

УДК 631.51:630.232

Механизация предпосевной обработки почвы в лесных питомниках

В. И. Казаков – Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, Пушкино, Московская обл., Российская Федерация

Н. Е. Проказин – Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, заведующий отделом, кандидат сельскохозяйственных наук, Пушкино, Московская обл., Российская Федерация

Е. Н. Лобанова – Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, заведующая лабораторией, кандидат сельскохозяйственных наук, Пушкино, Московская обл., Российская Федерация

Приведено описание конструкций выравнителя-грядоделателя ВГ-3,6 и машины ротационной бесприводной МРБ-1,6. Даны их технические характеристики, результаты испытаний и опытно-производственной проверки. Установлено, что комплекс этих машин полностью обеспечивает выполнение агротехнических требований, предъявляемых к качеству предпосевной обработки почвы в лесных питомниках.

Ключевые слова: лесной питомник, предпосевная обработка почвы, машины и оборудование.

Для ссылок:

Казаков, В. И. Механизация предпосевной обработки почвы в лесных питомниках [Электронный ресурс] / В. И. Казаков, Н. Е. Проказин, Е. Н. Лобанова // Лесохоз. информ. : электрон. сетевой журн. – 2016. – № 2. – С. 73–80. URL: <http://lhi.vniilm.ru/>

При выращивании посадочного материала в лесных питомниках предпосевная обработка почвы оказывает существенное влияние на всхожесть семян, рост и развитие растений.

Основным показателем, характеризующим качество предпосевной обработки почвы, является степень выравнивания ее поверхности. Она должна составлять не менее 80 % при высоте гребней или глубине бороздок не более 3 см. Размер фракций почвы должен быть не более 3 см, при этом не допускается распыление почвы и чрезмерное нарушение ее структуры. Отклонение глубины обработки почвы от заданной не должно превышать 5 %. На почвах с временно избыточным увлажнением необходимо формировать гряды (ленты) высотой не менее 10 см [1–7].

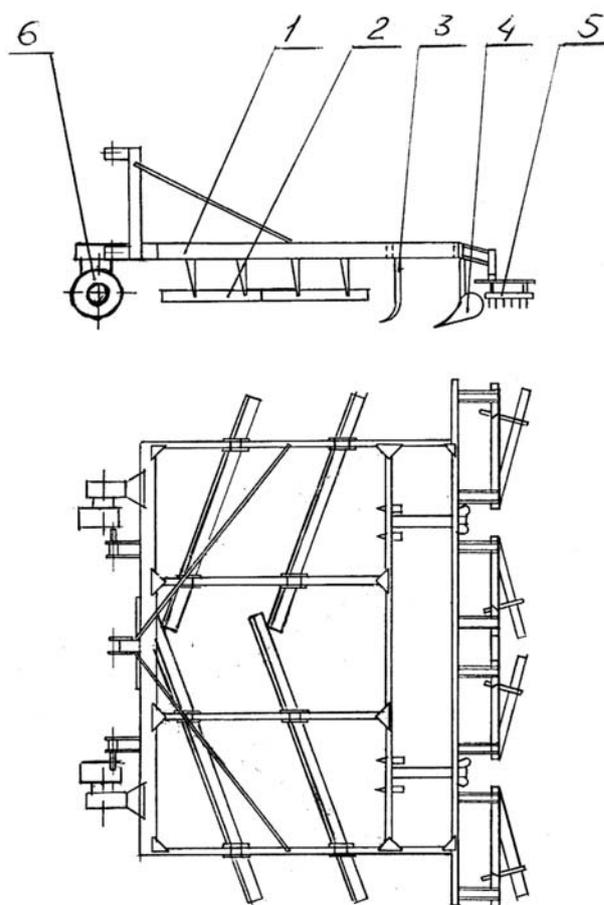


Рис. 1. Выравниватель-грядоделатель ВГ-3,6:
1 – рама, 2 – выравниватели, 3 – рыхлители,
4 – грядоделатели, 5 – разравниватель,
6 – опорные колеса

Для выполнения этих требований на предварительно вспаханной плугом или обработанной культиватором площади проводится выравнивание поверхности почвы, а на тяжелых почвах – подготовка гряд. Затем выполняется предпосевная обработка почвы путем ее рыхления с помощью почвообрабатывающих фрез или ротационных машин [8–12].

