

МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ЛЕСОЗАГОТОВКА

ПРАВИЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ХОРОШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Выпуск 20121031

(RUSSIAN)

**Worldwide Construction
And Forestry Division**

Published in Finland

Перевод оригинальных инструкций

Содержание

Введение	1
Предисловие	1
Транспортировка лесоматериалов на короткое расстояние	2
Промежуточная валка и выборочная рубка	2
Общие сведения	3
Логистическая цепочка поставок лесоматериалов	4
Время на пачку	4
Рабочая модель	5
Область рабочего вида	5
Уровни планирования работы	6
Рабочая область	7
Дополнительная рабочая область	8
Категории и сортировка лесоматериалов	8
Сортировка по маркировке краской	9
Сортировка по укладыванию штабелей	10
Сортировка по качественным характеристикам	11
Рабочая модель погрузки	11
Подъем пачек	12
Объединение и разделение пачек	15
Высота подъема пачки	16
Выравнивание пачки	17
Перемещение пачки в грузовое пространство	18
Структура груза	19
Рабочая модель выгрузки	23
Остановка у штабеля	24
Подготовка основы штабеля	25
Перемещение пачки к штабелю	26
Создание штабеля	28
Аккуратность	31
Модель планирования для форвардера	31
Предварительная информация	31
Место хранения	32
Порядок движения	32
Движение с грузом	34
Перевозка древесного топлива на короткое расстояние	35
Погрузка	35
Выгрузка и структура штабеля	36
Механизированная обработка лесоматериалов	37
Промежуточная валка и выборочная рубка	37
Общие сведения	38
Рабочая область	39
Работа в рабочей области	41
Целевое время	43
Требования размера и качества лесоматериалов	44
Валка небольшого дерева	45
Промежуточная валка	46
Выбор деревьев для валки	47
Валка большого дерева	48
Плотность прореживания	51
Модель работы в секторе	52
Порядок работы	53
Аккуратность	57
Модель боковой валки	58
Порядок работы	59
Аккуратность	61
Лесозаготовка и обработка в пачках древесного топлива	62
Инструкции по выполнению работ	63
Выборочная рубка	64
Модель боковой валки	64
Выбор рабочей области	65
Порядок работы	66
Аккуратность	69
Модель передней валки	69
Выбор рабочей области	70
Порядок работы	71
Аккуратность	73

Модель планирования для лесозаготовки	73
Предварительная информация	75
Место хранения	76
Размер места для хранения	76
Особенности качественного места хранения	77
Трассы	78
Высокое качество рабочих условий	82
Высокое качество рабочих условий	82
Физически здоровая среда	82
Психическое здоровье	83
Безопасность на работе	83
Работа вблизи линий электропередач	83
Другие правила техники безопасности	85
Концепции	86
Алфавитный указатель	92

ПРЕДИСЛОВИЕ

Этот учебный материал основан на книге "Koneellinen puunkorjuu – Hallitusti hyvään tulokseen" (ISBN 978-951-673-200-1). Оригинальный материал – часть проекта "Hallituilla työmalleilla lisää hyvinvointia puunkorjuuseen", основанного Metsämiesten säätiö с целью приведения в соответствие единообразных моделей планирования и работы, содержащих наиболее важные основы механизированной лесозаготовки.

За последние годы обучение на симуляторе стало общепринятым дополнительно к традиционному обучению работе на лесозаготовительных машинах. Это привело к обсуждениям методов организации обучения с использованием симуляторов и машин, чтобы обучение в двух различных средах было максимально последовательным, осмысленным и управляемым.

Учебные модели планирования и работы, включенные в этот материал, помогают операторам изучать методы работы, в то же время косвенно повышая удовлетворенность работой и улучшая качество рабочих условий. Входящие в модели инструкции не сделают из учащихся высококвалифицированных операторов. Вместо этого, они представляют основные модели производительных, контролируемых и безопасных рабочих методов для учащихся и преподавателей курсов по механизированной лесозаготовке. Инструкции подходят как для виртуальной, так и для реальной среды наиболее распространенных типов машин.

