

УДК 631.35

КЛАССИФИКАЦИЯ МАШИН ДЛЯ ВЫКОПКИ САЖЕНЦЕВ

Михаил Андреевич Рязанов

магистрант

Иван Павлович Криволапов

кандидат технических наук, доцент

ivan0068@bk.ru

Владимир Юрьевич Ланцев

доктор технических наук, доцент

lan-vladimir@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье представлен обзор и классификация машин для выкопки саженцев плодовых и декоративных культур.

Ключевые слова: саженец, машины, выкопка, технические средства, классификация.

Рост площадей садоводческих товариществ, садов на приусадебных участках и в фермерских хозяйствах вызывает потребность в увеличении производства саженцев плодовых и ягодных культур. В питомниках и в крупных хозяйствах сосредотачивают внимание в основном на производстве пород и сортов широко распространенных плодовых и ягодных культур и не занимаются выращиванием посадочного материала редких культур и сортов. Организация питомников хозяйств населения дает возможность быстро размножить лучшие новые сорта и культуры, обеспечивая садоводов посадочным материалом в широком ассортименте.

Большая часть производителей посадочного материала - это крупные хозяйства, которые выигрывают перед малыми предприятиями за счет обеспечения специализированной техникой. В малых предприятиях большинство технологических операций выполняются вручную. Следовательно, активизация приусадебных питомников возможна за счет повышения технической оснащенности средствами малой механизации [3, 4].

Выкопка саженцев является важным этапом в агрономии и садоводстве, требующим применения специализированных машин.

Существует два способа выкопки растений: с открытой корневой системой или с земляным прикорневым комом.

Каждый из этих методов имеет свои особенности и применяется в зависимости от конкретной ситуации и типа растений. При проведении выкопки необходимо подрезать корни, что может осуществляться с помощью специализированной техники или ручного инструмента.

Специализированная техника может быть представлена различными типами машин, использующими тракторную, конную или стационарную тягу. Однако, в питомниках хозяйств населения, наибольшее распространение получил ручной инструмент (рис.1), например лопата, меч для выкопки, выкопочный стакан или вибрационная лопата, но он требует больших физических затрат.

а)



б)



в)



г)



Рисунок 1 – Ручной инструмент для выкопки саженцев: а – лопата; б – самодельный меч; в – выкопчный стакан; г – вибрационная лопата.

Основным преимуществом ручного инструмента является возможность выкопки саженцев в ограниченном пространстве.

Специализированные машины значительно ускоряют процесс выкопки, но могут быть ограничены в маневренности.

Для выкопки растений с земляным прикорневым комом промышленностью предлагается два типа машин:

- с дугообразными ножами (рис.2);
- с прямыми или изогнутыми ножами (рис.3).

Машины с дугообразным ножом позволяют выкопать растение с комом почвы диаметром от 25 до 160 см. Принцип их работы заключается во внедрении в грунт узкого полукруглого ножа, который имеет знакопеременное колебание. Это колебание значительно снижает силу трения, что, в свою очередь, уменьшает тяговое усилие, необходимое для работы машины. В результате, машины с дугообразными ножами более компактны и маневренны, что позволяет им работать в ограниченных пространствах, например, между рядами растений [2].



Рисунок 2 – Самоходная машина, с дугообразным ножом, для выкопки растений.

Навесные машины, оснащенные как прямыми, так и изогнутыми ножами, работают по принципу статического воздействия на почву.



Рисунок 3 – Выкопочный агрегат с прямыми и изогнутыми ножами.

Машины с дуговым ножом позволяют получить ком земли меньшего объема и имеют большую маневренность, но производительность этих машин ограничена и применение в питомниках не эффективно.

При производстве большого числа саженцев распространение получили машины для выкопки с открытой корневой системой. Данные машины классифицируют на навесные и прицепные выкопочные плуги.

Первые машины были конструктивно похожи на корпуса плугов для безотвальной вспашки, в дальнейшем направление их развития пошло по пути оснащения орудия лемехом и двумя стойками-ножами с заостренными лезвиями.

Наибольшее распространение получили выкопочные орудия снабженные скобообразными рабочими органами, которыми вырезается лента-пласт с 3-х сторон. Это позволяет отделить корни саженцев от основного массива почвы, а установка дополнительных элементов на лемехах способствует рыхлению, подъему пластов и предохранению корней от обрывов. Для заглубления выкопочного плуга лезвия лемехов устанавливаются поперек направления движения, наклонно к горизонту, под 15-25°.

Одними из первых машин, данной специализированной техники, являются: плуг ВПН-2, ВПН-1 и ВМ-1,25, агрегатируемые с тяжелыми гусеничными тракторами. Выкопочный агрегат ходит по кругу и подрезает растения крайних рядов, с боковых сторон и снизу, на глубину 30-35 см. Подрезанные саженцы вынимают из почвы вручную, сортируют, увязывают в пучки по 10 шт. и временно прикапывают, а если в хозяйстве имеется достаточно рабочей силы, то саженцы сразу направляют на сортировку и реализацию [1].

С целью снижения энергоемкости процесса выкопки саженцев, машины стали оснащать вибрационными системами, что позволило перейти на применение менее энергоемких тракторов класс 1,4-2. Здесь можно выделить два основных направления: вибрация передаваемая на стряхивающий механизм и вибрация на подрезающий рабочий орган.

Плуг выкопочный для саженцев СВС-1 (рис. 4) предназначен для выкопки плодово-ягодных саженцев в питомниках, лесопитомниках. Отличается наличием площадки встряхивателя с приводом от ВОМ 540 об/мин,

частота колебаний встряхивателя 385 ед./мин. Допускается применение плуга на участках с уклоном до 15° .



Рисунок 4 - Плуг выкопочный для саженцев СВС-1.

