УДК 630*245:630*221.04:630*232.322

ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАШИН НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛЕСОКУЛЬТУРНЫХ И ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Ивашнев М.В., Гаврилова О.И.

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, e-mail: ivashnev.mv@yandex.ru, ogavril@mail.ru

При обеспечении лесопромышленного комплекса высококачественными лесными ресурсами особые требования должны быть предъявлены к уходу за лесными культурами, обеспечивающему успешный рост культур в условиях вырубки. Наибольшую опасность при формировании лесных культур на вырубках представляет самосев и порослевое возобновление лиственных пород и, прежде всего, березы и осины. Создание лесных культур требует постоянного ухода за ними. Анализ машин и оборудования, используемых для данных работ, показал перспективность применения машин непрерывного действия, к которым относятся кусторезная и мульчерная техника, применяемая для удаления нежелательной древесной растительности. Применение данной техники позволяет, начиная с молодого возраста, правильно формировать состав насаждениий. Представлены технические решения, разработанные в Петрозаводском государственном университете за последние годы и позволяющие эффективно проводить данные работы. Одним из факторов, который ограничивает развитие и рост лесных культур на вырубках в первые годы жизни, является формирование живого напочвенного покрова, представляющего собой травянистую растительность и поросль лиственных пород. Для ослабления воздействия напочвенного покрова используют агротехнический уход – комплекс приемов, направленных на повышение приживаемости лесных культур и улучшение условий их роста: рыхление почвы, уничтожение или подавление сорняков, внесение удобрений и т.д. При этом обработка почвы на вырубках имеет решающее значение для устранения конкуренции с основными видами травянистой растительности. В этом случае применение мульчерной техники на вырубках позволяет уничтожить порубочные остатки, подготовить поверхность перед посадкой. Полученная при подготовке почвы мульча позволяет регулировать состав сорной растительности и выполняет роль дополнительного резерва органического вещества, быстро разлагающегося в почве.

Ключевые слова: машины непрерывного действия, мульчерная техника, хвойные культуры, вырубка, напочвенный покров

BASES FOR APPLICATION OF CONTINUOUS-TYPE MACHINES FOR EXECUTION OF SILVICULTURAL AND REFORESTATION WORKS

Ivashnev M.V., Gavrilova O.I.

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: ivashnev.mv@yandex.ru, ogavril@mail.ru

When providing the forestry complex with high-quality forest resources, special requirements should be presented for the care of forest crops, which ensures successful growth of crops in the conditions of cutting down. The greatest danger in the formation of forest crops on cuttings is represented by sowing and coppice renewal of deciduous species and, above all, birch and aspen. The creation of forest crops requires constant care for them. Analysis of machines and equipment used for this work has shown the promise of continuous-type machines, which include brush and cutter technology used to remove unwanted woody vegetation. The use of this technique allows, starting from a young age, to correctly form the composition of plantations. Technical solutions developed by Petrozavodsk State University in recent years and allowing to effectively carry out these works are presented. One of the factors that limits the development and growth of forest crops on felling in the first years of life is the formation of a living ground cover, which is a grassy vegetation and thickets of deciduous species. To mitigate the impact of the soil cover, agrotechnical care is used – a set of techniques designed to increase the survival of forest crops and improve their growth conditions: loosening the soil, destroying or suppressing weeds, fertilizing, etc. In this case, tillage on logging sites is crucial for eliminating competition with the main types of grassy vegetation. In this case, the use of the shredder on felling can destroy felling residues, prepare the surface before planting. Mulch obtained during the preparation of the soil makes it possible to regulate the composition of weed vegetation and serves as an additional reserve of organic matter that rapidly decomposes in the soil.