Выравнивание поверхности почвы осуществляется различными механизмами и приспособлениями, заимствованными из сельского хозяйства. Однако они имеют большую ширину захвата (более 8 м) и не приспособлены для работы в небольших по площади посевных отделениях питомника. В настоящее время разработан и успешно прошел приемочные испытания, а также апробирован в разных регионах **выравниватель-грядоделатель ВГ-3,6** (рис. 1), который имеет оригинальную конструкцию, защищенную патентом на изобретение. Преимущество ВГ-3,6 по сравнению с аналогичными механизмами заключается в том, что он может выполнять 2 агротехнические операции: выравнивание микрорельефа и формирование гряд.

Рама представляет собой сварную конструкцию из профильного проката. Выравниватели выполнены из неравнобокого уголка, установлены на раме под углом 120–130° к направлению движения и расположены последовательно в 2 ряда. Рыхлители представляют собой долотообразные зубья и предназначены для рыхления почвы перед грядоделателями. Грядоделатели установлены симметрично продольной оси агрегата и представляют собой окучники, заимствованные из сельскохозяйственных машин. Разравниватели выполнены в виде гребенок и служат для выравнивания почвы, насыпаемой на край гряды окучниками. Глубина хода рабочих органов изменяется путем перестановки опорных колес по высоте и регулируется в пределах от 0 до 10 см.

Технологический процесс работы выравнивателя-грядоделателя ВГ-3,6 заключается в следующем. При поступательном движении агрегата выравниватели срезают гребни почвы, при этом образуется вал, который смещается в сто-

роны и засыпает бороздки. При работе с выравнивателями рыхлители и окучники должны быть сняты. В случае необходимости выравнивание проводится за 2 прохода во взаимно-перпендикулярных направлениях. При нарезке гряд выравнивателя необходимо поднять на раме вверх. Гряды нарезаются последовательно одна за другой.

Опытно-производственная проверка в питомнике Сергиево-Посадского лесничества показала, что качество выполнения технологического процесса выравнивателем-грядоделателем ВГ-3,6 удовлетворяет агротехническим требованиям. После прохода ВГ-3,6 поверхность почвы хорошо выровнена и пригодна для последующей обработки (рис. 2).

Наиболее высокое качество выравнивания достигается при скорости движения до 7,0 км/ч, при этом степень выравнивания поверхности почвы составляет более 80 %. Однако при увеличении скорости движения агрегата этот показатель несколько снижается. Большое влияние на выравнивание поверхности оказывают различные включения в почву, при протаскивании которых могут образовываться бороздки и гребни.

После выравнивания поверхности почвы требуется интенсивное рыхление верхнего слоя, где будет проводиться посев семян. Разрыхленная почва на лентах должна иметь мелкокомковатую структуру с содержанием не менее 80 % фракций почвы размером от 10 до 25 мм. Плотность этого слоя почвы не должна превышать 1,3 г/см³.

Для предпосевной обработки почвы в питомниках обычно используют почвообрабатывающие фрезы. Однако обработка почвы с помощью

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВГ-3,6

Агрегируется	Трактора ЛТЗ-60 и МТЗ-80/82
Скорость движения, км/ч	4...9
Ширина захвата, м	3,6
Расстояние между центрами гряд, м	1,5...1,6
Ширина гряды по верху, м	1,2...1,3
Высота гряды, см	до 15
Масса, кг	350

фрез требует значительных энергетических затрат и при малой производительности агрегата (около 1 км /ч) вызывает распыление почвенных частиц. Опыт использования для предпосевной обработки почвы фрез типа ФППШ-1,3 (ФП-1,3) показал, что после их прохода наблюдается существенная вспушенность почвы и нарушается ее структура.

