

УДК 630*

ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Швецова Виктория Викторовна

кандидат технических наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург, Россия, viktorija.shvetsova20@mail.ru

Аннотация. Доля заготовки древесины при помощи бензиномоторных пил значительно сократилась, изменились условия их эффективного применения. В статье рассмотрены особенности механизированной заготовки древесины в современных условиях.

Ключевые слова: лесозаготовки, сортиментная технология, бензиномоторные пилы, рубки ухода за лесом, малообъемные лесозаготовки.

FEATURES OF MECHANIZED WOOD HARVESTING IN MODERN CONDITIONS

Shvecova Viktoriya Viktorovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, Russia, viktorija.shvetsova20@mail.ru

Abstract. The share of wood harvesting using gasoline-powered saws has significantly decreased, and the conditions for their effective use have changed. The article discusses the features of mechanized timber harvesting in modern conditions.

Keywords: logging, cut-to-length technology, gasoline-powered saws, forest thinning, small-volume logging.

Введение. Как утверждают представители крупных лесопромышленников механизированной заготовки древесины (при помощи бензиномоторных пил) у них нет совсем. Хотя в этом утверждении содержится определенная доля лукавства, поскольку для обработки (валки, обрезки сучьев, раскряжевки на сортименты) отдельных крупномерных деревьев, например семенников прошлых поколений и перестойных лиственных, которые не могут обработать имеющиеся машины, привлекаются по субподряду бригады вальщиков леса [1].

Понятно, что современный харвестер может заменить десяток вальщиков леса, в том числе и потому, что он может работать в круглосуточном режиме, и меньше зависит от погодных факторов [2]. Но дорогие машинные комплексы должны и окупить себя, для этого надо работать эффективно, а на труднодоступной местности (болота, крутые склоны) эти машины эффективно

работать не могут [3]. При этом в лесном фонде Северо-Запада России таких местностей довольно много. Кроме того, современные, высокопроизводительные, машинные комплексы не будут эффективны при освоении небольших по площади и запасу древесины лесосек, до которых они будут дольше ехать, чем на них работать, а таких лесосек в давно освоенных эксплуатационных лесах Северо-Запада России также хватает [4, 5]. Поэтому использование бензиномоторных пил на лесозаготовках по-прежнему актуально.

Также отметим, что Северо-Запад России является одним из лидирующих в Российской Федерации по внедрению интенсивной модели лесопользования, во многом основанной на широком проведении коммерческих рубок ухода за лесом [6, 7]. Если за рубежом для проведения таких рубок леса активно используют малые лесозаготовительные комплексы, то в нашей стране такие машины не закупают, поэтому альтернативе бензиномоторным пилам для проведения рубок ухода за лесом в России, в настоящее время, нет.

Материалы и методы исследования. Использовались данные ведущих лесопромышленных компаний Северо-Западного и Центрального федеральных округов Российской Федерации, а также материалы ведущих специалистов в области лесозаготовительного производства, на основании которых проводился анализ лучших практик использования бензиномоторных пил в современных условиях.

Результаты. Доля механизированной заготовки древесины в России и развитых странах мира ежегодно сокращается. Во многом это связано с выбытием старых кадров и нежеланием молодежи заниматься этим достаточно тяжелым и травмоопасным трудом [8]. Поэтому механизированная заготовка древесины в современных условиях – это рубки ухода за лесом, а также малообъемные лесозаготовки, в условиях территориально удаленных, небольших по запасу древесины, неудобных для освоения современными машинными комплексами лесосек (участков леса, отведенных в рубку).

С учетом того, что лесозаготовительная машина, за период своей эксплуатации должна себя окупить (заработать на следующую машину) и принести определенную прибыль, а также с учетом того, что удельные эксплуатационные расходы на кубометр заготовленной древесины при машинной валке больше, чем при механизированной, даже на сплошной рубке машины, при их большой производительности, проигрывают бензиномоторным пилам [9].

Средняя стоимость нового колесного харвестера составляет около 400 тыс. евро. На эти деньги можно обучить и полностью оснастить более 200 вальщиков

леса. Если, конечно, у предприятия есть такой кадровый ресурс. Но в условиях малообъемных лесозаготовок, при проведении рубок ухода за лесом, даже рубок ухода за качеством (прореживания и проходных), высокопроизводительные машины и не нужны [10].

На рисунке 1 приведена структура себестоимости заготовки древесины машинным комплексом харвестер и форвардер, на первый квартал 2015 г. Актуализировать данные этого рисунка можно исходя из соотношения курса евро/рубль в 2015 г. и сейчас (март 2021 г.), такой подход будет вполне корректен, поскольку машины, запасные части и расходные материалы к ним импортные (покупаются за евро), стоимость топлива также достаточно сильно привязан к этому курсу.

