



АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (АГАТУ)

Современные системы лесных машин. Системы машин для малообъемных лесозаготовок

Игорь Григорьев

д.т.н., профессор

кафедра «Технология и оборудования лесного комплекса» АГАТУ

Ассоциация производителей машин и оборудования лесопромышленного
комплекса «ЛЕСТЕХ»

Технологические процессы хлыстовой группы включают в себя следующие варианты:

- Валка деревьев – трелевка деревьев – штабелевка деревьев на верхнем складе – погрузка деревьев на лесовозный транспорт. Древесина при этом вывозится в виде деревьев с кроной, без корневой системы.
- Валка деревьев – очистка деревьев от сучьев – трелевка хлыстов – штабелевка хлыстов на верхнем складе – погрузка хлыстов на лесовозный транспорт. Древесина при этом вывозится в виде хлыстов (стволы деревьев, отделенные от корней, очищенные от сучьев, с обрезанной вершиной в том месте, где диаметр ствола – 6-8 см).
- Валка деревьев – трелевка деревьев – очистка деревьев от сучьев на верхнем складе - штабелевка хлыстов на верхнем складе – погрузка хлыстов на лесовозный транспорт. Древесина при этом, также, как и в предыдущем варианте, вывозится в виде хлыстов.

Технологические процессы сортиментной группы включают в себя следующие варианты:

- Валка деревьев– очистка деревьев от сучьев на пасеке – трелевка хлыстов – раскряжевка хлыстов на верхнем складе - штабелевка сортиментов на верхнем складе – погрузка сортиментов на лесовозный транспорт. Древесина при этом вывозится в виде сортиментов (бревен специального назначения).
- Валка деревьев – трелевка деревьев – очистка деревьев от сучьев и раскряжевка хлыстов на верхнем складе - штабелевка сортиментов на верхнем складе – погрузка сортиментов на лесовозный транспорт. Древесина при этом вывозится в виде сортиментов (бревен специального назначения). Этот вариант часто называют Канадской технологией – производство сортиментов у лесовозной дороги.
- Валка деревьев– очистка деревьев от сучьев и раскряжевка хлыстов на пасеке – трелевка сортиментов – штабелевка сортиментов на верхнем складе – погрузка сортиментов на лесовозный транспорт. Древесина при этом вывозится в виде сортиментов (бревен специального назначения). Этот вариант часто называют Скандинавской технологией – производство сортиментов на пасеке.
- Валка деревьев– очистка деревьев от сучьев и раскряжевка хлыстов на пасеке – трелевка сортиментов – вывозка сортиментов без перегрузки, т.е. форвардером. Древесина при этом вывозится в виде сортиментов (бревен специального назначения). Этот вариант называют – с прямой вывозкой леса.

С углубленной обработкой древесины

- при реализации технологических процессов двух предыдущих групп – хлыстовой и сортиментной технологий, из леса вывозятся круглые лесоматериалы – хлысты, или сортименты. Третья группа технологических процессов «с углубленной обработкой древесины» предусматривает вывозку из леса уже готовой продукции (полуфабрикатов), в виде пиломатериалов, топливной, или технологической щепы, пеллет, древесного угля, пихтового масла.
- Начало технологической цепочки у этих процессов аналогично рассмотренным выше, и предусматривает поступление на верхний склад деревьев, хлыстов, или сортиментов. На верхнем складе возможна рубка деревьев с кроной в топливную щепу, или переработка сортиментов на пиломатериалы, а также переработка отходов на топливную щепу, или топливные пеллеты, или варка кроновой части (хвой) с получением биологически активных веществ из нее.

