

А.С. Федоренчик, П.А. Прогаас
(УО БГТУ, г. Минск)

ПРИМЕНЕНИЕ ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВОК ПРИ ОБУСТРОЙСТВЕ ТРЕЛЕВОЧНЫХ ВОЛОКОВ

При проведении лесозаготовительных работ на лесосеке в большинстве случаев остаются отходы (сучья, ветви, вершины, обломки стволов), объем которых в зависимости от различных природно-производственных факторов достигает до 35% от общего запаса насаждений, отводимых в рубку [1]. Использование данных отходов для переработки на топливную и технологическую цепу, хвойно-витаминную муку, витаминные пасты и т.д. не всегда оправдывается экономически ввиду малой их концентрации, больших транспортных затрат и других факторов. В этом случае порубочные остатки можно использовать в качестве местного дорожно-строительного материала при прокладке лесовозных усов и укреплении трелевочных волоков, особенно на лесосеках с низкой несущей способностью грунтов. В нашей стране грунты III и IV типов местности с несущей способностью 15-60 кПа (см. таблицу) составляют около 30% лесосечного фонда [2]. Осваивать лесосеки на таких участках возможно в очень засушливое лето или зимой, когда грунт промерзает.

Таблица

Эксплуатационные показатели типов местности

Тип местности	Уровень грунтовых вод, м	Несущая способность, кПа	Площадь, %	Сезон разработки
I	2,5 и >	70-200	44,0	На протяжении года
II	0,5-2,5	40-70	26,5	Лето, зима, сухая осень
III	0,5 и >	30-60	9,1	Лето, зима
IV	0-1,0	20-30	11,8	Сухое лето, зима
	0-0,5	<20	8,6	Зима

По данным члена-корреспондента ИАНБ Логинова В.Ф., среднемесячная температура января в РБ за последние 30 лет повысилась на 7°C, в связи с чем могут быть выведены из оборота значительные лесозаготовительные площади на заболоченных участках, осваиваемые только при глубоком промерзании грунта. В республике ежегодно

происходит недоиспользование выделенного по лимиту лесосечного фонда, что в значительной степени связано и с трудностями освоения лесосек из-за низкой несущей способности грунтов.

В данной ситуации одним из перспективных решений является применение порубочных остатков для укрепления трелевочных волоков. В смешанных хвойно-лиственных лесах при запасах ликвидной древесины 150 – 200 м³/га и глубине лесосеки 500 м количества отходов, образующихся в процессе лесозаготовок, достаточно для создания дорожного покрытия толщиной 40 – 50 см при ширине проезжей части 5 м [3]. Как показал эксперимент, при укреплении волока порубочными остатками с толщиной настила 30 см колея практически не образуется даже после 10 проходов форвардера Валмет-862.

Кроме того, при перегнивании порубочных остатков происходит разуплотнение почвы на волоке, ускоряются биологические процессы функционирования корневых систем рядом растущих деревьев, что благоприятно сказывается в целом на продуктивности древостоя. Здесь древесные отходы играют роль еще и основного компонента органоминерального удобрения, что может стать важным резервом улучшения плодородия почвы, так как даже в сравнении с торфом они имеют более высокое содержание питательных веществ, биофильных и биогенных элементов и повышают агрохимические и физические свойства почвы, усиливают ее биологическую активность путем введения микроорганизмов – антагонистов фитопатогенных грибов [4]. При использовании порубочных остатков для укрепления трелевочных волоков удается сберечь значительную часть деловых круглых лесоматериалов, ускорить и снизить стоимость строительства лесотранспортных путей, существенно повысить проходимость трелевочных тракторов по лесосеке. Применение отходов лесозаготовок в качестве материала покрытия волока снижает опасность возникновения пожара на вырубленных площадях в летний период, причем во многих случаях не требуется очистка лесосек после их разработки или же заключительные работы на лесосеке значительно упрощаются и сокращаются.

Ввиду актуальности рассматриваемого вопроса на кафедре лесных машин и технологии лесозаготовок УО БГТУ в рамках выполнения НИР по теме «Разработка теоретических основ экологического нормирования антропогенных нагрузок на лесные экосистемы, связанных с лесозаготовительными работами» была разработана математическая модель деформации лесных почв под воздействием колесных и гусеничных движителей. В данном случае давление машины и (или) груза на почву рассматривается как нагрузка, действующая на двухслойное пространство.

При этом как верхний слой, состоящий из влажных сучьев и веток древесины, так и нижний слой грунта обладают свойствами ползучести, то

есть способностью деформироваться во времени. Так как лесные почвы относятся к слабым грунтам, при оценке их механических свойств учет фактора времени имеет первостепенное значение, то есть механические свойства слабых грунтов имеют явно реологический характер. Деформирование древесины, как и грунта во времени описывается уравнением наследственной теории упругости Больцмана-Вольтерры.

При кратковременном нагружении с достаточной для практических целей точностью зависимость между деформациями и нагружениями принимается линейной, что значительно упрощает расчеты и не вносит в них недопустимых погрешностей. Но тем не менее при разгрузке появляются значительные остаточные деформации. Поэтому при нагружении расчет ведется с использованием модуля общей деформации E_0 , а при разгрузке — модуля упругости E_y .

Что же касается увлажненных древесных отходов, то при небольших напряжениях в них возникают только вязкоупругие деформации, которые полностью исчезают при разгрузке, а при достаточно больших напряжениях порубочные остатки деформируются по той же схеме, что и грунт. Поэтому при определении деформаций слоя веток должны использоваться разные параметры при нагружении и разгрузке. Таким образом, рассматриваемая задача является задачей о нагружке, действующей на слоистое вязкоупругое полупространство с различными характеристиками слоев при нагружении и разгрузке.

Задаваясь ограничением глубины колсы в грунте, можно определить допустимое число циклов «нагружения-разгрузки», что является теоретическим обоснованием для расчета допустимого числа проходов машины по волоку, укрепленному порубочными остатками с различными физико-механическими свойствами, толщиной настила, методом укладки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матвейко А.П. Малоотходные и безотходные технологии в лесном хозяйстве и лесной промышленности. Мн.: БГТУ, 1999. — 84 с.
2. Федоренчик А.С., Меркуль В.Г., Соколовский И.В. Типизация лесных территорий Беларуси для разработки требований по организации и проведению лесосечных работ // Труды БГТУ. Вып. VII. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. Мн., 1999.
3. Брик М.И., Вороницын К.И., Гугелев С.М. Использование сучьев на лесосеке — элемент ресурсосберегающей технологии // Лесная промышленность. 1987. № 12. — С. 7 — 9.
4. Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. Микробиология. М.: Агропромиздат, 1987. — 368 с.