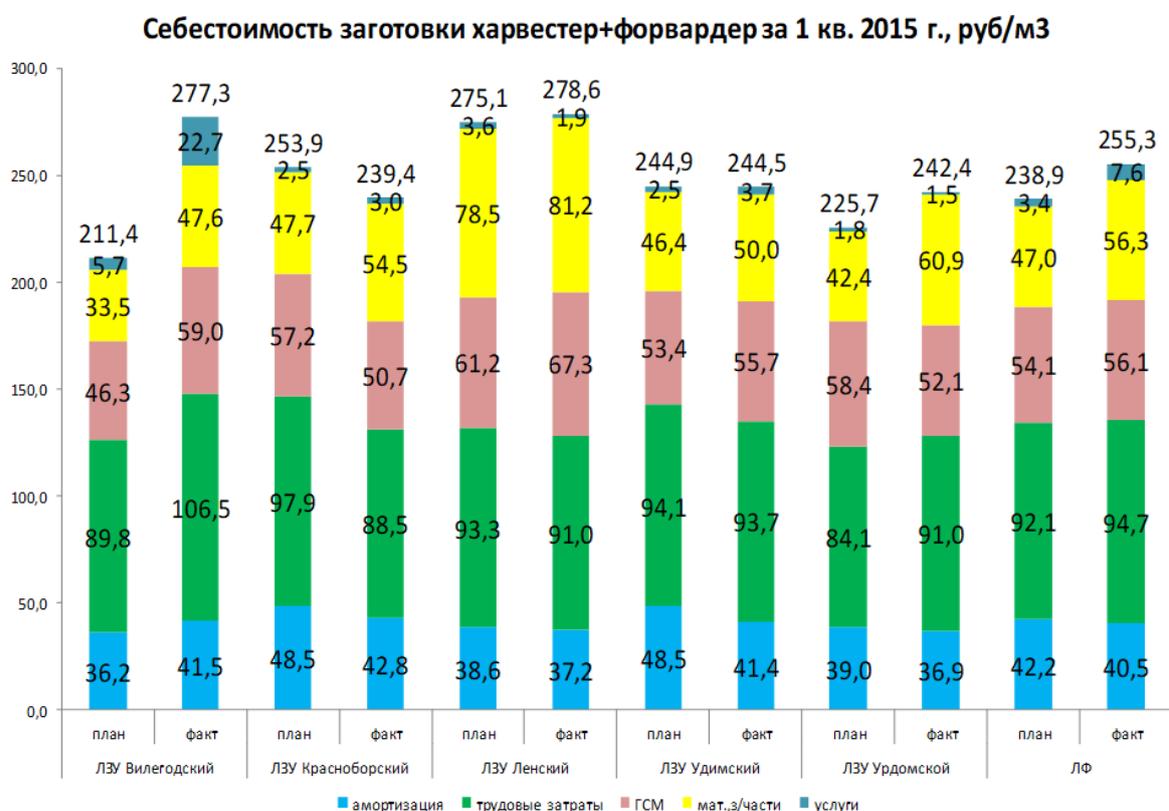


Рисунок 1. Структура себестоимости заготовки древесины машинным комплексом харвестер и форвардер, на первый квартал 2015 г.

Для настоящего времени средняя стоимость заготовки 260 руб/м³, при соотношении курсов 56,8 руб. за евро (апрель 2015 г.) и сейчас – 88,4 руб. за евро, получим: $88,4/56,8=1,56$, следовательно: $260*1,56=405,6$ руб/м³, что соответствует известным данным от лесозаготовительных предприятий.

Из них, около 15% приходится на амортизацию; около 35% приходится на оплату труда операторов с начислениями; около 20% приходится на ГСМ (расход которых в районе 1,8 литра на м³, на комплекс, при этом большая часть расхода

топлива приходится на работу харвестера – рисунки 2-4); и около 30% приходится на запасные части, расходные материалы, техническое обслуживание и ремонты (данные получены при просмотре открытой лекции проф. И.В. Григорьева «Современные системы машин для лесозаготовок» (<https://youtu.be/d386RCk04ro>)).