Системы машин для технологических процессов лесосечных работ

Группа	Номер тех-процесса	Машины, работающие на лесосеке	Вид трелюемого леса	Машины, работающие на верхнем складе или погрузочном пункте	Вид вывозимого 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	Щтоп
	10	ВСРМ+Ок	С	РМ-П	Щтех

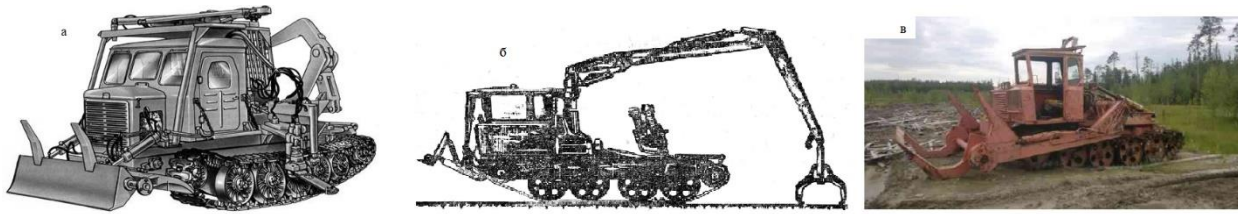
Принцип одномашинных комплексов на лесозаготовках

- Во всех сферах производства одним из первых принципов повышения рентабельности является сокращение издержек. На лесозаготовках издержки складываются из арендной платы, затрат на подготовительные, вспомогательные и основные работы.
- Затраты на основные работы включают ГСМ для лесных машин, запасные части и расходные материалы для них, техническое обслуживание и ремонт, а также заработную плату, с отчислениями, для персонала – прежде всего, операторов лесных машин. Оплата их труда - сдельно-премиальная, и напрямую зависит от производительности.
- Соответственно, чем меньше машин мы можем использовать для реализации основного технологического процесса – тем меньше у нас будут издержки на эксплуатацию этих машин и на оплату труда операторов, которых, соответственно, также потребуется меньше.

Меньше машин – меньше затрат

- Чем меньше используем машин, тем меньше понадобится и изначальных капиталовложений для приобретения лесных машин, значит меньше и амортизационные отчисления. Очевидно, что при прочих равных условиях, меньшее количество машин, требующее меньших инвестиций, окупится быстрее, и быстрее начнет приносить прибыль.
- Исходя из того, что чем меньше участвует машин в технологическом процессе – тем лучше, следует определить, до какого предела возможно сократить число машин в системе.

Машинные комплексы для хлыстовой технологии заготовки древесины



Система машин при вывозке деревьев:

а – валочная машина; б – бесчokerный трелевочный трактор; в – перекидной погрузчик



Система машин при вывозке деревьев:

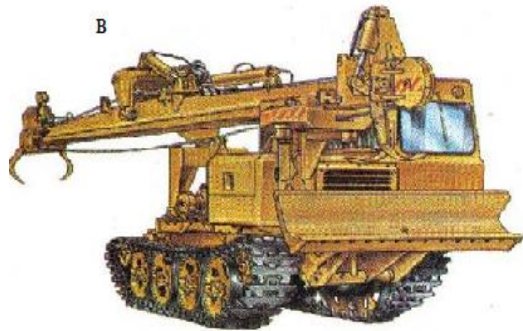
а – валочно-трелевочная машина; б – перекидной погрузчик



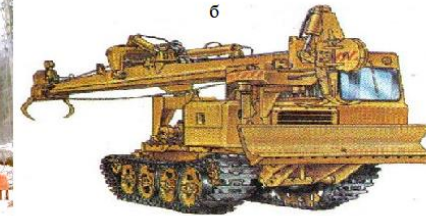
Система машин при вывозке деревьев:

а – валочно-трелевочная машина; б – самопогружающийся хлыстовоз

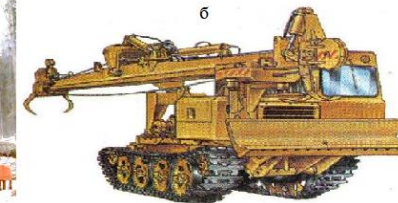
При вывозке хлыстов



Система машин при вывозке хлыстов:
а – валочно-пакетирующая машина; б – трактор с пачковым захватом (скиддер); в - самоходная сучкорезная машина; г перекидной погрузчик



Система машин при вывозке хлыстов:
а – валочно-трелевочная машина; б – самоходная сучкорезная машина; в - перекидной погрузчик



