

УДК [582.475:630\*243]+632.931

**М.В. Левковская***преподаватель каф. ботаники и экологии**Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина***ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЯ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ  
В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОВЕДЕНИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РУБОК УХОДА  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АГРЕГАТНЫХ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН**

*Приведены результаты исследований санитарного состояния чистых и смешанных сосновых насаждений, пройденных рубками ухода различной давности. Изучен характер, тип, размеры и локализация повреждений древостоя. Выявлены особенности влияния механизмов и технологий лесозаготовок при проведении рубок ухода на состояние оставляемой части деревьев.*

**Введение**

Рубки ухода за лесом являются важнейшим лесохозяйственным мероприятием, направленным на выращивание хозяйственно-ценных, высокопродуктивных, устойчивых насаждений. На современном этапе развития лесозаготовительной отрасли наблюдается увеличение объемов заготовки сортиментов с использованием высокопроизводительных машинных комплексов в составе харвестера (валочно-сучкорезно-раскряжевой машины) и форвардера (погрузочно-транспортной машины) [1–5].

При проведении подобных рубок ухода остающаяся часть насаждения получает те или иные повреждения, которые могут в дальнейшем оказать влияние на санитарное состояние и устойчивость древостоев, причем чувствительность к повреждениям у разных древесных пород различна. На вероятность заражения деревьев, распространение гнилей оказывает влияние ряд факторов, важнейшими из которых являются место локализации повреждений и их размеры. Наиболее опасны повреждения корневой шейки и корней, а из размеров ран на первом месте стоит площадь раны, на втором – ее ширина. Глубина раны оказывает меньшее влияние [4].

Существенны такие повреждения, которые вызывают заметные изменения в приросте древостоев и его сортиментной структуре. Количество повреждений и их характер зависят от породы, возраста и полноты насаждения, свойств эдафотопы, климатических условий, применяемой техники и технологии работ, качества их выполнения и т.д.

Повреждения в лесу вследствие применения машин и механизмов следует разделить на три группы: 1) видимые механические повреждения ствола и корней (срыв коры, порезы, обдиры с углублением в древесину стволов или корней); 2) изменения структуры почвы (повреждение почвенного покрова, уплотнение почвы, образование колеи); 3) невидимые повреждения деревьев (сдавливание ствола и корней, обрыв корешков и др.) [5].

**Материалы (объекты) и методы исследования**

Для анализа влияния лесозаготовительной техники на санитарное состояние древостоев после рубок ухода в сосняках Барановичского, Ивацевичского, Пружанского и Малоритского лесхозов Брестского ГПЛХО в 2012 г. заложено 12 пробных площадей (ПП) размером 0,5 га. Объектами исследований служили чистые и смешанные сосновые насаждения различных типов леса (с. мшистый, с. орляковый, с. кисличный, с. черничный, с. вересковый, с. лишайниковый), в которых были проведены механизированные рубки ухода различной давности. Продолжительность послерубочного периода варьирует от 1 года до 7 лет. Закладку пробных площадей, определение лесоводственно-таксационных показателей насаждений осуществляли в соответствии с общепринятыми

методиками и существующими нормативами. Таксационная характеристика древостоев приведена в таблице 1.

Таблица 1. – Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений

Пробная площадь	Тип леса	Состав древостоя	Возраст, лет	Бонитет	Средняя H, м	Средний D, см	Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Количество деревьев, шт./га
1	С. мшистый	10С+Б	55	II	17,1	17,1	0,89	230	1 120
2	С. мшистый	10С	65	I	23,6	28,8	0,91	343	680
3	С. кисличн.	10С+Е	38	IA	21,6	23,6	0,78	267	624
4	С. орляк.	8С2Б	42	IA	21,8	22,8	0,81	281	710
5	С. орляк.	10С+Б	55	IA	22,7	25,9	0,61	220	411
6	С лишайн.	10С	58	III	14,7	16,2	0,71	158	924
7	С. вереск.	10С	52	III	22,1	16,3	0,88	306	1 140
8	С. мшистый	10С+Б	59	I	20,8	24	0,66	213	503
9	С. черничн.	10С+Б+Е+Ос	65	I	19,4	20,1	0,81	243	520
10	С. мшистый	10С	50	I	21,5	23,1	0,83	288	718
11	С. мшистый	10С+Б	25	II	12,4	12,8	0,78	135	1 344
12	С. орляк.	10С	40	IA	19	21,8	0,79	232	732

