

УДК 630*323+631.43

М. В. Левковская, аспирант (БрГУ);
В. В. Сарнацкий, главный научный сотрудник, доктор биологических наук
 (Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси)

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ БРЕСТСКОГО ГПЛХО В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОВЕДЕНИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РУБОК УХОДА

Приведены результаты исследования твердости, плотности и влажности почв в чистых и смешанных сосновых насаждениях различных типов леса Барановичского, Ивацевичского и Пружанского лесхозов, в которых были проведены механизированные рубки ухода различной давности и интенсивности. Увеличение плотности верхних горизонтов почвы в технологических коридорах в зависимости от давности рубок, некоторых различий физических характеристик почвы и сезона, в котором выполнялись рубки, колеблется от 1 до 20%.

The effect of mechanized cuttings on the density and moisture of soils was studied. The research was carried out in pure and mixed pine of Baranovichskogo, Ivatsevichskogo, Pruzhanskogo forestries, passed by mechanized thinning of various limitations. Increasing the density of the upper soil horizons in the technology corridor according to the old cuttings of some differences between the physical characteristics of the soil and of the season, which was cut, anywhere from 1 to 20%.

Введение. В настоящее время увеличивается использование агрегатной лесозаготовительной техники для проведения рубок леса, в т. ч. и промежуточного пользования. Применение многооперационных машин увеличивает производительность труда в 1,5–2 раза и более, при этом существенно возрастает негативное воздействие на лесную среду. Технические средства, наносят повреждения древостою, влияют на водно-физические свойства почвы и т. д. Основными объектами антропогенного воздействия являются технологические коридоры и примыкающие к ним деревья. При перемещении лесозаготовительной техники повреждаются стволы деревьев, деформируются и ломаются корни. Происходящее при этом уплотнение верхних горизонтов почвы в технологических коридорах и на пасаках уменьшает аэрацию корнеобитаемого слоя и ведет к изменению его водного режима [1, 3, 4].

Основная часть. Цель исследований – изучить изменение водно-физических свойств почвы на волоках и пасаках в сравнении с контрольными

ми вариантами опыта при проведении различных видов рубок ухода в сосновых насаждениях.

Для анализа влияния рубок ухода на состояние почвы использовались данные, полученные на пробных площадях (ПП), заложенных в чистых и смешанных сосновых насаждениях Барановичского, Ивацевичского и Пружанского лесхозов Брестского ГПЛХО, пройденных рубками ухода и не тронутых ими. Закладку пробных площадей, определение лесоводственно-таксационных показателей насаждений осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками и существующими нормативами. Таксационная характеристика древостоев приведена в табл. 1.

Для сравнительного анализа влияния механизмов на твердость, плотность, влажность почвы на пробной площади в зоне технологических коридоров и в пасаках были взяты образцы почвы ненарушенного сложения в верхних горизонтах (50 см). В лабораторных условиях были определены плотность и влажность почвы [2]. Изменение водно-физических свойств почвы на ПП приведено в табл. 2.

Таблица 1

Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений

Пробная площадь	Тип леса	Состав древостоя	Возраст, лет	Средняя высота H , м	Средний диаметр D , см	Бонитет, полнота	Запас, м ³ /га
1	С. мш.	10С + Б	46	22,3	24,1	1А, 0,89	309
2	С. кис.	10С + Е	38	21,6	23,6	1А, 0,78	267
3	С. мш.	8С2Б	36	15,9	17,3	1, 0,74	177
4	С. мш.	8С2Б	25	12,4	12,8	1, 0,81	144
5	С. ор.	10С + Б	51	19,1	22,0	1, 0,78	229
6	С. мш.	10С + Б	59	27,4	25,1	1А, 0,88	391
7	С. ор.	8С2Б	50	21,2	20,2	1, 0,67	220
8	С. чер.	10С + Б + Е + Ос	56	19,4	20,1	1, 0,81	243
9	С. мш.	8С2Б	25	11,5	11,0	1, 1,00	165
10	С. ор.	8С2Б	50	18,8	18,8	1, 1,00	287