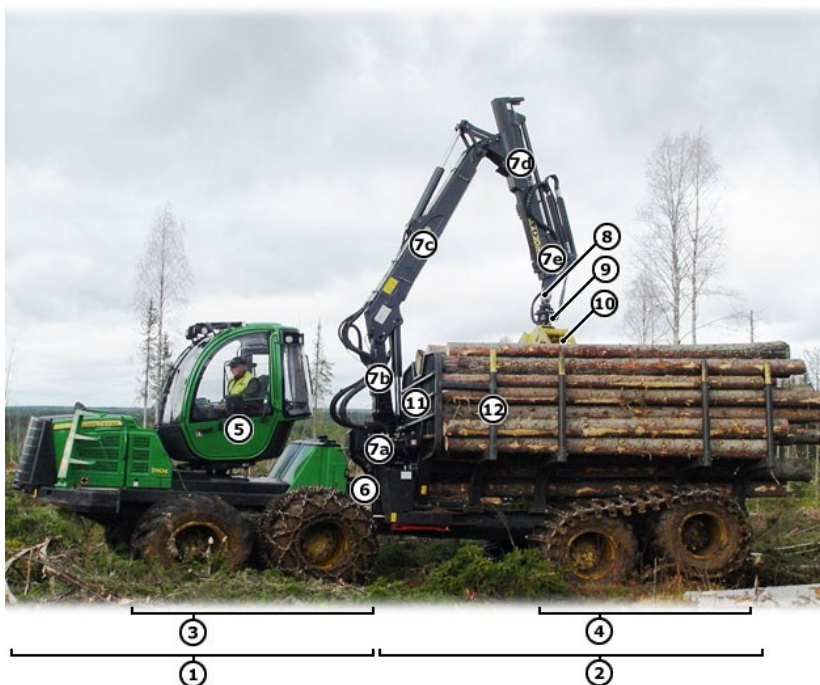
Инструкции и практические правила в этом материале помогают учащимся принимать решения, планировать, осуществлять контроль и учитывать работу своих коллег. Простые инструкции, рисунки и видеоматериалы привлекают внимание учащихся к наиболее важной части каждого этапа работы и ситуации. Сложный материал, например, выбор деревьев для валки, рабочих областей и планирование сетей трасс упрощен для восприятия посредством разделения на части. Это помогает учащимся создавать свою внутреннюю модель, схему, и снижает учебную нагрузку.

В подготовке оригинальных материалов учитывались требования Национального управления образования Финляндии к базовой дипломной программе по лесозаготовке. Материал основан на разделах "Koneellinen puutavaran valmistus" (Механизированная обработка лесоматериалов) и "Puutavaran lähikuljetus" (Транспортировка лесоматериалов на короткое расстояние) указанной дипломной программы.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ВАЛКА И ВЫБОРОЧНАЯ РУБКА

Компоненты форвардера:

1. Передняя полурама
2. Задняя полурама
3. Передняя тележка
4. Задняя тележка
5. Кабина
6. Междурамное сочленение
7. Манипулятор
 - 7a – основание манипулятора, 7b - колонна манипулятора, 7c - основная стрела, 7d - рукоять, 7e - телескоп
8. Серьга
9. Ротатор
10. Захват
11. Передняя решетка
12. Стойка



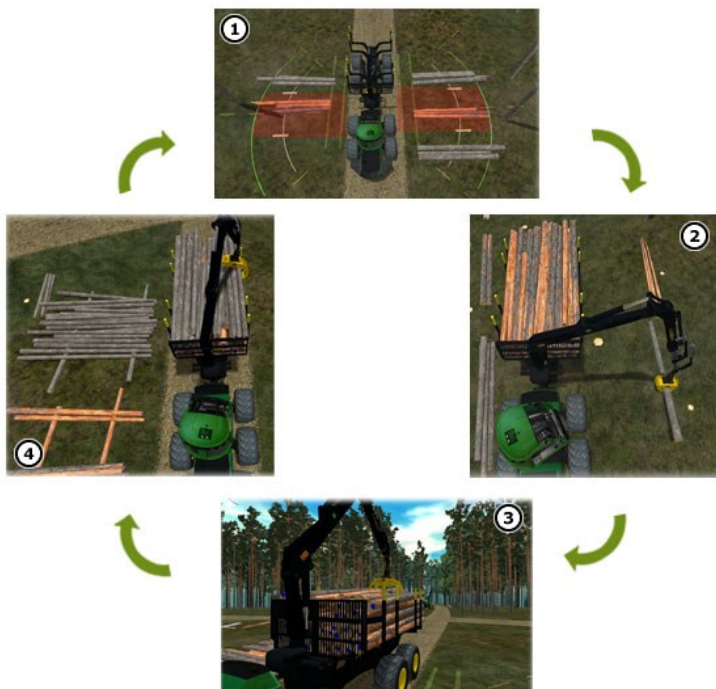
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Транспортировка на короткое расстояние охватывает перевозку форвардером лесоматериалов из леса на место хранения у дороги. Отсюда лесоматериалы перевозятся лесовозами на завод. На следующем рисунке показаны различные этапы транспортировки на короткое расстояние:

