

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІМЕСГ» НААН**



***ЗБІРНИК  
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***VII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди  
113-ї річниці від дня народження  
доктора технічних наук, професора,  
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,  
віце-президента УАСГН  
КРАМАРОВА  
Володимира Савовича  
(1906-1987)***

**«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»**

***20-21 лютого 2020 року  
м. Київ***

УДК 631.361:635.61

## МАШИНА ДАВИЛЬНОГО ТИПА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ СЕМЯН ОВОЩЕ-БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР В УКРАИНЕ

**А. С. ПАСТУШЕНКО**, кандидат технічних наук, старший преподаватель  
*Николаевский национальный аграрный университет,*  
*E-mail: pastushenkoandrey1987@gmail.com*

Производство семенного материала овощебахчевых культур является одной из важных проблем, которая существует в отрасли семеноводства Украины, по показателям трудоемкости и недостаточности механизации производственных процессов. Оборудование, которое раньше использовалось в технологическом процессе, по уровню своего совершенства отвечает требованиям прошлого столетия, но для современных нужд отрасли устарело как морально, так и физически и не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к качеству конечного продукта. Как правило, для доведения семенных плодов до измельченной массы используют устройства для измельчения семенников, конструктивное исполнение и принцип действия которых может быть довольно разнообразным и главным образом зависеть от способа взаимодействия рабочего органа измельчителя с плодами. В отечественных машинах измельчение семенных плодов овощебахчевых культур осуществлялось посредством удара (штифтовые барабаны машин ИБК-5, ВНБ-5, ВБЛ-20) или резания (ножевые барабаны машин ВТЛ-10, ВТЛ-16, УСБ-8) с последующим перетиранием измельченной массы бичевым барабаном (отделители ВБЛ-20, ВТЛ-10...16). Основными недостатками этих способов измельчения являются: высокий уровень энергоемкости технологического процесса; наличие в измельченной массе большого количества раздробленной мелкой корки, частички которой равновеликие с размерами семян; высокий процент травмирования семенного материала [1, 2].

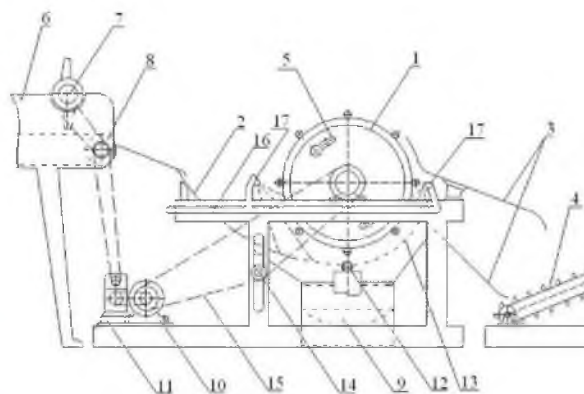
Проблема усовершенствования имеющихся и создания современных комплексов машин, которые используются в области механизации процессов выделения семян овощебахчевых культур, является актуальной и имеет важное народнохозяйственное значение, поскольку качественный семенной материал – это одно из условий, которое позволяет повысить урожайность и снизить себестоимость выращиваемой продукции.

Для решения изложенной выше задачи проблемной научно-исследовательской лабораторией конструирования энергоэффективной сельскохозяйственной техники и технологий Николаевского государственного аграрного университета создана новая машина для выделения семян овощебахчевых культур (рис. 1), которая обеспечивает реализацию механизированной технологии их получения. В отличие от предыдущих разработок она оснащена рабочими органами, которые отделяют семена путем раздавливания семенников и протягивания рабочей массы между барабаном и декой в зазоре “барабан-решето”. Именно такая конструкция, в результате

проведенних нами аналітичних досліджень може забезпечити суттєве підвищення якісних показателів насіння. На данню конструкцію був отриманий патент України на винахід [3].



а)



б)

Рис. 1. Выделитель семян овощебахчевых культур:

а) общий вид машины давяльно-сепарирующего типа; б) конструктивная схема машины для выделения овощебахчевых культур

Машина состоит из транспортера подачи плодов 6, над рабочей поверхностью которого, в зависимости от культуры, устанавливаются ножи 7, что оборачиваются с противорежущими пластинами. В зоне разгрузки транспортера установлен наклонный лоток, одна из сторон которого упирается в решетную деку 2. Решетная дека устанавливается шарнирно на осях. Для регулирования зазора между цилиндрической поверхностью барабана и декой используется винтовое устройство 12. Дека имеет удлинитель 13, который может перемещаться в пазах, тем самым увеличивая или уменьшая площадь рабочей зоны. Дека своей поверхностью охватывает вращающийся барабан 1, на цилиндрической поверхности которого, под углом к образующим барабана, установлены бичи. Для изменения угла наклона бичей, один конец каждого из них жестко закреплен в пальце, который установлен на цилиндрической поверхности барабана и имеет возможность поворачиваться. Второй конец бича установлен в отверстие пальца, а сам палец может перемещаться в пазах, которые устроены на поверхности барабана.

Увеличение технологической зоны в машине предусмотрено с помощью установленного удлинителя деки 13.

С целью улучшенного прохождения семян сквозь отверстия решетной деки и их отделения от раздавленной массы плодов на входе и выходе из рабочей зоны попарно установлены форсунки 17 для подачи воды под давлением.