Для исключения указанных недостатков и обеспечения требуемой степени рыхления верхнего слоя предназначена **ротационная почвообрабатывающая машина МРБ-1,6** (ранее – МПП-1,3), которая имеет оригинальную конструкцию, защищенную патентом на изобретение.

Машина ротационная бесприводная МРБ-1,6 агрегируется с тракторами ЛТЗ-60 и МТЗ-80/82 и предназначена для дополнительной обработки почвы перед посевом семян в лесных питомниках (рис. 3).

Рама представляет собой сварную конструкцию, на которую монтируются все составные части машины. Окучники предназначены для нарезания гряд и крепятся к раме машины таким образом, чтобы имелась возможность регулировать ширину захвата и глубину хода. Для предва-

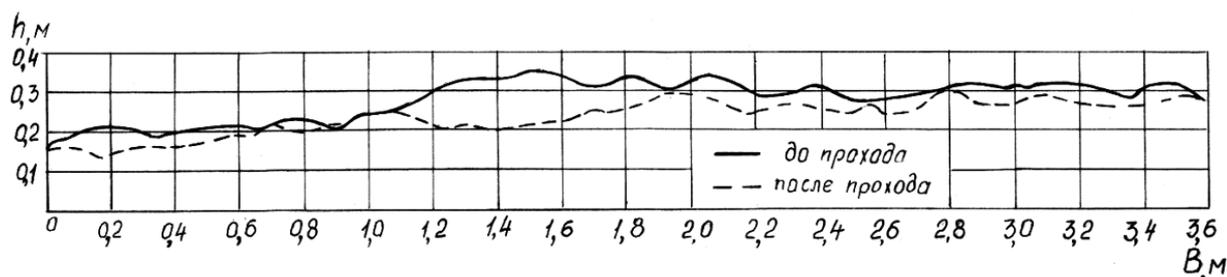


Рис. 2. Поперечный профиль после прохода выравнивателя-грядоделателя ВГ-3,6

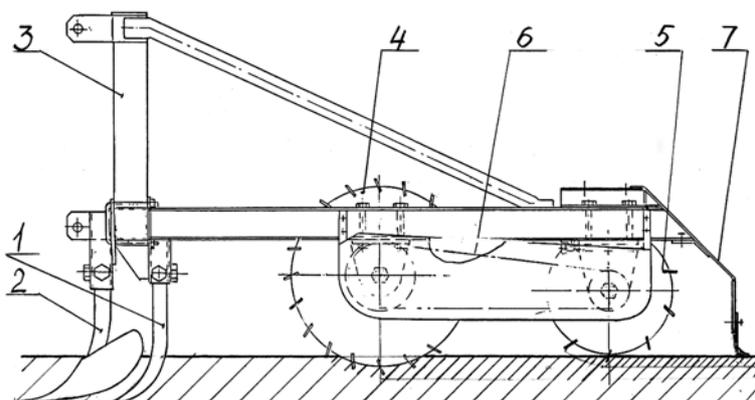


Рис. 3. Машина ротационная бесприводная МРБ-1,6:
 1 – долотья, 2 – окучники, 3 – рама, 4, 5 – планчатые катки (передний и задний), 6 – цепная передача, 7 – выравнивающий кожух

рительного рыхления почвы на переднем поперечном бруске рамы установлены рыхлительные долотья. Обработка верхнего слоя почвы осуществляется двумя планчатыми катками, кинематически связанными между собой с помощью цепной передачи. Для выравнивания поверхности гряды и дополнительного крошения отбрасываемой задним катком почвы установлен выравнивающий кожух.

