

ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН С ТВЕРДОЙ ОБОЛОЧКОЙ

В статье рассматривается устройство электротехнологической установки для скарификации семян с твердой оболочкой с помощью энергии ультразвука.

Ключевые слова: электротехнологическая установка, ультразвук, скарификация, семена, плотная оболочка.

G.I. Tsuglenok, R.A. Zubova, I.O. Bogulskii

ELECTRIC AND TECHNOLOGICAL INSTALLATION FOR PRESOWING TREATMENT OF THE SEEDS WITH HARD COAT

Technology of the electric and technological installation for scarification of the seeds with hard coat by means of ultrasound energy is considered in the article.

Key words: electrical and technological installation, ultrasound, scarification, seeds, hard coat.

Для успешного развития животноводства необходимо создание прочной кормовой базы, основу которой составляют растительные корма. Доля которых в общем кормовом балансе составляет более 90 %.

Многолетние бобовые кормовые культуры характеризуются специфическими положительными особенностями:

- а) белковая продуктивность бобовых трав выше, чем других кормовых культур;
- б) они дают полноценный по фракционному и аминокислотному составу белок. В связи с этим перевариваемость белка намного выше, чем белка мятликовых кормовых культур;
- в) бобовые травы производят белок за счет биологической фиксации азота воздуха, без затрат энергоемких и дорогостоящих азотных удобрений;
- г) многолетние бобовые травы имеют более продолжительный вегетационный период, чем однолетние культуры, и полнее используют энергию солнца;
- д) возделывание многолетних трав исключает необходимость энергозатрат на ежегодную обработку почвы на семена и посев.

К негативным сторонам многолетних бобовых трав можно отнести: более неустойчивое и трудоемкое по сравнению с мятликовыми травами семеноводство, повышенную технологическую сложность уборки и сушки трав [1].

Бобовые культуры поражаются комплексом болезней, которые вызывают гниль корней, увядание растений, пятнистости и налеты на листьях, поражение бобов и семян. Наибольшую опасность представляет группа болезней, передача которых осуществляется с помощью семенного материала [2].

Одним из недостатков семян многолетних бобовых трав является их плотная оболочка, препятствующая прорастанию семян. Для различных видов семян и партий процент твердых может колебаться от 60 до 80 %.

Качественно подготовленные семена являются одним из основных факторов повышения урожайности полевых культур. При возделывании полевых культур затраты труда значительно снижаются в случае использования семян, всхожесть которых не ниже 95 %. Таких семян крайне недостаточно, так как многие из них находятся в состоянии органического покоя. Поэтому их рекомендуется скарифицировать, то есть «нарушить» целостность оболочки [2, 3].

Известно несколько способов скарификации семян перед посевом.

Их перетирают с крупным песком или битым стеклом (частицы размером от 3 до 10 мм) в течение 1,5–2 ч в деревянной вращающейся бочке с соотношением песка или стекла и семян 1:2. Для увеличения

всхожести семена можно пропускать через клеверотерку или просорوشку, вращать в бочке, обитой внутри крупной наждачной бумагой.

При химическом способе скарификации семян их замачивают в крепкой серной кислоте в течение некоторого времени, после чего три раза промывают водой, а затем подсушивают. В лабораторном опыте, проведенном во Всероссийском научно-исследовательском, конструкторском и проектно-технологическом институте органических удобрений и торфа (ВНИПТИОУ) с семенами многолетнего люпина, отобранными после 2-суточного замачивания в воде, определяли время нахождения семян в концентрированной серной кислоте (экспозиция), необходимое для скарификации семян. В опыте наиболее эффективным оказалось замачивание семян в концентрированной серной кислоте в течение 30–60 мин, всхожесть семян повысилась до 88–93%, в то время как в контроле (без скарификации) она составляла лишь 5 %. Недостатком этого способа скарификации является большой расход серной кислоты, необходимость многократной промывки семян и сушка [4].