Система машин при вывозке хлыстов:
а – валочно-трелевочная машина; б – самоходная сучкорезная машина; в – самопогружающийся хлыстовоз



Система машин при вывозке хлыстов:
а – валочно-трелевочно-процессорная машина; б – самопогружающийся хлыстовоз

Валочно-сучкорезно-трелевочная машина



Машинные комплексы для сортиментной технологии заготовки древесины



Система машин при вывозке сортиментов:

а – валочно-трелевочная машина; б – процессор (сучкорезно-раскряжевочная машина); в - манипуляторный погрузчик с грейферным захватом



Система машин при вывозке сортиментов:

а – валочно-пакетирующая машина; б – трактор с пачковым захватом (скиддер); в – процессор (сучкорезно-раскряжевочная машина); г - манипуляторный погрузчик с грейферным захватом



Система машин при вывозке сортиментов – харвестер и форвардер

Одномашинные варианты сортиментной заготовки



Харвардер (валочно-сучкорезно-раскряжевно-трелевочная машина), производства компании Комацу



Валочно-трелевочно-процессорная машина

Форвестер (комбимашина)



Четыре варианта одномашинных комплексов для различных технологических процессов лесосечных работ хлыстовой и сортиментной групп



а – валочно-трелевочная машина (вывозка деревьями);

б – валочно-сучкорезно-трелевочная машина (вывозка хлыстами);

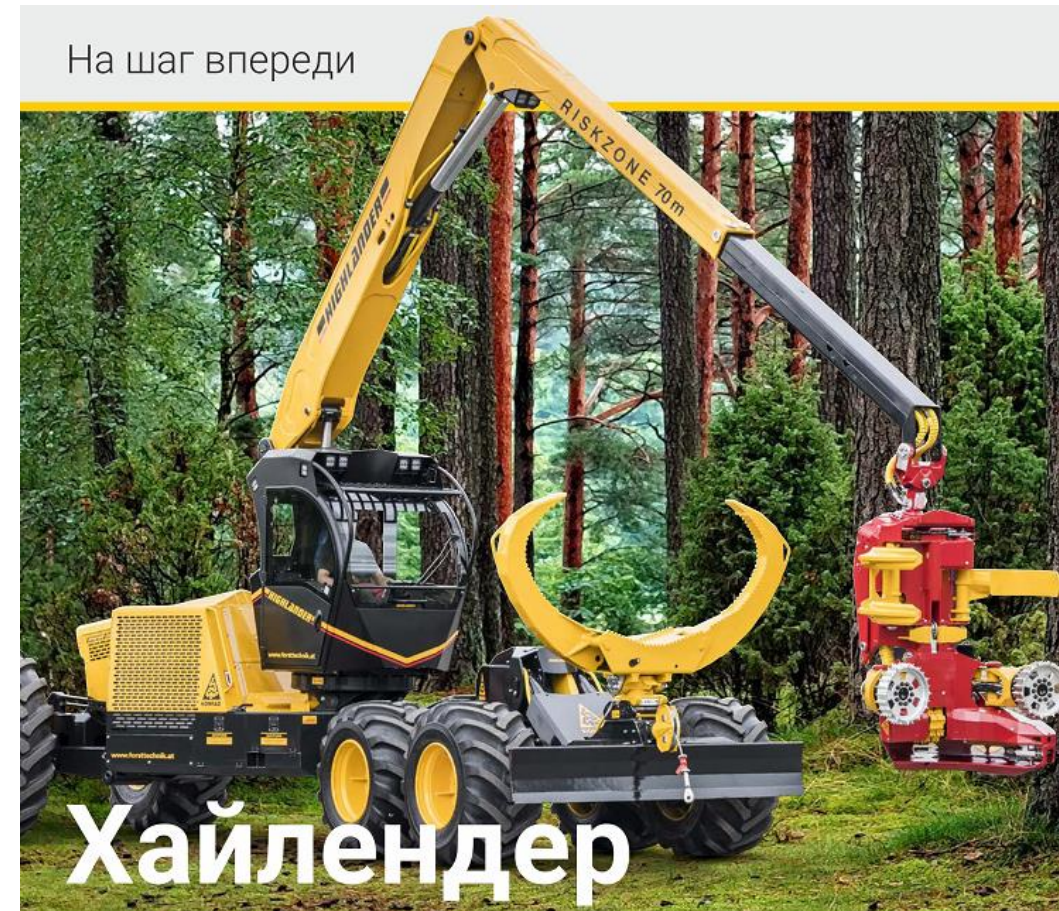
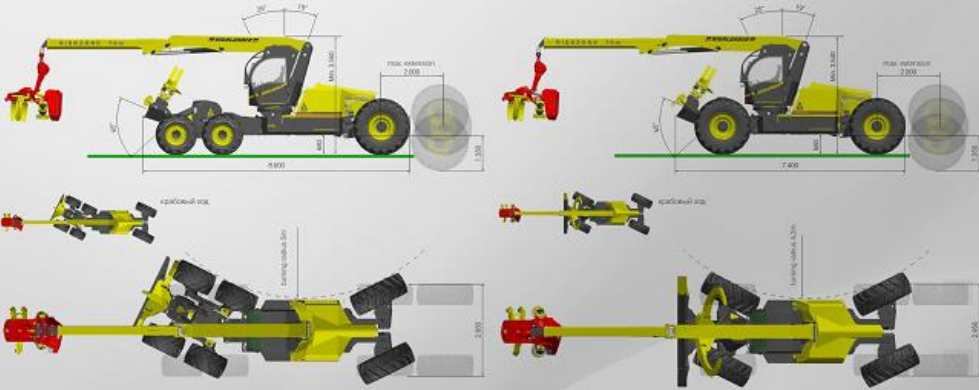
в – валочно-трелевочно-процессорная машина (производство сортиментов у лесовозной дороги – канадская технология);

