



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**ЯКУТСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ**

Современное состояние и перспективы лесозаготовительного производства

Григорьев Игорь Владиславович,
д.т.н., профессор ЯГСХА,
каф. «Технология и оборудование лесного комплекса»
научная школа ЯГСХА «Инновационные разработки в
области лесозаготовительной промышленности и
лесного хозяйства»

Лесозаготовительное производство включает:

- Лесосечные работы
- Транспорт леса
- Лесоскладские работы
- Лесовосстановление

Проблемы лесозаготовителей (по опросу)

- 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;
- Лесоустройство – без актуальных данных невозможно делать бизнес-прогнозы;
- ЕГАИС – работает очень нестабильно;
- Комитеты лесов не помогают ни чем, они надзирающий орган;
- Невозможно найти рабочих;
- Резко 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

Большинству россиян

- старшего и среднего возраста известна фраза И.В. Сталина «Кадры решают все», сказанная им в 1935 году во время доклада о положении дел в СССР.



Результаты исследований госкорпорации "Росатом" и Boston Consulting Group (BCG)

- Мировая экономика теряет около 5 триллионов долларов из-за несоответствия квалификации работников рабочему месту
- «Если бы мы смогли решить эту проблему в России, то получили бы дополнительно не менее 3% роста ВВП ежегодно при целевом показателе в 4,4 процента. Представьте, 75% этой задачи было бы решено только за счет кадров»

исследование, проведенное фирмой PwC по заказу компании LinkedIn

- Просчеты в подборе и расстановке квалифицированных кадров обходятся мировой экономике в \$150 млрд.

Кадры решают все

В лесной отрасли России

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

В этих данных не учтена

- ПРОБЛЕМА обратной кадровой политики
- Назначают верных – пытаются спросить как с умных
- На многих лесопромышленных предприятиях лица ответственные за принятие решений (ЛПР) не имеют профильного образования, не владеют отраслевой терминологией, не понимают нюансов производства

Перлы

- Производительность харвестера от среднего объема хлыста не зависит – начальник лесозаготовительного участка ...
- А что такое лесорастительное районирование? – начальник службы лесовосстановления ...
- У меня есть паспортная производительность форвардера, при чем здесь среднее расстояние трелевки – мастер лесопункта ...

Руководящие кадры

- Некомпетентность ЛПР лесопромышленных предприятий 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?

Сейчас

- Многие предприятия делают ставку на уже давно работающих в отрасли сотрудников, зачастую переманивая их с других предприятий.
- Но этот путь имеет существенные временные ограничения, поскольку такие кадры постепенно стареют и уходят.

Не стой на месте

- Для поддержания своей конкурентоспособности лесопромышленным предприятиям, как и предприятиям и организациям других отраслей промышленности, необходимо периодически проводить мероприятия по повышению квалификации своих сотрудников.

Н.П. Николаев

- в ходе Национального лесного форума в Перми, парламентарий указал, что одновременно с созданием отечественной системы лесной сертификации необходимо решать проблему отсутствия достаточного числа специалистов лесной отрасли.
- «Один из вопросов – создать отечественную систему сертификации, но это ведь означает не просто открытие неких организационных центров. Это комплексный вопрос, означающий новый подход к организации бизнеса, а соответственно предоставление в этот сегмент новых кадров. Мы должны говорить не только о том, чтобы создать отечественную систему сертификации как гарант того, что наш бизнес работает качественно и бережливо по отношению к природе. Мы должны говорить в том числе о создании центров подготовки, переподготовки кадров»
- «Давайте введем квалификационные требования для тех специалистов, которые работают в лесу», - предложил Николаев.
- "Давайте сделаем так, чтобы квалификационные требования сотрудников компаний лесной промышленности были введены через пять", - предложил политик.

Получение специального образования

- действующими сотрудниками предприятия, например, по заочной форме обучения, занимает длительное время и зачастую малоэффективно.
- Для таких сотрудников целесообразно курсы с углубленным изучением их производственной проблематики и проблем смежных производств.

Приказ министерства труда и соцзащиты

- от 19.12.2016 № 759н «Об утверждении требований к центрам оценки квалификаций и порядка отбора организаций для наделения их полномочиями по проведению независимой оценки квалификации и прекращения этих полномочий»
Центром оценки квалификации (ЦОК) не может быть образовательная организация или ассоциация, в состав которой входят образовательные организации.
- Суть независимой оценки именно в том, что учат одни, а оценивают – другие.
- На базе образовательной организации можно создать экзаменационный центр, то есть проводить на этой площадке сам экзамен.
- Но проводить его будет сторонняя организация – ЦОК – по своим правилам.

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

Проблемы дорог

- 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
- водный транспорт леса постепенно возрождается, но его объемы не сравнимы со временами СССР

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 $\frac{3}{4}$ 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

- С точки зрения строительства лесовозных дорог:
- все нормативно правовые акты устарели, например, СНИПы, по проектированию дорог
- 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

- лесозаготовительные регионы – регионы с малой плотностью населения. По планам властей, плотность населения в этих регионах должна увеличиваться, например, программа «Дальневосточный гектар».
- В этом перспектива развития сети лесовозных автомобильных дорог.
- Единовременно вкладывать большие деньги в развитие дорог общего пользования высоких категорий далеко не всегда выгодно.
- 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, но дают возможность развиваться территориям.

Технологии строительства лесовозных автомобильных дорог

- меняются в силу того, что появляются другие требования, вызванные, прежде всего, тем, что развивается подвижной состав.
- В СССР вывозка лесоматериалов производилась, в основном, хлыстами
- На сегодняшний день Россия перешла почти полностью на вывозку древесины в сортиментах.
- Развиваются также технологии лесных терминалов, которые предусматривают вывозку продукции лесопиления, или каких либо еще переделов древесины.
- В результате изменились и требования к лесовозным дорогам, это касается радиусов кривых, прежде всего горизонтальных, которые стали значительно меньше, поскольку лесовозный подвижной состав уже приближается к подвижному составу общего пользования

Второй момент

- заключается в том, что на сегодняшний день лесовозные автомобильные дороги примыкают к дорогам общего пользования.
- Если раньше в РФ не было столь развитой сети дорог общего пользования, то на сегодняшний день она значительно развилась. И все лесовозные дороги примыкают к дорогам общего пользования.
- Часть пути транспортировки лесоматериалов производится по дорогам общего пользования. Отсюда повышаются и требования к качеству лесовозных дорог, с той целью, чтобы на перспективу лесовозные автомобильные дороги переходили в дороги общего пользования.