Keywords: continuous-type machines, shredding equipment, coniferous crops, cutting down, ground cover

Наибольшую конкуренцию хвойным культурам на вырубках составляет самосев и порослевое возобновление лиственных пород, что зачастую является главной причиной снижения продуктивности и даже гибели лесных культур. При полном отсутствии рубок ухода в молодняках береза как более конкурентоспособная порода обладает быстрым ростом и может сформировать мелколиственное насаждение на вырубке. При этом деревца хвойных пород находятся в составе лесонасаждения в виде примеси или во втором ярусе, что в результате заглушает хвойные породы деревьев (сосну и ель) и нередко ведет к полной гибели данных культур [1, 2].

При анализе средней высоты культур относительно примеси пород естественного возобновления необходимо отметить, что проведение лесоводственных уходов предполагается выполнять при преобладании лиственных пород по высоте для сосны в 1,5 раза и ели в 2 раза. Ослабление воздействия на рост культур хвойных пород достигается проведением рубок ухода или осветлением. Начиная с возраста 10÷15 лет средняя высота ели в 2 раза меньше средних высот лиственных пород, а при отсутствии прочисток и прореживаний превышение березы и осины над елью достигает 3÷4 м [3, 4]. Поэтому первый лесоводственный уход в лесных культурах следует проводить уже на 5÷6 год [5].

Проведение вручную таких работ нежелательно. При срубании топором или срезании бензопилой лиственных пород уже на следующий год возбуждается активное порослевое возобновление, которое через ряд лет приводит к еще большему загущению [2]. Применение специальной техники позволяет, начиная с молодого возраста, правильно формировать состав насаждения. Анализ машин и оборудования, используемых для данных работ, показал перспективность применения машин непрерывного действия, к которым относятся кусторезная и мульчерная техника, применяемая для удаления нежелательной древесной растительности. В Петрозаводском государственном университете за последние годы созданы технические решения, позволяющие эффективно проводить данные работы.

Для удаления надземной части древесно-кустарниковой растительности (ДКР): кусторезная машина RU № 110595; роторный кусторез RU № 110913; ротор кустореза RU № 141057; роторный кусторез RU № 168570; машина для защиты линейных объектов RU № 168576. Для удаления надземной части ДКР и подрезания пней: ротор кустореза RU № 110912.

Для удаления ДКР и подготовки почвы: машина для измельчения древесно-кустарниковой растительности на корню RU № 127579; рабочий орган машины для срезания древесно-кустарниковой растительности и предотвращения пожаров RU № 162808; рабочий орган машины для срезания древесно-кустарниковой растительности и предотвращения пожаров RU № 163764; машина для измельчения древесно-кустарниковой растительности и предотвращения пожаров RU № 165226.

Для удаления ДКР и химической обработки расчищаемой площади: машина для измельчения древесно-кустарниковой растительности на корню RU № 123635. Для сбора порубочных остатков на вырубках и измельчения пней: машина для расчистки вырубок перед искусственным лесовостановлением RU № 138170. Рабочий орган машины для срезания древесно-кустарниковой растительности и прокладки минерализованных полос RU № 163148. Способ расчистки вырубок для искусственного лесовосстановления RU № 2554447 со сбором лесосечных отходов для последующей переработки на топливную щепу.

Эффективность искусственного лесовосстановления остается низкой. Связано это не только с естественным возобновлением лиственных пород, но и с ростом живого напочвенного покрова. Создание лесных культур требует постоянного ухода за ними. Основными причинами низкого лесовосстановления при создании лесных культур являются: нарушение технологии создания культур, повреждения культур болезнями и вредителями, заглушение культур лиственными породами и травянистой растительностью. Существенного влияния на рост лесных культур можно достичь обработкой почвы. Обработка почвы позволяет активизировать биологические процессы в почве, повлиять на ее водный, тепловой и питательный режимы [6].

Цель исследования

Изучить рост и развитие лесных культур в первые годы жизни на вырубках под влиянием живого напочвенного покрова.

