**«Влияние лесных многооперационных машин на окружающую среду».**

*Цуркану А.В*.

*Научный руководитель: Бухалович С.В.*

*Филиал БГТУ «Витебский государственный технологический колледж»*

*г. Витебск, Республика Беларусь*

Лес - один из важнейших видов природных богатств, имеет огромное значение в общественном производстве и в жизни человека. Он важнейший фактор в экологическом равновесии биосферы, крупнейший накопитель солнечной энергии и биологической массы, один из источников кислорода на земле.

Лес - это здоровье и отдых людей, источник разнообразного ценнейшего сырья.

Более чем на 37% территория нашего государства покрыта лесами. Главный продукт леса, древесины - универсальный природный материал, широко применяющийся почти во всех странах. Лес нуждается в постоянном обновлении. Рубки слепых и перестойных насаждений обновляют и омолаживают лес, расчищают путь новым поколениям лесной поросли.

В настоящее время каждый лес включен в состав специализированных хозяйств, которые проводят множество различных работ связанных с посадками деревьев, устройством защитных противопожарных полос и множеством других. Для механизации работ используются специализированные лесохозяйственные трактора, укомплектованные навесным оборудование и инструментом.

Чувствительность лесных почв к повреждению в процессе лесосечных работ является одним из основных факторов, определяющих эффективность лесозаготовительного производства, возможность применения тех или иных технологий, способов рубок и комплексов лесосечных машин, направление лесовозобновительного процесса, продуктивность, устойчивость лесных насаждений после рубок.

При значительном повреждении лесных почв в ходе лесосечных работ происходит не только нарушение лесовозобновительного процесса, но и снижение продуктивности вторичных лесов до 2 классов бонитета, нарушение гидрологического режима территории, изменение структуры лесных ландшафтов. Причем последствия таких нарушений имеют долговременный характер и сказываются на протяжении нескольких десятилетий после проведения рубок.

Принципы устойчивого лесоуправления подчеркивают необходимость сохранения лесных почв при лесопользовании. Способствуют этому следующие мероприятия:

*Планирование технологий и организация лесосечных работ:*

* планирование размещения лесосек в пространстве и по сезонам года в зависимости от чувствительности (несущей способности) почв;
* планирование технологии лесосечных работ в зависимости от чувствительности почв к применяемым лесозаготовительным машинам;
* планирование технологической схемы разработки делянки в зависимости от рельефа местности и мозаичности почвенных условий;

*Контроль за проведением лесосечных работ:*

* текущий контроль состояния погоды и почв во время проведения лесосечных работ;
* текущий контроль за соблюдением соотношения элементов лесосеки (параметров волоков, погрузочных пунктов, пасек).

*Оптимизация технологии лесосечных работ:*

* устройство постоянных полос для прохода техники;
* снижение количества проходов тракторов по волоку;
* рационализация маршрутов перевозок;
* синхронизация работ по валке, трелёвке, обрезке сучьев, погрузке древесины;

*Использование промежуточного звена между движителем тракторов и почвой:*

* укрепление волоков и лесопогрузочных пунктов порубочными остатками;
* устройство специальных настилов в местах работы лесопогрузочной техники, в замкнутых понижениях, на руслах временных водотоков и т.д.

*Совершенствование технологии лесосечных работ:*

* внедрение технологий на базе многооперационных машин;
* использование прямой перегрузки древесины с тракторов на лесовозный транспорт.

В зависимости от физического состояния почв и состояния погоды календарный год делится на 4 сезона. Календарные сроки наступления сезонов определяются по срокам промерзания и оттаивания почв и срокам просыхания или увлажнения почв до уровня критической влажности.

Зимний сезон начинается после промерзания почв и установления устойчивого снежного покрова, заканчивается с началом интенсивного снеготаяния. В зимний период возможно проведение лесозаготовительных работ во всех типах леса. Почвы в промёрзшем состоянии не чувствительны к повреждениям, а снежный покров является защитным слоем.

Сезон весенней и осенней распутицы. Период весенней распутицы начинается с началом интенсивного снеготаяния и заканчивается после схода талых вод в сосняках лишайниковых и брусничных и подсыхания супесчаных почв до уровня критической влажности -22%. Период осенней распутицы начинается после достижения влажности супесчаных почв критического значения и продолжается до замерзания почв и установления снежного покрова. Проведение лесозаготовительных работ в период весенней и осенней распутицы возможно только в насаждениях на песчаных почвах при проведении специальных мероприятий по укреплению волоков и лесопогрузочных пунктов. Весенне-летний период начинается после просыхания лесных дорог и схода талых вод в сосняках лишайниковых и брусничных и заканчивается при снижении влажности супесчаных и суглинистых почв до 18 – 20 % (все насаждения на дренированных почвах становятся доступными для эксплуатации без проведения специальных мероприятий по укреплению волоков и погрузочных пунктов). Осенне-летний период начинается с началом осеннего сезона дождей (начало сезона интенсивного листопада) и заканчивается при насыщении почв влагой до уровня критической влажности. В весенне-летний и осенне-летний периоды проведение лесозаготовительных работ возможно в насаждениях на дренированных почвах при проведении специальных мероприятий по укреплению волоков и погрузочных пунктов.