Стадийное повышение качества дорог и оптимальное развитие сети

- В результате развития лесозаготовительного региона, автомобильная лесовозная дорога должна была постепенно эволюционировать в дорогу общего пользования.
- Если посмотреть историю ряда дорог в районах развитых лесозаготовок, то большинство дорог общего пользования в тех районах «выросли» из лесовозных автомобильных дорог.
- Важным этапом является дальновидность проектирования лесовозных дорог.
- Во-первых, перед проектировщиком лесовозной автомобильной дороги стоит задача оптимизации лесозаготовок, т.е. необходимо оптимизировать процесс транспортировки лесоматериалов, с учетом освоения расчетной лесосеки. Второстепенная задача, впоследствии перерастающая в первостепенную - дорога должна работать на район тяготения.
- 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 или переработкой древесины.
- Лесозаготовительному предприятию не обязательно производить еще и транспортировку древесины.
- 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

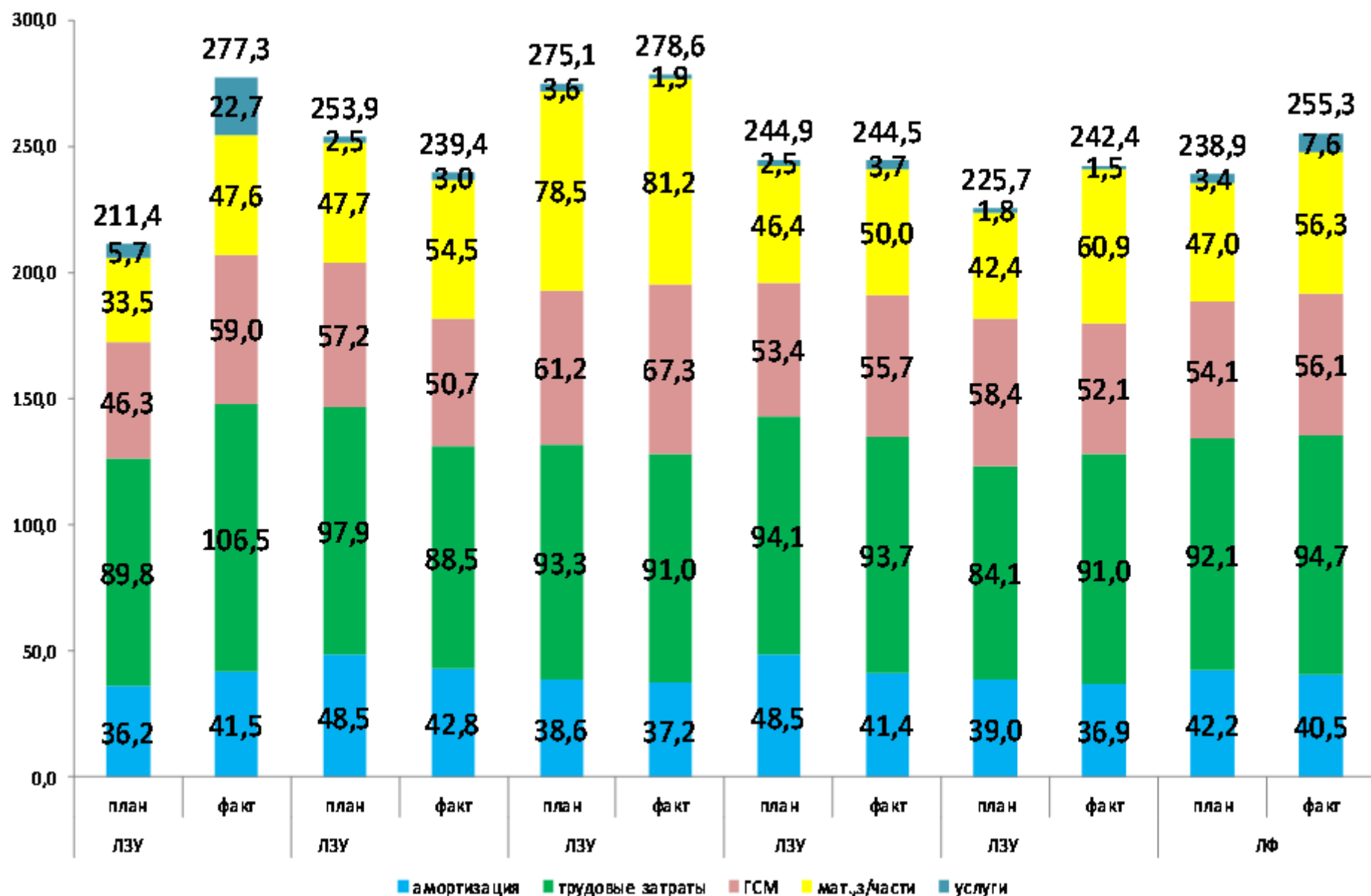
Снижение энергоемкости

- В условиях постоянного роста цен на топливо все более актуальным становится 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



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

Хорошим примером

- конструктивного совершенствования лесных машин являются новинки модельного ряда одной из ведущих фирм-производителей лесных машин PONSSE

Одной из них является харвестер PONSSE COBRA (Cobra).

- Основным отличием является замена традиционной двухконтурной гидравлической системы на одноконтурную.
- Двухконтурная гидравлическая система предусматривает установку и работу раздаточной коробки на два гидронасоса, один из которых работает на харвестерную головку, а второй на гидроманипулятор.
- В харвестере Cobra такая раздаточная коробка отсутствует, и установлен один мощный гидронасос, обслуживающий и харвестерную головку, и гидроманипулятор.
- Такое конструктивное новшество связано с тем, что, как показала практика, очень многие операторы не полностью используют возможности, которая дает двухконтурная гидравлическая система в части совмещения выполнения операций. А это приводит к неоправданно высоким энергозатратам на привод двух гидромоторов. Этот эффект особенно заметен на лесосеках с небольшим объемом хлыста, когда на обработку деревьев, валку, протаскивание, не требуется больших усилий, по сравнению с крупномерным древостоем.
- Нерациональный выбор мощности харвестера ранее приводил к снижению энергетического КПД. Этот харвестер одинаково эффективно может работать и на мелком и на крупном лесе.

