

3. Имитационный эксперимент на симуляторе харвестера-форвардера «KOMATSU» / А.А. Санталов, Е.В. Чернятьев, С.Б. Якимович, М.А. Тетерина // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. XIII Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2017. – С. 25–29.

4. Санталов А.А. Имитационный эксперимент на симуляторе харвестера по сравнительной оценке эффективности заготовки древесины без сортировки и с сортировкой по патенту РФ № 2504146; [Электронный ресурс]. Выпускная квалификационная работа. Режим доступа: <http://ilbids-usfeu.ru:8083/attachments/article/209/SantalovA.A.pdf>. (дата обращения: 06.06.2017).

5. Коротинский А.Б., Якимович С.Б., Тетерина М.А. Оценка сохранности подроста при заготовке сортиментов харвестером на основе имитационного эксперимента на симуляторе «KOMATSU» // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. XIII Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2017. – С. 29–32.

6. Коротинский А.Б. Имитационный эксперимент на симуляторе харвестера по сравнительной оценке эффективности заготовки древесины в вертикальном положении обрабатываемых деревьев: [Электронный ресурс]. Выпускная квалификационная работа. Режим доступа: <http://ilbids-usfeu.ru:8083/attachments/article/209/Korotinskiy%20A.B..pdf>. (дата обращения: 06.06.2017).

УДК 630.233

Маг. Е.В. Чернятьев, Е.В. Филичкина, Д.С. Янгильдин
Рук. С.Б. Якимович
УГЛТУ, Екатеринбург

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО СПОСОБА ЗАГОТОВКИ СОРТИМЕНТОВ В ВЕРТИКАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ

Цель работы – сравнительная оценка двух способов заготовки древесины по критерию времени цикла посредством имитационного эксперимента на симуляторе харвестера.

Для достижения поставленной цели решены задачи.

1. Проведение эксперимента и фиксация наблюдений за работой харвестера при заготовке древесины без сортировки:

- традиционным способом, ось поваленного дерева перпендикулярно волоку;

- обработка дерева в вертикальном положении.

Сгенерированные таксационные характеристики для проведения эксперимента отличаются для рассматриваемых способов в связи с тем, что симулятор способен обрабатывать в вертикальном положении деревья меньшего объема, чем при обработке поваленных деревьев. В связи с этим в дальнейшем следует уточнить погрешность сравнительной оценки по времени цикла.

2. Определение статистических оценок полученных выборок в программной среде «Statistica» (табл. 1, 2), построение гистограмм (рис. 1, 2) и выбор законов распределения (табл. 3, 4) продолжительности обработки сортимента харвестером при валке деревьев традиционным способом и обработка дерева в вертикальном положении.

3. Оценка цикловой производительности работы харвестера при валке деревьев традиционным способом и обработка дерева в вертикальном положении на основе обработки данных, полученных экспериментальным путем на симуляторе «KOMATSU».

Таблица 1

Статистические характеристики продолжительности обработки сортимента харвестером при валке деревьев традиционным способом

Количество	Среднее	Минимум	Максимум	Среднее квадратическое отклонение	Дисперсия
200	11,97	5,13	23,30	4,00	16,01

Таблица 2

Статистические характеристики продолжительности обработки сортимента харвестером по обработке дерева в вертикальном положении

Количество	Среднее	Минимум	Максимум	Среднее квадратическое отклонение	Дисперсия
200	9,06	4,20	15,90	2,02	4,10

По итогам статистической обработки экспериментальных данных по представленной в [1] методике с использованием программной среды «Statistica» установлено:

1) продолжительность обработки одного сортимента харвестером при валке деревьев традиционным способом подчиняется логнормальному закону распределения (рис.1, табл. 3) [2],[3] со средним значением 11,97 с;

2) заготовка тонкомерной древесины в вертикальном положении подчиняется логнормальному закону распределения (рис. 2, табл. 4) [4], [5] со средним значением 9,06 с.

Таблица 3

Границы интервалов и частот продолжительности обработки сортимента харвестером при валке деревьев традиционным способом