Материалы и методы исследования

Одним из факторов, который ограничивает развитие и рост лесных культур на вырубках в первые годы жизни, является формирование живого напочвенного покрова, представляющего собой травянистую растительность и поросль лиственных пород. Посадки саженцев лесных культур более устойчивы к заглушению травянистой растительностью, чем посевы, поэтому лесные культуры рекомендовано создавать посадкой [6]. В работе [5] исследовано воздействие живого напочвенного покрова на возобновление лесных культур на вырубках и рассмотрены вопросы формирования лесных культур, созданных различными способами: посевом, посадкой сеянцев с открытой

корневой системой (ОКС) и посадочным материалом с закрытой корневой системой (ПМЗК). Исследования проводились в лесопитомниках южной части Республики Карелия. В процессе исследований ежегодно измерялись линейные показатели роста лесных культур, элементов корневой системы и ассимиляционного аппарата, изучалась возрастная динамика живого напочвенного покрова в течение первых пяти лет.

Результаты исследования и их обсуждение

Высота культур является основным показателем роста и определяет их развитие. На рис. 1 и 2 представлены изменения высоты культур сосны, созданной ПМЗК без обработки почвы и при обработке почвы перед посадкой, в первые пять лет жизни.

Исследования, проведенные в южной части Республики Карелия, показали очевидность вывода о необходимости предпосадочной подготовки почвы. При создании культур сосны на вырубках с подготовкой почвы к четвертому году вегетации число травянистых растений по видам составило: вейник лесной – 15600 шт/га, луговик извилистый – 15500 шт/га, иван-чай – 97900 шт/га. Проективное покрытие травянистой растительностью по годам после подготовки почвы достигает следующих пределов: первый год 0÷5 %; второй год 15÷55 %; третий год 40÷75 %; четвертый год 65÷80 % и пятый год 75÷95 %. На остальной площади вырубки, где не была проведена обработка почвы, зарастание ее основными видами живого напочвенного покрова шло более интенсивно, видовой состав был более разнообразен. При всём этом на необработанной почве лесосеки отмечено наличие других представителей напочвенного покрова, таких как полевица, брусника, осока заячья, зеленые и сфагновые мхи.

Таким образом, в культурах сосны обработка почвы имеет решающее значение для устранения конкуренции с основными видами травянистой растительности вырубок. При создании культур сосны на вырубках без подготовки почвы приживаемость их составила 68 % и средняя высота культур только на пятый год стала равна высоте основных представителей напочвенного покрова.