Еще одной новинкой PONSSE

- является форвардер Bison Active Frame (Bison).
- Все предыдущие модели форвардеров PONSSE имели гидростатическую трансмиссию, то Bison оснащен бесступенчатой гидромеханической трансмиссией. Особенность ее работы заключается в том, что в начале движения форвардер использует гидравлическую часть трансмиссии, а при наборе скорости до 3 км/ч постепенно начинает включаться в работу механическая часть трансмиссии. Также как и у нового харвестера Cobra, конструктивные новшества Bison направлены на повышение энергоэффективности машины и снижение удельной энергоемкости. Такое техническое решение трансмиссии форвардера связано с тем, что КПД механической передачи значительно выше гидростата.
- Новый форвардер предназначен для трелевки древесины на большие расстояния и даже ее подвозки по лесовозным усам к веткам, промежуточным складам, или магистралям.
- Максимальная скорость нового форвардера достигает 20 км/ч.

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.

На уровне вышестоящего руководства лесозаготовительного предприятия

- часто можно наблюдать желание сэкономить на развитии трассы лесовозных дорог, что приводит к необходимости трелевки форвардером на несколько километров.
- Тогда зачем потом удивляться, что при снижении производительности в метрах кубических удельные затраты топлива растут?
- Тогда надо считать расход топлива по грузовой работе форвардера, измеряемой в $\text{м}^3 \cdot \text{км}$.
- Если хорошо посчитать, то может выясниться, что сэкономленные на паре километров дороги деньги «съелись» дополнительным расходом топлива и снижением производительности форвардера, а также дополнительными расходами на его ремонт.

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.

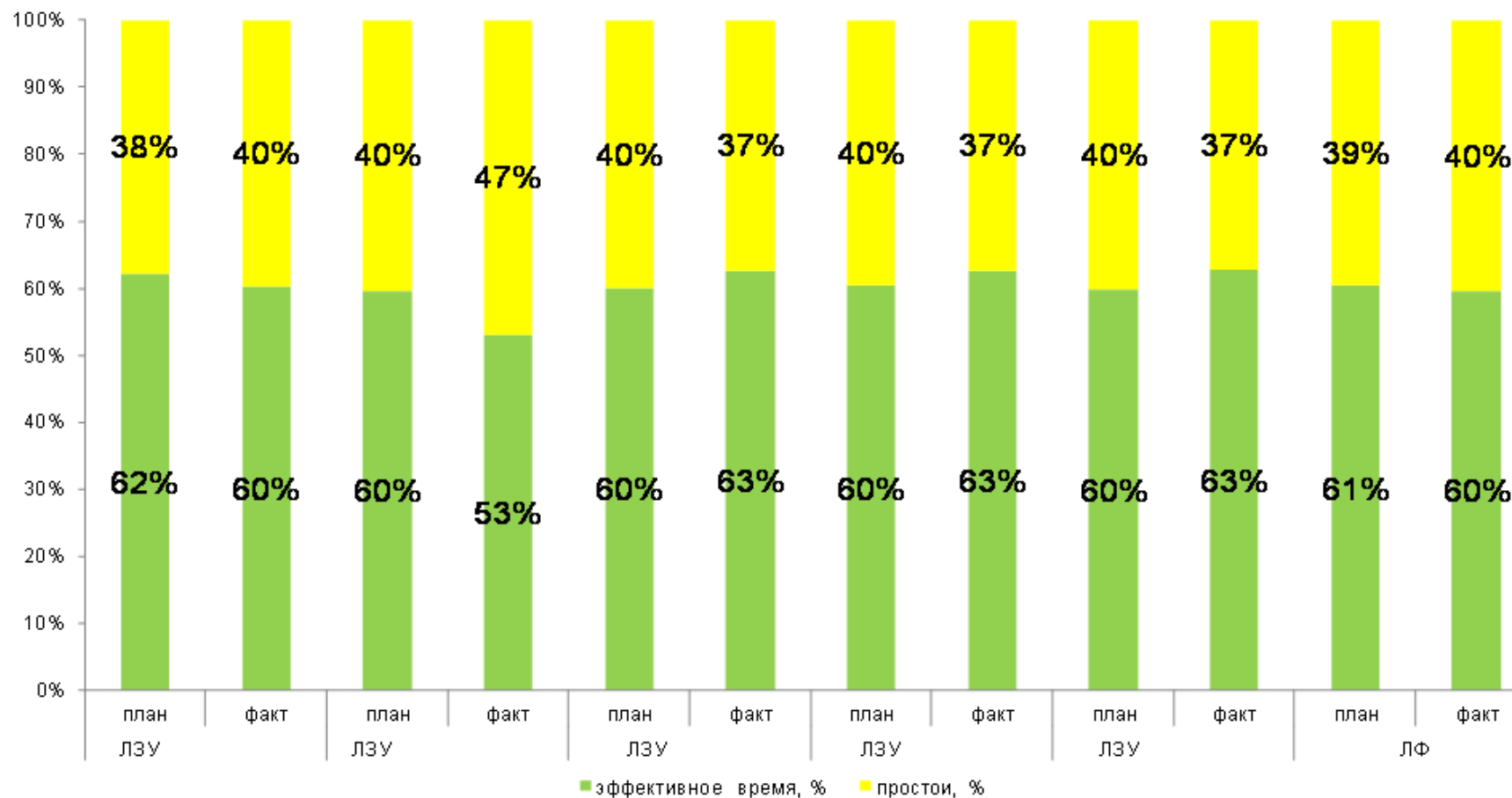
Хорошим примером качественного управленческого решения

- 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.