Пробные площади в таблицах 1–3 расположены в порядке проведения рубок ухода с 2005 по 2012 гг. При этом применяли следующий комплекс основных технологических средств в виде:

- 1) харвестера Valtra X120, форвардера Valtra X120 или погрузочно-транспортной машины МПТ 461.1 (ПП 4);
- 2) харвестера Амкодор 2551, бензиномоторных пил Stihl или Husqvarna, погрузочно-транспортной машины МПТ 461.1, изготовленной на базе МТЗ-82 (ПП 1, 3, 5, 8, 12);
- 3) харвестера Valmet 911, форвардера Valmet 911 (ПП 2);
- 4) харвестера Vimek 404, форвардера Vimek 608 или погрузочно-транспортной машины МПТ 461.1 (ПП 6, 7, 9–11).

Применяемые технологии рубок ухода предусматривают прокладку технологических коридоров шириной 3–4 м для форвардеров со средним расстоянием между ними 15–30 м. Таким образом, рубки ухода осуществляли по узкопосечным технологиям. Трелевку осуществляли сортиментами с использованием форвардеров (Valtra X120, Vimek 608), погрузочно-транспортной машины МПТ 461.1, изготовленной на базе трактора МТЗ-82. Порубочные остатки в большинстве случаев частично складировали в кучи для перегнивания и (или) остальную часть сжигали.

В ходе исследований определяли долю поврежденных деревьев от количества деревьев, оставляемых на доращивание; место повреждения: отдельные корни, корневые шейки, комлевые части ствола на высоте 0,3–1,0 м и более 2 м; удаленность деревьев от трелевочного волока, вид (срыв коры с повреждением или без повреждения древесины) и размер повреждений. Учитывали повреждения, площадь которых превышала 10 см<sup>2</sup>. Таким образом, на всех пробных площадях определены:

- 1) местонахождение поврежденного дерева по отношению к оси и началу технологического коридора;
- 2) высота повреждения (от корневой шейки);
- 3) размеры повреждений (длина, ширина, глубина).

**Результаты и их обсуждение**

Выявлены следующие категории видимых повреждений ствола с разрушением древесины и без: ошмыг ствола, слом сучьев, обдир коры и порезы ствола, ветвей. Около 50% всех повреждений приходится на деревья, растущие на расстоянии от трелевочного волока до 7 м. Доля поврежденных деревьев в сосняках варьирует от 1,9% до 14,1% (таблица 2).

Таблица 2. – Распределение повреждений деревьев по размерам

Пробная площадь	Год рубки	Интенсивность рубки, %	Доля повреждений, %	Распределение повреждений по их размерам, %					
				Площадь повреждений, см <sup>2</sup>					
				10–30	31–50	51–100	101–200	201–300	Более 300
1	2005	11	1,9	15,4	7,7	23,1	38,5	–	15,3
2	2007	25	4,3	30	10	30	20	10	–
3	2009	12	2,3	25	–	25	50	–	–
4	2010	20	7,1	62,5	28,1	9,4	–	–	–
5	2010	15	5,6	–	100	–	–	–	–
6	2011	29	14,1	41,4	15,5	27,6	13,8	–	1,7
7	2011	12	10,7	33	18,2	31,8	10,2	2,3	4,5
8	2011	30	11	20	20	20	30	–	10
9	2011	30	7,2	9,5	14,3	9,5	23,8	4,8	38,1
10	2012	15	4,5	4,8	28,6	33,3	19	14,3	–
11	2012	25	5,4	55,2	20,7	20,7	3,4	–	–
12	2012	20	9,8	43,1	19,6	27,4	7,8	2,1	–

В таблице 2 приведено процентное распределение повреждений по их размерам. Основная доля повреждений при заготовке леса приходится на повреждения размером до 100 см<sup>2</sup> и 200 см<sup>2</sup> (соответственно 73,4% и 91,4%).