Границы интервалов	Частота	Кумул. частота	Частота,%	Кумул частота,%	Теор-ая частота	Кумул. теор-ая частота	Теор-ая частота,%	Кумул. теор-ая частота,%	Разность частот
<=6,01000	3	3	1.50000	1,5000	5,10862	5 1086	2.55431	2.5543	-2,10862
6.92000	8	11	4,00000	5.5000	7.78254	12.8912	3.89127	6.4456	0.21746
7.83000	13	24	6.50000	12.0000	12.55608	25.4472	6.27804	12.7236	0.44392
8.74000	24	48	12.00000	24.0000	16.78490	42.2322	8.39245	21,1161	7,21510
9.65000	20	68	10.00000	34.0000	19.56892	61.8011	9.78446	30.9005	0,43108
10.56000	22	90	11,00000	45.0000	20.60431	82.4054	10.30215	41.2027	1 39569
11,47000	18	108	9.00000	54.0000	20.07937	1024847	10.03968	51.2424	-2,07937
12.38000	11	119	5.50000	59.5000	18.43470	120.9195	9.21735	60.4597	-7,43470
13.29000	14	133	7.00000	66.5000	16.15460	137.0741	8.07730	68.5370	-2.15460
14.20000	14	147	7.00000	73,5000	13.64600	150.7201	6.82300	75.3600	0.35400
15.11000	11	158	5.50000	79.0000	11,19528	161.9153	5.59764	80.9577	-0.19528
16.02000	9	167	4.50000	83,5000	8.97272	170.8881	4.48636	85.4440	0.02728
16.93000	7	174	3,50000	87,0000	7.05782	177.9459	3.52891	88.9729	-0.05782
17.84000	5	179	2,50000	89,5000	5.46841	183.4143	2 73420	91.7071	-0.46841
18,75000	9	188	4,50000	94.0000	4.18571	187.6000	2.09286	93.8000	4.81429
19.66000	3	191	1,50000	95,5000	3.17269	190.7727	1.58634	95.3863	-0.17269
20.57000	1	192	0.50000	96.0000	2.38603	193.1587	1.19302	96.5794	-1.38603
21.48000	3	195	1,50000	97.5000	1.78323	194 9419	0.89162	97,4710	1,21677
22.39000	1	196	0,50000	98.0000	1.32615	196 2681	0.66308	98.1340	-0.32615
< бесконеч.	4	200	2,00000	100.0000	3.73190	200.0000	1.86595	100,0000	0.26810

Таблица 4

Границы интервалов и частот продолжительности обработки сортимента харвестером тонкомерной древесины в вертикальном положении

Границы интервалов	Частота	Кумул. частота	Частота,%	Кумул частота,%	Теор-ая частота	Кумул. теор-ая частота	Теор-ая частота,%	Кумул. теор-ая частота,%	Разность частот
<=3,93333	0	0	0,00000	0,0000	0,02923	0,0292	0,01461	0,0146	-0,02923
4,86667	1	1	0,50000	0,5000	0,73049	0,7597	0,36524	0,3799	0,26951
5,80000	7	8	3,50000	4,0000	5,18955	5,9493	2,59477	2,9746	1,81045
6,73333	12	20	6,00000	10,0000	16,41193	22,3612	8,20596	11,1806	-4,41193
7,66667	32	52	16,00000	26,0000	30,10205	52,4632	15,05103	26,2316	1,89795
8,60000	38	90	19,00000	45,0000	37,80585	90,2691	18,90292	45,1345	0,19415
9,53333	35	125	17,50000	62,5000	36,24650	126,5156	18,12325	63,2578	-1,24650
10,46667	31	156	15,50000	78,0000	28,55261	155,0682	14,27631	77,5341	2,44739
11,40000	18	174	9,00000	87,0000	19,44895	174,5171	9,72447	87,2586	-1,44895
12,33333	13	187	6,50000	93,5000	11,88034	186,3975	5,94017	93,1987	1,11966
13,26667	6	193	3,00000	96,5000	6,68266	193,0801	3,34133	96,5401	-0,68266
14,20000	4	197	2,00000	98,5000	3,53009	196,6102	1,76505	98,3051	0,46991
15,13333	1	198	0,50000	99,0000	1,77731	198,3875	0,88865	99,1938	-0,77731
16,06667	2	200	1,00000	100,0000	0,86255	199,2501	0,43128	99,6250	1,13745
< бесконеч.	0	200	0,00000	100,0000	0,74991	200,0000	0,37495	100,0000	-0,74991

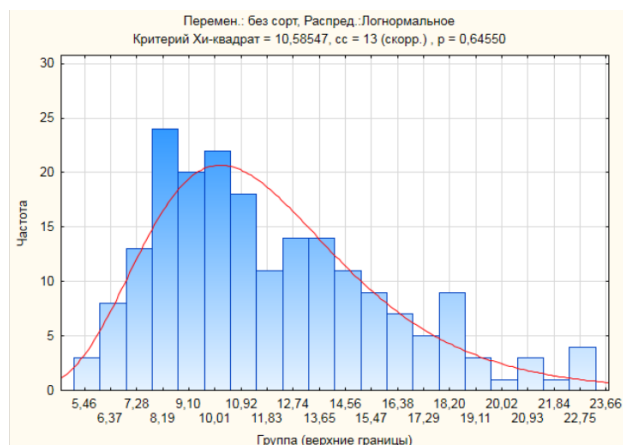


Рис. 1. Гистограмма и закон распределения продолжительности обработки сортимента харвестером при валке деревьев традиционным способом ($\chi^2=10,58547$, $\alpha=0,64550$)