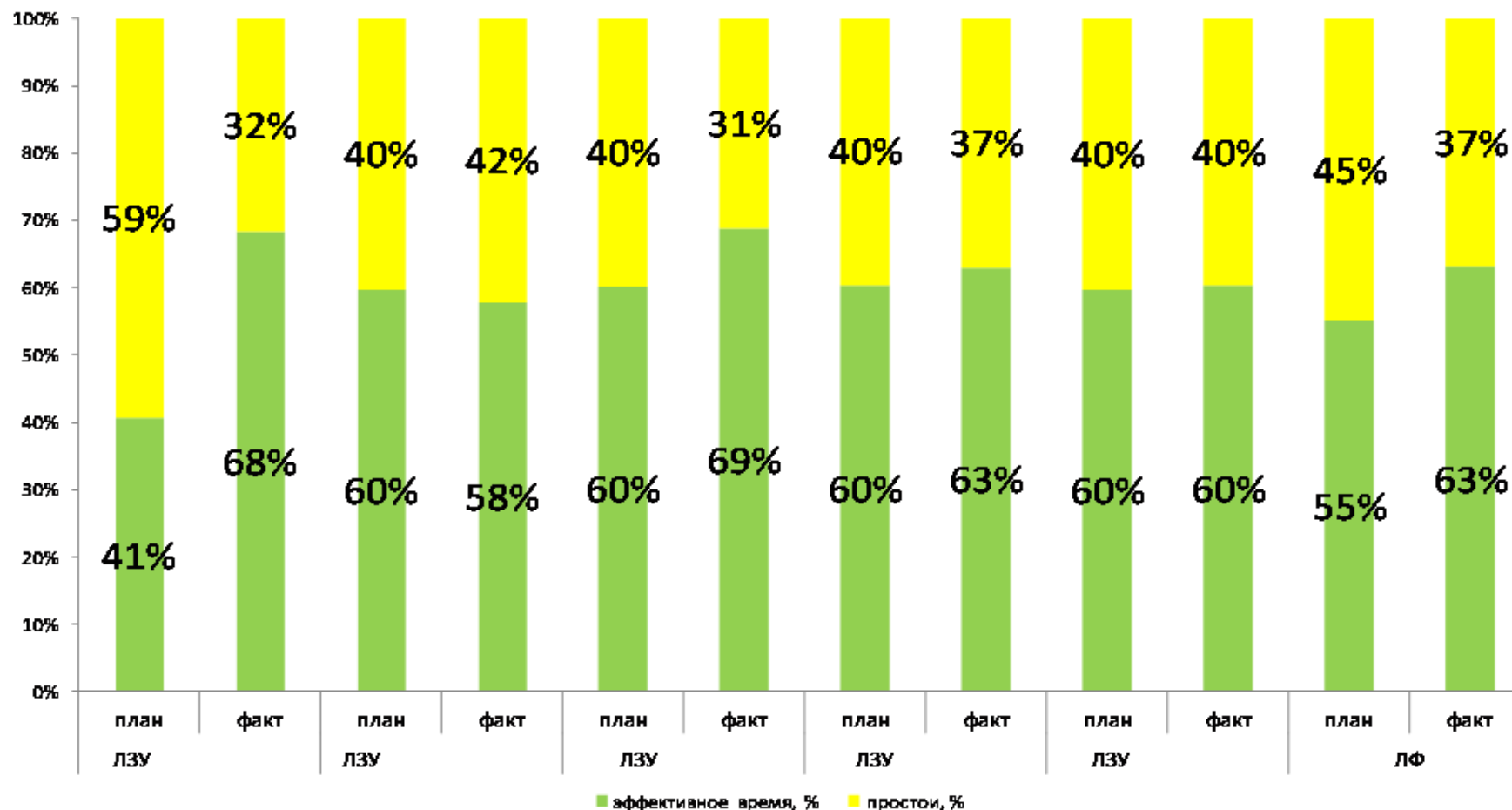
Всегда надо помнить

- что производительность лесной машины, включая форвардер, помимо прочего, существенно зависит от комфорта оператора.
- Очевидно, что менее комфортные условия приводят к более быстрой утомляемости оператора, и, соответственно, снижению его производительности.

Соотношение простоев и эффективного времени среднесписочного харвестера, %



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 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

- Для расширения возможностей форвардера его можно дооснастить толкателем (прототип бульдозерного отвала), позволяющим эффективнее работать со штабелями и выполнять мелкие земляные работы.
- Правда это достаточно дорогостоящая опция, т.к., помимо самого толкателя приходится устанавливать дополнительные секции гидравлики, распределители, и т.д.

Дополнительные опции, примеры

- Гидроманипуляторы форвардеров могут быть оснащены разными ротаторами, а также разными моделями захватов, имеющих разную площадь поперечного сечения зева.
- На форвардеры легкого класса, обычно, устанавливаются захваты с площадью сечения $0,28 \text{ м}^2$, на форвардеры большой грузоподъемности - $0,35 \text{ м}^2$.
- Есть также специальные захваты для сбора порубочных остатков.

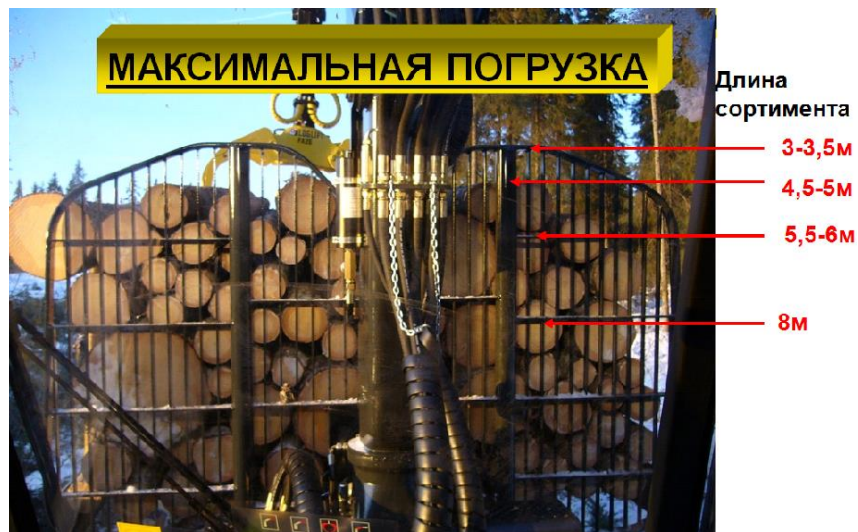
Дополнительные опции, примеры

- Для эффективной работы форвардера на сборе порубочных остатков в его грузовую платформу могут быть установлены дополнительные щиты, препятствующие выпадению кроновой части деревьев, а также значительно увеличивающие объем грузового отсека.

Дополнительные опции, примеры

- Если на предприятии заготавливают короткие сортаменты, то может быть установлена более высокая передняя решетка грузовой платформы, позволяющая собрать большее количество сортиментов, без перегруза машины.
- Но достаточно распространенная ошибка операторов, желающих побольше заработать, это перегруз форвардера, значительно повышающий нагрузки на трансмиссию, и, в конечном итоге, приводящий к поломке форвардера.
- Поэтому при заготовке 6-ти метровых сортиментов такую решетку устанавливать не стоит.