г – харвадер (производство сортиментов на пасеке – скандинавская технология);
форвестер

Ожидаем результаты испытаний

	Хайлендер 6x6	Хайлендер 4x4
Двигатель	Iveco FTP, 6 цилиндров, 240 лс., Tier 3	
Привод	6x6 полноприводный	4x4 полноприводный
Поворотный механизм	Шарниросочлененная рама, задняя тандемная тележка. Отдельный поворотный передний и задние мосты. Крабовый ход.	Передние и задние поворотные колеса. Крабовый ход (все 4 колеса поворачивают в одну сторону)
Тяговое усилие	30 т	
Кран	Подъемный момент 240 Кн-м, вылет 10,5 м	
Вес	21 - 24 т	20,5 т
Харвестерный агрегат	WOODY H50, WOODY H61	
Опции	Лебедка (300м., кабель 14мм.)	

Технические данные соответствуют стандартной комплектации. Другие версии по запросу. Возможны технические изменения.



Пожарные форвардеры TimberPro



машина изготовлена для горных районов с учетом отсутствия поблизости рек и водоемов, ее можно заправлять с вертолетов



могут быть оснащены захватами с пильной шиной для пробивки проходов в лесу

После окончания пожарного сезона цистерна снимается и получается просто форвардер
Грузоподъемность 25 т.



Машинные комплексы для технологии заготовки древесины с углубленной обработкой на лесосеке



Мобильный лесопильный станок
(ленточнопильный, горизонтальный)



Мобильная пеллетная линия



Мобильная пихтоварка

Системы машин при производстве топливной щепы



машина для производства топливной щепы на лесосеке и ее трелевки - чиппер

Система машин при производстве топливной щепы на верхнем складе: а – валочно-пакетирующая машина; б – скиддер; мобильная рубительная машина