Учеными ВНИПТИОУ был разработан более технологичный способ скарификации семян многолетнего люпина серной кислотой. Этот способ заключается в следующем: семена опрыскивают концентрированной серной кислотой в дозе 2,5–4 % веса семян. Смоченные и хорошо перемешанные с кислотой семена выдерживают в течение 1–4 ч, после чего нейтрализуют кислоту сухой доломитовой мукой в объеме 25 % веса семян. От доломитовой муки семена отделяют на решетках. Это обеспечивает полную их нейтрализацию и не требует последующей сушки. Как показывает проведенный опыт, скарификация семян серной кислотой является эффективным приемом, повышающим их всхожесть на 42–52 %. Способ скарификации по методу ВНИПТИОУ не уступает по эффективности известному способу, но значительно проще и технологичнее [4].

Для устранения твердосемянности в лаборатории Всесоюзного научно-исследовательского института электрификации сельского хозяйства был использован ультразвук. Озвучивание производилось на установке, состоящей из ультразвукового генератора марки IG-602 и ультразвукового объемного резонатора производства ГДР. Авторы экспериментально определили оптимальные режимы озвучивания: для семян клевера интенсивность ультразвукового поля составила 15 Вт/см², время обработки 10 мин; для семян мальвы курчавой интенсивность ультразвукового поля – 15 Вт/см², время обработки – 30–40 мин. При таких режимах всхожесть озвученных семян возрастает в три раза. К сожалению, авторы не приводят частоту ультразвукового поля, используемую в эксперименте, которая является важным параметром в технологическом процессе обработки семян [5].

В работе [6] также используется ультразвук для озвучивания семян люцерны. Обработку семян производили на ультразвуковом генераторе KOVO P-250. Экспозиция обработки варьировалась от одной до десяти минут, а мощность ультразвуковых колебаний – от 1,6 до 2,75 Вт/см². Контролем служили необработанные семена. Исследователи отмечают, что на семенной оболочке люцерны появились многочисленные трещины, она потеряла блеск и стала матовой. Для различных сортов люцерны, выращенных в различных почвенно-климатических условиях, оптимальные режимы обработки отличаются друг от друга, но время обработки не превышает 10 мин, а мощность излучения 3 Вт/см². Количество твердых семян уменьшается в десятки раз. С увеличением времени обработки и мощности излучения в партиях повышалось количество загнивших семян.

Для устранения этих недостатков нами предложена электротехнологическая установка. Она относится к устройствам для предпосевной обработки семян, имеющих твердую оболочку, и может быть использована в сельскохозяйственном производстве.

Электротехнологическая установка работает следующим образом: после открытия задвижки 11, через патрубок 10 и бак с микроэлементами и биологически активными веществами 9 с помощью водяного насоса 8 эмерсионная среда поступает из расширительного бака 7 в ультразвуковую ванну 5 до уровня патрубка 10 (рис. 1).

