

Задачу повышения продуктивности хозяйственно-ценных организмов решают путем выведения новых сортов и гибридов, получения генетически модифицированных организмов, совершенствования агротехнологий, обеспечения защиты растений от вредителей и болезней, а также применения различных, в том числе физических, стимуляторов роста [1-4]. На растения воздействовали ударным давлением (УД), поскольку последнее влияет на рост и развитие растений [2, 3, 5, 6]. Цель работы заключалась в создании устройств для предпосевной обработки семян УД, которое создается механическим способом, что позволит повысить безопасность и технологичность обработки семян. Устройство для предпосевной обработки семян [7] включает защитный кожух, заполненный водой, контейнер с семенами, закрытыми тканью, герметично прикрепленный над защитным кожухом объемный цилиндр с поршнем и цилиндрической пружиной. К верхней части поршня жестко прикреплен оголовок для удара, а между ним и цилиндром установлена пружина (рис. 1). Рис. 1 - Устройство для обработки семян УД: 1 -оголовок; 2 - пружина; 3 - поршень; 4 - гильза; 5 -съемный цилиндр; 6 - болтовое соединение; 7 -прокладка; 8 - вода; 9 - цилиндрическая емкость; 10 -манометр; 11 - ткань; 12 - семена; 13 - контейнер; 14 -защитный кожух Жесткое прикрепление оголовка к верхней части поршня позволяет передавать УД от рабочего органа – кузнечного или штамповочного автомата сваебойной машины или ручного молота на оголовок, а от него на поршень, воду и обрабатываемые семена без разрушения поршня, его перекоса и заклинивания в цилиндре, что увеличивает срок службы устройства и упрощает его эксплуатацию, уменьшает затраты времени на ремонт и обслуживание. Установка пружины между оголовком и цилиндром предотвращает удар оголовка о верхнюю часть цилиндра, автоматически возвращает его в исходное положение для последующей работы, что также упрощает конструкцию и эксплуатацию устройства, уменьшает затраты времени на подготовку к новому циклу работы. На рис. 1 представлен общий вид устройства для предпосевной обработки семян. Последнее состоит из защитного кожуха 14, представляющего собой массивную круглую наковальню с цилиндрической емкостью 9. На дне последней расположен контейнер 13 с обрабатываемыми семенами 12, закрытыми тканью 11. В емкость 9 залита вода 8, над защитным кожухом 14 герметично прикреплен съемный цилиндр 5 с гильзой 4. Герметичность обеспечивает прокладка 7 и болтовое соединение 6. В цилиндре 5 с гильзой 4 помещен поршень 3. На верхней части поршня 3 жестко закреплен оголовок 1, а между оголовком 1 и цилиндром 5 установлена цилиндрическая пружина 2. Для измерения давления установлен манометр 10. Устройство для предпосевной обработки семян работает следующим образом: цилиндрическую емкость 9 устанавливают на станину (на рис. 1 не показана), затем в нее устанавливают контейнер 13 с семенами 12, закрытыми тканью 11, и заливают воду 8. Над защитным кожухом 14 герметично устанавливают цилиндр

5 с помощью прокладки 7 и болтового соединения 6. Внутри гильзы 4 цилиндра 5 и пружины 2 устанавливают поршень 3 с оголовком 1. Рабочим органом кузнечного или штамповочного автомата, сваебойной машины или ручным молотом бьют по оголовку 1, который передает основное усилие удара на поршень 3. Поршень, скользя вниз в гильзе 4 цилиндра 5, передает импульсное давление на воду 8, а через нее на обрабатываемые семена 12. Давление регистрируют манометром 10. После обработки пружина 2 возвращает поршень с оголовком 1 в верхнее положение. Затем поршень 3 вынимают из гильзы 4 цилиндра 5, сливают воду 8 и достают контейнер 13 с обработанными УД семенами 12. Цикл повторяют, закладывают новую порцию семян 12 в контейнере 13, закрытом тканью 11, в емкость 9, заливают воду 8 и вставляют поршень 3 в гильзу 4 цилиндра 5, предварительно, надев на поршень пружину 2. Для предпосевной обработки большого количества семян для удара можно применить рабочий орган кузнечно-штамповочного автомата для холодной объемной штамповки усилием от 32 до 150 т [8]. Например, при усилении 100 т и необходимом УД 150 кг/см² площадь сечения цилиндрической емкости 9 должна быть 667 см², а диаметр $D = 290$ мм. Общий объем емкости 9 при ее высоте равной диаметру составляет 19 л. При объеме семян, составляющем 1/3 общего объема, за один цикл можно обрабатывать 6 л семян или 8-10 кг/цикл. Для обработки малого количества мелких семян овощных и садовых культур можно применить для удара ручной кузнечный молот. Сила удара молота массой 4 кг и условной скорости 1 об/с при длине руки и рукоятки 1 м составляет 160 кг, то есть для создания давления в 150 атмосфер площадь сечения емкости 9 должна быть 1 см², а диаметр $D = 1,1$ см. Общий объем емкости 9 будет составлять 2 см³, тогда при загрузке семенами 1/3 общего объема емкости 9 можно будет загрузить на один цикл 2/3 см³ или 1 г мелких семян. Устройство несложно в изготовлении и эксплуатации. Изменяя его размеры, можно создавать устройства для обработки большого количества семян при использовании кузнечно-штамповочного оборудования, применяемого в машиностроении, или сваебойной машины, применяемой в строительстве. Кроме того, уменьшив размеры устройства, его можно приводить в действие обычным ручным кузнечным молотом и использовать в личных подсобных хозяйствах, на селекционных станциях и в тепличных хозяйствах для предпосевной обработки семян, способствующей увеличению продуктивности растений. На основе разработанной конструкции создана экспериментальная установка. Последняя позволяет обрабатывать небольшие партии семян, используя в качестве рабочего органа молоток или кувалду, в зависимости от величины необходимого давления при обработке. Для удобства загрузки семян предложено устройство (рис. 2) [9], в котором контейнер для семян выполнен из пористого материала с размером пор в 3-5 раз меньшим ширины семян, прикреплен при помощи жесткой пружины и тросов к нижней части поршня и установлен с зазором у дна

