ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЯКУТСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Современное состояние и перспективы лесозаготовительного производства

Игорь Григорьев
д.т.н., профессор
кафедра «Технология и оборудования лесного комплекса» ЯГСХА
Ассоциация производителей машин и оборудования лесопромышленного комплекса «ЛЕСТЕХ»

Лесозаготовительное производство включает:

- Лесосечные работы
- Транспорт леса
- Лесоскладские работы
- Лесовосстановление

Проблемы лесозаготовителей

- Стоимость аренды сильно выросла;
- Выросли резко цены на ГСМ и импортные запчасти;
- Очень дорого РЖД, электричество, грузоперевозки и т.д.
- Дороги: не возмещается строительство дорог ни копейки, строят сами и за свой счет + закон о недрах;
- Сильно дефрагментированный лесосечный фонд, часто на неудобных для освоения площадях – заболоченной или сильно пересеченной местности;
- Кадровая проблема;
- Лесоустройство – без актуальных данных невозможно делать бизнес-прогнозы;
- ЕГАИС – работает очень нестабильно;
- Комитеты лесов не помогают ни чем, они надзирающий орган;
- Снизилась продолжительность сезона устойчивой зимней вывозки;

Рост цен

Средние цены производителей на отдельные виды промышленных товаров по Российской Федерации в 2008,2018гг. (по данным Росстата)			
На конец периода, рублей за единицу измерения			
Наименование товара	**2008 год**	**2018 год**	**Повышение цен, %**
Затраты			
Бензин, т	7 939	29 404	370
Дт, т	10 180	38 257	375
Трактора для лесного хозяйства, шт.	502 857	2 635 092	524
Автомобили грузовые, шт.	1 026 874	5 099 830	496
Арендная плата по договору аренды	1 249 065	3 298 313	264
Статьи доходов			
Лесоматериалы круглые хвойных пород для распиловки и строгания, плотн. м3	1 319	2 458	186
Пиломатериалы хвойных пород, м3	3 998	6 616	165
Древесина топливная, плотн. м3	295	725	245
Уголь древесный, т	11 213	18 530	165

Кадры решают все

- 35 % работающих – работники старше 50 лет или пенсионного возраста;
- ежегодная потребность в специалистах составляет от 3 до 15 тыс. человек;
- ежегодная потребность в целевой переподготовке кадров - более 7 тыс. человек

Руководящие кадры

Многих лесопромышленных предприятий, включая крупные, не имеют профильного образования, не знают специфики лесозаготовительного производства.

Это приводит к значительным потерям из-за неоптимальных управленческих решений.

Эффективный менеджер должен знать все нюансы подконтрольного процесса.

Тест

- Лесосека = делянка?
- Верхний склад = погрузочный пункт?
- Скиддер – лесозаготовительная машина?

- Транспорт - «кровеносная система экономики»
- До 80% себестоимости круглых лесоматериалов на лесопромышленном складе – транспортные расходы

Лесовозная дорога

развитие сети лесовозных дорог замерло на подходе к восьмидесятым годам XX века. Хотя в последнее время есть небольшая положительная динамика в этом направлении, в последнее время



Развитость дорожной сети

- На 1000 га леса в России приходится 1,5 км лесовозных дорог. В Финляндии - более 40 км.
- В результате проблема перестойных лесов и перерубов рядом с дорогами.
- Отсюда съем древесины с 1 га лесопокрытой площади составляет в РФ всего 0,23 куб.м.
- В США с га снимается 2 куб.м, в Германии — 4,8 куб. м

Известно

- Лес должен иметь возможность обновляться.
- Древостой невозможно запасти для будущих поколений.
- Резервные леса – убыток для государства.
- Лес горит там, где его не рубят.

Природные условия

- Почти ¾ земель лесного фонда РФ относиться к почвогрунтам III и IV категории. Отсюда:
- в СЗФО РФ расходы на строительство одного километра лесной дороги составляют около 30 тысяч евро, в Финляндии — около 13 тысяч евро.
- Разница в стоимости связана со слабой несущей способностью грунтов, которые чаще всего представляют собой суглинок или торф.

законодательные проблемы

в 2015 году был изменен закон о недрах, в результате появились проблемы с оформлением участков для выемки грунта. Для создания карьера необходимо теперь оформить колоссальное количество разрешений. Раньше процедура этих согласований была значительно проще

Голь на выдумки...

- В результате дорожники были вынуждены искать более простые выходы из этой ситуации.
- Например, создается дополнительное юридическое лицо, на которое оформляется такой вид деятельности, как выращивание аквакультур - рыбы, раков, и т.д. Это подразумевает создание водоема. И его выкапывают, только не для того, что бы реально в нем выращивать аквакультуры, а для выемки грунта.
- Процедура получения официального разрешения на выращивание аквакультур значительно проще, чем на создание карьера.
- То, что потом никакого фермерского хозяйства по выращиванию аквакультур не обнаруживается, списывается на обычное банкротство.

Перспективы

Плановое, постепенное развитие, когда не требуется большого единовременного финансирования, оптимальный вариант развития именно сети лесовозных дорог.

Требования по качеству у лесовозных дорог значительно ниже, чем у дорог общего пользования, но, лесовозные автомобильные дороги являются пусть несколько меньшими кровеносными сосудами экономики, и дают возможность развиваться территориям.

Стадийное повышение качества дорог и оптимальное развитие сети

- В результате развития лесозаготовительного региона, автомобильная лесовозная дорога должна была постепенно эволюционировать в дорогу общего пользования.
- Это, прежде всего, та зона, где проживает население, промышленная зона, зона развития промышленности региона.
- Проектируемая лесовозная дорога должна иметь оптимальную трассу и по отношению к будущему развитию зоны своего тяготения.
- Планированием сети дорог должно заниматься государство

Кто должен строить

- Вариант 1.

Государство, как собственник лесного фонда, должно за свой счет строить дорожную сеть в лесных массивах, и уже с построенными дорогами сдавать их в аренду

Кто должен строить

- Вариант 2.

- Лесосечный фонд, рано или поздно, будет вырублен, арендная база отдается государству.
- Дорогу, которую построил лесозаготовитель государство должно выкупить и поставить себе на баланс.
- Для того, чтобы оценка стоимости дороги, по которой она будет выкуплена, была адекватной, необходимо разработать прозрачную методику оценки, которая бы учитывала состояние этой дороги.

В последние годы

- развивается такой сегмент лесопромышленного бизнеса, как строительство лесовозных дорог по подряду, и даже вывозка древесины по этим дорогам, подрядными организациями, не занимающимися заготовкой, перепродажей, или переработкой древесины.
- Лесозаготовительному предприятию не обязательно производить еще и транспортировку древесины.
- У лесозаготовителя совершенно другая система машин, достаточно часто на гусеничном ходу.
- Транспортировка леса связана с дорогами общего пользования, и у транспортников уже нет такой узкой специализации подвижного состава, он, прежде всего, общего назначения.
- Это, прежде всего, тягачи. А полуприцепы можно перенастраивать, например, под перевозку труб, вместо бревен.