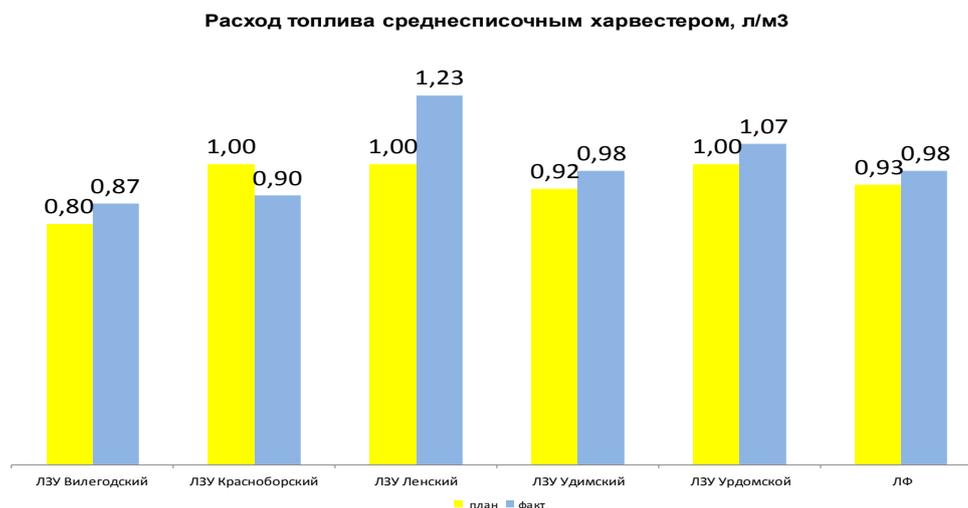


Рисунок 2. Расход топлива харвестером, л/м³

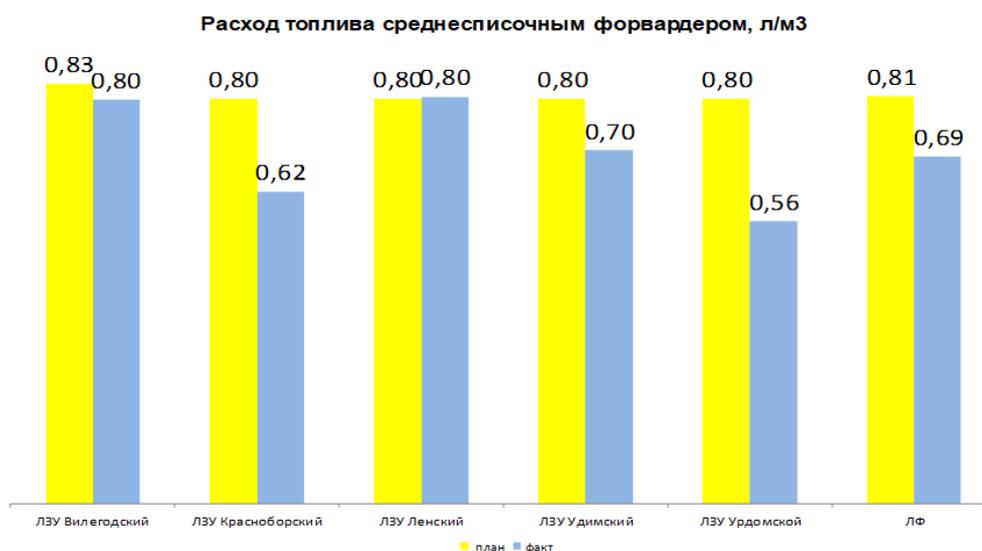


Рисунок 3. Расход топлива форвардером, л/м³

При выборочных рубках и рубках ухода за лесом себестоимость заготовленного кубометра еще более возрастет, как минимум, за счет повышения удельного расхода топлива, а также за счет повышения числа поломок машины из-за неудобства работы оператора, особенно при его недостаточном опыте [11, 12].

При использовании на проведении рубок ухода за лесом универсальных бензиномоторных пил, с работой по скандинавской технологии (с производством сортиментов на пасеке), при сменной производительности 10 м^3 , затраты на эксплуатацию пилы составляют около 40 руб./м^3 ; затраты на работу вальщика составляют около 300 руб./м^3 ; вместе с трелевкой, затраты «вальщик + форвардер» составляют около 500 руб./м^3 .



Рисунок 4. Расход топлива комплексом харвестер и форвардер, л/м³

Также интересны данные АО «Белый Ручей» (Вытегра), за 2020 г. Всего этим предприятием было заготовлено 560 тыс. м^3 , как машинными комплексами, так и при помощи бензиномоторных пил. 42 штатных вальщика предприятия за 2020 г. заготовили 95 тыс. м^3 , в основном, на выборочных рубках (рубках ухода за лесом), при объеме хлыста $0,12\text{--}0,15 \text{ м}^3$. Средняя сменная производительность вальщика, при работе под форвардер составила 10 м^3 . Надо отметить, что бензиномоторные пилы являются собственностью вальщиков леса, а не предприятия. При сдельной оплате труда в 400 руб./м^3 , 30 рублей с каждого заготовленного кубометра сортиментов выплачивается вальщику за амортизацию его инструмента, так что с 350 м^3 заготовленного леса вальщик, в принципе, уже может купить себе новую пилу, какую он захочет. В АО «Белый Ручей» считают, что такой подход экономит средства, т.к. вальщики леса более бережно относятся к собственному инструменту.