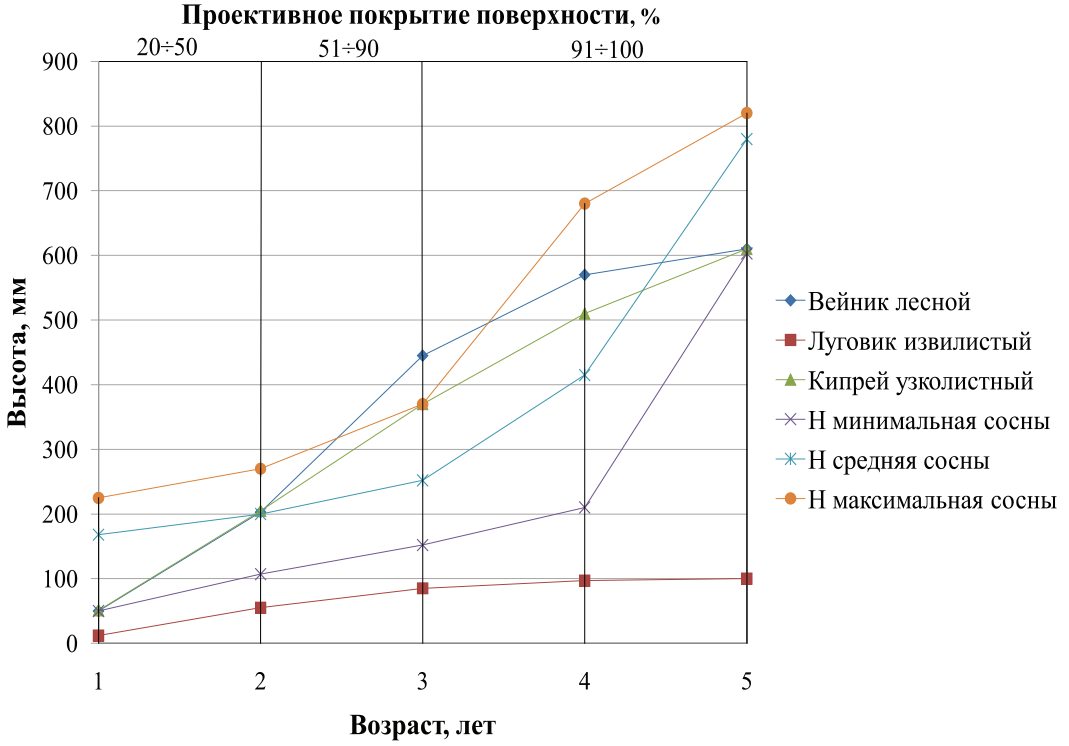

Рис. 1. Изменение высоты культур сосны, созданной ПМЗК без обработки почвы перед посадкой, представителей напочвенного покрова, процента проективного покрытия по годам на конец периода вегетации растений

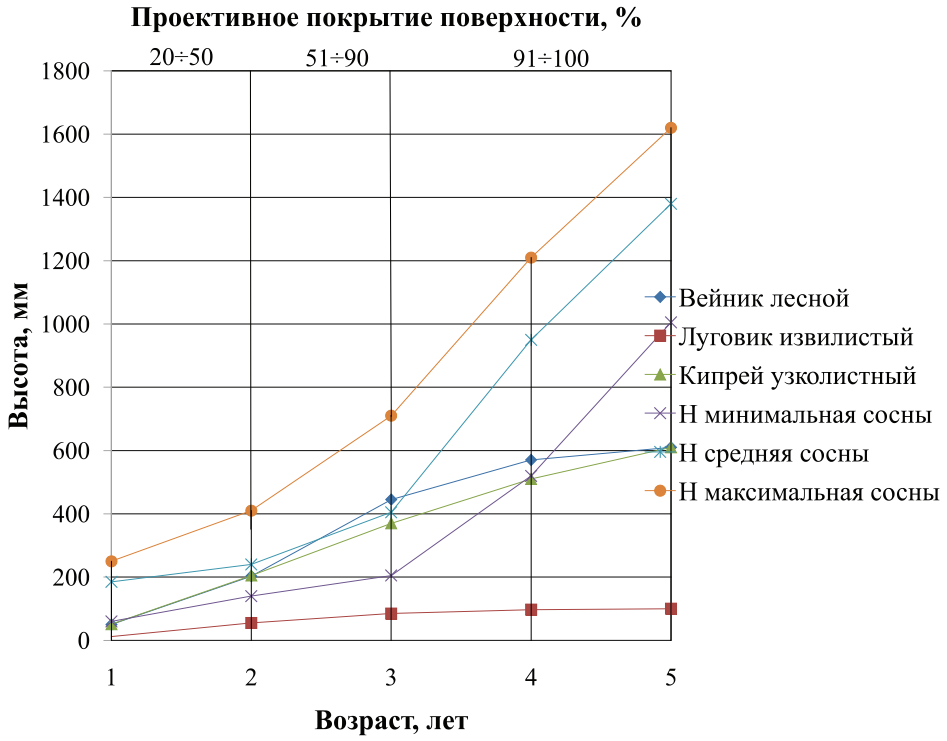

Рис. 2. Изменение высоты культур сосны, созданной ПМЗК при обработке почвы перед посадкой, представителей напочвенного покрова, процента проективного покрытия по годам на конец периода вегетации растений