Жадность – это плохо



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.

Выбор машин

- Выбор машин зависит от таксационных характеристик древостоя, прежде всего, среднего объема хлыста и преобладающих древесных пород, почвенно-грунтовых и рельефных условий, среднего расстояния трелевки .
- При выборе харвестера следует ориентироваться на требуемую для эффективной работы харвестерную головку и необходимый вылет манипулятора, который для условий лесозаготовок в России, исходя из действующих нормативных требований, обычно, составляет 10 м.
- Каждая модель форвардера подбирается исходя из тех условий и задач, которые стоят перед заказчиком.
- Нет смысла приобретать фовардер с малой грузоподъемностью, если с ним в паре работает мощный харвестер на крупном древостое. Форвардер с малой грузоподъемностью не сможет обеспечить требуемую для данных условий производительность трелевки.
- Бессмысленно ставить форвардер с большой грузоподъемностью в паре с небольшим харвестером, работающим, например, на рубках ухода за лесом.

Если в районе проведения лесосечных работ дорожная сеть развита слабо

- возникает необходимость трелевки на дальние расстояния, то лучше использовать машины большой грузоподъемности (16-20 т).
- В России есть примеры, когда такими форвардерами выполняют трелевку на 7-8 км. Но надо учитывать, что если форвардер вынужден перемещать на столь дальние расстояния, то его производительность резко падает, и для трелевки всего объема сортиментов, производимых харвестером, в таких условиях, может понадобиться дополнительный форвардер.
- Форвардеры с большей грузоподъемностью стоят дороже. Примерно, разница в стоимости форвардеров грузоподъемностью 14 т и грузоподъемностью 20 т составляет около 15% стоимости машины.

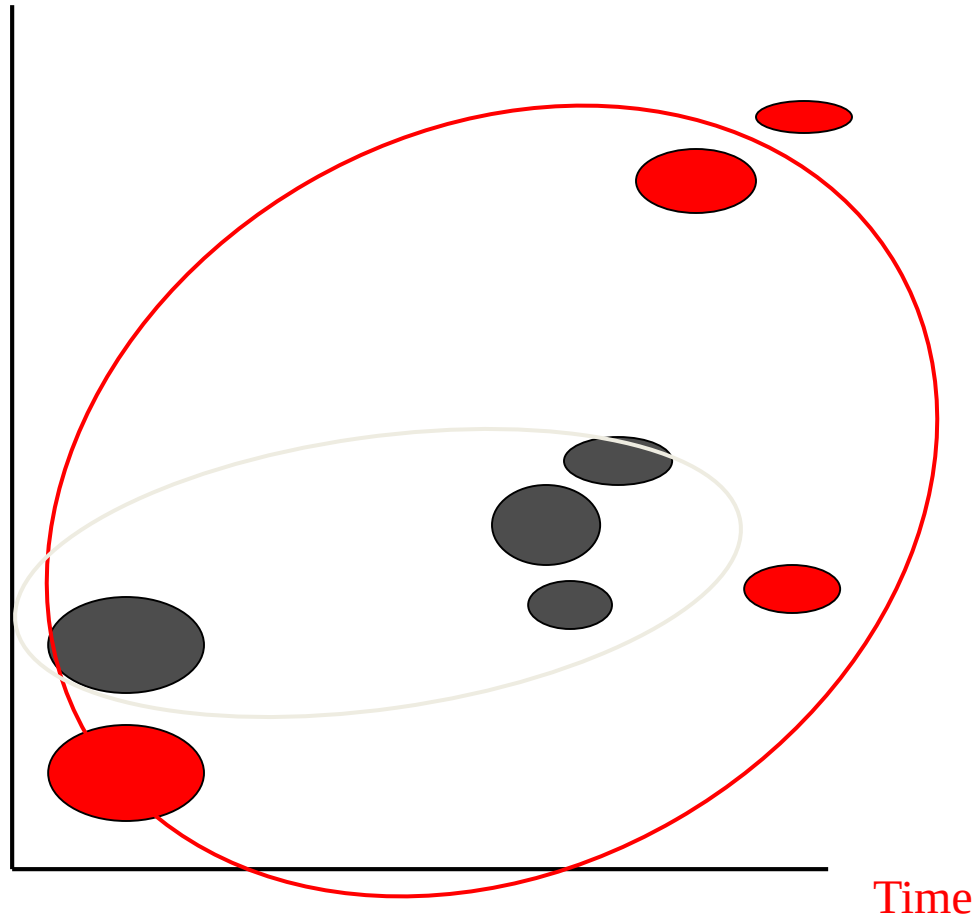
Не менее важными

- 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 черес 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

Мир меняется, и наши ожидания тоже.

Worker

Профессиональный навык
Развитие социальных навыков
Учебные навыки
Teache
Развивающийся Навыки общения
Педагогические навыки



1985

2015

Квалификация, требования
преподавателя, студента или
работника

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.

Резюме

- современные лесные машины являются достаточно дорогостоящим инструментом для лесозаготовок. От того, насколько качественно и оптимально подобран и настроен инструмент для определенных условий работы, настолько эффективными, вкуче с оптимальной работой оператора, в том числе и по обслуживанию машины, будут показатели его работы. Неправильный выбор базовой машины, или ненужная экономия на ее дооснащении, могут очень существенно снизить возможный экономический эффект от приобретения машины, а то и вовсе сделать его отрицательным.

Классификация технологических процессов лесосечных работ

- На лесосечных работах технологические операции выполняются на лесосеке и на погрузочном пункте (верхнем складе).
- В зависимости от набора технологических операций, места их выполнения и вида продукции, вывозимой с лесосеки, технологические процессы лесосечных работ подразделяются на три группы: хлыстовая технология, сортиментная технология и технология с углубленной обработкой древесины.
- В таблице представлены наиболее распространенные технологические процессы всех трех групп. Следует иметь в виду, что в группе технологических процессов с углубленной обработкой древесины теоретически возможно большее разнообразие получаемой продукции, однако в настоящее время эта группа процессов развита слабо и представлена на уровне современного развития.

Технологические процессы лесосечных работ

Группа	Номер тех- процес- са	Операции, выполняемые на лесосеке	Вид третъем ого леса	Операции, выполняемые на верхнем складе или погрузочном пункте	Вид вывози мого 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	Щтол
	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 — щепы технологическая; Щтол — щепы топливная; Пм — пиломатериалы.					