Резюме

- лесные дороги вполне могут себя окупать, и быть очень полезны для своего региона, ведь они позволяют развивать и туризм, и социальную сферу.
- В этом должно быть заинтересовано, прежде всего, государство.
- Необходим правовой и организационный механизм строительства лесных дорог на условиях софинансирования за счет средств бизнеса, федерального и региональных бюджетов
- И ущерб лесной среде был бы значительно меньше, ведь сейчас лесозаготовители предпочитают не строить качественные дороги, а покупать технику повышенной проходимости.

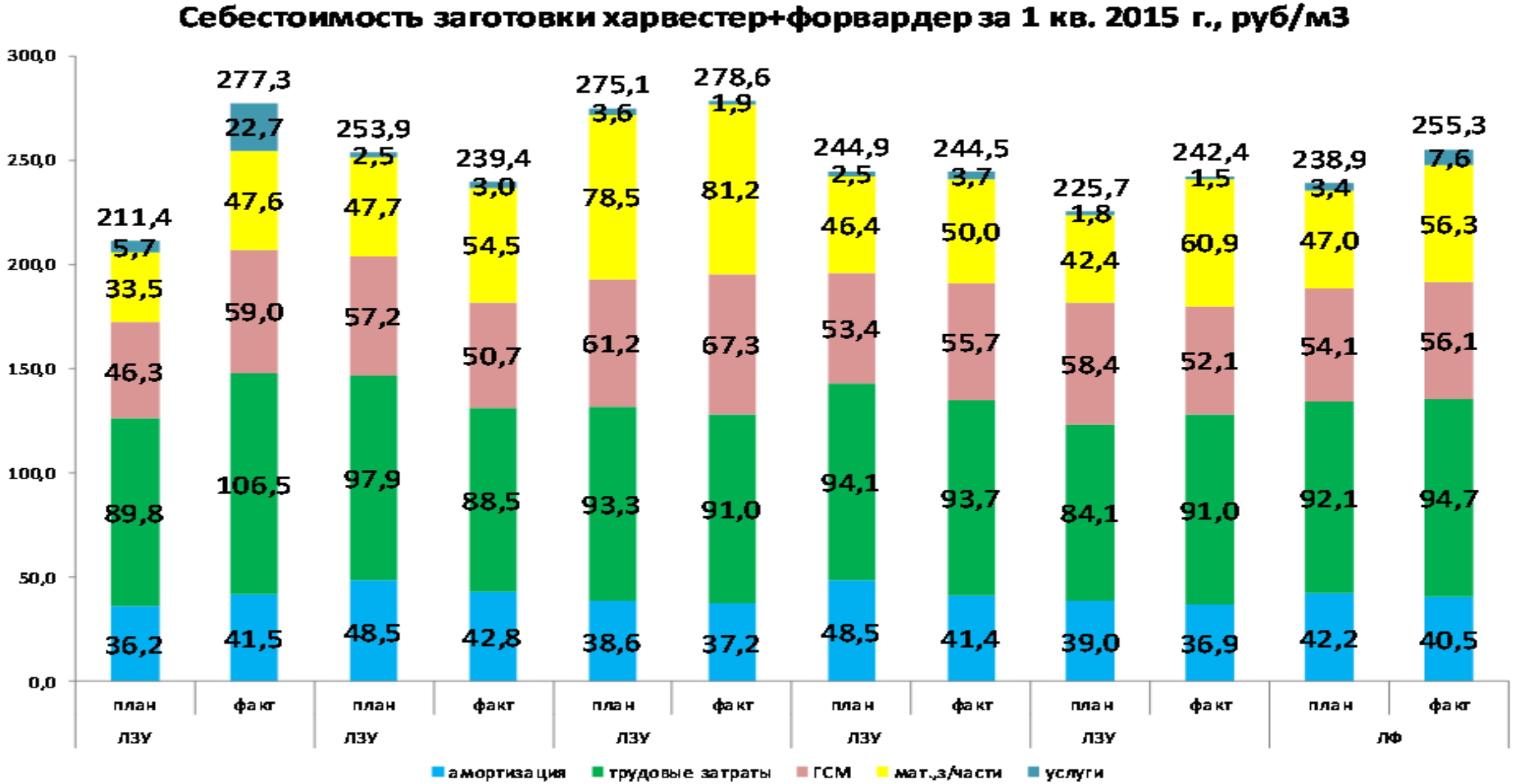
Повышение эффективности

В условиях постоянного роста цен на топливо все более актуальным становиться вопрос энергоэффективности и экономичности машин, используемых для заготовки древесины.

Который, с точки зрения экономической эффективности лесозаготовок, становится в один ряд с надежностью лесных машин и их производительностью.

не совсем правильный подход в России к оценке энергоэффективности лесных машин

- Вместо того, что бы вести учет по удельному расходу топлива на кубометр заготовленной древесины, его у нас принято вести на отработанные машиной мото-часы.
- Но мото-часы далеко не всегда хорошо коррелируются с объемом заготовленной древесины, а именно от нее лесозаготовительное предприятие получает свою прибыль.


Себестоимость заготовки харвестер+форвардер за 1 кв. 2015 г., руб/м3
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0,0
211,4
277,3
253,9
239,4
275,1
278,6
244,9
244,5
225,7
242,4
238,9
255,3
5,7
22,7
2,5
3,0
3,6
1,9
2,5
3,7
1,8
1,5
3,4
7,6
33,5
47,6
47,7
54,5
78,5
81,2
46,4
50,0
42,4
60,9
47,0
56,3
46,3
59,0
57,2
50,7
61,2
67,3
53,4
55,7
58,4
52,1
54,1
56,1
89,8
106,5
97,9
88,5
93,3
91,0
94,1
93,7
84,1
91,0
92,1
94,7
36,2
41,5
48,5
42,8
38,6
37,2
48,5
41,4
39,0
36,9
42,2
40,5
план
факт
план
факт
план
факт
план
факт
план
факт
план
факт
ЛЗУ
ЛЗУ
ЛЗУ
ЛЗУ
ЛЗУ
ЛФ
амортизация
трудовые затраты
ГСМ
мат.,з/части
услуги

Повысить эффективность работы лесных машин

можно двумя основными путями: техническими и организационными.

Первые связаны с конструкцией машин, их дополнительными опциями и программным обеспечением.