Наибольшую опасность при естественном формировании культур ели на вырубках представляет самосев и порослевое возобновление лиственных пород и, прежде всего, березы и осины. Однако по результатам исследований [7, 8] установлено, что даже при обработке почвы перед посадкой высаженные культуры ели, достигшие пяти лет, не превышают по высоте основных представителей травяного покрова вырубок. Поэтому вопрос зарастания культур ели лиственными породами также требует решения проблемы их осветления качественно и в полном объеме. В условиях Республики Карелия по данным [6] для культур ели, созданных саженцами, наибольший процент гибели приходится на 2÷4-й года роста, то есть на период максимального развития травянистой растительности на злаковых типах вырубок. При этом уменьшение процента сохранности культур ели за эти годы составило на вейниковой вырубке 10%, вейниково-луговиковой – 23% и вейниково-широкотравной – 66%. После 4-го года жизни, когда ель начинает выходить из-под полога трав, уменьшается интенсивность гибели лесных культур. Однако отрицательное влияние травянистой растительности на прирост ели в высоту также продолжается с 4-го по 6-й годы после посадки, а на вейниково-широкотравной вырубке оно отмечается и в дальнейшем.

Таким образом, для ослабления воздействия напочвенного покрова на рост лесных культур в первые годы жизни необходимо проведение агротехнических уходов, как перед посадкой, так и в первые годы жизни лесных культур сосны и ели. Применение мульчерной техники с технологией непрерывного действия позволяет подготовить напочвенную среду и почву на вырубках для выполнения лесокультурных и лесовосстановительных работ и проводить агротехнические уходы за лесными культурами.

Заключение

Применение мульчерной техники на вырубках позволяет уничтожить порубочные остатки, подготовить поверхность для лесовосстановления, создать противопожарные полосы. При этом полученная мульча из щепы обеспечит лучшее снабжение растений питательными веществами, ускорит биологические процессы в почве, что в итоге положительно скажется на росте лесных культур. Наличие мульчи из щепы позволит

регулировать состав сорной растительности и выполнит роль дополнительного резерва органического вещества, быстро разлагающегося в почве, что не только будет препятствовать развитию живого напочвенного покрова, но и окажется средством, препятствующим росту естественного возобновления лиственных пород. По данным [9] в лесном хозяйстве мульчирующую технику с технологией непрерывного мульчирования также можно применить для улучшения температурного режима почв на вырубках и на гарях после пожара с целью активизации процессов их естественного возобновления. Для активизации возобновления хвойных пород технология использования щепы в качестве мульчи, с одной стороны, позволит очистить участки после пожаров и вырубки от захламленности, а с другой – улучшить их почвенные и температурные условия.

Список литературы

1. Расчистка лесных площадей и трасс воздушных линий электропередач / С.М. Гордеев [и др.]; под ред. П.М. Мазуркина. – Йошкар-Ола: МарПИ, 1992. – 95 с.

2. Ивашнев М.В. Обоснование технических решений, повышающих эффективность срезания древесно-кустарниковой растительности машиной роторного типа: дис. … канд. техн. наук / М.В. Ивашнев. – Петрозаводск, 2009. – 171 с.

3. Хлюстов В.К. Рост культур сосны в конкурентных отношениях с живым напочвенным покровом вырубок / В.К. Хлюстов, О.И. Гаврилова, И.В. Морозова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2. – С. 27–34.

4. Гаврилова О.И. Рост культур ели европейской в южной Карелии / О.И. Гаврилова, В.К. Хлюстов // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2009. – № 7 (101). – С. 47–50.

5. Гаврилова О.И. Лесовосстановление вырубок и продуктивность лесных культур хвойных пород Республики Карелия: дис. … д-ра с.-х. наук / О.И. Гаврилова. – Архангельск, 2011. – 412 с.

6. Соколов А.И. Эколого-лесоводственные основы создания лесных культур на нераскорчеванных вырубках с завалуненными почвами Северо-Запада: автореф. дис. … д-ра с.-х. наук / А.И. Соколов. – Архангельск, 2012. – 43 с.

7. Крышень А.М. Зависимость роста саженцев ели от травянистой растительности на вырубках / А.М. Крышень, А.И. Соколов, В.А. Харитонов // Лесоведение. – М., 2001. – № 2. – С. 41–45.