Системы машин для технологических процессов лесосечных работ

Системы машин для технологических процессов лесосечных работ

Группа	Номер тех- процес- са	Машины, работающие на лесосеке	Вид трелево- го леса	Машины, работающие на верхнем складе или погрузочном пункте	Вид вывози- мого леса
Хлыстовая	1	БП+ТТ; ВМ+ТТ; ВПМ+ТТ; ВТМ	Д	П	Д
	2	БП+ТТ; ВМ+ТТ; ВПМ+ТТ; ВТМ	Д	МОС+П	Х
	3	БП+БП+ТТ	Х	П	Х
Сортиментная	4	БП+БП+ТТ	Х	БП+П	С
	5	БП+ТТ; ВМ+ТТ; ВПМ+ТТ; ВТМ; ВТПМ	Д	МОСР (процессор)+П ВТПМ+П	С
	6	БП+БП+БП+Ф ВСРМ (Харвестер)+Ф	С	П	С
	7	БП+БП+БП+Ф ВСРМ (Харвестер)+Ф	С	—	С
С углубленной обработкой	8	БП+БП+БП+Ф ВСРМ (Харвестер)+Ф	С	ЛПС; БПп+П	Пм
	9	БП+ТТ; ВМ+ТТ; ВПМ+ТТ; ВТМ	Д	РМ-П	Щ топ
	10	ВСРМ+Ок	С	РМ-П	Щ тех

Условные обозначения: БП – бензиномоторная пила; ТТ – трелевочный трактор; ВМ – Валочная машина; ВПМ – Валочно-пакетирующая машина; ВТМ – валочно-трелевочная машина; П – погрузчик (самопогрузка); МОСР – сучкорезно-раскряжеочная машина; ВТПМ – валочно-трелевочно-процессорная машина; Ф – форвардер (сортиментоподборщик); ЛПС – передвижной ленточнопильный станок; БПп – бензиномоторная пила с приставкой для продольной распиловки

Распространение технологий в РФ (2014 г.)

Объемы применения технологий в общем объеме заготовки древесины

№	основные технологические операции	основное лесозаготовительное оборудование	доля в общем объеме, %
заготовка и вывозка хлыстов			
1	валка + обрезка сучьев + трелевка	бензопила + машина трелевочная чокерная (бесчокерная)	9,0
2	валка, пакетирование деревьев + трелевка + обрезка сучьев	ВПМ + машина трелевочная бесчокерная (чокерная) + сучкорезная машина (процессор)	17,0
	итого		26,0
заготовка сортиментов			
1	валка + обрезка сучьев + трелевка + раскряжевка хлыстов на верхнем складе	бензопила + машина трелевочная чокерная (или бесчокерная) + бензопила	45,0
2	валка + трелевка + раскряжевка хлыстов на верхнем складе	бензопила + машина трелевочная чокерная (или бесчокерная) + сучкорезно-раскряжевая машина (процессор)	1,0
3	валка, обрезка сучьев и раскряжевка хлыстов + подвозка сортиментов	харвестер + форвардер	20,0
4	валка, обрезка сучьев и раскряжевка хлыстов + подвозка сортиментов	бензопила + форвардер	5,0
5	валка, пакетирование деревьев + трелевка + обрезка сучьев и раскряжевка хлыстов	ВПМ + машина трелевочная бесчокерная + сучкорезно-раскряжевая машина (процессор)	3,0

Термин «лесозаготовительные машины»

- относится к машинам, которые могут только валить деревья или выполнять еще ряд последующих операций, — валочные машины (ВМ), валочно-пакетирующие машины (ВПМ), валочно-трелевочные машины (ВТМ), валочно-сучкорезно-раскряжевочные машины (ВСРМ) и т. д.

Классификация лесозаготовительных машин

- ✗ вид двигателя: гусеничные, колесные, шагающие;
- ✗ число выполняемых технологических операций: одно- и многооперационные;
- ✗ вид выполняемых технологических операций: валочные (ВМ), валочно-трелевочные (ВТМ); валочно-пакетирующие (ВПМ); валочно-сучкорезно-раскряжевочные (ВСПМ), также называемые харвестерами; валочно-сучкорезные и т. д.;
- ✗ принадлежность к группе технологических процессов: машины для хлыстовой заготовки и машины для сортиментной заготовки;
- ✗ ширина обрабатываемой ленты леса: узкозахватные (без гидроманипулятора); широкозахватные (с гидроманипулятором);
- ✗ направление зоны обслуживания относительно хода машины: фланговые, фронтальные, полноповоротные.



ОДНОМАШИННЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ

Технологические процессы лесосечных работ

Группа	№ техно логич еског о проце сса	Операции, выполняемые на лесосеке	Вид трелюе мых лесома териал ов	Операции выполняемые на верхнем складе (погрузочном пункте)	Вид вывози мых лесома териал ов
Сортимент ная	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;

Технологический процесс № 1

- обычно, не рассчитан на использование лесозаготовительных машин. Работы по валке деревьев, очистке их от сучьев и раскряжевке обычно выполняются при помощи бензиномоторных пил. Подобная технология распространена на выборочных рубках, при отсутствии у предприятия высокопроизводительных многооперационных машин, позволяет использовать порубочные остатки для укрепления трелевочных волоков.

Технологический процесс № 2

- обычно, предусматривает использование комплекса машин, включающего валочно-пакетирующую машину и трелевочный трактор с пачковым захватом (скиддер), на верхнем складе используется сучкорезно-раскряжевочная машина (также называемая процессор). При работе по такому технологическому процессу большая часть кроновой части деревьев (порубочных остатков) концентрируется на площадке верхнего склада, что снижает трудоемкость очистки лесосек и облегчает дальнейшее использование порубочных остатков.

Технологический процесс № 3

- являет собой классическую скандинавскую технологию заготовки древесины и в машинном варианте выполняется комплексом, включающем харвестер и форвардер. Один из недостатков работы такого комплекса заключается в том, что он не обеспечивает снижения затрат на сбор лесосечных отходов и их концентрацию на погрузочной площадке. Эти отходы образуются непосредственно на пасеке в деконцентрированном виде. В результате для переработки отходов рубительной машиной их необходимо собирать на лесосеке с применением еще одной машины - подборщика-погрузчика лесосечных отходов.

за рубежом принято

- делить технологические процессы лесосечных работ по виду трелюемых, а не вывозимых лесоматериалов, т.е. по европейской и американской классификации технологические процессы № 1 и 2 относились бы к хлыстовой технологии заготовки древесины.