Вторые связаны с качеством принятия решений по оптимальному выбору машин для конкретных природно-производственных условий эксплуатации, организации работы машин, подготовке операторов

На энергоэффективности работы лесных машин сильно сказываются и управленческие решения

принимаемые в лесозаготовительном предприятии на разных уровнях.

Начнем с уровня мастера леса, оптимальность схемы расположения трелевочных волоков и погрузочных пунктов серьезно влияет на среднее расстояние трелевки, которое должен будет проходить форвардер, а значит и на его производительность и расход топлива, при прочих равных условиях.

Большой проблемой эксплуатации лесных машин в России

является также желание сэкономить на стоимости топлива, приобрести подешевле, у малоизвестных поставщиков.

Такая экономия также может приводить к значительным финансовым потерям на ремонте лесных машин, связанным с нестраховым случаем ее поломки.

Хорошим примером качественного управленческого решения

в том числе сокращающего непроизводительные расходы топлива, является вариант, принятый в одной из крупнейших лесопромышленных компаний России, когда обед доставляется операторам лесных машин непосредственно к машине.

В противном случае, достаточно часто, оператор харвестера едет на нем к месту обеда всей бригады, а это иногда не один километр, а после обеда едет назад, к месту заготовки древесины.

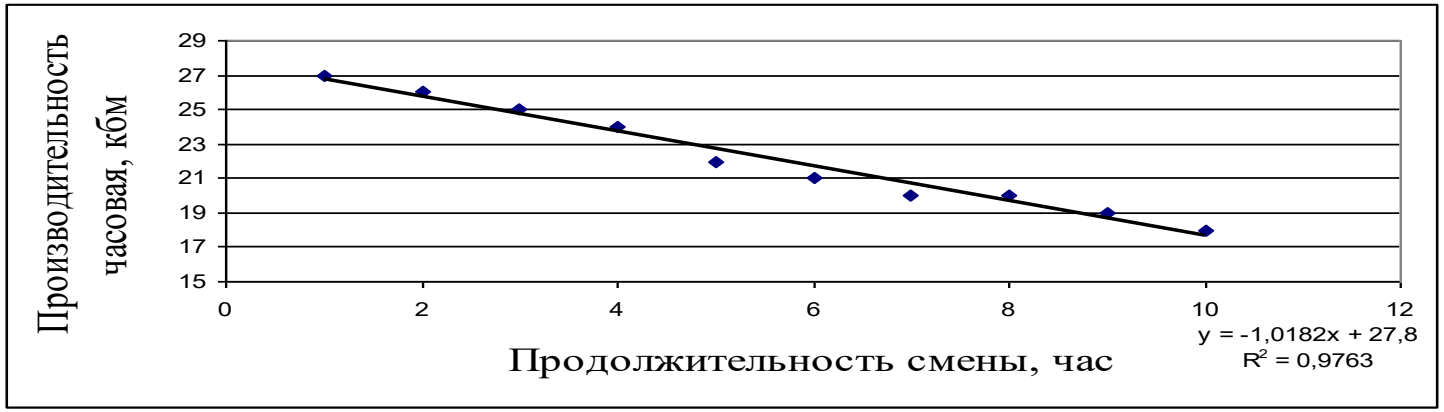
Несложно посчитать, сколько в таком случае непроизводительно тратится топлива и рабочего времени.

Всегда надо помнить

что производительность лесной машины, помимо прочего, существенно зависит от комфорта оператора.

Очевидно, что менее комфортные условия приводят к более быстрой утомляемости оператора, и, соответственно, снижению его производительности.