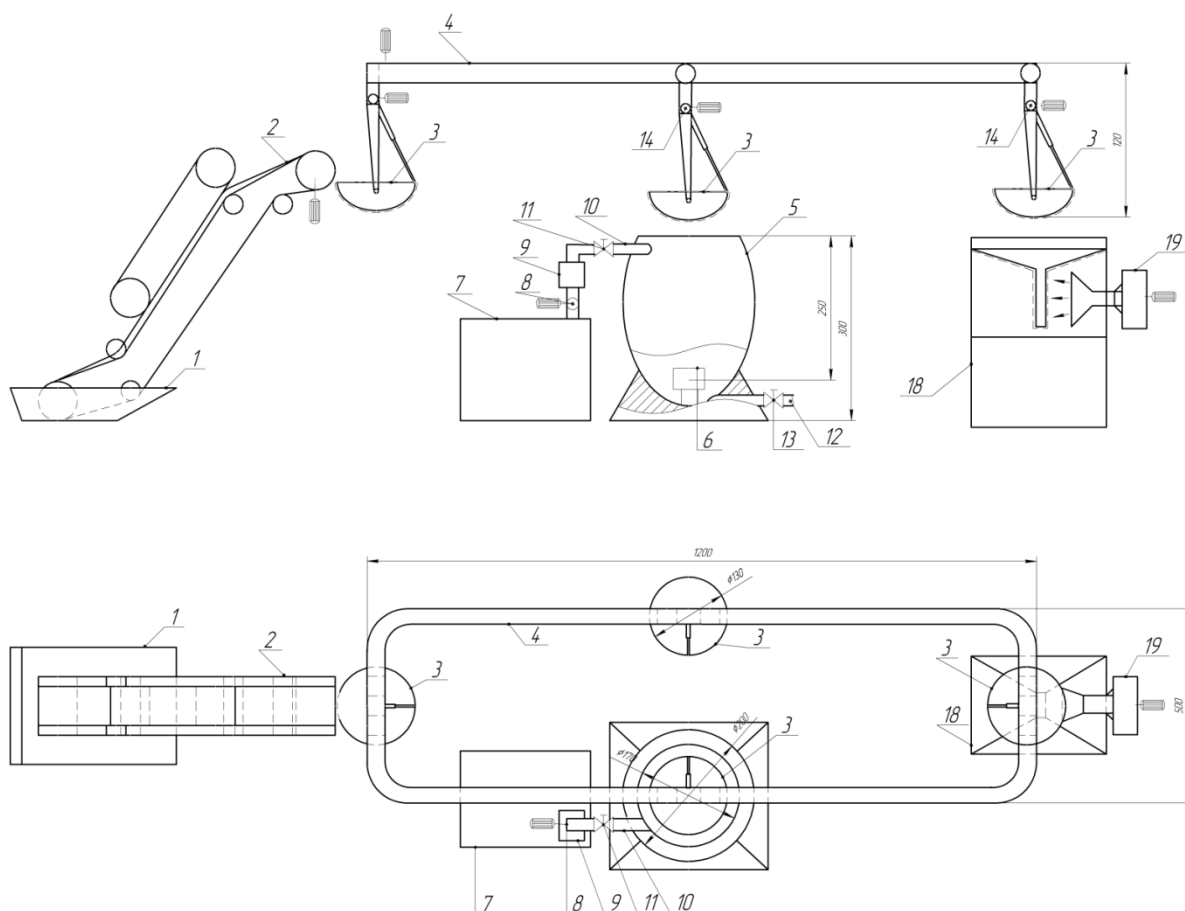


Рис. 1. Электротехнологическая установка по обработке семян энергией ультразвука:

1 – бункер дозатор; 2 – ленточный транспортер; 3 – ковш; 4 – подвесной транспортер; 5 – ультразвуковая ванна; 6 – ультразвуковой излучатель; 7 – расширительный бак; 8 – водяной насос; 9 – расширительный бак; 10 – патрубок; 11 – задвижка; 12 – патрубок; 13 – задвижка; 14 – подъемный механизм; 15 – смеситель; 16 – лопасти; 17 – крышка; 18 – разгрузочный бункер; 19 – электрокалорифер

Обрабатываемые семена засыпаются в бункер-дозатор 1 и по средством ленточного транспортера 2 поступают в ковш 3 и крышка 17 герметично закрывает ковш 3 (рис. 2). Ленточный транспортер 4 имеет вид прямоугольника, на нем расположены ковши 3, каждый из которых имеет четыре точки останова через равные промежутки времени: одна из них – ленточный транспортер 2, вторая – ультразвуковая ванна 5, третья – разгрузочный бункер 18, четвертая – средняя точка. По транспортеру 4 ковш 3 перемещается к ультразвуковой ванне 5 и с помощью подъемного механизма 14 опускается в верхний фокус ультразвуковой ванны 5, лопасти 16 смесителя 15 начинают вращаться, перемешивая семена. Под действием ультразвукового излучателя 6, находящегося в нижнем фокусе ультразвуковой ванны 5, происходит процесс скарификации (верхняя оболочка семян будет иметь маленькие трещины). При применении ультразвуковой кавитации для нарушения оболочки семян происходят сложные физические процессы, которые сопровождаются высоким давлением, температурой и скоростью движения стенок каверн. Основным действующим фактором в процессе разрушения является микроударная волна, возникающая в момент захлопывания кавитационных каверн.

По истечении времени обработки подъемный механизм 14 поднимает в ковше 3 обработанные семена из ультразвуковой ванны 5, лопасти 16 смесителя 15 перестают вращаться и по подвесному транспортеру 4 семена перемещаются к разгрузочному бункеру 18. Крышка 17, закрывающая семена в ковше 3, открывается, и семена поступают в бункер 18, в котором обдуваются теплым воздухом через перфорированные стенки при помощи электрокалорифера 19.

