

ШТУЧНЕ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ ТА ЛІСОРОЗВЕДЕННЯ

УДК 630*232.327:630*232.427:630*232,429

Н. Н. АГАПОНОВ¹, Г. Н. АГАПОНОВ²

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ УПЛОТНЯЮЩИХ КАТКОВ ЛЕСОПОСАДОЧНЫХ МАШИН В КРЫМУ

Обоснована конструкція уплотняючих катков лесопосадочної машини, здатної виробити якісну заделку кореневої системи висаджуваних рослин на глинистих ґрунтах, що знаходяться в спелому (в розсипчастому) стані всього в течение декількох годин. Розроблене винахід дозволяє в значительній мірі покращити якість посадки висаджуваних рослин даним пристроєм і знизити його тягове опір, так як уплотняючі катки з ексцентрично розташованими осями обертання з поверхнею ґрунту взаємодіють не постійно. При цьому суттєво знижується ймовірність забивання їх рослинними рештками і каменями, так як зачеплення кореневої системи рослин в щели катками виробляється циклічно (по циклоїде), тобто – тільки в місцях розміщення садивного матеріалу.

¹ **Миколай Нефедович АГАПОНОВ** – доктор сільськогосподарських наук, головний науковий співробітник, Кримська гірсько-лісова науково-дослідна станція Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького, м. Алушта, Автономна республіка Крим, Україна. Тел.: 06560-5-81-17. E-mail: alushtacmfrs@mail.ru

² **Геннадій Миколайович АГАПОНОВ** – науковий співробітник, Кримський природний заповідник, м. Алушта, Автономна республіка Крим, Україна. Тел.: 06560-5-81-17. E-mail: alushtacmfrs@mail.ru

Представив дійсний член ЛАН України О.Ф. Поляков, доктор сільськогосподарських наук

Посадка лесных культур и защитных насаждений уже давно (с 40-х годов 20-го столетия) является механизированной технологической операцией [1-8]. Так, по последней Системе машин [9], при создании лесных культур в равнинных условиях рекомендовано использовать следующие лесопосадочные машины: СБН-1, СЛНП-2, СЛА-2, СБН-1 А, МЛУ-1, ПЛУ-1А, САБ-1; на вырубках – СЛ-2, СЛН-2М, СЛГ-1, ЛМД-81, ЛСТД-1, СЛН-1 и посадочное приспособление к плугу ПКЛ-70; в лесополосах ССН-1, МПП-1, ПЛА-1А; – на склонах – СЛТ-2, ЛПА-1, СЛГ-1, ЛМГ-2; при создании насаждений крупномерным посадочным материалом – СКСМ-1, СКМ-1С, СПЛК, СКЛ-1, МПС-1; при создании школок в питомниках – СШН 3/5, "Калснава" и другие.

Во всех вышеперечисленных лесопосадочных машинах основными технологическими операциями являются формирование непрерывной посадочной щели (борозды), своевременная, поштучная подача растений в открытую щель и качественная заделка их корневой системы почвенной волной, образуемой при сходе почвогрунта со стенок сошника [5-8]. При этом заделка корней сеянца или саженца, опущенного сажальщиком или посадочным механизмом, должна осуществляться за счёт подачи почвенной массы в борозду и уплотнения её по всей глубине и ширине, используя для этого косо поставленные запахиватели и уплотняющие катки с цилиндрической или конической рабочей поверхностью, имеющие наклонную или горизонтальную ось вращения.

В тех случаях, когда обрабатываемый слой почвогрунта находится в спелом состоянии, то есть с оптимальной влажностью и вспушенностью (разрыхленностью), то заполнение и уплотнение щели и заделка корневой системы высаживаемых растений осуществляется без излишнего сжатия используемой для этого почвенной массы и образования воздушных полостей (мешков или пазух) закрытого или полуоткрытого типа, а также – без налипания уплотнённого слоя почвы на рабочей поверхности уплотняющих катков. Последнее приводит к усложнению их перекатывания по обрабатываемому (залесяемому) участку.