Пример результатов



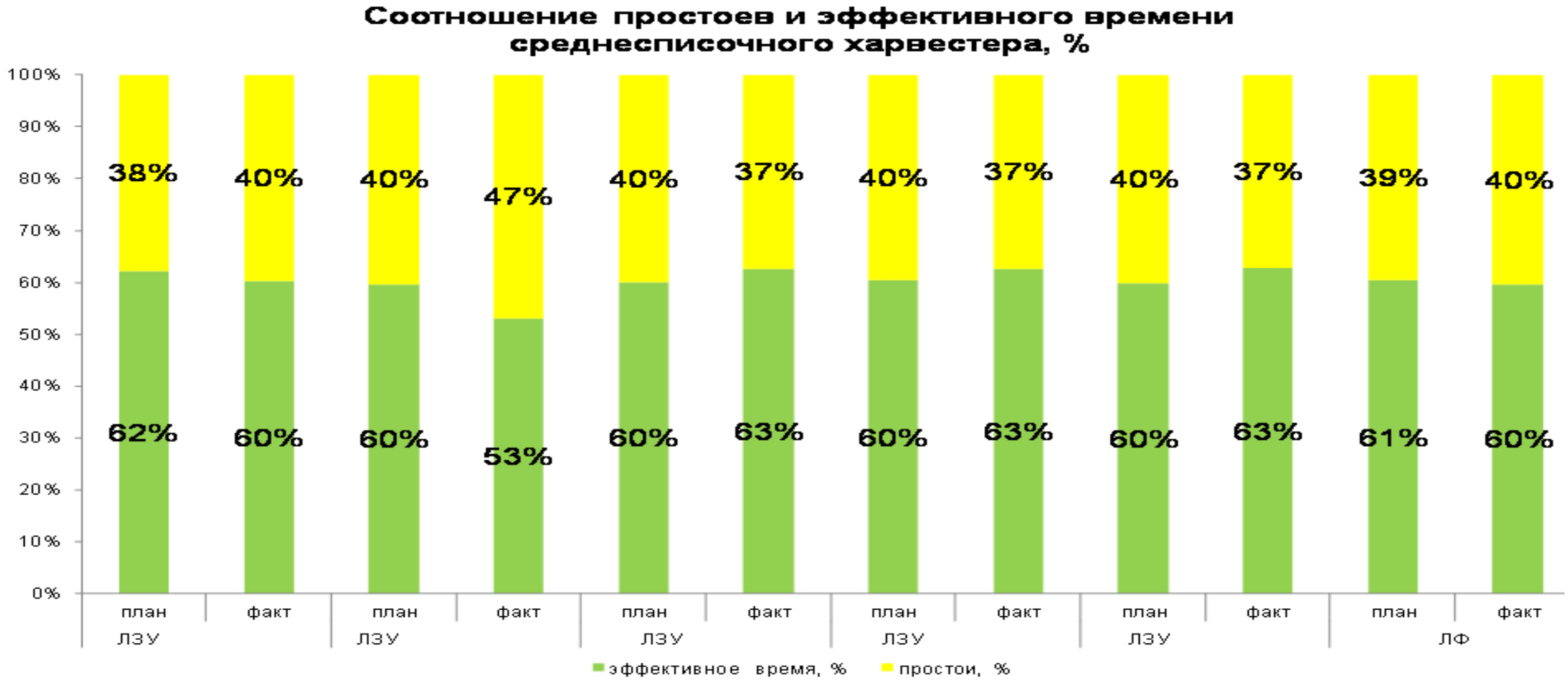


Суточный график работы операторов машин, принятый вариант

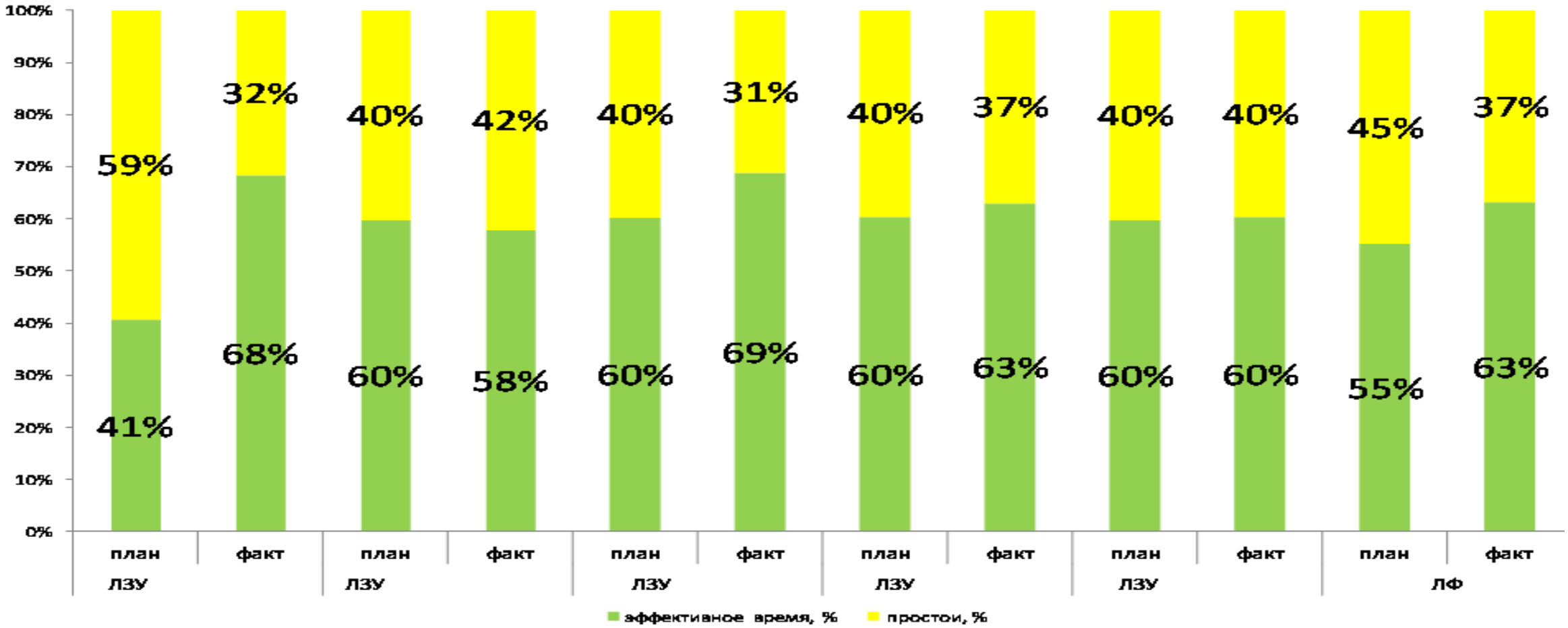


Суточные графики работ операторов машин, новый вариант

Варианты работы	Время работы за сутки, час	Средняя часовая производительность, $м^3$	Суточная выработка, $м^3$	Себестоимость заготовки, руб./$м^3$
Принятый	20	22,6	452,1	169,12
Новый	22	26,1	547,2	161,22


Соотношение простоев и эффективного времени среднесписочного харвестера, %
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
38%
40%
40%
47%
40%
37%
40%
37%
40%
37%
39%
40%
62%
60%
60%
53%
60%
63%
60%
63%
60%
63%
61%
60%
план
факт
план
факт
план
факт
план
факт
план
факт
план
факт
ЛЗУ
ЛЗУ
ЛЗУ
ЛЗУ
ЛЗУ
ЛФ
эффективное время, %
простои, %

Соотношение простоев и эффективного времени среднесписочного форвардера, %



Дополнительные опции, примеры

При работе на склонах, необходимым элементом дооснащения машины, для ее оптимальной работы будет комплект лебедки, например, Synchrowinch, которая позволяет зацепиться тросом за вершину склона, и помогает машине, как человек рукой, карабкаться по склону.

Эта лебедка стабильно держит тросом машину на уклоне, не дает пробуксовывать трансмиссии, позволяет значительно экономить топливо.

Длина троса лебедки составляет 300 м.

При работе на крутых склонах у форвардеров устанавливается задняя решетка отсека, препятствующая выпаданию сортиментов, она также является дополнительной опцией.

Дополнительные опции, примеры

Весьма полезной дополнительной опцией являются камеры заднего вида, которые могут устанавливаться как со стороны грузового отсека, так и со стороны моторного отсека.

В первом случае оператору удобно работать при уже загруженном грузовом отсеке, когда сортименты перекрывают поле обзора,

во втором случае, оператору не надо лишний раз поворачивать кресло, чтобы продолжить движение при наборе пачки.

В Европе

часто лесную машину приобретает человек, который в дальнейшем будет на ней и работать, поэтому условия своей работы он продумывает до мелочей.

В России часто стараются просто купить машину подешевле, не думая о том, что такая машина не оптимальна для оператора, а значит он будет быстрее уставать, у него будет падать производительность, и, в конечном итоге, лесозаготовитель будет терять прибыль.

Не менее важными

с точки зрения, как сохранности, так и экономичности машины являются поддержание ее должного технического состояния и правильные регулировки.

Например, достаточно часто на практике можно встретить ситуацию, когда манипулятор настроен на через чур быструю скорость выполнения операций.

При этом оператору ошибочно кажется, что он быстро работает, а на самом деле, он совершает большое количество лишних перемещений манипулятора, что, конечно, приводит к перерасходу топлива и повышенной нагрузке на машину.

Значит, квалификацию операторов надо постоянно повышать

ведется разработка стандарта разделяющего операторов на три уровня мастерства:

Базовый уровень – оператор умеет работать на машине и ее обслужить.

Профессиональный уровень – оператор может не только работать и обслужить машину, но и грамотно ее настроить, знает устройство и принцип работы узлов и агрегатов машины.

Уровень мастер – оператор имеющий опыт работы, два предыдущих уровня, а также знающий как сделать диагностику и ремонт машины. Знает и может научить других, как наиболее эффективно использовать машину.

