И.В. Григорьев, Т.Д. Заровняев
Арктический государственный
агротехнологический университет, г. Якутск

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТРЕЛЕВОЧНЫХ ВОЛОКОВ НА СЛАБОНЕСУЩИХ ПОЧВОГРУНТАХ

Аннотация. На большей части лесопокрытых площадей в Российской Федерации преобладают почвогрунты III и IV категории, которые в теплый период года являются слабонесущими. При работе на них тяжелых лесных машин интенсивно образуется колея, которая не только приводит к негативным экологическим последствиям, но также усложняет работу, приводит к повышенному расходу топлива. При достижении глубиной колеи величины, равной дорожному просвету лесной машин работоспособность волока считается исчерпанной.

Экстенсивная модель лесопользования, много лет применяемая в СССР, а затем и в России привела к существенному выбытию запасов спелых и перестойных лесных насаждений на удобных для освоения площадях. Лесные массивы, расположенные на слабонесущих почвогрунтах, лесозаготовительные предприятия старались обходить, или осваивали их в зимний период, когда почвогрунты замерзли [1].

В последние годы стал резко ощущаться дефицит доступных для освоения эксплуатационных лесов, и при этом сильно сократился период устойчивых отрицательных температур, ярким примером чего является зима 2019-2020 гг. Достаточно сказать, что за период с 1980 по 2020 гг. период устойчивой зимней вывозки заготовленной древесины сократился на 3 недели. А зимой 2019-2020 гг., на Северо-Западе России он и вообще не наступил.

В этой связи вопрос повышения работоспособности трелевочных волоков на слабонесущих почвогрунтах в теплый период года приобрел особенную актуальность.

В талом почвогрунте происходит перенасыщение его водой, в связи с чем, ослабевают природные связи между твердыми частицами и

физико-механические свойства почвогрунта утрачивают исходные значения.

Лесная машина образует колею в непосредственной зоне контакта движителя с почвогрунтом. Чем больше размер этой зоны, тем большие усилия передаются к почвогрунту для реализации необходимой тяги.

Для эффективной работы лесных машин, занятых на трелевке заготовленных лесоматериалов необходимо, как минимум, чтобы глубина колеи к последнему рейсу машины не превысила величины ее клиренса [2].

Также надо отметить, что действующие нормативные документы, а именно «Правила заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, лесопарках, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации», утвержденные Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, № 474, от 13.09.2016 г., существенно лимитируют площадь лесосеки, которая может быть занята трелевочными волоками и погрузочными площадками.

Кроме этого, в пункте 12 данного документа сказано «не допускается уничтожение верхнего плодородного слоя почвы вне волоков и погрузочных площадок», а многократный проход тяжелых машин по одному следу неизбежно приводит к деградации и разрушению тонкого плодородного слоя слабонесущего почвогрунта в теплый период года.

Это означает, что при достижении глубины колеи более величины клиренса лесной машины лесозаготовитель не имеет права создать рядом еще один волок. И так достаточно распространенным нарушением в рассматриваемых природно-производственных условиях является превышение допустимой ширины волока, связанное с тем, что на слабонесущих почвогрунтах, большую часть времени, лесные машины движутся в режиме поворота (маневрируют) [3].

Количество необходимых проходов лесных машин по одному следу, а также количество грузовой работы, приходящейся на каждый конкретный участок волока, зависит от объема заготавливаемой древесины, тяготеющей к волоку. Иначе говоря, от запаса леса на пасеке, интенсивности рубки, грузоподъемности трелевочной техники [4].

Очевидно, что в удаленных участках пасек на волоки приходится минимальное количество грузовой работы, а на участки пасечных волоков, примыкающих к магистральному волоку, и на сам магистральный трелевочный волок – приходится максимальное

количество грузовой работы. А значит и степень износа этих участков волоков будет максимальной.

Традиционным способом укрепления проезжей части трелевочных волоков является укладка на них порубочных остатков – кроновой части заготавливаемых деревьев. Но такой способ хорошо работает не всегда.

Если валка деревьев производится при помощи бензиномоторных пил, с одновременной очисткой от сучьев, обрезкой вершин, и укладкой на волок – этот способ укрепления волока работает хорошо. Но механизированная лесозаготовка в России, как и в большей части развитых стран мира уже мало распространена [5].