Количество повреждений, оставленных при механизированных лесозаготовках 2011–2012 гг., выше данного показателя предыдущих лет, т.е. уменьшается при увеличении давности рубки (таблицы 2, 3). Это объясняется тем, что в древесине сосны гниль развивается значительно менее интенсивно, чем в лиственных породах, а часто нанесенные стволам раны зарастают.

Таблица 3. – Распределение повреждений по различным частям деревьев, %

Пробная площадь	Год рубки	Распределение повреждений	Место повреждения			Тип повреждения
			Корневая шейка	Комлевая часть на высоте 0,3–1,0 м	Комлевая часть на высоте более 1 м	
1	2005	1,9	9	82	9	Обдир коры – 54,5 Ошмыг ствола – 45,5
2	2007	4,3	16,7	83,3	–	Обдир коры – 41,7 Ошмыг ствола – 34,9 Порез ствола – 16,7
3	2009	2,3	–	33,3	66,7	Обдир коры – 100

Продолжение таблицы 3

4	2010	7,1	40,6	25	34,4	Обдир коры – 96,5 Ошмыг ствола – 3,5
5	2010	5,6	–	83,3	16,7	Обдир коры – 83,3 Порез ствола – 16,7
6	2011	14,1	15,4	56,9	27,7	Обдир коры – 95,5 Ошмыг ствола – 1,5 Порез ствола – 3
7	2011	10,7	18	65,6	16,4	Обдир коры – 85,2 Ошмыг ствола – 6,6 Порез ствола – 8,2
8	2011	11	60	20	20	Обдир коры – 90 Порез ствола – 10
9	2011	7,2	28,5	28,5	43	Обдир коры – 71,8 Ошмыг ствола – 18,2
10	2012	4,5	37,5	56,3	6,2	Обдир коры – 87,4 Ошмыг ствола – 6,3 Порез ствола – 6,3
11	2012	5,4	30	70	–	Обдир коры – 100
12	2012	9,8	27,8	59,2	13	Обдир коры – 96,3 Ошмыг ствола – 1,85 Порез ствола – 1,85

Интенсивность рубок ухода в исследуемых сосновых насаждениях слабая (11–20%) и умеренная (21–30%). При увеличении интенсивности отмечено повышение повреждаемости оставляемой части древостоя. Повреждаемость деревьев сосны обыкновенной при рубке составила в среднем 7,0%, ели обыкновенной – 2,3%, березы повислой – 0,7%, что отвечает требованиям сохранения древостоя [6], причем это повреждение, не приводящие к прекращению роста и усыханию дерева.

Сосновые насаждения, в которых проведены рубки ухода до выпадения снега, характеризуются большим количеством повреждений (ПП 2, 5, 6–9, 11, 12). На многих участках, где рубки ухода проводились при значительной глубине снега, было отмечено меньшее количество поврежденных деревьев (ПП 1, 3, 4, 10).

При анализе механизированных лесозаготовок 2012 г. выявлено, что наименьшая повреждаемость деревьев сосны (4,5%) наблюдается при проведении рубки в зимний период (ПП 10). В весенне-летний период (апрель–май) по сравнению с зимой интенсивность повреждения как корневой, так и ствольной части выше в 1,2–2,2 раза. В весенне-летний период, когда прочность коры минимальна, возникает опасность ее обдира [6]. При проведении лесозаготовительных работ зимой мерзлая почва и снег надежно предохраняют корни, комлеву часть дерева от повреждений.