Технологические процессы лесосечных работ

Группа	Номер тех-процесса	Операции, выполняемые на лесосеке	Вид трелюемого леса	Операции, выполняемые на верхнем складе или погрузочном пункте	Вид вывозимого леса
Хлыстовая	1	В-Фп	Д	П	Д
	2	В-Фп	Д	Ос-П	Х
	3	В-Ос-Фп	Х	П	Х
Сортиментная	4	В-Ос-Фп	Х	Р-П	С
	5	В-Фп	Д	Ос-Р-П	С
	6	В-Ос-Р-Фп	С	П	С
	7	В-Ос-Р-Фп-П	С	—	С
С углубленной обработкой	8	В-Ос-Р--Фп	С	Пр-П	Пм
	9	В-Фп	Д	Рщ-П	Щтоп
	10	В-Ос-Ок-Р-Фп	С	Рщ-П	Щтех

Условные обозначения: В — валка деревьев; Ос — очистка деревьев от сучьев; Р — раскряжевка; Фп — формирование пакета; П — погрузка на лесовозный транспорт; Пр — продольная распиловка; Ок — окорка; Рщ — рубка в щепу; Д — деревья; Х — хлысты; С — сортименты; Щтех — щепа технологическая; Щтоп — щепа топливная; Пм — пиломатериалы.

Традиционные комплексы «Скандинавская технология»



Традиционные комплексы «Канадская технология»







ОДНОМАШИННЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ

Технологические процессы лесосечных работ

Группа	№ технологического процесса	Операции, выполняемые на лесосеке	Вид трелюемых лесоматериалов	Операции выполняемы на верхнем складе (погрузочном пункте)	Вид вывозимых лесоматериалов
Сортиментная	1	В-Ос-Фп	Х	Р-П	С
	2	В-Фп	Д	Ос-Р-П	С
	3	В-Ос-Р-Фп	С	П	С

Условные обозначения: **В** – валка деревьев; **Ос** – очистка деревьев от сучьев; **Р** – раскряжевка; **Фп** – формирование пакета; **П** – погрузка на лесовозный транспорт; **Д** – деревья; **Х** – хлысты; **С** – сортименты;

Во многих лесных регионах России

в освоенных эксплуатационных лесах лесосечный фонд становится все более разрозненным. В результате для освоения годичной лесосеки предприятия часть вынуждены разрабатывать небольшие по площади, удаленные друг от друга лесосеки, что часто делает невыгодным использование высокопроизводительных машинных комплексов из-за больших временных и материальных затрат на их частые перебазировки с лесосеки на лесосеку.

концепция одна машина = комплекс

Все эти сложности с принятием оптимального решения по формированию комплекса лесосечных машин во многом снимаются, если обратиться к концепции одна машина = комплекс, иначе говоря, одномашинного комплекса для заготовки древесины.

Таким примером из старых времен, при заготовке древесины целыми деревьями, может служить валочно-трелевочная машина (ВТМ).

BTM



С точки зрения скандинавской технологии заготовки древесины

(тех. процесс № 3), в свое время зарубежными разработчиками была предложена концепция харвардеров (иногда их называют форвестерами, а иногда комбимашинами), или по отечественной классификации валочно-сучкорезно-раскряжевочно-трелевочных машин.





Надо признать

что у лесозаготовительных предприятий России практически нет опыта работы с харвардерами, но зато есть явно выраженное предубеждение, заключающееся в следующих аргументах:

во-первых, считается, что харвардер, как более сложная машина имеет меньшую надежность,

во-вторых, что оператору сложнее работать на такой машине, и она требует от него более высокой квалификации,

в-третьих, у этих машин меньшая производительность, чем у пары – харвестер + форвардер.

следует отметить

- что производительность харвардера безусловно меньше, чем у классической пары машин, в сопоставимых условиях, примерно, на 40-45%.
- Зато оператору харвардера, обычно, не надо подбирать сортименты с земли, поскольку раскряжевка, обычно, идет прямо в грузовую тележку.
- К тому же, такие машины и нужны в том случае, когда высокая производительность не требуется, а требуются меньшие капиталовложения. В данном случае капиталовложения снизятся, примерно, на 35-40%, в сравнении с приобретением классического комплекса из харвестер и форвардера.
- С учетом того, что работа операторов как харвестера, так и форвардера имеет свою ярко выраженную специфику, конечно, от оператора харвардера требуется больше навыков и профессионального мастерства, от которых напрямую будет зависеть не только производительность, но и надежность машины.
- Производственный опыт, в том числе и использования одномашинных комплексов в России, показывает, что львиная доля поломок лесных машин связана с пресловутым человеческим фактором.

В свое время

все производители лесных машин из «большой тройки» разработали такие машины. В фирме Джон Дир опытный экземпляр харвардера был испытан, но не был запущен даже в мелкосерийное производство. Фирма Камацу форест (Валмет) предлагала в России харвадер Valmet 801 combi, но большого успеха в продажах он не получил. Сейчас можно найти объявления о его продажах в России, в разделе б/у техники



Компания Понссе

выпускает и продает в России харвардер PONSSE BUFFALO DUAL – это 14-тонная машина на базе форвардера PONSSE Buffalo. Ее можно быстро без больших усилий трансформировать в харвестер или форвардер. Пожалуй, на сегодняшний день, это единственная марка харвардера, предлагаемая производителями лесных машин в России.



Известны еще ряд единичных или мелкосерийных разработок

не нашедших широкого спроса потребителя.

Например, на выставке Elmia Wood в 2013 году, был представил первый харвардер для рубок главного пользования, имеющий рабочее название «The Beauty», который имел ряд новых решений. В лесу машина валила деревья и обрезала сучья. Раскряжевка была перенесена на верхний склад. Машина могла выполнять также погрузочные операции (штабелевку, загрузку автолесовозов). Для этого харвестерная головка могла заменяться грейферным захватом. Замена производилась с помощью специальной системы, из кабины



на первом технологическом этапе

Харвардер «The Beauty» работал как валочно-сучкорезно-трелевочная машина. Это позволяло снизить давление трелевочной системы на почвогрунт, за счет трелевки в полупогруженном положении.

Но, при этом кроновая часть заготовленных деревьев оставалась на лесосеке, что затрудняло ее дальнейшую очистку, а также полезное использование порубочных остатков.

Иначе говоря, «The Beauty» не совсем харвардер, поскольку не производил сортименты у пня, что предусматривается скандинавской технологией заготовки древесины, а работал по цепочке технологического процесса № 1.

Валочно-трелевочно-процессорная машина (ВТПМ)

Общая схема компоновки ВТПМ заключается в том, что на самоходное шасси устанавливается зажимной коник и манипулятор с харвестерной головкой. При помощи манипулятора и харвестерной головки осуществляется валка деревьев, погрузка их в коник, обрезка сучьев и раскряжевка на погрузочной площадке. Кроме этого манипулятор с харвестерной головкой используются для сортировки и штабелевки готовых сортиментов. Зажимной коник позволяет удерживать пачку деревьев на машине. Таким образом, принципиальное отличие компоновки ВТПМ от ВТМ заключается в установке вместо захватно-срезающего устройства харвестерной головки.