Таблица 2

Изменение водно-физических свойств верхних горизонтов почвы при рубках ухода

ПП	Год рубки	Горизонт почвы	Плотность, г/см ³		Влажность, %		Твердость, кг/см ²	
			коридор	пасака	коридор	пасака	коридор	пасака
Прореживания								
1	2004	A ₁	1,10 ± 0,06	1,02 ± 0,05	6,37 ± 0,21	9,28 ± 0,47	10,0 ± 0,5	2,9 ± 0,2
		A ₂	1,43 ± 0,05	1,42 ± 0,06	3,14 ± 0,13	4,98 ± 0,22	–	–
2	2009	A ₁	1,32 ± 0,03	1,23 ± 0,04	14,57 ± 0,13	11,62 ± 0,19	10,0 ± 0,5	3,4 ± 0,2
		A ₂	1,50 ± 0,06	1,40 ± 0,04	4,93 ± 0,24	10,60 ± 0,13	–	–
3	2010	A ₁ A ₂	1,27 ± 0,02	1,20 ± 0,02	6,04 ± 0,25	8,71 ± 0,43	17,0 ± 0,9	4,9 ± 0,3
		A ₂	1,42 ± 0,01	1,28 ± 0,01	4,92 ± 0,14	4,91 ± 0,21	–	–
4	2012	A ₁	1,47 ± 0,02	1,23 ± 0,04	7,55 ± 0,13	9,88 ± 0,17	13,2 ± 0,6	5,9 ± 0,3
		A ₂	1,50 ± 0,02	1,37 ± 0,03	6,80 ± 0,09	10,17 ± 0,04	–	–
Проходные рубки								
5	2005	A ₁	1,09 ± 0,03	0,93 ± 0,05	16,79 ± 0,84	17,13 ± 0,29	13,3 ± 0,6	5,6 ± 0,3
		A ₂	1,41 ± 0,05	1,40 ± 0,06	8,09 ± 0,36	11,67 ± 0,23	–	–
6	2005	A ₁ A ₂	1,07 ± 0,01	1,05 ± 0,01	12,72 ± 0,63	16,89 ± 0,79	11,7 ± 0,6	4,7 ± 0,2
		A ₂	1,37 ± 0,01	1,36 ± 0,01	8,97 ± 0,30	9,08 ± 0,38	–	–
7	2007	A ₁	1,30 ± 0,01	1,26 ± 0,01	15,08 ± 0,34	12,4 ± 0,41	12,6 ± 0,6	6,4 ± 0,3
		A ₂	1,48 ± 0,03	1,46 ± 0,03	11,62 ± 0,48	17,3 ± 0,13	–	–
8	2011	A ₁	1,28 ± 0,02	1,25 ± 0,02	12,91 ± 0,65	12,6 ± 0,57	11,2 ± 0,5	5,4 ± 0,3
		A ₂	1,15 ± 0,01	1,15 ± 0,03	13,35 ± 0,48	12,69 ± 0,57	–	–
Контроль								
9		A ₁	1,18 ± 0,02		8,63 ± 0,08		4,7 ± 0,2	
		A ₂	1,30 ± 0,02		6,31 ± 0,09		–	
10		A ₁	1,17 ± 0,01		13,98 ± 0,38		5,6 ± 0,3	
		A ₂	1,30 ± 0,02		13,50 ± 0,65		–	

Пробные площади в табл. 1 и 2 расположены в порядке проведения рубок ухода, начиная с 2004 по 2012 г. Первые 4 пробные площади закладывались в насаждениях, где проводились прореживания, следующие 4 – проходные рубки, оставшиеся 2 – на контрольных площадях, не тронутых рубками.

При проведении рубок ухода в сосняках применяли следующий комплекс основных технологических средств в виде:

– харвестера Valtra X120, форвардера Valtra X120 или погрузочно-транспортной машины МПТ 461.1 (ПП 1, 5, 6);

– харвестера Амкодор 2551, бензиномоторных пил Stihl или Husqvarna, погрузочно-транспортной машины МПТ 461.1, изготовленной на базе МТЗ-82 (ПП 2);

– харвестера Valmet 911, форвардера Valmet 911 (ПП 7);

– харвестера Vimek 404, форвардера Vimek 606 или погрузочно-транспортной машины МПТ 461.1 (ПП 3, 4, 8).

Применяемые технологии рубок ухода предусматривают прокладку технологических коридоров шириной 3–4 м для форвардеров со средним расстоянием между ними 15–30 м. На ПП 1, 5 харвестеры двигались по криволинейным траекториям. При разработке лесосеки на

ПП 5 использовались старые волокнистые (через 40 м), нарезанные во время предыдущей рубки леса, комбинированные с волокнами свободного типа. Таким образом, рубки ухода осуществляли по узкопосечным технологиям.

Трелевку проводили сортаментами с использованием форвардеров (Valtra X120, Valmet 911, Vimek 606), погрузочно-транспортной машины МПТ 461.1, изготовленной на базе МТЗ-82. Порубочные остатки в большинстве случаев частично складировали в кучи для перегнивания и (или) сжигали.

Основные изменения в насаждении происходят в связи с рубкой технологических волоков и работой на них лесозаготовительной техники. Под влиянием трелевки происходит сдирание живого напочвенного покрова, подстилки и перемешивание их с верхними минеральными горизонтами почвы [1, 3–5].