По конструктивному исполнению рабочие органы механизмов для заделки корней сеянцев (саженцев) делятся на уплотняющие катки с горизонтальной и наклонной осью вращения: цилиндрической формы, конические, комбинированные (объединяемые цилиндрическую и коническую части), сферические (представленные сферическим диском, закреплённым на плоском диске, диаметр которого на 80-140 мм больше диаметра сферического диска).

При отсутствии уплотняющих катков и нахождении почвы в спелом состоянии технологический процесс посадки растения показан на рис. 1. Из приведенного рисунка видно, что заделка корней посаженного сеянца (саженца) производится, в основном, за счёт формирования почвенной волны, образуемой стенками посадочной щели во время их схода со щёк сошника посадочной машины. Однако заполнение посадочной щели будет осуществляться не в полном объёме. Для 100-процентной заделки корневой системы растения и посадочной щели

обязательным является установка на посадочную машину запахивателей.

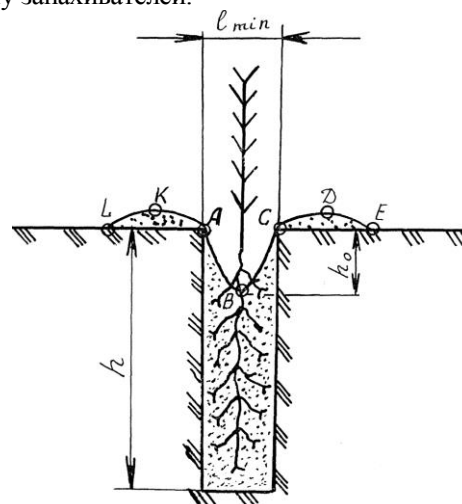


Рис. 1. Особенности заделки корневой системы сеянцев (саженцев) на участках, где была использована посадочная машина без уплотняющих катков: h – глубина формирования посадочной щели, см; h_0 – глубина (см), на которую необходима дозаделка (дозаполнение) посадочной щели; l_{min} – ширина нарезаемой посадочной щели, см

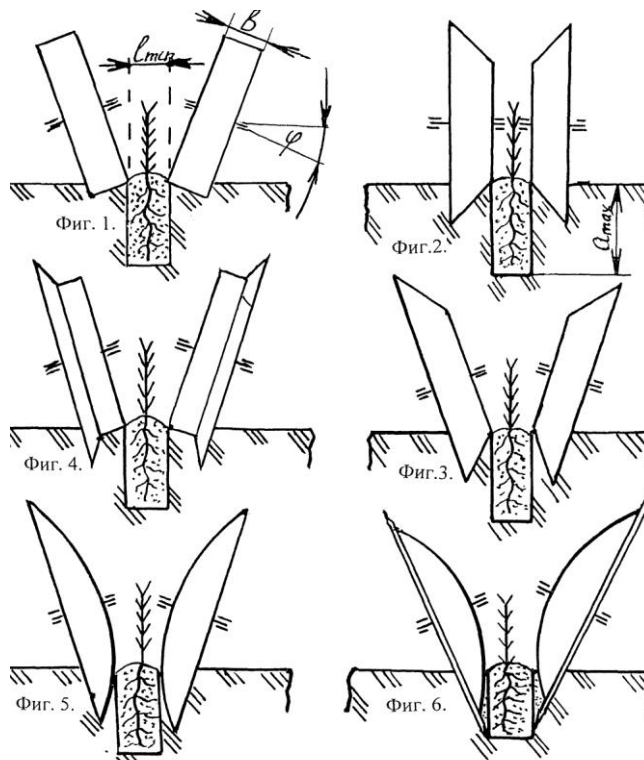


Рис. 2. Конструктивные особенности уплотняющих катков, используемых на лесопосадочных машинах:

фиг. 1 – цилиндрические катки с наклонной осью вращения; фиг. 2 и фиг. 3 – конические катки соответственно с горизонтальной и наклонной осями вращения; фиг. 4 – комбинированные катки с наклонной осью вращения, имеющие цилиндрическую и коническую формы качения; фиг. 5 – катки с наклонной осью вращения, имеющие форму сферического диска; фиг. 6 – комбинированные катки с наклонной осью вращения, имеющие форму плоского дискового ножа, на котором закреплён сферический диск меньшего диаметра