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).

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-раскряжевно-трелевочных машин.



Однако эти машины большого распространения не получили

- Проблема харвардера, часто представляющего собой форвардер (сортиментоподборщик по отечественной классификации) оснащенный харвестерной головкой. В том, что для привода харвестерной головки требуется значительно большая мощность (литраж гидросистемы), чем для грейферного захвата форвардера. В результате машина получается маломощная (рассчитанная на малые диаметры заготавливаемых деревьев, до 25 см.) и малопродуктивная. За рубежом они обычно встречаются на рубках ухода за лесом, но в России машинами рубки ухода практически не выполняются.
- Если делать харвадер по принципу оснащения харвестера тележкой для сортиментов, то такая машина будет хорошо выполнять валку, обрезку сучьев и раскряжевку, но будет слишком тяжелой и энергоемкой для трелевки. Это связано, как минимум, с тем, что харвестер имеет много больший объем топливного бака, по сравнению с форвардером.

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 представлен 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.

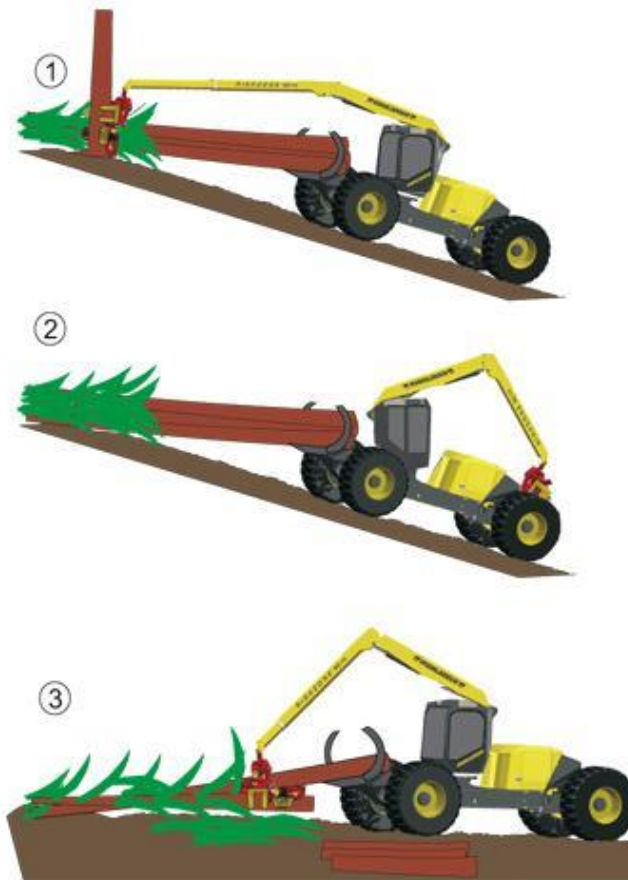
Машины такой компоновки

- производятся сейчас за рубежом. Это машины NF160-4R; NF160-6R; NF210-4R; NF210-6R, оснащенные агрегатом Woody 50.



А также ВТПМ Highlander

- Реалии лесной отрасли – истощенный лесфонд, неразвитая сеть лесных дорог, сезонность заготовки, дефицит профессиональных кадров и т.д.
- Валочно-трелевочно-процессорная машина (ВТПМ) предназначена для срезания дерева, трелевки набранной пачки деревьев, обрезке сучьев и раскряжевке на сортименты. Безусловно востребовано использование ВТПМ, имеющих серьезное преимущество, связанное с **отсутствием необходимости в наличии специальной трелевочной техники**, когда арендованный лесосечный фонд состоит из небольших разрозненных лесосек с наполнением 1000 – 3000 м³. Использование подобного типа машин позволяет существенно уменьшить затраты на заготовку древесины в подобного рода лесосеках.
- При необходимости ВТПМ **может работать в режиме харвестера**, выполняя на лесосеке валку деревьев, обрезку сучьев и раскряжевку на сортименты, работая в комплексе с форвардером. В этом случае зажимной коник снимается, а технология работы схожа с технологией разработки лесосеки харвестером.
- ВТПМ позволяет разрабатывать лесосеки хлыстовым методом **с сортировкой хлыстов по породам у пня** и далее трелевкой в штабеля. С последующей вывозкой товарных хлыстов и исключения дополнительных операций на нижнем складе.



Сравнение с сортиментным комплексом

Харвестер

Валка

Обрезка сучьев, Раскряжевка в пасеке

Сортировка сортиментов в пасеке

Холостой пробег

+ Отдельная специализированная по операциям машина;
Производительность 40 – 60 стволов/час

- Высокая стоимость; Простой всего комплекса из-за поломки одной машины; Высокие требования к персоналу; 6-8 операторов на комплекс; Требуется очистка лесосек от порубочных остатков

Форвардер

Холостой пробег

Подбор из пасеки, под снегом

Раскладка в груз. тележке

Трелевка до штабеля

Выгрузка в штабеля с сортировкой

ВТПМ

Валка и укладка в коник

Трелевка до штабеля

Обрезка сучьев, Раскряжевка в штабель

Сортировка

+ Сокращение рабочего цикла за счет исключения операции раскряжевки в пасеку с последующим подбором;
Производительность 30 – 45 стволов/час; Работа на уклонах и слабонесущих грунтах; 3-4 оператора
- Малоизвестность в России

1 ед ВТПМ заготавливает 60-65% от объема комплекса, 2 ед ВТПМ 120-140%, минимум простоев

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.