Летний период начинается после просыхания дренированных почв в лесу и заканчивается с началом осеннего периода выпадения осадков.

В современном постоянно изменяющемся мире значительно модернизировался процесс лесозаготовок. Всё более широкое распространение при заготовке древисины при рубках главного и промежуточного пользования получили многооперационные лесозаготовительные машины. Весь комплекс работ при этом на лесосеке механизирован. Лесхозы РБ в большинстве своем применяют такие машины как Харвестр и Форвардер.

**Харвестр** представляет собой многооперационную [лесозаготовительную](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9B%D0%B5%D1%81%D0%BE%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0&action=edit&redlink=1) [машину](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0), предназначенную для валки, обрезки сучьев и раскряжевки сортиментов на лесосеке.

**Фо́рвардер** — [транспортное средство](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE), используемое для [лесозаготовительных](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%83%D0%B1%D0%BA%D0%B0_%D0%BB%D0%B5%D1%81%D0%B0) работ. В технологические задачи форвардеров входит сбор, подсортировка, доставка сортиментов от места заготовки до лесовозной дороги или склада. Конструктивно форвардер представляет собой самоходную двухмодульную машину, состоящую из погрузочного [манипулятора](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BF%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80_%28%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC%29) и грузовой тележки.

Использование форвардеров и харвестров хотя и снижает негативное воздействие техники на окружающую среду в сравнении с более ранними технологиями, но не исключает его полностью. Такое воздействие отражается на почвенном покрове, растительности, животном мире, микроорганизмах.

При проведении лесосечных работ свойства почвы заметно ухудшаются, почти полностью уничтожается подрост. Значительным изменениям подвергаются водно-физические свойства почвенно-растительного покрова. Поверхность почвы в процессе трелевки сильно минерализуется в результате сдирания лесной подстилки, перемешивания ее с минеральными горизонтами и уплотняется. Уплотнение почвы в большей мере отрицательно влияет на развитие мелких корней деревьев. Современные технологии разработки лесосек предусматривают многократные проходы машин по ней. Вследствие этого площадь лесосеки подвергается за сезон двух...четырехкратному воздействию ходовых систем, а отдельные участки лесосеки восьми...шестнадцатикратному.

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, но и на глуби­не 40-50 см.

Особенно сильно уплотняется почва в колее волока с увеличением количества рейсов трактора, что влечет за собой, снижение водопроницаемости и развитие линейной эрозии почвенно-растительного покрова. При бессистемной тракторной трелевке в сильной степени повреждается почвенный покров на 40% площади лесосеки и на 90% уничтожается еловый подрост.

В таблице, показано, как при тракторной трелевке происходит нарушение почвенного покрова: выделенные категории поранения почвенного покрова значительно различаются уплот­нением верхних горизонтов почв в зависимости от количества рейсов трактора.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория поранения почвы при трелевке | Глубина, см | Изменение плотности почвы (г/см3) в зависимости от количества рейсов трактора с возом | | |
|  |  | 5 | 10 | 15 |
| I - неповрежденная почва | 0...5  5...10  10...20 | 0,56  0,84  0,96 | 0,55  0,92  1,02 | 0,64  0,84  0,86 |
| II - волок, закрытый порубочными остатками | 0...5  5...10  10...20 | 0,64  0,98  1,15 | 0,62  1,06  1,15 | 0,90  1,06  1,20 |
| III – минерализованный волок | 0...5  5...10  10...20 | 0,88  1,15  1,21 | 0,70  1,07  1,15 | 1,06  1,23  1,24 |
| IV - колея волока | 0...5  5...10 | 0,82  1,28 | 0,62  1,05 | 1,10  1,37 |

Идеальным решением которое могло бы снизить негативное влияние многооперационных машин на окружающую среду является использование изобретения шведских конструкторов – Харвестр шагающего типа. Такая машина может работать исключительно на труднопроходимой местности, исключает буксование, уплотняет почву не по всей трассе движения, а пятнами, и при поворотах не сдирает грунт.

Таким образом, подходя к выбору системы машин, следует исходить из требования сохранения целостности почвенно-растительного покрова  и особенно его важнейшего компонента - лесной подстилки.

Для разработки каждой лесосеки должна быть выбрана такая технология, которая обеспечивала бы не только максимальную производительность труда и высокую выработку механизмов, но и неистощимое, рациональное природопользование, а также мероприятия, связанные со снижением негативного воздействия лесозаготовительной техники на окружающую среду.