

**ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПРИ
ПРОВЕДЕНИИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

Дручинин Д. Ю., доц., к.т.н.

Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова
(Воронеж, Россия), druchinin.denis@rambler.ru

**DAMAGE OF THE FOREST SOIL AND PLANT ENVIRONMENT AT
CARRYING OUT FOREST HARVESTING OPERATIONS**

Druchinin D. Yu., Assoc. Prof., PhD

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov
(Voronezh, Russia)

Factors of negative impact of the forest harvesting equipment on the forest soil and superficially located roots of woody plants, such as the soil panning, rutting from a large number of machines run, damage of root systems are considered. It is noted that successful renewal of forest plantings depends on the correct combination of define measures when carrying out the timber harvesting allowing to minimize impact of the equipment on a forest ecosystem.

Введение. В связи с постоянно возрастающим объемом лесозаготовок с учетом эколого- и ресурсосберегающих технологий не следует забывать, что качество лесозаготовительных операций в значительной степени определяет успех дальнейшего лесокультурного производства. Слова русского лесоведа Г.Ф. Морозова «Рубки – синоним лесовосстановления» только подтверждают тот факт, что лесозаготовки тесно связаны с последующим лесовосстановлением.

Под качеством лесозаготовок понимается максимальное сохранение сложных многофакторных взаимосвязей и взаимодействия компонентов растительного сообщества, лесного фитоценоза, подроста главных пород, лесной подстилки напочвенного покрова, сложившегося веками микроклимата на осваиваемой территории, занятой лесом. Большое значение имеет сохранение структуры и плодородия почвы, не допуская перемешивания почвенных горизонтов и сохраняя на месте верхний плодородный слой. Дальнейшее успешное возобновление и создание высокопродуктивных лесных массивов возможно при правильном сочетании технологических процессов с использованием современных технических средств [1].

Основная часть. При современных механизированных лесозаготовках перемещающиеся по лесосеке лесные машины оказывают влияние на почву и поверхностно расположенные корни древесных растений.

Существующая технология заготовки леса с использованием комплекса многооперационных машин приводит к значительному по площади уничтожению почвенно-растительного покрова с образованием колеи на большой площади лесосеки и почти полностью уничтожает подрост.

При использовании тяжелой агрегатной техники в летнее время минерализация лесосеки достигает 70 %, в зимнее – 40 %. Сохранение подроста наблюдается не более 500 растений на гектар при высоте до 0,5 м [2, 3].

Основное повреждение лесных почв лесозаготовительными машинами заключается в уплотнении почвы, кроме того, значительным изменениям также подвергаются и водно-физические свойства почвенно-растительного покрова – его плотность на пасечных волоках увеличивается в 1,5...2,0 раза, водопроницаемость снижается в десятки и сотни раз [1-6].

Так, при трелевке поверхность почвы значительно уплотняется и сильно минерализуется в результате сдирания лесной подстилки, перемешивания ее с минеральными горизонтами почвенно-растительного покрова или вдавливания в почву. Без учета площади погруженных площадок, занимающих до 50% площади лесосеки, площадь с уплотненной минера-

лизированной поверхностью лесосеки занимает около 60%. В целом, по всей площади лесосеки уплотненная минерализованная в разной степени поверхность составляет 85% [1].

Уплотнение почвы влияет на интенсивность роста деревьев. Корни делают почву более структурной. После прорастания корня в почве, она становится более разрыхленной, обеспечивая доступ воздуха к корневым волоскам. Почва оказывает большое влияние на развитие и разрастание систем деревьев. Такие породы, как сосна, береза, осина, имеют глубоко залегающие корневые системы. Ель же укореняется поверхностно, что делает ее корни особенно подверженными повреждениям при движении техники в лесу из-за усиленного разрастания в горизонтальном направлении [2, 3].

