з окремих гвинтових ланок, розділених проміжними циліндричними кільцями. При такій конструкції валу матеріал, що подається в прес, спочатку переміщається, а потім за допомогою витків, що мають змінний крок, упресовується в зерний простір. Матеріал, який при цьому знаходиться в зерному просторі, не повинен обертатися, оскільки при обертанні поступального переміщення матеріалу вздовж осі валу не буде, а отже, не відбуватиметься і віджимання олії. Для попередження обертання мезги і для очищення кілець і витків від мезги, яка до них налипає, між роз'ємними половинами зерного циліндра встановлюються фігурні ножі. При проходженні матеріалу по зерному циліндру початковий об'єм його за рахунок ущільнення і віджимання олії значно зменшується [1].

Віджимання олії з мезги у шнековому пресі відбувається в результаті поступового ущільнення маси мезги за рахунок [2]:

- скорочення об'єму маси, що знаходиться між витками, внаслідок поступового зменшення кроку окремих витків і їх висоти;
- механічної дії цих витків на мезгу в процесі обертання шнекового валу;
- тертя пресованого матеріалу по поверхні витків, стінки зерного циліндра і тертя частинок мезги між собою;
- опору механізму, який регулює величину вихідного отвору для макухи (конуса, діафрагми, кільця).

При віджиманні олії в шнекових пресах зростання тиску на пресований матеріал і витікання олії відбуваються не тільки за рахунок дії зовнішніх умов, але і в результаті опірності самої мезги по мірі ущільнення її і віджимання олії. У свою чергу опірність мезги у пресі залежить від її пластичних властивостей. В процесі пресування в шнековому пресі зовнішня і внутрішня структура мезги зазнає значної зміни.

Таким чином, тиск в зерні переважно є функцією пластичності мезги, вологості і температури пресованого матеріалу, без урахування конструктивних особливостей преса і регулювання діафрагми або конуса. Практика роботи на шнекових пресах показує, що на холодному, не розігрітому пресі неможливо одержати нормальний процес віджимання олії і формування макухової черепашки. Безперервний і ефективний процес віджимання олії починається у ту мить, коли у пресі настає відома теплова рівновага. При порушенні цієї рівноваги порушується і робота преса. Так, при недостатньому живленні розігрітого преса спостерігається перегрів макухової черепашки, який у певний момент може призвести до обуглювання макухи і до утворення в зерні димових газів, які з шумом вириваються з пресу. Це явище свідчить про те, що кількість тепла, що виділилося при терті мезги в зерні, перевищує його тепловтрати і нормальну потребу в теплі для процесу брикетування макухової черепашки. За правильно організованої роботи преса і сталого режиму

віджимання олії витрата тепла на технологічні потреби процесу пресування (віджимання олії і брикетування макухи) і тепловтрати повинна компенсуватися:

- притоком тепла з нагрітою мезгою;
- теплом, одержаним у результаті переходу механічної енергії в теплову при терті матеріалу по шнековому валу, стінці зеєра і внутрішньому терті частинок мезги.

Для якнайповнішого віджимання олії з пресованого матеріалу необхідне поєднання пластичних і пружних властивостей м'язги і питомого тиску, що розвивається у пресі [3].

У сучасній технології виробництва рослинних олій пресування як спосіб добування олії з насіння найчастіше переважає остаточному знежиренню матеріалу органічним розчинником – екстракції. Тільки в порівняно невеликих обсягах використовують чисто пресове віджимання олії [2]. Подрібнене олійне насіння (м'ятку) після вальцьового верстата піддають волого-тепловій обробці. Це обумовлено тим, що олія, розподілена в м'ятці у вигляді тонких плівок на поверхні подрібненого ядра, утримується поверхневими силами, величина яких набагато більше тисків, що розвиваються кращими пресами, які застосовуються для добування олії.

Для ефективного вилучення олії з м'ятки необхідно подолати поверхневі сили, що утримують олію. Для цієї мети призначена волого-теплова обробка м'ятки – приготування мезги, або обсмажування, яке є важливою технологічною операцією стандартної технології віджимання, для підготовки м'ятки до вилучення олії. Під дією вологи олія в м'ятці переходить у відносно вільний стан.

