

УДК 630.323.13

Маг. Т. И. Савиных, М. А. Савиных
Асп. А. А. Санталов
Рук. С. Б. Якимович
УГЛТУ, Екатеринбург

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ ХАРВЕСТЕРОМ ПО КРИТЕРИЯМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И СОХРАННОСТИ ЛЕСНОЙ СРЕДЫ

Цель: обоснование выбора способа заготовки древесины на выборочных рубках на основе их сравнительной оценки по критериям производительности и сохранности лесной среды в соответствии с правилами заготовки древесины и лесовосстановления.

Задачи:

1) обзор способов и сравнительный анализ производительности способов заготовки: при валке деревьев перпендикулярно волоку; при заготовке древесины в вертикальном положении; валка деревьев под углом к волоку; заготовка древесины в вертикальном положении с выносом вершинной части на трелевочный волок без приземления;

2) оценка сохранности деревьев, оставляемых на дорастивание, подроста и почвенного слоя при различных способах заготовки на выборочных рубках;

3) рекомендации по выбору наиболее эффективного способа заготовки при выборочных рубках.

Для сравнения выбраны следующие разработанные в УГЛТУ способы заготовки древесины и известный традиционный способ.

1. Способ заготовки древесины с перемещениями перпендикулярно волоку. Способ по данным [1], на выборочных рубках неприменим в связи с отсутствием возможности выполнять заготовку назначенных в рубку без повреждения оставляемых на дорастивание деревьев.

Среднее время обработки одного дерева составляет 39,4 с, так как расчет среднего времени обработки одного дерева был взят для заготовки на сплошных рубках, то среднее время можно предположительно принять в 1,5 раза больше, следовательно время будет составлять 59,1 с.

Используя среднее время на заготовку одного дерева произведем расчет сменной производительности харвестера осуществляющего заготовку данным способом.

$$P_{\text{см}} = \frac{T_{\text{см}} - t_p}{t_{\text{ц}}} V_x$$

где $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, 28800 с;

t_p – регламентированные простои, 10000 с;
 V_x – средний объем хлыста; $V_x = 0,52 \text{ м}^3$;
 $t_{ц}$ – продолжительность цикла, 39,4 с;

$$P_{см} = \frac{T_{см} - t_p}{t_{ц}} V_x = \frac{28800 - 10000}{59,1} 0,52 = 165,4 \text{ м}^3.$$

2. Способ заготовки древесины с перемещениями под углом к волоку [1], [2].

Среднее время обработки одного дерева составляет 36,7 с, так же, как и в предыдущем способе, среднее время на выборочных рубках возрастает в 1,5 раза, время будет составлять 55,05 с.

$$P_{см} = \frac{T_{см} - t_p}{t_{ц}} V_x = \frac{28800 - 10000}{55,05} 0,52 = 177,6 \text{ м}^3.$$

3. Способ заготовки древесины в вертикальном положении [1] для выборочных рубок неприменим в связи со сбросом сортиментов после срезания на грунт.

Среднее время обработки одного дерева составляет 41,4 с для выборочных рубок, среднее время на выборочных рубках возрастает в 1,5 раза, и составит – 62,1 с.

$$P_{см} = \frac{T_{см} - t_p}{t_{ц}} V_x = \frac{28800 - 10000}{62,1} 0,52 = 157,4 \text{ м}^3.$$

4. Способ заготовки древесины в вертикальном положении с выносом вершинной части на трелевочный волок без приземления. Предлагаемый способ [3], включающий обработку дерева в вертикальном положении с выносом вершинной части на трелевочный волок, с последующим срезанием сортиментов сверху вниз и укладкой сортиментов на волок.

Среднее время обработки одного дерева составляет 65,1 с

$$P_{см} = \frac{T_{см} - t_p}{t_{ц}} V_x = \frac{28800 - 10000}{65,1} 0,4 = 115,5 \text{ м}^3.$$

На основе анализа способов и выполненных расчетов можно сделать вывод.

Первый способ на выборочных рубках неприменим в связи с отсутствием возможности выполнять заготовку назначенных в рубку деревьев без повреждения оставляемых на доращивание (ошмыг и обдир), низкий процент сохранности подроста, менее 70 % установленных правилами, повреждение почвогрунтов.

Второй способ применим на выборочных рубках, но требует проверки на предмет достаточной сохранности подроста, оставляемых на доращивание деревьев и почвогрунтов.

Третий способ на выборочных рубках неприменим в связи со сбросом сортиментов после срезания на грунт, это увеличивает повреждение почвогрунтов и сохранность подроста (допустимая норма повреждения почвогрунтов 70 %).

Четвертый предлагаемый способ повышает процент сохранности подроста в связи с оперированием сортиментами и вершинной частью, а не деревом целиком. Так же почвогрунты подвержены меньшему повреждению, так как повреждение производится только под пятном контакта сортимента с землей. Уменьшатся выбросы от двигателей в окружающую среду из-за применения харвестера среднего и менее класса с меньшей мощностью.

Рассматривая данные способы, можно сделать вывод, что производительность первого, второго, третьего способов выше, и для их выполнения требуются харвестеры с харвестерным агрегатом с большей мощностью и производительностью, так как данные способы подразумевают заготовку на сплошных рубках. Для четвертого способа потребуется харвестер с агрегатом среднего и меньшего классов с меньшей мощностью и производительностью, потому что производится оперирование сортиментами и вершинной частью, имеющими меньшую массу по сравнению с деревом.

Библиографический список

1. Рекомендации по использованию способов заготовки древесины с различной ориентацией ствола дерева в пространстве / Е. В. Филичкина, Е. В. Чернятьев, А. А. Санталов, А. Б. Коротинский, С. Б. Якимович // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2018.
2. Патент РФ №2365093. Способ заготовки сортиментов машиной манипуляторного типа / С. Б. Якимович, В. В. Груздев, В. Н. Крюков, М. А. Тетерина // Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Марийский государственный технический университет; – заявлено 2008.02.26, опубликовано 2009.08.27.
3. Савиных Т. И., Савиных М. А., Якимович С. Б. Снятие случайной неопределенности при заготовке древесины с выносом вершинной части дерева в вертикальном положении // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2020.