При этом независимо от глубины распространения стержневых крупных корней основная масса всасывающих корешков и корневых окончаний расположена в верхнем слое почвы, поскольку он обладает лучшими физическими свойствами, содержит основное питание и обеспечивает достаточный подвод кислорода к корешкам за счет наличия почвенных пор. Из-за уменьшения объема пор вследствие уплотнения почвы сильно меняется воздушно-водный режим, что ухудшает физиологическое функционирование корневых систем растений.

Последствия отрицательных воздействий мощной лесозаготовительной техники на лесные участки сохраняются долгое время. На участках интенсивного использования гусеничных машин почва остается уплотненной в течение 16...40 лет. Замеры, проведенные через 16 лет после работы машин, показывают, что почва уплотнена на 9...18% больше, чем на неповрежденных участках [2].

Если почва не уплотнена, то корневые ходы, трещины и другие внутрипочвенные полостные образования способствуют усиленному развитию корней и обеспечивают их прирост.

Уплотнение почвы в большей мере отрицательно влияет на развитие мелких корней деревьев, диаметр которых равен 10 мм и меньше. Количество таких корней составляет более 93% от всей корневой системы, а зона их распространения вокруг ствола достаточно обширна.

Увеличение давления на почву и числа проходов движителей машин по лесосеке поставили перед лесоводами серьезную проблему переуплотнения почв, которая с каждым годом становится все острее. Причем переуплотнение почв происходит не только в верхнем слое, но и на глубине 40-50 см.

В результате этого корневая система растений формируется в пределах почвообрабатывающего слоя (25...30 см), содержание влаги в котором неустойчиво, что в значительной степени отражается на продуктивности растений и деревьев.

Установлено, что статическое давление машины на почву более 80 кПа препятствует развитию мелких корней, а при давлении на почву 30-50 кПа их рост может быть затруднен. Давление на почву 90 кПа уменьшает рост молодняков на 15% в течение 3...4 лет после воздействия [2, 4].

Помимо уплотнения почвы происходит срез ее верхнего слоя из-за буксования лесозаготовительных агрегатов с механическими трансмиссиями.

Повреждения корневых систем вследствие движения лесных машин главным образом возникают в зоне технологического коридора и вблизи его.

Современные технологии разработки лесосек предусматривают многократные проходы машин по ней. Вследствие этого площадь лесосеки подвергается за сезон значительному воздействию ходовых систем [6, 7].

70 % объема корневой системы древесных растений находится в верхнем гумусовом слое, поэтому колеса или гусеницы движущихся агрегатов вызывают переломы и разрывы корней, а также обдиры их коры.

При использовании современной технологии лесозаготовок на основе сортиментной заготовки древесины с использованием харвестеров и форвардеров, на лесосеке не остается

глубокой колеи, так как обрезанные харвестерной головкой с дерева сучья укладываются под колеса машины, что в дальнейшем позволяет ее передвигаться, не оставляя колеи и сохраняя лесную подстилку (рисунок 1) [8]. Однако в весенне-летний период, когда прочность корневой коры минимальна (для сосны – 43 Н/см² в поперечном направлении и 57 Н/см² в продольном направлении, для ели – 40 Н/см² и 70 Н/см² соответственно), возникает опасность ее обдира. За счет сдвига абразивных частиц песчаных и гравийных почв обдиры коры наблюдаются не только у поверхностных корней, но и у глубокозалегающих [4, 6].



Рисунок 1 – Сортиментная заготовка древесины

В случае повреждения корней в пределах 50 см от комлевой части дерева возможно поражение растений стволовой гнилью. Заражению корневой губкой, в первую очередь, подвержены крупные корни, поэтому их повреждение особенно опасно.

В целом, можно отметить, что лесная техника оказывает большое влияние на лесные экосистемы и последующие процессы лесовосстановления, которые во многом зависят от сохранения верхнего почвенного покрова, в особенности, лесной подстилки, и подроста на лесосеке. Актуальным является уменьшение негативного воздействия лесозаготовительных машин на лесную почвенно-растительную среду в виде вышерассмотренных факторов.