1. Движение без груза
2. Погрузка в лесу
3. Транспортировка груза на место хранения
4. Выгрузка на месте хранения

Наиболее существенные факторы, влияющие на основные потери времени:

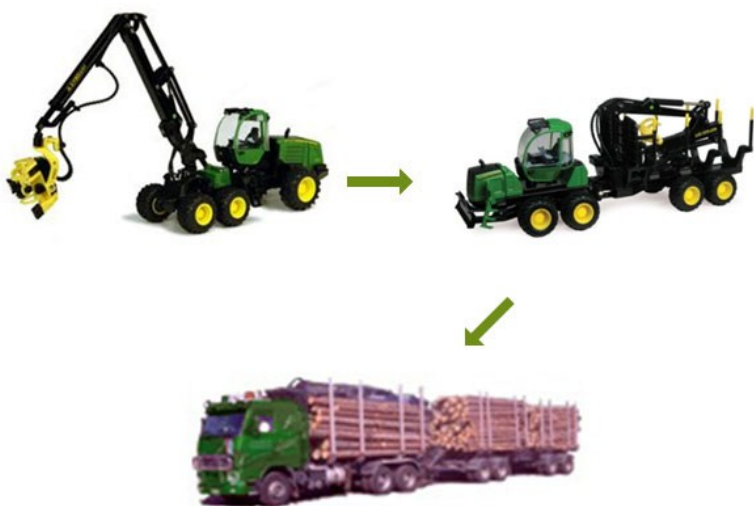
- Метод лесозаготовки (промежуточная валка/выборочная рубка)
- Среднее расстояние движение по делянке (сеть трасс)
- Модель валки, используемая на делянке
- Плотность леса на полосе у трассы
- Размер грузового пространства
- Количество типов лесоматериалов
- Характеристики оператора



ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ЦЕПОЧКА ПОСТАВОК ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

Единственный фактор из многих, на которые оператор форвардера может влиять, – свой уровень опыта. Навык очень важен, поскольку разница в производительности у разных операторов может составлять десятки процентных пунктов при работе в одинаковых условиях. Управление манипулятором и планирование работы представляют основные факторы, последний особенно важен для профессиональных операторов. Эта разница существенна не только для лесозаготовки, но и для всей логистической цепочки поставок лесоматериалов. Например, беспорядочная валка замедлит работу оператора форвардера. Подобным же образом, если оператор форвардера при размещении и складывании штабелей на месте хранения не разделяет правильно разные типы лесоматериалов, или штабели оказываются неудобны для транспортировки на большое расстояние, то это осложняет работу водителя лесовоза.

ПОМНИТЕ: Логистическая цепочка поставок лесоматериалов: Последовательность всех этапов доставки лесоматериалов из леса на предприятие: обработка, транспортировка на короткое и большое расстояние.



ВРЕМЯ НА ПАЧКУ

Разницу между операторами можно выровнять. Для развития навыков прежде всего надо изучить основы работы манипулятора и достичь определенного уровня автоматизма, чтобы достаточно внимания уделять одновременному отслеживанию окружающего пространства и планированию работы. Поэтому начинать надо с освоения простых вопросов управления манипулятором, и только после этого переходить к более сложным частям работы. Полезно отслеживать собственное развитие с помощью установки целей. Одним из параметров оценки уровня навыков является время на пачку.

ПОМНИТЕ: Время на пачку: Время, требуемое для подъема пачки в грузовое пространство или из грузового пространства в штабель.

Вместо установки определенного временного предела, производительность следует оценивать по временному окну, устанавливающему верхний и нижний пределы. Пределы временного окна могут быть, например, 25-40 секунд: вначале цель ближе к верхнему пределу, а по мере накопления

опыта цель снижается. В краткосрочной перспективе цель не должна быть слишком высокой, чтобы достаточно времени оставалось для планирования работы.