Машина работает таким образом. Плоды, двигаясь по транспортеру 6, подаются в зону предварительного измельчения, где благодаря взаимодействию с ножом 7 и противорежущей пластиной происходит вскрытие семенных плодов. Плоды по наклонному лотку 18 попадают в зазор между барабаном 1 и декой 2. Деформация плодов происходит благодаря их раздавливанию в зазоре, который уменьшается, между декой и барабаном. Вода под давлением

интенсивно подается в рабочую зону, вследствие чего происходит улучшенное отделение семян от корки и мезги с последующей их сепарацией сквозь отверстия деки.

Семена попадают в поддон 9 и задерживаются на сетчатой поверхности, а сок стекает дальше в поддон.

Благодаря тому, что бичи установлены под углом, кроме осевого перемещения плодов вдоль технологической зоны в зазоре “барабан – решето”, семенники имеют возможность перемещаться в направлении, перпендикулярном основному направлению движения, которое удлиняет их путь в этой зоне и обеспечивает более интенсивное отделение семян.

Испытания машины проведенные в условиях научно-исследовательской лаборатории и в полевых условиях позволили определить опытные данные о ее работоспособности. Материалом исследований выступили семенные плоды дыни и огурца. Соответственно для проведения эксперимента было избрано 3-х уровневый, 5-ти факторный квази-D оптимальный план Хартли второго порядка. В нем факторы получили такую градацию: частота вращения барабана ( $X_1$ ), уровень подачи технологической массы ( $X_2$ ), величина зазора “барабан – решето” ( $X_3$ ), размеры отверстий решета ( $X_4$ ), и угол обхвата барабана удлинителем деки ( $X_5$ ).

После статистической обработки экспериментальных данных были составлены математические модели, которые описывают технологический процесс выделения семян при проведении лабораторных испытаний новой машины.

Исследование поведения критериев оптимизации в зависимости от изменения независимых факторов было проведено с использованием метода построения двумерных сечений (рис.2) [4, 5]. Поочередно приравнивая три из пяти избранных факторов к нулю, оставляя неравными нулевому значению любые два другие, получены уравнения регрессии для чистоты семян (ЧН) и потерь семян (ВН).

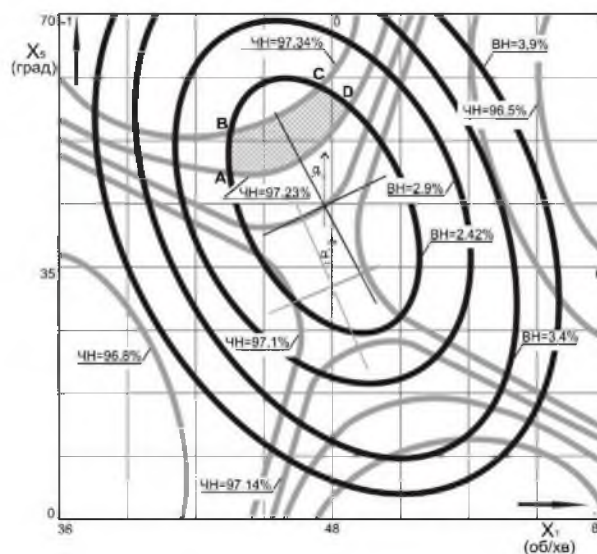


Рис. 2. Двухмерное сечение поверхности отклика

Проведений аналіз графічних залежностей дозволив визначити оптимальні конструктивно-технологічні параметри досліджуваної машини: частоту обертання барабана  $X_1 = 45 \dots 52$  об/хв; рівень подачі технологічної маси  $X_2 = 8 \dots 9$  кг/хв; величину зазору «барабан-решето»  $X_3 = 15 \dots 19$  мм; розмір отворів решета  $X_4 = 9,5$  мм; кут захоплення барабана удлинителем деки  $X_5 = 45 \dots 65$  град. В цілому, експериментальні дослідження показали, що при таких значеннях обраних факторів, які в основному впливають на формування якості технологічного процесу виділення насіння, критерії оптимізації знаходяться в діапазоні: чистота насіння –  $96,98\% < \text{ЧН} < 97,4\%$ ; втрати насіння –  $\text{ВН} < 3,1\%$ , що в достатній мірі задовольняє агропотреби.

### Список використаних джерел

1. Анисимов И. Ф. Машини и поточные линии для производства семян овощебахчевых культур / И.Ф. Анисимов. – Кишинев: Штиинца, 1987. – 33, 73 с.
2. Медведев В.П. Механизация производства семян овощных и бахчевых культур / Медведев В.П., Дураков А.В. – М.: Агропромиздат, 1985. – 239 с.
3. Патент №29671; Україна, МПК (2006) А23N 15/00. Машина для виділення насіння дині та огірка. / Пастушенко С.І., Думенко К.М., Пастушенко А.С. – № u200709680; Заявл. 27.08.2007; Опубл. 25.01.2008, Бюл. №2. – 4с.
4. Пастушенко А.С. Визначення конструктивно-технологічних параметрів машини давильного типу насінневих плодів овоче-баштанних культур / А.С. Пастушенко Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник Кіровоградського національного технічного університету. – Кіровоград, 2009. Вип. № 39. – С. 210-215.
5. Пастушенко А.С. Дослідження процесу виділення насіння дині за допомогою машини давильного типу. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – Дніпропетровськ, 2009. Вип. № 2-09. – С. 212-215.