защитного кожуха, заполненного водой или раствором биологически активных веществ. Рис. 2 - Устройство с подвесной системой для обработки семян УД: 1 - оголовок; 2 - пружина; 3 - поршень; 4 - гильза; 5 - съемный цилиндр; 6 - болтовое соединение; 7 - прокладка; 8 - манометр; 9 - вода или раствор биологически активного вещества; 10 - жесткая пружина; 11 - тканевой мешок; 12 - тросы; 13 - обрабатываемые семена; 14 - контейнер; 15 - защитный кожух

На рис. 2 представлен общий вид устройства для предпосевной обработки семян. Оно состоит из защитного кожуха 15, на дне которого расположен контейнер 14, выполненный из пористого материала с размером пор в 3-5 раз меньшим ширины семян, с обрабатываемыми семенами 13, находящимися в тканевом мешке 11. В защитный кожух 15 залита вода или раствор биологически активного вещества 9, над защитным кожухом 15 герметично прикреплен съемный цилиндр 5 с гильзой 4. Герметичность обеспечивает прокладка 7 и болтовое соединение 6. В цилиндре 5 с гильзой 4 помещен поршень 3. На верхней части поршня 3 жестко закреплен оголовок 1, а между оголовком 1 и цилиндром 5 установлена цилиндрическая пружина 2. К поршню 3 в нижней части прикреплена пружина 10, к которой с помощью тросов 12 прикреплен контейнер 14 с обрабатываемыми семенами 13. Для измерения давления установлен манометр 8. Работа данного устройства аналогична работе предыдущего устройства. Для того, чтобы предпосевную обработку семян можно было проводить в личных подсобных хозяйствах, на селекционных станциях и в тепличных хозяйствах, то есть без применения машин ударного действия, конструкцию устройства, представленную на рисунке 2, модернизировали, добавив рычажную систему (рис. 3) [10]. Рычаг позволяет передавать УД от ручного молота на оголовок, а от него - на поршень, воду и обрабатываемые семена без разрушения поршня, его перекоса и заклинивания в цилиндре. Длина рычага выбирается в зависимости от величины требуемого УД. Разработанная конструкция обладает всеми преимуществами своего прототипа (рис. 1), но, кроме этого, дает возможность при обработке большого количества семян не использовать кузнечно-штамповочное оборудование, применяемого в машиностроении, или сваебойной машины, применяемой в строительстве. Кроме того, его можно использовать на дачах, в личных подсобных хозяйствах, на селекционных станциях и в тепличных хозяйствах для предпосевной обработки семян, способствующей увеличению продуктивности растений. Рис. 3 - Устройство с рычажной системой для обработки семян УД: 1 - рычаг; 2 - шарнир; 3 - оголовок; 4 - опора; 5 - пружина; 6 - поршень; 7 - гильза; 8 - съемный цилиндр; 9 - болтовое соединение; 10 - прокладка; 11 - манометр; 12 - вода; 13 - цилиндрическая емкость; 14 - ткань; 15 - семена; 16 - контейнер; 17 - защитный кожух

Заключение Некоторые методы физического стимулирования имеют ряд недостатков: трудность дозировки, мутагенные эффекты, экологическое загрязнение окружающей среды. В отличие от них метод предпосевной

обработки семян импульсным давлением лишен таких недостатков. Создать высокое импульсное давление – сложная техническая задача. В первых разработанных конструкциях за счет использования взрывчатых веществ удалось создать такое давление. Однако эти устройства имели свои недостатки, и, поэтому, перед разработчиками были поставлены новые задачи – создать конструкции, позволяющие людям без специальной квалификации производить обработку семян и минимизировать стоимости обработки. Поставленные задачи были решены в конструкциях устройств механического действия, а, значит, предпосевная обработка импульсным давлением стала доступна не только крупным хозяйствам, но и малым подсобным хозяйствам.