8. Соколов А.И. Ускоренное выращивание культур ели в среднетаежной подзоне Карелии / А.И. Соколов, А.Н. Пеккоев, В.А. Харитонов, Т.И. Кривенко // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – Архангельск, 2013. – № 5 (335). – С. 96–105.

9. Тарасов П.А. Исследования влияния мульчирования сплошной вырубки на температуру почвы / П.А. Тарасов, Е.О. Бакшеева, В.А. Иванов // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, – 2015. – № 8. – С. 75–80.

References

1. Gordeev S.M., Mazurkin P.M., Pinchuk V.M., Kotikov V.I., Poliakov I.N. Raschistka lesnykh ploshchadei i trass vozdushnykh linii elektroperedach [Clearing of forest areas and routes of overhead power lines]. Yoshkar-Ola, MarPI, 1992. 95 p.

2. Ivashnev M.V. Obosnovanie tekhnicheskikh reshenii, povyshaiushchikh effektivnost srezaniia drevesno-kustarnikovoi rastitelnosti mashinoi rotornogo tipa [Substantiation of technical solutions increasing efficiency of cutting woodyshrubby vegetation by a rotary-type machine]. Petrozavodsk, Petrozavodskii gosudarstvennyi universitet, 2009. 171 p.

3. Khliustov V.K., Gavrilova O.I., Morozova I.V. Rost kultur sosny v konkurentnykh otnosheniiakh s zhivym napochvennym pokrovom vyrubok [Growth of pine cultures in a competitive relationship with the living ground cover of felling]. Izvestiia Timiriazevskoi selskokhoziaistvennoi akademii – News of the Timiryazev Agricultural Academy, 2010, no. 2, pp. 27–34.

4. Gavrilova O.I., Khliustov V.K. Rost kultur eli evropeiskoi v iuzhnoi Karelii [Growth of European spruce cultures in southern Karelia]. Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta – Scientific notes of Petrozavodsk State University, 2009, no. 7, pp. 47–50.

5. Gavrilova O.I. Lesovosstanovlenie vyrubok i produktivnost lesnykh kultur khvoinykh porod Respubliki Kareliia [Forest regeneration of felling and productivity of forest cultures of coniferous species in the Republic of Karelia]. Arkhangelsk, Severnyi (Arkticheskii) federalnyi universitet imeni M.V. Lomonosova, 2011. 412 p.

6. Sokolov A.I. Ekologo-lesovodstvennye osnovy sozdaniia lesnykh kultur na neraskorchevannykh vyrubkakh s zavalunennymi pochvami Severo-Zapada [Ecological and silvicultural foundations for the creation of forest cultures on unchallenged cuttings with backlogs of the Northwest]. Arkhangelsk, Severnyi (Arkticheskii) federalnyi universitet imeni M.V. Lomonosova, 2012. 43 p.

7. Kryshen A.M., Sokolov A.I., Kharitonov V.A. Zavisimost rosta sazhentsev eli ot travianistoi rastitelnosti na vyrubkakh [Dependence of growth of spruce seedlings from grassy vegetation on felling areas]. Lesovedenie – Forest Science, 2001, no. 2, pp. 41–45.

8. Sokolov A.I., Pekkoev A.N., Kharitonov V.A., Krivenko T.I. Uskorennoe vyrashchivanie kul'tur eli v srednetaezhnoi podzone Karelii [Accelerated cultivation of spruce cultures in the middle taiga subzone of Karelia]. Izvestiia vysshikh uchebnykh zavedenii. Lesnoi zhurnal – News of higher educational institutions. Forest Journal, 2013, no. 5, pp. 96–105.

9. Tarasov P.A., Baksheeva E.O., Ivanov V.A. Issledovaniia vliianiia mul'chirovaniia sploshnoi vyrubki na temperaturu pochvy [Studies of the influence of mulching of continuous felling on soil temperature]. Vestnik KrasGAU – The Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University, 2015, no. 8, pp. 75–80.