Работа ВТПМ по технологиям

CTL – сортиментная





FT - хлыстовая





Машины такой компоновки

NF160-4R; NF160-6R; NF210-4R; NF210-6R, оснащенные агрегатом Woody 50.



ВТПМ заменяет три машины

классического лесозаготовительного комплекса, широко распространенного в Сибири и на Дальнем востоке, включающего валочно-пакетирующую машину + скиддер + процессор.

Но, в самом лучшем случае, ее производительность будет, при прочих равных условиях, составлять около 30%, от указанного трехмашинного комплекса.

Также, как и у харвардера, будут выше требования к квалификации и профессиональному мастерству оператора. Стоимость машины сопоставима с харвардером.

Однако ее преимуществом является то, что она без проблем может работать на сплошных рубках спелых и перестойных насаждений. Давление на почвогрунт, при трелевке такого же объема пачки, как у харвардера, у ВТПМ меньше, за счет полупогруженного положения пачки.

Работа такой машины имеет определенные сходства с работой ВТМ.

- Схема разработки волока ВТПМ представлена на рис.
- Машина движется задним ходом вглубь лесосеки до очередного дерева, находящегося на пути следования. Остановив машину, оператор, управляя манипулятором и харвестерной головкой, валит дерево в просвет между растущими деревьями. Комлевая часть сваленного дерева смещается к продольной границе волока.
- За один рейс машина проходит расстояние достаточное для набора пачки. Двигаясь к верхнему складу, машина на остановках срезает деревья, оставшиеся на трассе волока, и укладывает их комлями в зажимной коник.
- Одновременно подбирает деревья, сваленные при расчистке пути. Волок прорубается шириной 4-6 м.

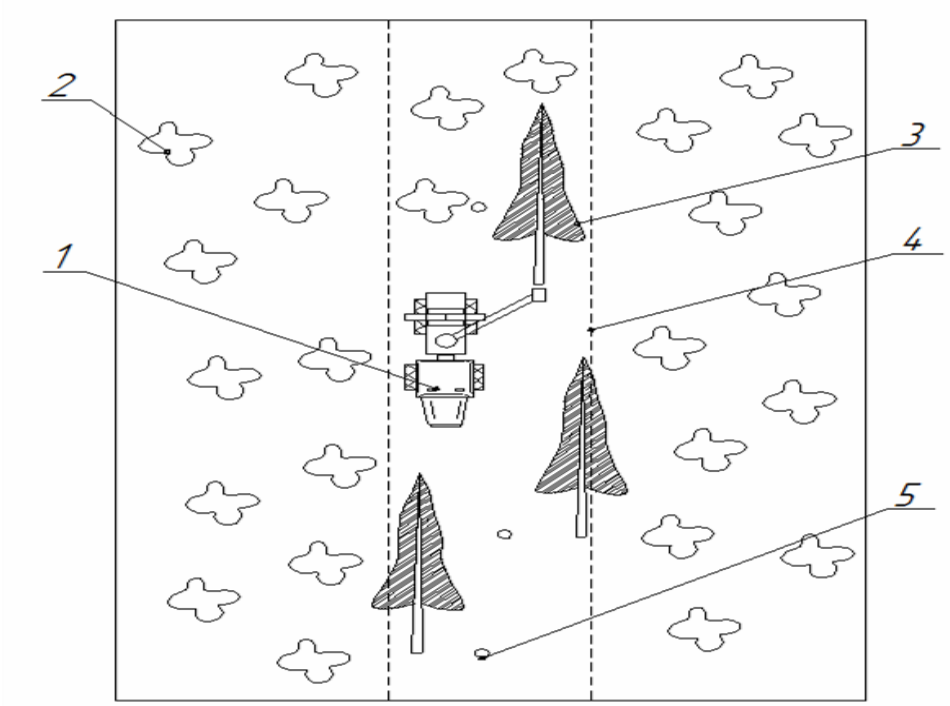


Схема разработки трассы волока ВТПМ:
1 – ВТПМ; 2 – стоящее дерево; 3 – поваленное дерево; 4 – граница волока; 5 – пень

Для укрепления проезжей части волоков

может быть использована следующая технологическая схема с использованием ВТПМ (рис.) ВТПМ при разработке волока осуществляет обрезку сучьев, укладку получившихся отходов на проезжую часть волока. Хлысты складываются в запас по бокам волока. После окончания разработки машина, двигаясь в обратном направлении, собирает хлысты в коник, и транспортирует их на верхний склад, где осуществляет раскряжевку хлыстов, сортировку и штабелевку сортиментов.