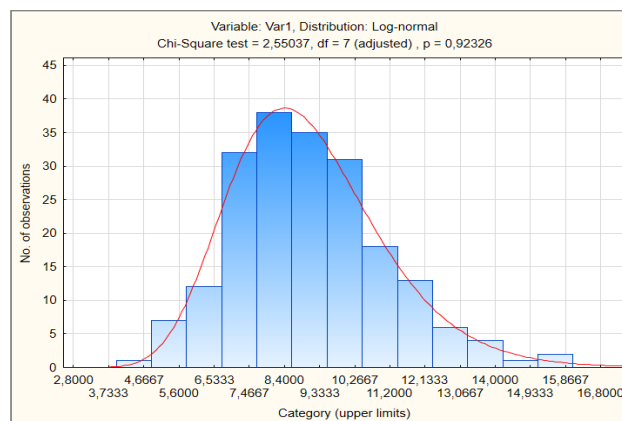


Рис. 2. Гистограмма и закон распределения продолжительности обработки сортимента харвестером тонкомерной древесины в вертикальном положении ($\chi^2=2,55037$, $\alpha=0,92326$)

Для того чтобы более точно оценить правильность распределения в выборке, было решено провести расчет среднего времени цикла заготовки древесины харвестером в диапазонах с наибольшим количеством обрабатываемых сортиментов. В результате получены данные: среднее время цикла заготовки одного сортимента харвестером: традиционным – 10,79 с.; при обработке дерева в вертикальном положении (на стоящем дереве) – 9,3 с. Для сравнения использовано логнормальное распределение: путем поинтервальной оценки наибольшего числа обрабатываемых сортиментов. На основе этого определено, что среднее время цикла заготовки одного сортимента харвестером традиционным способом составило 10,79 с, что значительно превышает время цикла заготовки одного сортимента харвестером тонкомерной древесины в вертикальном положении, равном 9,3 с. Расхождение между временами цикла составляет 12 %.

Библиографический список

1. Якимович С.Б., Тетерина М.А. Синхронизация обрабатывающе-транспортных систем заготовки и первичной обработки древесины. – Йошкар-Ола.: Изд-во Марийского гос. техн. ун-та, 2011. – 201 с.
2. Чернятьев Е.В. Экспериментальная оценка эффективности заготовки древесины на симуляторе харвестера без сортировки и с сортировкой при валке деревьев перпендикулярно: [Электронный ресурс]. Выпускная квалификационная работа. Режим доступа: <http://ilbids-usfeu.ru:8083/attachments/article/209/Chernyantiev%20E.V..pdf>. (дата обращения: 06.06.2017).

3. Имитационный эксперимент на симуляторе харвестера-форвардера «KOMATSU» / А.А. Санталов, Е.В. Чернятьев, С.Б. Якимович, М.А. Тетерина // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. XIII Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2017. – С. 25–29.

4. Коротинский А.Б. Имитационный эксперимент на симуляторе харвестера по сравнительной оценке эффективности заготовки древесины в вертикальном положении обрабатываемых деревьев: [Электронный ресурс]. Выпускная квалификационная работа. Режим доступа: <http://ilbids-usfeu.ru:8083/attachments/article/209/Korotinskiy%20A.B..pdf>. (дата обращения: 06.06.2017).

5. А.Б. Коротинский, С.Б. Якимович, М.А. Тетерина. Оценка сохранности подроста при заготовке сортиментов харвестером на основе имитационного эксперимента на симуляторе «KOMATSU» // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. XIII Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2017. – С. 29–32.

УДК 630.24

Маг. Ю.А. Чернятьева
Рук. Э.Ф. Герц
УГЛТУ, Екатеринбург

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РУБОК

Возрастающий уровень жизни людей предполагает не только удовлетворение его материальных потребностей, но и предполагает повышение качества окружающей среды. Эти тенденции в полной мере отражаются в системе многоцелевого лесопользования: при сохраняющейся важности леса как источника сырьевого ресурса (древесины) значительно возрастают несырьевые функции леса, например рекреационная и средообразующая. Возможность выполнять несырьевые функции определяется состоянием всех его компонентов: древостоя, подлеска, кустарников, травянистой растительности, живого напочвенного покрова, почвы, подстилающего грунта и лесной фауны. Таким образом становится очевидной важность качества проведения всех видов рубок. Само понимание качества в данном случае подразумевает под собой соответствие определенным параметрам, которые прописаны в нормативных документах.

Очевидно, что на качество выполнения рубок оказывает влияние выбранная система рубок: выборочные рубки позволяют как минимум частично сохранить древостой и как правило в большей мере и другие