РАБОЧАЯ МОДЕЛЬ

В этом руководстве основы транспортировки лесоматериалов на короткое расстояние разделены на три модели:

1. Рабочая модель погрузки
2. Рабочая модель выгрузки
3. Модель планирования для форвардера

ПОМНИТЕ: Рабочая модель: Описывает систематический метод работы, приносящий хорошие результаты при рациональных усилиях.

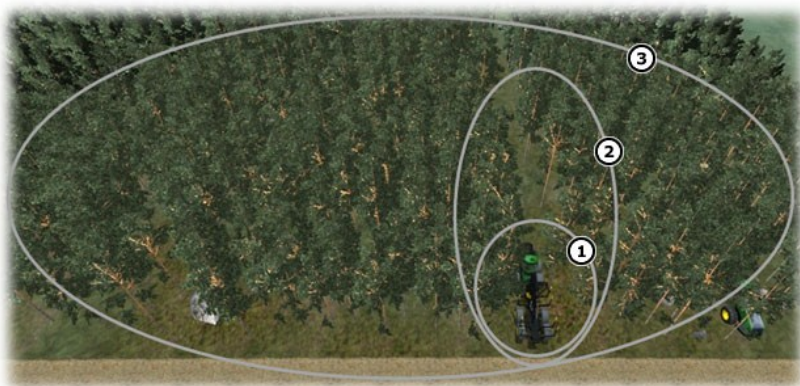
ОБЛАСТЬ РАБОЧЕГО ВИДА

Модели погрузки и выгрузки основаны на рабочих областях, а именно работе на уровнях области рабочего вида (тактический уровень) и рабочей области (оперативный уровень). Модель планирования, с другой стороны, основана на работе на уровне делянки (стратегический уровень). Несмотря на некоторую разницу, каждая модель подходит для промежуточной валки и выборочной рубки.

Уровни планирования работы в механизированной лесозаготовке:

1. Уровень рабочей области
2. Уровень области рабочего вида
3. Уровень делянки

ПОМНИТЕ: Область рабочего вида: Область, которую оператор видит из рабочей области для планирования дальнейшей работы. Чтобы поддерживать ровный рабочий ритм, оператор должен иметь возможность видеть 3-5 рабочих областей перед собой, и несколько рабочих областей позади.

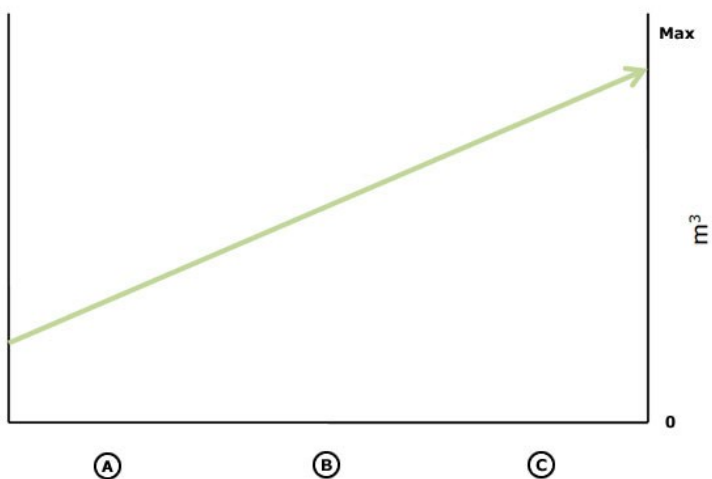


УРОВНИ ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТЫ

Знание уровней планирования работы имеет важное значение для эффективной транспортировки на короткие расстояния. Способность планировать различные ситуации способствует повышению производительности.

Опытный оператор может работать на уровнях рабочей области (А), рабочего вида (В) и делянки (С). Такой подход повышает производительность.

Можно очень квалифицированно и эффективно управлять машиной и работать на уровнях рабочей области и рабочего вида. Но для производительности в долгосрочной перспективе также потребуется освоить управление форвардером на уровне делянки: как перевезти лесоматериалы к дороге с максимально эффективным расходом топлива на кубический объем (m^3) лесоматериалов?