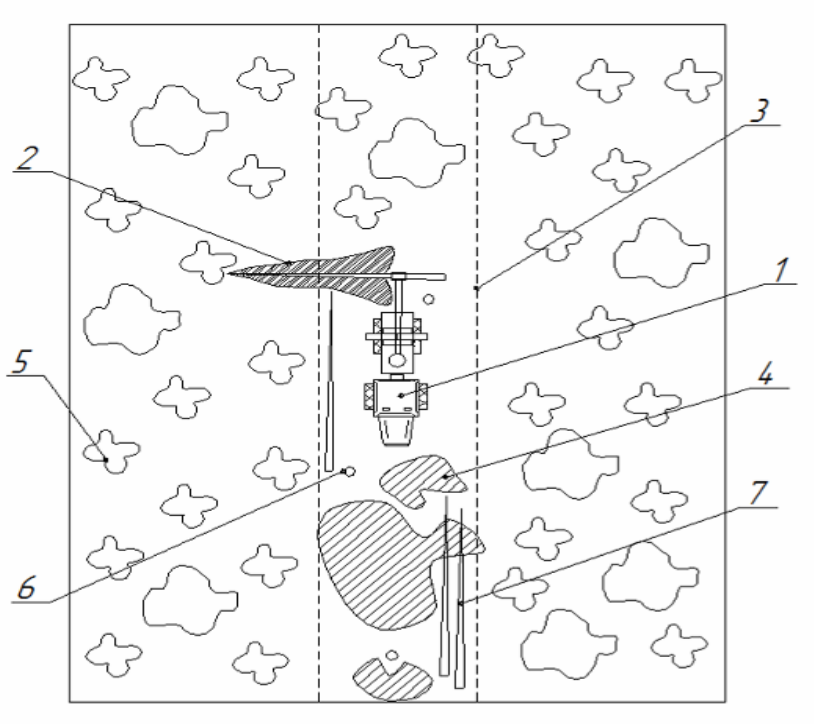
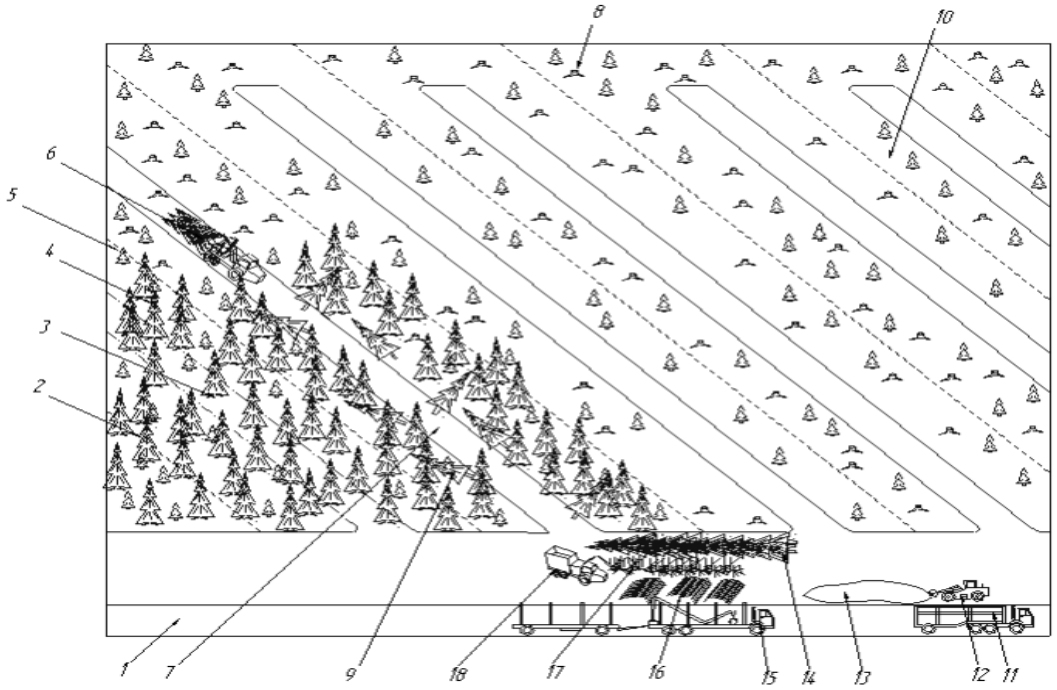


Схема укрепления проезжей части уса с использованием ВТПМ:
1 – ВТПМ; 2 – поваленное дерево; 3 – граница волока; 4 – ветки, сучья и вершины; 5 – стоящее дерево; 6 – пень; 7 – хлысты

Схема разработки лесосеки ВТПМ

1 – лесовозный ус; 2 – граница пасек; 3 – размеченный волок; 4 – полупасека до рубки; 5 – подрост; 6 – ВТПМ; 7 – разработанный волок; 8 – пень; 9 – поваленное дерево; 10 – разработанная пасека; 11 – щеповоз; 12 – погрузчик; 13 – куча щепы; 14 – штабеля деревьев; 15 – автолесовоз; 16 – штабеля сортиментов; 17 – сучья, вершины, откомлевки; 18 – рубительная машина



При значительных расстояниях трелевки

- (более 500 м) или при невозможности осуществлять трелевку деревьями в комплексе с ВТПМ при её работе в режиме валки – трелевки – обрезки сучьев – раскряжевки может работать форвардер (рис.)
- Как показано на рисунке 5 ВТПМ осуществляет разработку ленты и трелевку деревьев на перевалочный пункт, где производит выработку сортиментов и их складирование в малоразмерные штабеля. С перевалочного пункта форвардер осуществляет транспортировку сортиментов на погрузочную площадку. На погрузочной площадке форвардер сортирует и штабелюет сортименты, после чего возвращается на промежуточный склад за новой порцией сортиментов

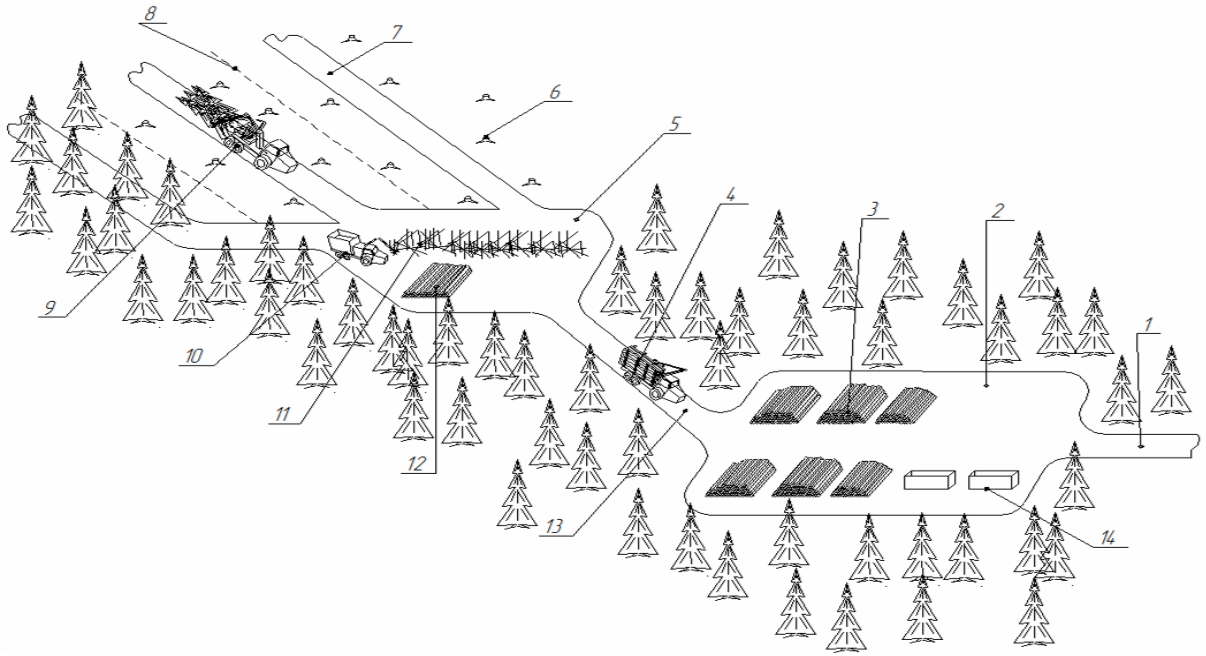


Схема разработки лесосеки комплексом машин ВТПМ + форвардер
1 – лесовозный ус; 2 – погрузочная площадка; 3 – штабеля сортиментов; 4 – форвардер; 5 – перевалочный пункт; 6 – пень; 7 – пасечный волок; 8 – граница разрабатываемой ленты; 9 – ВТПМ; 10 – рубительная машина; 11 – лесосечные отходы; 12 – малоразмерные штабеля; 13 – магистральный волок; 14 – контейнер для щепы

Другие варианты

ВТПМ, при необходимости, может работать в режиме харвестера, выполняя на лесосеке валку деревьев, обрезку сучьев и раскряжевку на сортименты, работая в комплексе с форвардерами. В этом случае зажимной коник снимается, а технология работы сходна с технологией разработки лесосеки харвестером.