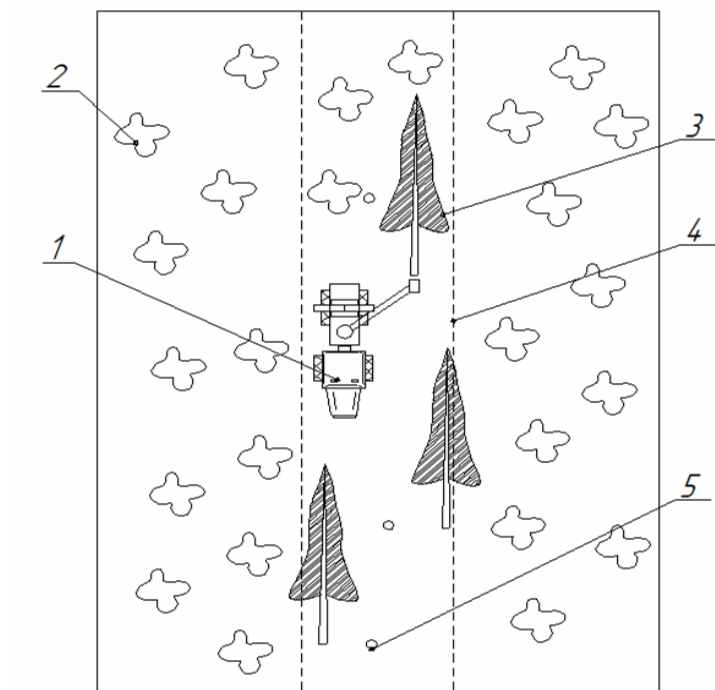


Схема разработки трассы волока ВТПМ:

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.

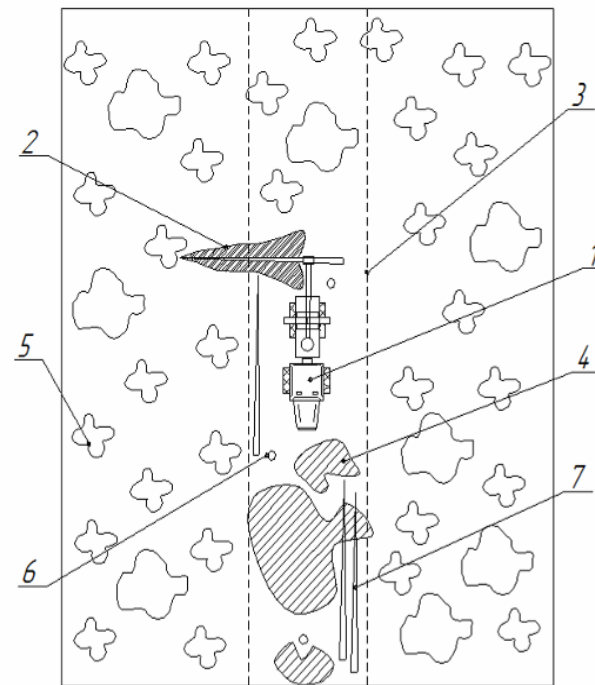
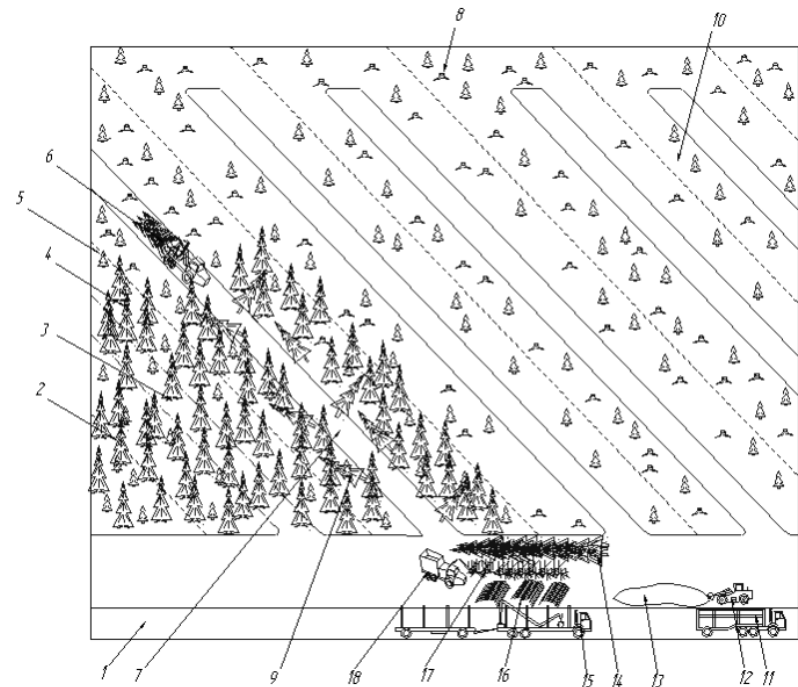


Схема укрепления проезжей части уса с использованием ВТПМ:

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

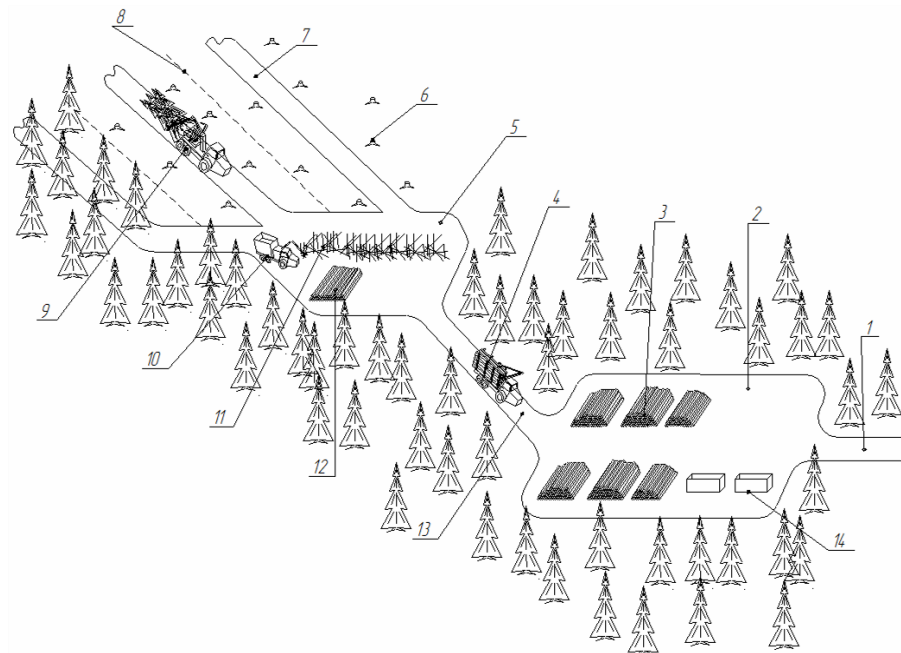


Схема разработки лесосеки комплексом машин ВТПМ + форвардер

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

Спасибо за внимание!

И.В. Григорьев, ЯГСХА

Тел: +79217513866

E-mail: silver73@inbox.ru

www.alestech.ru

<https://www.facebook.com/alestech.ru>