Невысокий процент поврежденных деревьев отмечен при осуществлении рубок ухода по линейно-пасечной технологии (ПП 11 – сплошное удаление каждого пятого ряда). При применении полностью механизированных систем (харвестер + форвардер) большая часть повреждений наносится стволам оставленных на доращивание деревьев. Причинами возникновения отмеченных повреждений являются, в первую очередь, нарушение технологии рубок вследствие недостаточной квалификации работников, труднодоступное для обработки расположение подлежащего обработке дерева, узость волока и т.д. [7]. Процентное распределение повреждений с разрушением древесины по различным частям деревьев показано в таблице 3. Как видно из приведенных данных, значительная доля повреждений приходится на корневую шейку и комлеву часть дерева на высоте 0,3–1,0 м. Наибольшее количество повреждений на пробных площадях

сортиментной заготовки приходится на ошмыги стволов. В большинстве случаев (40–100%) повреждалась только кора.

### **Заключение**

Производство лесозаготовительных работ при проведении рубок ухода неизбежно связано с влиянием на лесную среду, в том числе и на оставляемую часть деревьев. Это влияние в различной мере зависит от сезона проведения работ, применяемых технологий лесозаготовок, интенсивности рубки, исходных лесоводственно-таксационных характеристик древостоя. Наиболее значительные повреждения наблюдаются в непосредственной близости от волоков при трелевке и несоблюдении направления валки. Машины и механизмы, применяемые при валке леса, наносят меньше существенных повреждений древостою в зимний период, т.к. мерзлая почва и снег надежно предохраняют корни, комлевую часть дерева от повреждений. Количество повреждений, оставленных при механизированных лесозаготовках в сосняках, уменьшается при увеличении давности рубки.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федоренчик, А. С. Анализ технологических схем разработки лесосек на рубках промежуточного пользования с применением малогабаритной техники / А. С. Федоренчик, М. Е. Семенюк // Труды БГТУ. Сер. II. Лесн. и деревообработ. пром-сть. – 2007. – Вып. XV. – С. 3–8.
2. Игутов, В. Е. Механизация рубок промежуточного пользования / В. Е. Игутов. – М. : ВНИИЦлесресурс, 1994. – 40 с.
3. Гринченко, В. В. Передовая технология и организация рубок ухода за лесом на базе комплексной механизации работ : учеб. пособие / В. В. Гринченко. – Пушкино : Гослесхоз СССР, 1981. – 93 с.
4. Федоренчик, А. С. Харвестеры : учеб. пособие для студ-тов вузов / А. С. Федоренчик, И. В. Турлай. – Минск : БГТУ, 2002. – 172 с.
5. Атрохин, В. Г. Рубки ухода и промежуточное лесопользование / В. Г. Атрохин, И. К. Иевинь. – М. : Агропромиздат, 1985. – 255 с.
6. Устойчивое лесопользование и лесопользование. Рубки промежуточного пользования. Требования к технологиям : СТБ 1361–2002. – Введ. 09.12.2002. – Минск : Госстандарт, 2003. – 9 с.
7. Федоренчик, А. С. Экологические особенности проектирования и использования лесной техники / А. С. Федоренчик // Актуальные вопросы стратегии развития лесного хозяйства Беларуси : материалы респ. науч.- практ. семинара, пос. Ждановичи, Минский р-н, 10 апр. 2012 г. / М-во лес. хоз-ва Респ. Беларусь ; Респ. Центр повышения квалификации рук. работников и специалистов лес. хоз-ва, – Минск : В.И.З.А. ГРУПП, 2012. – С. 79–87.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 27.02.2015

### ***Levkovskaya M.V. Fetures of Damage of Trees as a Result of the Thinning in Pine Forests With Using Aggregate Forest Machines and Mechanisms***

*The project includes the results of the study of the sanitary condition of pure and mixed pine forestry, passed by mechanized thinning of various limitations. We describe the nature and location of damage. Influence of mechanisms and technologies of timber cutting on left part of trees is investigated on areas, where is carried out of thinning. It is established, the general damageability of a left part of trees at carrying out of thinning of leaving in a greater degree depends on initial relative completeness, age of pine, intensity of carrying out of thinning of leaving.*