Кроме того, ВТПМ может вполне успешно работать как валочно-трелевочно-сучкорезная машина (ВТСМ), если на предприятии принят технологический процесс с отгрузкой, или сброской на воду, хлыстов. Что встречается на лесозаготовительных предприятиях Сибири и Дальнего востока.

Малообъемные лесозаготовки

Классификация ЛЗП

- Малые – до 100 тыс. куб. м в год
- Средние – от 100 до 300 тыс. куб. м в год
- Крупные – более 300 тыс. куб. м в год

Технология и системы машин для малообъемных лесозаготовок механизированным способом

Ориентирована на:

Разработку небольших по запасу (площади) уделенных лесосек, в том числе и выборочными рубками;

Выполнение валки деревьев и раскряжевки бензиномоторными пилами;

Обрезку сучьев делимбером;

Использование колесных тракторов МТЗ.

Последовательность операций

- Валка деревьев осуществляется универсальными бензиномоторными пилами, выбор которых зависит от таксационных характеристик осваиваемого лесного фонда. Затем деревья трелюются чокерным трелевочным трактором на верхний склад.
- Для согласования производительностей на операциях валки и трелевки вальщик леса совмещает обязанности чокеровщика.

В качестве трелевочного трактора оптимально использовать трактор с чокерным оборудованием на базе трактора МТЗ



На верхнем складе другой трактор МТЗ с погрузочным оборудованием и бревнозахватом захватывает деревья из пачки по одному





при помощи бревнозахвата, расположенного на корме машины, и проезжает через обрезчик (делимбер) для обрезки сучьев.







Далее трактор перемещает полученные стволы с вершиной к разделочно-раскаточной эстакаде, для раскряжевки универсальными бензиномоторными пилами



после раскряжевки трактор штабелюет полученные сортименты





Причина выбора МТЗ

заключается в его доступности. По мнению многих специалистов, в настоящее время в России доступность тракторов МТЗ как в финансовом, так и ремонтном отношении вне конкуренции.

Особенностью оборудования, устанавливаемого на тракторы МТЗ сзади на трехточечную навеску, является возможность его быстрого и не трудоемкого монтажа и демонтажа.

Т.е. чокерное оборудование и бревнозахват могут при необходимости перемещаться с одного трактора на другой, например, в случае поломки.

Причина выбора делимбера

Очистка деревьев от сучьев при помощи бензиномоторной пилы является наиболее трудоемкой и мало производительной операцией в цепочке валка-очистка от сучьев – раскряжевка.

Основную стоимость технологического оборудования процессора составляют вальцы с системой обмера ствола и отмера длин и привод технологического оборудования, включая ножи и пильный аппарат.

Передвижной делимбер будет стоить почти на порядок дешевле процессора, который при малообъемных лесозаготовках, к тому же, будет большую часть времени простаивать.

В условиях переувлажненных почвогрунтов

Для решения вопроса повышения проходимости тракторы должны иметь возможность быстрого монтажа системы полугусеничного хода. Для чего на них должны быть установлены соответствующие кронштейны. Для машины с бревнозахватом кронштейны полугусеничного хода могут входить в конструкцию рамы погрузочного оборудования.

Полугусеничный ход проверенная опция, благодаря раздельным тормозам на задние колеса трактор с полугусеничным ходом может поворачивать как гусеничный и использоваться при соответствующих дорожных условиях как колесный.

Полугусеничный ход



Перевозка сортиментов

Полученные сортименты погрузочно-транспортная машина, также на базе трактора МТЗ, перевозит сортименты к дороге общего пользования или на нижний (промежуточный) склад.

Погрузочно-транспортная машина нужна в виду отсутствия лесовозных дорог.

В силу особенностей конструкции на бездорожье сельскохозяйственный трактор будет эффективнее, чем лесовоз, при движении по лесу до дороги общего пользования.

Погрузочно-транспортная машина





Производительность

расчеты показывают, что производительность трактора МТЗ на трелевке, на небольшой по площади лесосеке, составит примерно 50 кубометров в смену. Расход топлива составит около 1 литра на кубометр.

Обрезка сучьев с одного дерева занимает 5 минут. Поскольку трактор на обрезке сучьев также выполняет штабелевку сортиментов, то его производительность составит также около 50 кубометров в смену.

На раскряжевке достаточно одного рабочего с бензиномоторной пилой. Трактор за один раз выкладывает на эстакаду 3-5 очищенных от сучьев стволов с вершинами, раскряжевщик разделывает их на сортименты. В это время выкладывается еще 3-5 хлыстов и убираются уже готовые сортименты.

Планировка верхнего склада

На верхнем складе работает один трактор, установлен один делимбер, две разделочных эстакады, что бы трактор и рабочий - раскряжевщик не мешали друг другу. Расход топлива на верхнем складе составит 70 литров в смену.

Если трелевка, по каким либо причинам, будет отставать, то трактор с верхнего склада может бревнозахватом по трелевать одному дереву.

Общий итог

- два трактора, два тракториста, вальщик, раскряжевщик. 120 литров диз. топлива в смену.
- Ориентировочная стоимость тракторов составит – 1,6 млн. руб. - трелевочный с лебедкой; 1,8 млн. руб. - с погрузочным оборудованием и бревнозахватом; делимбер – 1,3 млн. руб. Ресурс тракторов составит около 10000 мото-часов, затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт составят около 70% от их общей стоимости.
- В смену наработка 7 мото-часов, тогда тракторы могут отработать 1428 смен до капитального ремонта.
- Стоимость тракторов 3,4 млн. руб., затраты на их обслуживание и ремонт 2,38 млн. руб. Итого затраты на тракторы 5,78 млн. руб., плюс делимбер. Затраты на технику из расчета на одну смену, около 5 тыс. руб. Топливо на одну смену - около 4,5 тыс. руб.
- К расходам добавится заработная плата вальщика, раскряжевщика и двух трактористов, а также отчисления.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Игорь Григорьев
кафедра «Технология и оборудования лесного комплекса» ЯГСХА
Ассоциация производителей машин и оборудования лесопромышленного комплекса «ЛЕСТЕХ»,
E-mail: silver73@inbox.ru, тел. +7 (921) 751-38-66