Технология работы валочно-трелевочно-процессорной машины

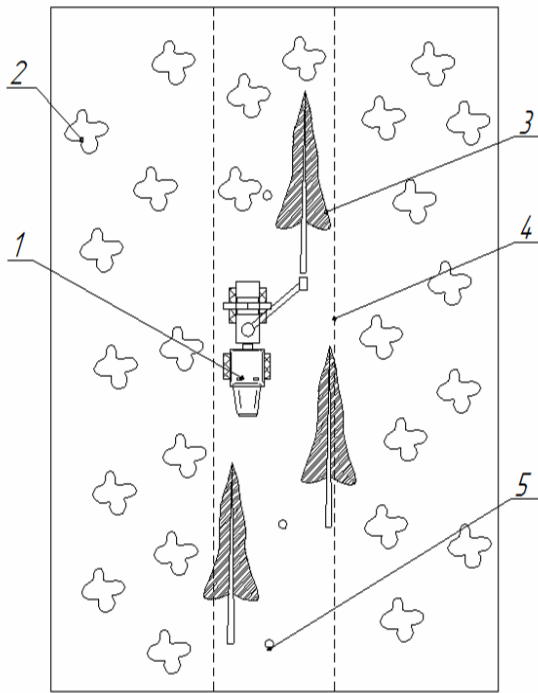


Схема разработки трассы

волока :

1 – валочно-трелевочно-процессорной машина; 2 – стоящее дерево; 3 – поваленное дерево; 4 – граница волока; 5 – пень

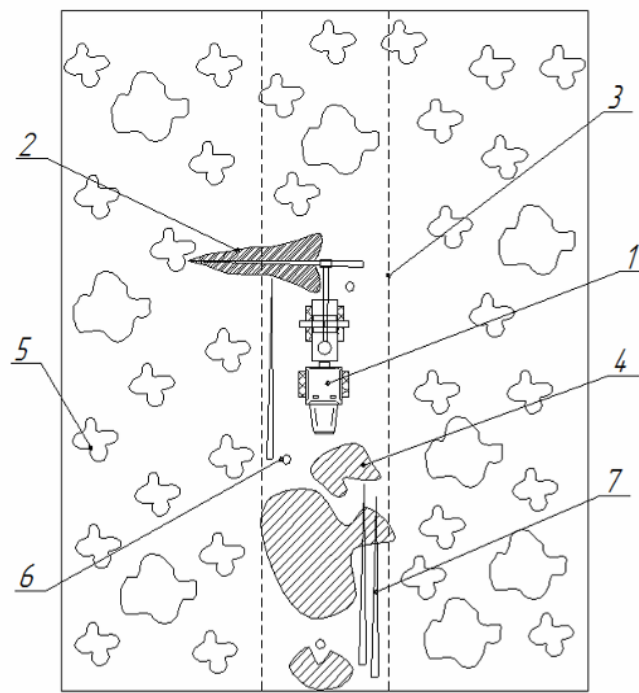


Схема укрепления проезжей части:

1 – валочно-трелевочно-процессорной машина; 2 – поваленное дерево; 3 – граница волока; 4 – ветки, сучья и вершины; 5 – стоящее дерево; 6 – пень; 7 – хлысты