Не в полной мере удовлетворяет также производство и установка катков, указанных на рис. 2, так как уплотнение почвогрунта в посадочной щели осуществляется за счёт прокатки серийно изготовленных катков вдоль высаживаемого ряда посадок. При оснащении лесопосадочной машины заводскими, уплотняющими катками, имеющими горизонтальную или наклонную плоскости рабочих поверхностей, снижается качество заделки корневой системы сеянцев и саженцев, особенно на землях с повышенным содержанием глинистых веществ. У таких лесопосадочных машин отмечается повышенный расход тяговых усилий трактора, заметно снижается качество посадки растений и требует от уплотняющих катков, выпускаемых в заводских условиях, увеличения их массы или балласта навесного орудия. В то же время, сочетание сферического и плоского дисков на уплотняющем катке посадочной машины делает её наиболее работоспособной и на тяжёлых глинистых почвах (рис. 3).

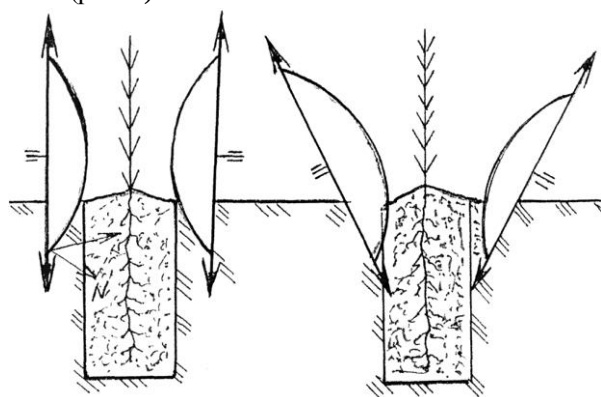


Рис. 3. Общий вид уплотняющих катков посадочных машин, представленных плоским и сферическим дисками, которые жёстко скреплены между собой

Для снижения тягового усилия трактора на уплотнение высаживаемых растений нами обоснована новая конструкция уплотняющих катков. Особенностью их является то, что они состоят из сферического диска бороны или культиватора, закреплённого на плоском диске, диаметр которого на 80-140 мм больше сферического. Такое выполнение уплотняющих катков посадочной машины позволит улучшить качество посадки растений даже на участках, на которых период спелости почв чрезмерно коротечен или целиком отсутствует. Уплотняющий каток предложенной конструкции менее металлоёмок по сравнению с катками заводского изготовления. При этом изготовление плоского диска (ножа) большего диаметра, позволяет улучшить качество уплотнения почвы за счёт того, что он, находясь в рабочем положении орудия, осуществляет вырезание пласта прямоугольной или трёхгранной формы. Это облегчает заполнение посадочной щели необходимым объёмом почвогрунта, подаваемым и уплотняемым сферическим диском катков.

С целью определения влияния конструкции уплотняющих катков на качество заделки корневой части высаживаемых растений был заложен опыт. Он включал три варианта. В первом варианте на посадочной машине монтировались цилиндрические уплотняющие катки, во втором – конические и в третьем – комбинированные, представляющие жёсткое

соединение плоского несущего диска и сферического. Полученные данные приведены в таблице.

Табл. Определение влияния конструкции уплотняющих катков лесопосадочных машин на основные технико-технологические показатели их работы

Показатели	единица измерения	Показатели по заделке корневой системы уплотняющими катками посадочной машины		
		цилиндрическими	коническими	комбинированными
Глубина хода сошника	см	до 30	до 30	до 30
Диаметр катков	мм	500	500	500
Ширина ободьев катков	мм	120	120	120
Масса уплотняющих катков	кг	13,6	11,5	6,1
Нагрузка на уплотняющие катки	кг	93,1	91,5	86,1
Влажность почвогрунта в 30-сантиметровом слое	%	31,67	31,67	31,67
Объёмная масса 25-сантиметрового слоя почвогрунта	г/см ³	1,12	1,12	1,12
Погружение катков в почву во время уплотнения сеянцев	мм	60-90	80-120	110-140
Плотность почвы в посадочной щели после её уплотнения	г/см ³	1,6	1,5	1,4
Качество уплотнения почвы	%	78	89	97
Производительность агрегата	км/ч	0,54	0,57	0,62
Влажность почвы в 30-сантиметровом слое посадочной щели через 3 недели после посадки растений	%	16,24	17,12	18,33