При поступательном движении агрегата окучники образуют гряды, долотья осуществляют предварительное рыхление на глубину до 15 см, а планчатые катки – дополнительное рыхление верхнего слоя почвы: передний – на глубину до 8 см, а задний – до 5 см. Выравнивающий кожух окончательно формирует поверхность гряды (рис. 4).

Опытно-производственная проверка машины МРБ-1,6 проводилась в Сергиево-Посадском лесном питомнике Московской обл. Почвы дер-

ново-среднеподзолистые, среднесуглинистые. Влажность почвы в слоях 0...5, 5...10 и 10...15 см составила 15,6, 21,1 и 21,9 %; плотность – 0,85, 0,90 и 0,99 г/см³ соответственно. Предшествующая обработка почвы – вспашка плугом ПЛН-3-35 с боронованием бороной «зигзаг». Средняя глубина вспашки – 20,8 см. Количество комков вспаханного слоя почвы размером до 10 см – 79,4 %.

Глубина обработки почвы при скорости движения агрегата 8,4 км/ч составила в среднем 12,2 см. Микронеровности поверхности почвы изменялись в пределах от 1 до 1,6 см, при этом коэффициент вариации не превышал 5,8 %.

Фракции почвы размером 0...25 мм в верхнем слое составили 91,4 %, а фракции размером 25...50 мм – 8,6 %. Ширина захвата орудия – 1,5 м, средняя ширина образуемой гряды по верху – 118 см, средняя высота гряды – 10,6 см.

Машина ротационная бесприводная МРБ-1,6 по сравнению с применяемой в питомниках при подготовке посевных лент фрезой почвенной ФПШ-1,3 (ФП-1,3) характеризуется большей надежностью рабочих органов и простотой конструкции. Кроме того, МРБ-1,6 образует мелкокомковатую структуру почвы, тогда как фреза ФПШ-1,3 на суглинистых почвах – пылеватую или пылевато-мелкокомковатую структуру с худшими физическими свойствами почвы. Использование МРБ-1,6 обеспечивает экономию энергетических затрат, так как рыхление верхнего слоя почвы происходит не за счет мощности двигателя трактора,

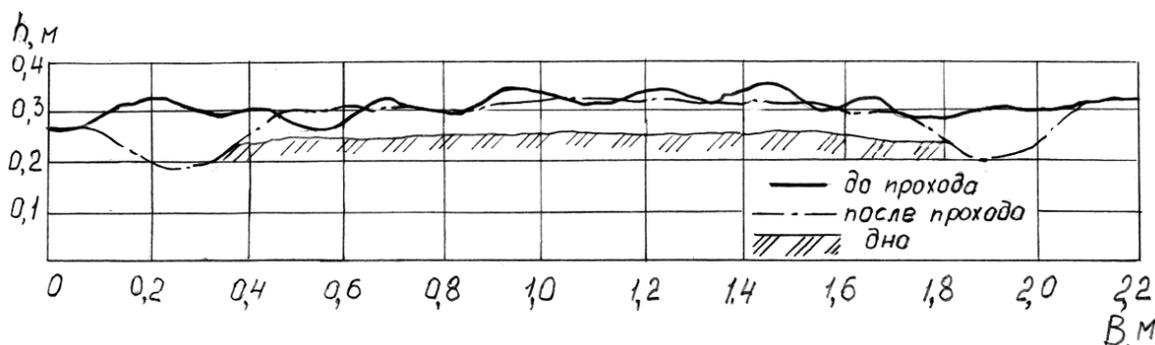


Рис. 4. Поперечный профиль после прохода машины МРБ-1,6

как при применении фрезерных почвообрабатывающих машин, а за счет реактивных сил, возникающих при качении переднего ведущего катка с большей окружной скоростью. В результате взаимодействие планок заднего катка с почвой носит ударный характер, что и является причиной высокой степени крошения почвы.

Высокая эффективность работы планчатых катков обеспечивается предварительным рыхле-

нием почвы на глубину до 15 см долотьями, установленными перед передним планчатым катком.