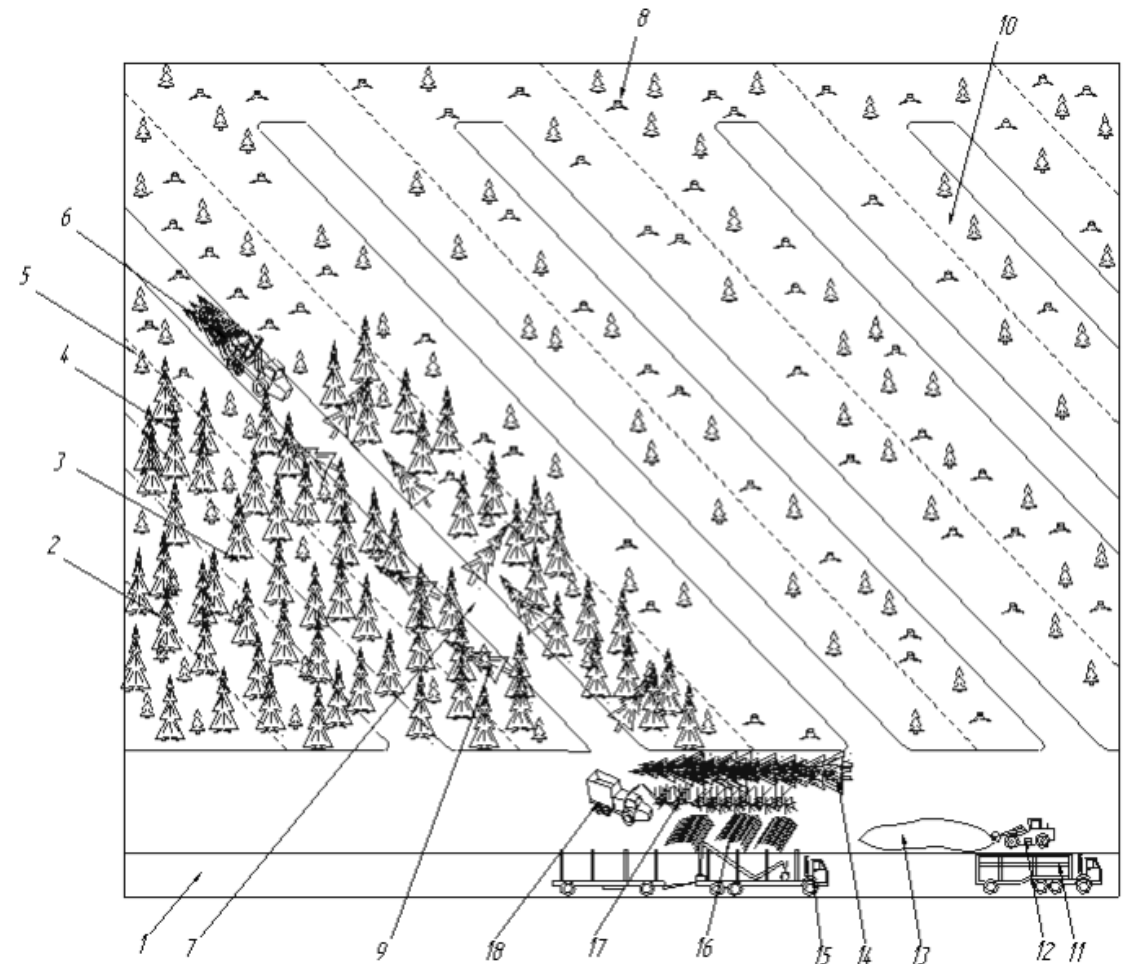