Выкопочный плуг Nursery Tree Digger (рис. 5), отличается формой скобы и конструкцией встряхивающего устройства, привод которой осуществляется от гидросистемы трактора.



Рисунок 5 -Выкопочный плуг Nursery Tree Digger.

Ряд компаний выпускает выкопочные плуги вибрация на которых передается на подрезающий нож (рис. 6). Нож отклоняется в сторону, вследствие этого наблюдается снижение энергоемкости процесса выкопки.



Рисунок 6 - Плуг выкопочный с вибрирующим сошником.

В настоящее время за рубежом в специализированных питомниках получили распространение выкопочные комбайны OLIVER SP 2000 TXC, SP 96 и др., но применение их в питомниках населения экономически невыгодно.

На основании проведенного анализа технических средств, для выкопки саженцев, разработана классификационная схема (рис.7).

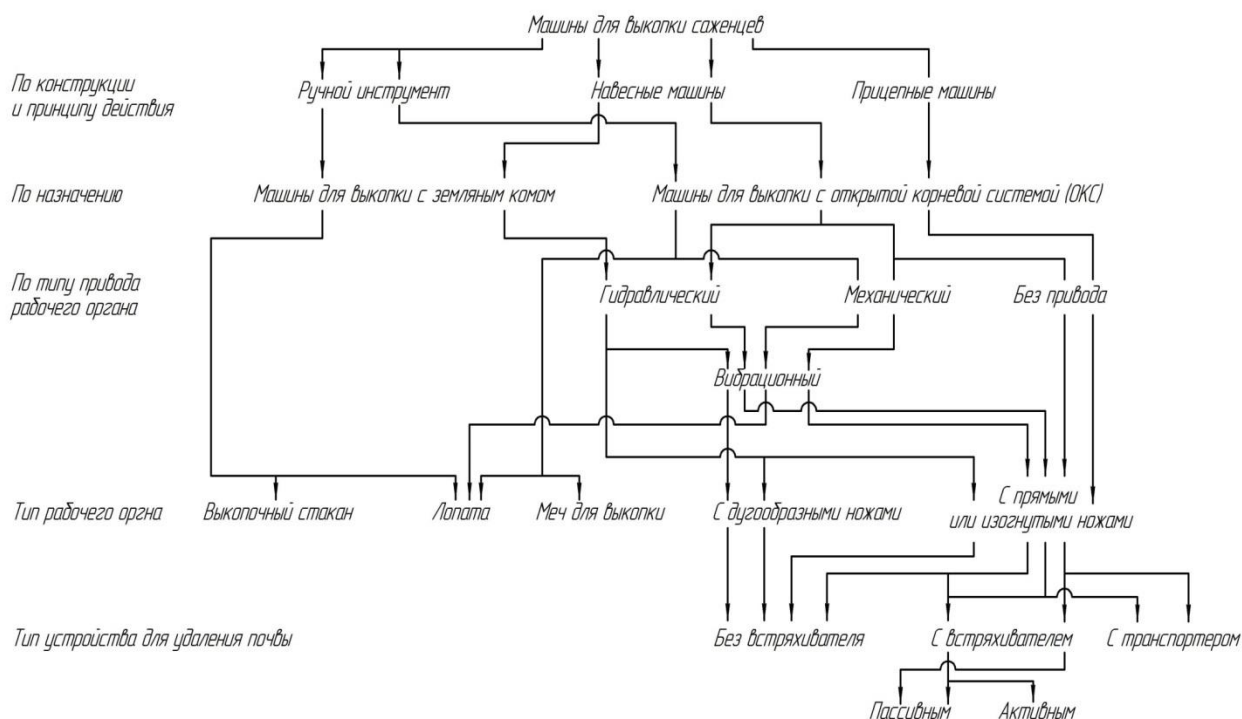


Рисунок 7 – Классификация машин для выкопки саженцев.

Анализируя все достоинства и недостатки технических средств, для выкопки саженцев, считаем, что наиболее перспективным направлением является техническое средство позволяющее подрезать корневую систему саженца и отделить его от массива почвы, без извлечения на поверхность, а энергетическое средство должно располагаться в начале участка.

Список литературы:

1. Выкопчная машина // PITOMNIKOVOD – URL: <http://pitomnik.ru/catalog/vikopchnaya-mashina.html>
2. Дробышев И. А., Микляева О. А. Концепция развития машин для подкапывания саженцев плодовых культур // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4.
3. Патент на полезную модель № 194500 U1 Российская Федерация, МПК A01D 13/00, A01C 11/00. Машина для выкопки саженцев: № 2019127326 : заявл. 29.08.2019 : опубл. 12.12.2019 / В. Г. Бросалин, А. С. Гончаров, А. А. Завражнов и др.; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Мичуринский государственный аграрный университет".
4. Инновационные технологии и технические средства для промышленного питомниководства / А. А. Завражнов, А. Ю. Измайлов, А. И. Завражнов и др. // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2019. Т. 13. № 4. С. 16-24. DOI 10.22314/2073-7599-2019-13-4-16-24.

UDC 631.35

CLASSIFICATION OF MACHINES FOR DIGGING UP SEEDLINGS

Mikhail An. Ryazanov
master's student

Ivan P. Krivolapov

candidate of technical sciences, associate professor

ivan0068@bk.ru

Vladimir Yu. Lantsev

doctor of technical sciences, associate professor

lan-vladimir@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article presents a classification of machines for digging up seedlings of fruit and ornamental crops.

Keywords: seedling, machines, digging, technical means, classification.

Статья поступила в редакцию 10.05.2025; одобрена после рецензирования 20.06.2025; принята к публикации 30.06.2025.

The article was submitted 10.05.2025; approved after reviewing 20.06.2025; accepted for publication 30.06.2025.