Если работает валочно-сучкорезно-раскряжевая машина (харвестер), он также может укладывать образующиеся порубочные остатки на трелевочный волок.

А вот если работает валочно-пакетирующая машина, то кроновая часть вытрелевывается на верхний склад, где обрезается при помощи процессора. В этом случае везти ее назад, на пасеки – лишняя операция.

Кроме того, как уже было отмечено, на сеть волоков нагрузка от лесных машин распределяется неравномерно, а значит и степень их укрепления должна быть различной, а древостой, в большей части случаев, распределен по лесосеке равномерно, как и запасы кроновой части, тяготеющей к каждому конкретному участку волока.

При больших расстояниях трелевки, обычно, выбирается наиболее грузоподъемный, а значит тяжелый, трелевочный трактор, например, форвардер [6]. При сборе лесоматериалов на удаленных от погрузочного пункта участках лесосеки он не будет оказывать сильного влияния на почвогрунт волока, поскольку по технологии сбор сортиментов происходит при движении машины в сторону уса лесовозной дороги.

Но подходя ближе к пункту назначения он будет уже значительно нагружен и число рейсов трактора по близким к погрузочной площадке участкам будет значительным.

Для решения данной проблемы, помимо использования порубочных остатков, возможно использовать следующие мероприятия:

Если используются колесные лесные машины, то оснащать их соответствующим типом металлических моногусениц – это существенно снижает интенсивность колееобразования, но они стоят достаточно больших денег и существенно увеличивают расход топлива.

Можно ограничивать объем пачки, набираемой трелевочным трактором – ниже его номинальной грузоподъемности, это снизит

давление машины на почвогрунт, но приведет к увеличению необходимого числа рейсов, чтобы забрать всю срубленную древесину, и увеличит удельный расход топлива кг/м³ заготовленной древесины, т.к. коэффициент тары у трелевочных тракторов достаточно большой.

Перспективным представляется вариант использования переносных инвентарных щитов, которые можно легко сделать прямо на погрузочной площадке из низкотоварной древесины, которой в лесу всегда с избытком.

В зависимости от прогнозируемой нагрузки на тот или иной участок волока, конструкции этих инвентарных щитов могут быть различными – от сплошного лежневого настила, до облегченных конструкций.

Предварительные расчеты наиболее перспективных конструкций таких щитов показали, что они могут быть и многоразового применения, и собираться форвардером при окончании основных работ на лесосеке.

Список использованных источников

1. Григорьев, И.В. Эффективные технологии и системы машин для малообъемных заготовок древесины / И.В. Григорьев, О.И. Григорьева, Чураков А.А. // Энергия: экономика, техника, экология. 2018. № 2. С. 61-66.
2. Мохирев, А.П. Совершенствование конструкции полноповоротных лесозаготовительных машин на экскаваторных базах / А.П. Мохирев, И.В. Григорьев, О.А. Куницкая, О.И. Григорьева, С.А. Войнаш // Строительные и дорожные машины. 2018. № 6. С. 43-49.
3. Добрецов, Р.Ю. Шасси гусеничного трелевочного трактора с "диагональной" системой управления поворотом /Р.Ю. Добрецов, И.В. Григорьев, О.А. Куницкая // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2020. № 1. С. 42-48.
4. Григорьев, И.В. Пути повышения эффективности работы лесных машин / И.В. Григорьев, О.А. Куницкая, С.Е. Рудов, А.Б. Давтян // Энергия: экономика, техника, экология. 2020. № 1. С. 55-63.
5. Куницкая, О.А. Снижение экологического ущерба от работы лесных машин /О.А. Куницкая, Я.А. Щетнева // Повышение эффективности лесного комплекса Материалы третьей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2017. С. 140-143.
6. Григорьев, И.В. Совершенствование конструкции активного полуприцепа форвардера на базе сельскохозяйственного колесного трактора /И.В. Григорьев, А.А. Чураков // Транспортные и транспортно-технологические системы: Материалы Международной научно-технической конференции. 2018. С. 84-88.