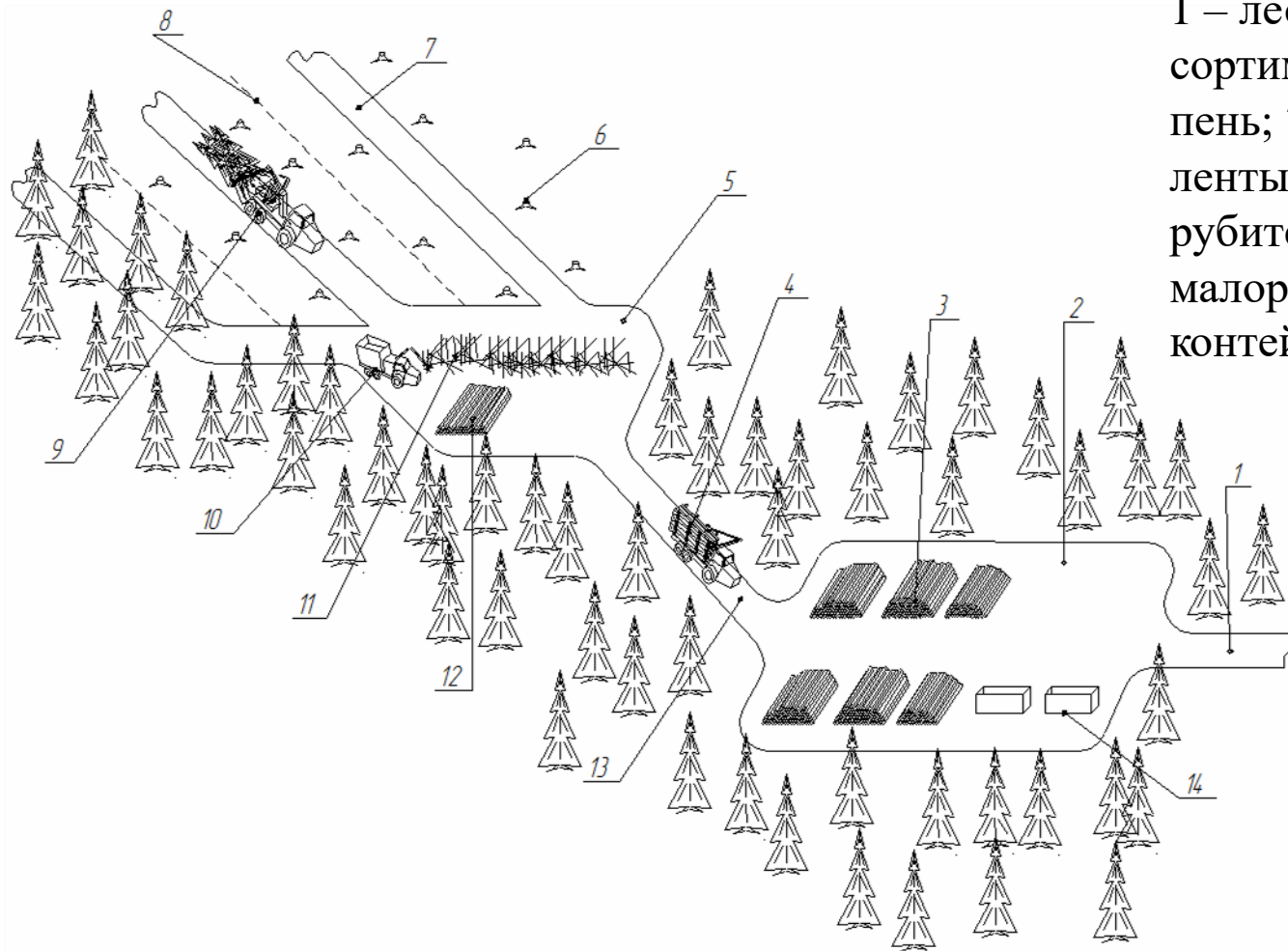