Таким образом, комплекс машин для дополнительной обработки почвы в составе выровнителя-грядоделателя ВГ-3,6 и машины ротационной бесприводной МРБ-1,6 полностью обеспечивает выполнение агротехнических требований, предъявляемых к качеству предпосевной обработки почвы в лесных питомниках.

Список использованной литературы

1. Баранов, А. И. Применение планировщиков при посевах в лесных питомниках / А. И. Баранов, Ю. И. Полупарнев, Ф. В. Пошарников // Лесн. хоз-во. – 1967. – № 3. – С. 8–10.
2. Казаков, В. И. Прогрессивные агроприемы и средства механизации для выращивания посадочного материала в лесных питомниках / В. И. Казаков // Устойчивое управление лесами и сохранение биологического разнообразия в лесном фонде РФ. – Пушкино : ВНИИЛМ, 1997. – С. 44–46.
3. Казаков, В. И. Перспективная обработка почвы в питомниках / В. И. Казаков // Рациональное использование ресурсного потенциала в агропромкомплексе: Всерос. науч.-техн. конф. – Воронеж : ВГАУ, 1998. – С. 29–30.
4. Казаков, В. И. Технологии и механизация выращивания посадочного материала в питомниках лесной зоны / В. И. Казаков. – М. : ВНИИЛМ, 2001. – 186 с.
5. Наставление по выращиванию посадочного материала древесных и кустарниковых пород в лесных питомниках РСФСР. – М. : Лесн. пром-сть, 1979. – 175 с.
6. Hallman, R. G. Nursery equipment survey report / R. G. Hallman, J. Lott // Proceedings of Western Forest Nursery Council Meeting, August 5-7. – Portland, Oregon, 1974. – P. 125–134.
7. Kormanik, P. P. Lateral root development may define nursery seedling quality / P. P. Kormanik, J. L. Ruehle // Proc. Fourth Biennial Southern Silvicultural Research Conference : Atlanta, Ga. 4-6 November 1986. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. SE-42. – 1987. – P. 225–229.
8. Бартенев, И. М. Совершенствование технологий и средств механизации лесовосстановления / И. М. Бартенев, М. В. Драпалюк, В. И. Казаков. – М. : ФЛИНТА-Наука, 2013. – 208 с.
9. Винокуров, В. Н. Механизация лесного и лесопаркового хозяйства / В. Н. Винокуров, Г. В. Силаев, В. И. Казаков ; под общ. ред. В. И. Казакова. – М. : ИД «Лесн. пром-сть», 2006. – 432 с.
10. Казаков, В. И. Комплексная механизация выращивания лесопосадочного материала / В. И. Казаков // Теория, проектирование и методы расчета лесных и деревообрабатывающих машин. – М. : МГУЛ, 1997. – С. 192–193.
11. Казаков, В. И. О тенденции создания средств механизации для питомников / В. И. Казаков // Научно-техн. проблемы в развитии ресурсосберегающих технологий и оборудования лесного комплекса : матер. междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 1998. – С. 27–28.
12. Казаков, В. И. Техника для лесных питомников / В. И. Казаков, Г. Б. Климов // Лесн. хоз-во. – 1989. – № 8. – С. 36–38.