По данным Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан, в государственных учреждениях-лесхозах, в 2020 г. были получены следующие результаты: при проведении рубок ухода за лесом – прочисток, прореживаний, проходных рубок, при среднем объеме хлыста до $0,3 \text{ м}^3$, выработка вальщика леса при работе по скандинавской технологии также в смену составила 10 м^3 , в месяц - 260 м^3 , в год $\sim 3120 \text{ м}^3$.

Затраты на эксплуатацию одной бензиномоторной пилы при этом составили 311,48 руб./смену; или 8098,21 руб./месяц. Затраты на работу вальщика леса составили 222,70 руб./ м^3 . Затраты на комплекс «вальщик+форвардер» - 378,61 руб./ м^3 . При этом, в тех же условиях, усредненные затраты работы машинного комплекса «харвестер+форвардер» составили 800 руб./ м^3 .

Заключение. Как видим, данные по себестоимости работ, как при машинной, так и при механизированной заготовке древесины, в различных условиях достаточно серьезно разнятся. Это связано и с производительностью, зависящей от вида рубок и таксационных характеристик древостоя, и с принятым уровнем оплаты труда по регионам, а она в России сильно отличается.

В любом случае, в отличие от машинного комплекса, львиная доля затрат при механизированной заготовке древесины приходится на заработную плату с отчислениями. Это и не плохо в лесных регионах, ощущающих дефицит рабочих мест. Кроме того, с экономической точки зрения, проводить малообъемные выборочные рубки спелых и перестойных насаждений, а также рубки ухода за лесом при помощи бензиномоторных пил выгоднее, нежели машинными комплексами. Даже без учета себестоимости перебазировки машин с лесосеки на лесосеку, стоимостной оценки повреждений подроста, стволов и корневой системы деревьев, оставляемых на доращивание. А при машинной заготовке древесины на выборочных рубках этих повреждений практически всегда больше, чем при механизированном способе их проведения.

Литература.

1. Гончаров А.В., Григорьев И.В., Куницкая О.А., Григорьев М.Ф. Основные ошибки вальщиков, приводящие к выходу из строя бензиномоторных пил // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2018. № 10. С. 17-21.
2. Григорьев И.В. Калибровка харвестерных головок // Наука и инновации: векторы развития. Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. Сборник научных статей. В 2-х книгах. 2018. С. 78-82.

3. Григорьев И.В., Рудов С.Е. Особенности эксплуатации колесных лесных машин в сложных почвенно-грунтовых и рельефных условиях // Forest Engineering: материалы научно-практической конференции с международным участием. - 2018. - С. 67-71
4. Григорьев И.В., Куницкая О.А., Рудов С.Е., Давтян А.Б. Пути повышения эффективности работы лесных машин // Энергия: экономика, техника, экология. 2020. № 1. С. 55-63.
5. Григорьев И.В., Григорьева О.И., Чураков А.А. Эффективные технологии и системы машин для малообъемных заготовок древесины // Энергия: экономика, техника, экология. 2018. № 2. С. 61-66.
6. Григорьева О.И. Перспективные направления повышения эффективности проведения рубок ухода за лесом // Повышение эффективности лесного комплекса. Материалы третьей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2017. С. 56-58.
7. Григорьева О.И. Повышение эффективности проведения рубок ухода за лесом // Повышение эффективности лесного комплекса. Материалы Второй Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 65-летию высшего лесного образования в Республике Карелия. 2016. С. 70-73.
8. Григорьева О.И., Григорьев И.В. Повышение эффективности кадрового обеспечения лесного комплекса Российской Федерации // Архитектура университетского образования: построение единого пространства знаний. Сборник трудов IV Национальной научно-методической конференции с международным участием. 2020. С. 123-130.
9. Воронов Р.В., Марков О.Б., Григорьев И.В., Давтян А.Б. Математическая модель модульного принципа подбора системы машин для создания и эксплуатации лесных плантаций // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2019. № 5 (371). С. 125-134.
10. Григорьева О.И. Новая машина для проведения рубок ухода за лесом // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 2-2 (13-2). С. 116-119.
11. Куницкая О.А., Григорьев И.В., Нгуен Т.Н. Современные методы и формы обучения операторов лесных машин // Инновации в химико-лесном комплексе: тенденции и перспективы развития. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Ответственные редакторы Ю.А. Безруких, Е.В. Мельникова. 2020. С. 277-280.

12. Григорьев И.В., Куницкая О.А., Рудов С.Е., Григорьева О.И., Войнаш С.А. Лучшие практики подготовки операторов лесных машин // Строительные и дорожные машины. 2020. № 10. С. 42-48.

© Швецова В. В., 2021