Из приведенных данных таблицы видно, что комбинированный уплотняющий каток по многим показателям превосходит сравниваемые с ним образцы (цилиндрический и конический).

Ещё в большей мере можно добиться снижения тягового сопротивления и повышения качества посадки растений, если на посадочной машине оси вращения уплотняющих катков расположены эксцентрично относительно геометрических центров последних, при

этом уплотняющие катки кинематически связаны с высаживающим аппаратом [10].

Использование изобретения, разработанного в Крыму, позволяет в значительной мере улучшить качество посадки высаживаемых растений данным устройством и снизить его тяговое сопротивление, так как уплотняющие катки с эксцентрично расположенными осями вращения с поверхностью почвы взаимодействуют не постоянно. При этом существенно снижается вероятность забивания их растительными остатками и камнями, так как защемление корневой системы растений в щели катками производится циклически (по циклоиде), то есть – только в местах размещения семян и саженцев.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Албьяков М.П.** Справочник механизатора лесного хозяйства / М.П. Албьяков, Е.М. Желтов, Г.П. Ильин и др. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1969. – 342 с.
2. **Баранов А.И.** Машины и механизмы для лесного хозяйства. – М. : Изд-во "Гослесбумиздат", 1960. – 380 с.
3. **Бартенев И.М.** Комплексная механизация выращивания защитных лесных насаждений и ухода в них / Агролесомелиорация / под общ. ред. В.Н. Виноградова). – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1979. – С. 271-281.
4. **Зима И.М.** Механизация лесохозяйственных работ. – изд. 3-е [перераб. и доп.] / И.М. Зима, Т.Т. Малюгин. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1967. – 247 с.
5. **Метальников М.С.** Лесохозяйственные машины. – М. : Изд-во "Экология", 1991. – 280 с.
6. **Механизация** лесовосстановительных работ / Ларюхин Г.А., Климов Г.Б., Клячко А.Б. и др. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1967. – 258 с.

7. **Механизация** обработки почвы под лесные культуры / П.П. Корниенко, Ю.М. Сериков, В.Ф. Зинин, В.И. Казаков. – М. : Изд-во "Агропромиздат", 1987. – 247 с.

8. **Носов А.И.** Сборник задач по курсу "Механизация лесохозяйственных работ". – Л. : Изд-во ЛТА, 1952. – 70 с.

9. **Система машин** для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1986-1995 гг. – Часть IV: Лесное хозяйство и защитное лесоразведение / под общ. ред. И.М. Бартенева и др. – М., 1988. – 208 с.

10. **Устройство** для посадки растений: А.с. 980649 СССР, МКИ А 01 С 11/02 / Н.Н. Агапонов, Е.И. Савич (СССР) – № 3322458/30-15. Заявлено 21.07.81. Оpubл. 15.12.82. – Бюл. № 46. – С. 4.

N. N. Agapov, G. N. Agapov

CONSTRUCTION IMPROVEMENT FOR SOIL COMPACTORS OF FOREST PLANTING MACHINES IN CRIMEA

The construction of making more compact skating rinks of forest-planting machine which are able to produce the high-quality sealing-off of root system of the planted plants on clay soils being in ripe (in crumbly) position only during few hours is grounded. The developed invention allows to improve to a great extent quality of planting of the plants and reduce his hauling resistance, because of making more compact skating rinks with the eccentrically located axes of rotation with the surface of soil cooperate not constantly. Thus probability of hammering their vegetable tailings and stone goes down substantially because jamming of root system of plants in a crack produced skating rinks cyclic (on a cycloid), that only in the places of placing of seedlings and nursery transplants.