References

1. Baranov, A. I. Primenenie planirovshhikov pri posevax v lesnyx pitomnikax / A. I. Baranov, Yu. I. Poluparnev, F. V. Posharnikov // Lesn. xoz-vo. – 1967. – № 3. – S. 8–10.
2. Kazakov, V. I. Progressivnyye agropriemy i sredstva mexanizaczii dlya vyrashhivaniya posadochnogo materiala v lesnyx pitomnikax / V. I. Kazakov // Ustojchivoe upravlenie lesami i soxranenie biologicheskogo raznoobraziya v lesnom fonde RF. – Pushkino : VNIILM, 1997. – S. 44–46.
3. Kazakov, V. I. Perspektivnaya obrabotka pochvy v pitomnikax / V. I. Kazakov // Racional'noe ispol'zovanie resursnogo potencziala v agropromkomplekse : Vseros. nauch.-texn. konf. – Voronezh : VGAU, 1998. – S. 29–30.
4. Kazakov, V. I. Texnologii i mexanizaczija vyrashhivaniya posadochnogo materiala v pitomnikax lesnoj zony / V. I. Kazakov. – M. : VNIILM, 2001. – 186 s.
5. Nastavlenie po vyrashhivaniyu posadochnogo materiala drevesnyx i kustarnikovyx porod v lesnyx pitomnikax RSFSR. – M. : Lesn. prom-st', 1979. – 175 s.

6. Hallman, R. G. Nursery equipment survey report / R. G. Hallman, J. Lott // Proceedings of Western Forest Nursery Council Meeting, August 5-7. – Portland, Oregon, 1974. – P. 125–134.
7. Kormanik, P. P. Lateral root development may define nursery seedling quality / P. P. Kormanik, J. L. Ruehle // Proc. Fourth Biennial Southern Silvicultural Research Conference : Atlanta, Ga. 4-6 November 1986. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. SE-42. – 1987. – P. 225–229.
8. Bartenev, I. M. Sovershenstvovanie texnologij i sredstv mexanizaczii lesovosstanovleniya / I. M. Bartenev, M. V. Drapalyuk, V. I. Kazakov. – M. : FLINTA-Nauka, 2013. – 208 s.
9. Vinokurov, V. N. Mexanizaczija lesnogo i lesoparkovogo xozyajstva / V. N. Vinokurov, G. V. Silaev, V. I. Kazakov ; pod obshh. red. V. I. Kazakova. – M. : ID «Lesn. prom-st'», 2006. – 432 s.
10. Kazakov, V. I. Kompleksnaya mexanizaczija vyrashhivaniya lesoposadochnogo materiala / V. I. Kazakov // Teoriya, proektirovanie i metody rascheta lesnyx i derevoobrabatyvayushhix mashin. – M. : MGUL, 1997. – S. 192–193.
11. Kazakov, V. I. O tendenczii sozdaniya sredstv mexanizaczii dlya pitomnikov / V. I. Kazakov // Nauchno-texn. problemy v razvitii resursosberegayushhix texnologij i oborudovaniya lesnogo kompleksa : mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Voronezh, 1998. – S. 27–28.
12. Kazakov, V. I. Texnika dlya lesnyx pitomnikov / V. I. Kazakov, G. B. Klimov // Lesn. xoz-vo. – 1989. – № 8. – S. 36–38.

Mechanization of tillage in forest nurseries

V. I. Kazakov – Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Chief Researcher, Doctor of Agricultural Sciences, Pushkino, Moscow region, Russian Federation

N. E. Prokazin – Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Head of the Department, Candidate of Agricultural Sciences, Pushkino, Moscow region, Russian Federation

E. N. Lobanova – Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Head of Laboratory, Candidate of Agricultural Sciences, Pushkino, Moscow region, Russian Federation

Keywords: forest nursery, pre-treatment of soil, machinery and equipment.

When growing seedlings in a nursery seedbed preparation has a significant impact both on the uniformity of germination and growth of plants. One of the main requirements to the quality of the land, in forest nurseries is the degree of uniformity of the soil surface, as it affects the depth of the seed. To do this, the manufacturing operation is designed equalizer-gradually SH-3,6, which provides the layout of the surface of the soil together with the cutting of the couple. The evenness of the soil surface in a single pass unit is at least 80%.

For tillage are different tillage machine may need to loosen the top layer of soil with predominant size fractions of up to 25 mm. Machine easy besprovodnaya MRB-1,6 provides a layer-by loosening the soil without disturbing its structure and forms a ridge height of 10 cm.