Плотность верхних горизонтов почвы на исследуемых ПП в пасаке варьирует от 0,93 до 1,46 г/см³, на волоке – от 1,07 до 1,5 г/см³ (табл. 2). Выявлено, что плотность почвы на волоке увеличилась в 1,1–1,4 раза по сравнению с пасакой и контрольными участками.

Установлено, что трелевка деревьев ведет к дополнительному уплотнению почвы на волоках в среднем на 6%, максимальное уплотнение

достигает 20%. Трелевка деревьев приводит в некоторых случаях к уплотнению почв и на пасаках в 1,1–1,2 раза. При весенне-летних лесозаготовках в сосняках (ПП 1, 4, 5, 7, 8) максимальная плотность почв в колее достигает 1,47 г/см³ и превышает контроль в А₁, А₂ соответственно в 1,2–1,4 раза. На летних волоках плотность почвы выше, чем на зимних на 2–33%.

Со временем разница в плотности почвы в коридоре и пасеке уменьшается. Так, если после рубки она достигает 19%, то на участках, где рубка была в 2004–2005 гг. в зимний период уже колеблется в пределах 2–7%.

Рост сеянцев сосны и ели начинает ухудшаться при плотности почвы 1,2 г/см³ и больше. Плотность почвы, препятствующая росту корневой системы, колеблется в широких пределах – от 1,4 до 1,8 г/см³ в зависимости от древесной породы [4, 5]. Если проанализировать плотность почвы на пробных площадях, пройденных рубками 2007–2012 г., то в верхнем горизонте она достигает порогового значения (1,26–1,47), что может затруднять естественное возобновление, рост подростов сосны. Относительно более благоприятные условия складываются на вырубках, достигающих возраста 8–9 лет. Происходит уменьшение плотности почвы, что свидетельствует об обратимости процесса ее уплотнения. Определены изменения твердости гумусового горизонта. Возрастание твердости почвы под воздействием трележки наблюдается до 10–17 кг/см² (в 2–4 раза).

Влажность почвы на волоке ниже, чем на пасеке, но выше чем в контрольных насаждениях. Увеличение количества осадков на волоке, достигающих поверхности почвы, связано с удалением древесного полога. Уплотнение почвы на волоках приводит к снижению ее пористости, водопроницаемости, изменению водного режима и затруднению проникновения влаги. В отдельных случаях причиной различий во влажности является снижение инфильтрационной способности почв коридора.

Установлено, что доля поврежденных деревьев на пробных площадях варьирует от 1,1 до 14,1%. Выявлены следующие категории видимых повреждений ствола: ошмыг ствола; слом ветвей; обдир коры и порезы ствола, ветвей. Значительная доля повреждений приходится на комлевую часть ствола на высоте

до 1 м. В большинстве случаев (63%) повреждена только кора. Количество повреждений, оставленных при механизированных лесозаготовках 2011–2012 гг. выше данного показателя предыдущих лет. Повреждаемость деревьев сосны обыкновенной при проведении рубок составила в среднем 5,9%, ели обыкновенной – 2,3%, березы повислой – 0,7%, что отвечает технологическим требованиям сохранения древостоя.

Заключение. Определено, что водно-физические свойства почвы на волоке и пасеке подвергаются значительным изменениям в зависимости от технологии и давности рубок, исходных различий физических характеристик почвы и сезона, в котором выполнялись рубки ухода. Проведение рубок в зимний период при промерзании почвы и наличии снежного покрова положительно отражается на ее состоянии. После воздействия лесозаготовительных машин и механизмов свойства почв постепенно восстанавливаются. В наибольшей мере на плотность, твердость, влажность почвы влияет давность и сезон проведения рубок леса.

Литература

1. Карпечко, А. Ю. Изменение плотности и корненасыщенности почв под влиянием лесозаготовительной техники в еловых лесах Южной Карелии / А. Ю. Карпечко // Лесоведение. – 2008. – № 5. – С. 66–70.
2. Блинов, И. К. Практикум по почвоведению: учеб. пособие / И. К. Блинов, К. Л. Забелло. – 3-е изд., испр. и доп. – Минск: Выш. шк., 1979. – 207 с.: ил.
3. Побединский, А. В. Лесоводственно-экологическая оценка влияния лесозаготовительной техники на почвенно-растительный покров / А. В. Побединский // Лесное хозяйство. – 1995. – № 3. – С. 30–33.
4. Данилик, В. Н. Влияние техники и технологии лесозаготовок на водоохранно-защитную роль леса / В. Н. Данилик // Лесное хозяйство. – 1979. – № 1. – С. 24–26.
5. Федоренчик, А. С. Повреждение корней деревьев двигателями лесозаготовительных машин при проведении несплошных рубок леса / А. С. Федоренчик, П. А. Протас // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. – 2005. – Вып. XIII. – С. 26–27.

Поступила 18.01.2013