Схема разработки лесосеки:

1 – лесовозный ус; 2 – граница пасек; 3 – размеченный волок; 4 – полупасека до рубки; 5 – подрост; 6 – валочно-трелевочно-процессорной машина; 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

Схема разработки лесосеки комплексом машин валочно-трелевочно-процессорной машина + 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 – валочно-трелевочно-процессорной машина; 10 – рубительная машина; 11 – лесосечные отходы; 12 – малоразмерные штабеля; 13 – магистральный волок; 14 – контейнер для щепы

Конструктивное предложение по повышению эффективности одномашинных лесозаготовительных комплексов

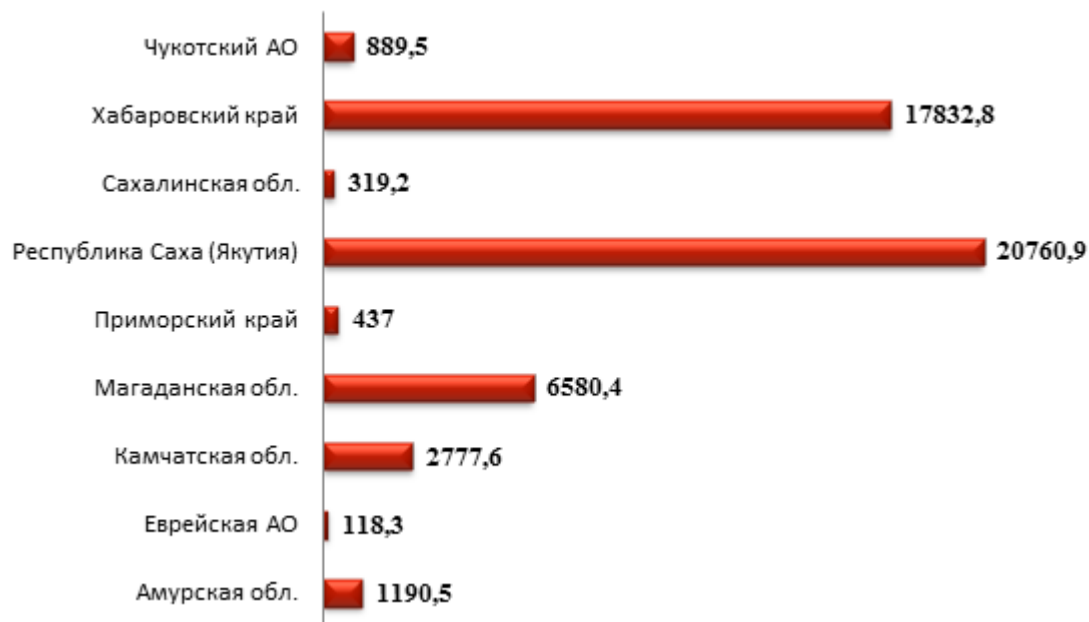


Вальцовая харвестерная головка



Импульсная харвестерная головка

СИСТЕМЫ МАШИН ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ЛЕСОСЕК НА СКЛОНАХ



Наличие в лесном фонде ДФО лесозэксплуатационных территорий с сильно переувлажненными и заболоченными участками, тыс.га.

Таблица 1. - Распределение площадей покрытых лесной растительностью по крутизне склона по субъектам ДФО, тыс.га,%

Субъекты ДФО	Показатель	Всего	до 20°	21° - 30°	31° и более
Хабаровский край	Площадь, тыс.га	50924,2	36105,25	10694,08	4124,86
	%	100	70,9	21	8,1
Приморский край	Площадь, тыс.га	11373,2	7824,76	2843,3	705,14
	%	100	68,8	25	6,2
Амурская область	Площадь, тыс.га	2654	15676,57	5504,92	1472,51
	%	100	69,2	24,3	6,5
Камчатский край	Площадь, тыс.га	9004,5	4952,48	3115,56	936,47
	%	100	55,0	34,6	10,4
Сахалинская область	Площадь, тыс.га	5519,5	3366,90	1545,46	607,14
	%	100	61,0	28	11
Республика Саха (Якутия)	Площадь, тыс.га	143061,8	92990,17	37053,0	13018,62
	%	100	65,0	25,9	9,1
Еврейская АО	Площадь, тыс.га	1563,1	1067,60	359,51	136,0
	%	100	68,3	23	8,7
Всего	Площадь, тыс.га	244100,3	159641,59	61115,83	21000,74
	Σ _{ср.} %	100	65,4	26,0	8,6

*без учета Магаданской области.

Харвестер и форвардер Ponsse с лебедкой Synchronwinch



T-Winch



Валочно-пакетирующая машина с лебедкой T-Winch



Скиддер с лебедкой T-Winch

Доставка лебедки T-Winch легковым автомобилем и лесовозом



T-Winch

Лебедки T-Winch способны работать с любой лесозаготовительной техникой без ее специальной подготовки для работы на склонах.

Лесозаготовительные компании имеющие в своем парке любые лесные машины без лебедок успешно работают на склонах при помощи T-Winch

Выпускают две модели самоходных лебедок – 10.2 и 30.2.

Модель 10.2 способна работать с любой единицей существующих лесных машин. Модель 30.2 разработана для работы с тяжелой карьерной техникой (150 т. самосвалы). В лесу 30.2 может работать сразу с двумя машинами.

Лебедки не имеют кабины и управляется по радиоканалу. Для работы лебедок отдельный оператор не нужен – оператор лесной машины сам определяет тяговое усилие и управляет T-Winch из кабины.

Расход топлива T-Winch 10.2 составляет – 4,5 литра в час

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ
ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
ЛЕСТЕХ 

Игорь Григорьев

кафедра «Технология и оборудования лесного комплекса» АГАТУ

**Ассоциация производителей машин и оборудования лесопромышленного
комплекса «ЛЕСТЕХ»,**

Е-mail: silver73@inbox.ru, тел. +7 (921) 751-38-66