Зволожена м'ятка, яка містить велику кількість води, є дуже пластичним матеріалом, і якщо її направити в такому вигляді в прес, то вона не зробить опору пресуючому впливу в пресі і олія не відпресується. Щоб віджати олію, необхідно надати м'ятці жорсткість, зменшивши її пластичність. Для цього необхідно знизити її вологість і одночасно змінити фізико-хімічні властивості складових її компонентів. Це досягається дією тепла на зволожену м'ятку.

Ефект пресування (глибина віджиму олії) обумовлений параметрами готової мезги – температурою, вологістю і досягнутої під їх дією глибиною денатурації білкових речовин, що визначають фізико-механічні властивості мезги, яка надходить в прес [4].

В даний час для отримання олії із застосуванням тиску використовують тільки шнекові преси. Раніше широке розповсюдження мали гідравлічні преси, в яких за допомогою напірної рідини в циліндрі преса створювався тиск до 60 Па. Однак гідравлічні преси мали безліч недоліків: завантаження і розвантаження здійснювалося вручну; періодичність роботи; застосування прес сукна, що помітно підвищує собівартість олії; наявність великої кількості допоміжної апаратури (насоси, акумулятори, формовки і т.д.); відносно висока олійність макухи (7 - 8%), що призводить до великих втрат олії в процесі виробництва. Механічні шнекові преси, позбавлені вказаних недоліків [5].

Передовим напрямком в технології добування олії є технологія холодного

попереднього віджимання шнековими олієвідтискними пресами.

За цією технологією вилучення олії відбувається при низьких значеннях температур, вологості та тиску. Дана технологія дає можливість отримувати до 75-85% високоякісної харчової рослинної олії, а також макухи без глибоких денатураційних змін білкових речовин. Наслідком попереднього знімання олії є різке скорочення нераціональних витрат коштів на її подальшу рафінацію і втрат олії у виробництві.

Так, активна робота в цьому напрямку проводиться в Німеччині, фірмою «Florarower» запропонована лінія віджиму олійних культур потужністю переробки сировини 300 кг/год.

В якості альтернативної технології тут пропонується обробка попередньо не подрібненого і необробленого насіння соняшнику при температурі процесу віджиму рівною 40-50°C. Олієвідтискний прес має оригінальну конструкцію, який включає два шнека з постійним кроком витка, змонтовані в окремих сепаруючих циліндрах і конструкція матриці має вигляд, так званого «воронячого гнізда», що представляє філь'єру з перехідними діаметрами і різною довжиною отворів. У даному пресі передбачена можливість регулювання оптимальної відстані між кінцем шнеку і матрицею за допомогою різьбового з'єднання.

За запропонованою технологією енергоємність процесу значно знижується завдяки використанню приводу більш низької потужності та зменшення кількості обладнання, яке застосовується в технологічній лінії.

Таким чином, олієвідтискні преси дозволяють за рахунок зміни конструктивних параметрів машини і параметрів процесу значно знизити енергоємність процесу, скоротити тривалість технологічних операцій, а в деяких випадках, і повністю відмовитися від деяких видів попередньої обробки вихідної сировини.

Література:

1. Калошин Ю. А. Технология и оборудование масложировых предприятий. М.: Академия, 2002. 363 с.
2. Дацишин О. В., Ткачук А.І., Гвоздєв О.В. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв: навчальний посібник. Вінниця: Нова книга, 2008. 488 с.
3. Ніщенко І.О., Ковалишин С.Й., Том'юк В.В. Вплив конструктивних параметрів шнекового вала на енергетичні показники олійновідтискного преса. Конструювання та експлуатація сільськогосподарських машин: загальнодерж. міжвід. наук.-техн. зб. Кіровоград : КНТУ, 2010. Вип. 40, Ч.2. С. 186–200.
4. Маслак О.М. Сучасні тенденції розвитку ринку соняшникової олії в Україні. Техніка та технологія АПК, № 5 (8). 2013. С. 35-38.
5. Ковалишин С. Й., Том'юк В.В. Оптимізація параметрів олієвідтискного преса. Вісник Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження. 2010. №14. С. 261–269.