Выводы. Таким образом, проведение лесозаготовительных работ в соответствии с лесоводственно-экологическими требованиями для минимизации воздействия техники на лесную экосистему возможно при выполнении следующих мероприятий:

1. Преобладание в практике лесозаготовок сортиментной технологии с использованием многооперационных машин, оказывающих минимальное отрицательное воздействие на лесные почвы и позволяющих сохранить подрост и подлесок. Харвестеры и форвардеры могут заменить целый комплекс лесозаготовительных машин: валочных, трелевочных, сучкорезных, раскряжевочных и погрузочных, тем самым сокращая число проходов машин по лесосеке;

2. Оснащение технических средств гидроманипуляторными установками, позволяющими выполнять технологический процесс при минимуме перемещений агрегата, сохраняя тем самым почвенный покров и естественный подрост. Например, при проведении лесовосстановительных работ в скандинавских странах и Канаде широкое распространение получили дискретные посадочные агрегаты на базе гидроманипуляторной установки харвестера или экскаватора. Данный вид техники позволяет силами одной машины выполнять полный комплекс лесовосстановления с широкими функциональными возможностями и высокой производительностью (рисунок 2) [9];



Рисунок 2 – Дискретный посадочный агрегат на базе харвестера

3. Выбор лесозаготовительной техники, оснащенной гидростатической трансмиссией, которая снижает уровень негативного воздействия на почву в виде повреждения ее верхнего слоя из-за буксования движителей;

4. Использование машин с колесными движительными системами. Уменьшение отрицательного влияния на лесную почвенно-растительную среду может быть обеспечено за счет увеличения числа колес и применения гусеничных цепных лент, одеваемых на колесные машины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бартенев, И. М. Природоохранные технологии лесопользования и лесовосстановления / И. М. Бартенев // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. Т. 2. № 3-4 (8-4), 2014. с. 121-126.

2. Ермичев, В. А. Влияние уплотнения лесных почв на их лесорастительные свойства / В. А. Ермичев, В. Н. Лобанов, Г. Н. Кривченкова, А. В. Артемов // Актуальные проблемы лесного комплекса. № 21, 2008. с. 206-209.

3. Рубинская, А. В. Технологические мероприятия по снижению техногенной нагрузки на окружающую среду при лесозаготовительном процессе / А. В. Рубинская, А. П. Мохирев, Н. В. Городецкая, Н. С. Кузьмик // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. № 116, 2016. с. 625-636.

4. Тихонов, И. И. Заготовка древесины полудеревьями / И. И. Тихонов. СПб: СПбГЛТУ, 2013. 108 с.

5. Борозна, А. А. Лесоводственно-экологические проблемы выборочных рубок / А. А. Борозна, Т. В. Якушева, В. Н. Язов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. Т. 2. № 5-4 (10-4), 2014. с. 38-41.

6. Питухин, А. В. Минимизация техногенного воздействия на лесную среду в процессе лесозаготовок / А. В. Питухин, В. С. Сюнев // Фундаментальные исследования. № 9, 2005. с. 116-120.

7. Вадбольская, Ю. Е. Снижение воздействия лесных машин на почву при рубках ухода / Ю. Е. Вадбольская, Д. В. Кондратюк // Леса России и хозяйство в них. № 3, 2015. с. 36-40.

8. Иванов, Н. А. Новой стратегии лесопользования – лесные машины нового поколения / Н. А. Иванов, Ю. С. Салин // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. № 3, 2009. с. 136-138.

9. Дручинин, Д. Ю. Разработка устройства для выкопки саженцев с комом почвы и подготовки посадочных мест на базе манипуляторных энергетических средств / Д. Ю. Дручинин, М. В. Шавков, А. С. Миляев // Лесотехнический журнал. Т. 4. № 4 (16), 2014. с. 167-174.