После обработки нескольких партий семян задвижка 13 открывается и через патрубок 12 эммерсионная среда удаляется из ультразвуковой ванны 5.

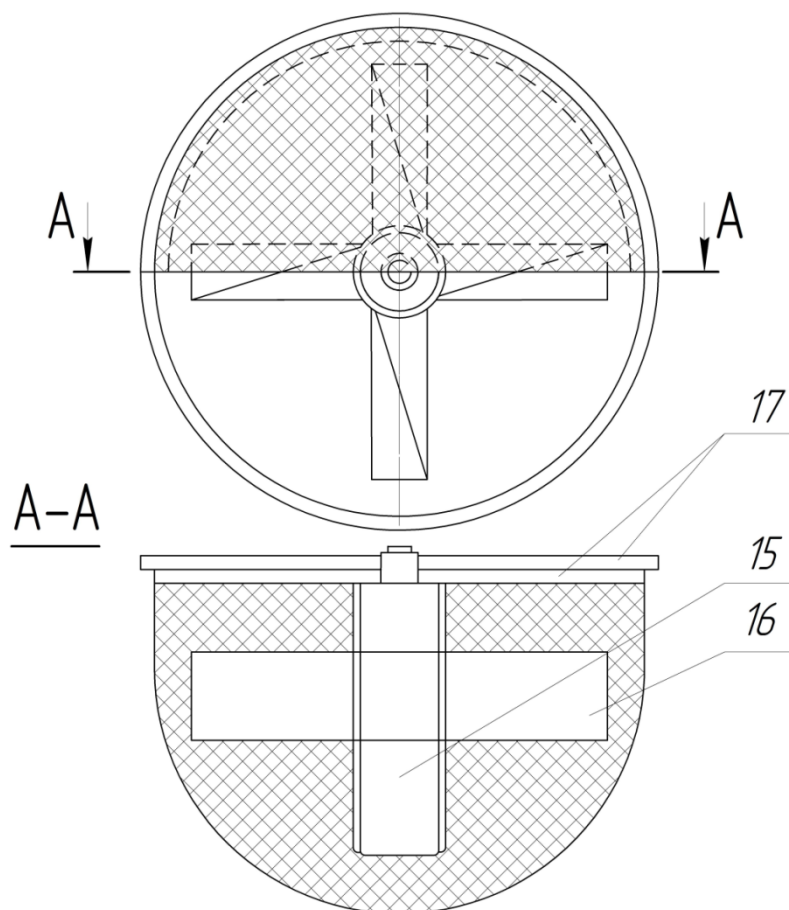


Рис. 2. Ковш 3: 15 – смеситель, 16 – лопасти, 17 – крышка

Предлагаемая технология позволяет обеспечить поточность скарификации семян энергией ультразвука.

Таким образом, использование предлагаемой технологии позволит упростить технологический процесс обработки семян и повысить качество обработки семян, кроме того исключается применение экологически вредных химических веществ.

Литература

1. Растениеводство / Г.С. Посыпанов [и др.]. – М.: КолосС, 1997.
2. Цугленок Г.И. Холанская А.П., Зубова Р.А. Методы предпосевной обработки семян многолетних бобовых трав // Энергетика и энергосбережение: сб. ст. – Красноярск, 2004. – Вып. 2. – С. 9–13.
3. Выделение твердых семян люцерны на виброфрикционном сепараторе / Л.И. Кайшева [и др.] // Послеуборочная обработка семян на вибрационных сеяноочистительных машинах: сб. науч. тр. М., 1987. – С. 140–145.
4. Тамонов А.М. Скарификация семян многолетнего люпина // Земледелие. – 1994. – №1. – 37 с.
5. Торосян Р.Н., Тютюнникова В.А. Обработка твердых семян ультразвуком // Вестн. с.-х. науки. – 1965. – № 2. – 109 с.
6. Кольцова Л.Н., Прокофьев М.К. Влияние ультразвука на прорастание твердых семян люцерны // Селекция семеноводства. – 1971. – №1. – 59 с.