РАБОЧАЯ ОБЛАСТЬ

Рабочая область находится вдоль трассы или на месте хранения, где машина останавливается для выполнения работы. Основание манипулятора/стрелы образует центральную точку одной рабочей области. Цепочка из нескольких рабочих областей создает маршрутную сеть транспортировки на короткое расстояние и отражает выполнение работ на уровне делянки.

Для промежуточной валки расположение рабочей области форвардера определяется деревьями у трассы. Машину необходимо поставить в рабочей области так, чтобы деревья у трассы находились между основанием манипулятора и передними колесами. Оптимальная область погрузки, таким образом, между кабиной и передним колесом задней тележки.

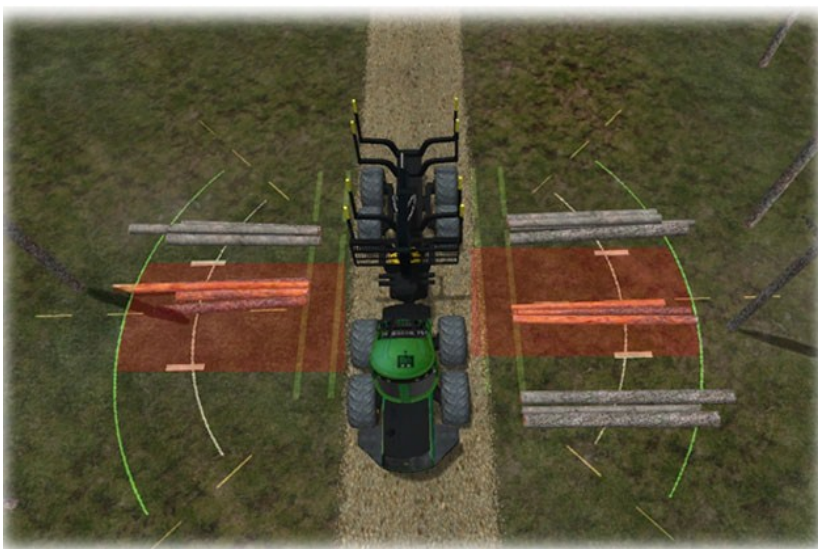


ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ОБЛАСТЬ

На делянке выборочной рубки расположение определяется погружаемыми штабелями. Место остановки выбрано правильно, если погружаемые штабеля находятся в оптимальной области погрузки. На месте хранения расположение рабочей области определяется точкой выгрузки. Работы выполняются одновременно в одной рабочей области. При необходимости, можно использовать дополнительную рабочую область.

ПОМНИТЕ: Дополнительная рабочая область: Дополнительная рабочая область для завершения выполняемой или подготовки следующей рабочей области.

Дополнительная рабочая область используется в случае необходимости, например, если штабель не достать из рабочей области или если требуется забрать один сортимент или штабель для погрузки. На месте хранения дополнительная рабочая область может потребоваться, например, при выгрузке различных типов лесоматериалов. В таком случае, возможно, придется временно покинуть основную рабочую область, чтобы, например, переместить пачку с одним типом лесоматериала в его штабель. После этого надо вернуться в основную рабочую область для выгрузки следующих пачек предыдущего типа лесоматериала. Препятствия на местности и плохая видимость также могут потребовать дополнительной рабочей области.



КАТЕГОРИИ И СОРТИРОВКА ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

Во время валки оператор харвестера разделяет и сортирует стволы по разным категориям размера и качества. Оператор форвардера в общем следует этому разделению, отходя от него только в случае явного несоответствия отдельного сортимента требованиям размера и качества. В инструкциях специально указывается, если оператору форвардера ни при каких обстоятельствах не допускается менять деление по типам лесоматериалов, выполненное оператором харвестера. При транспортировке на короткое расстояние разные типы лесоматериалов обозначаются и сортируются с помощью маркировки краской, укладывания штабелей или качественных характеристик.

СОРТИРОВКА ПО МАРКИРОВКЕ КРАСКОЙ

При сортировке по маркировке краской, разные типы лесоматериалов разделяются по маркировке краской, указанной в рабочих инструкциях. Харвестер наносит маркировку краской на торцы сортиментов во время раскряжевки.

На рисунке отмеченные красным еловые сортименты и отмеченные синим сосновые сортименты отделены от елово-сосновых балансов.



СОРТИРОВКА ПО УКЛАДЫВАНИЮ ШТАБЕЛЕЙ

Сортировка по укладыванию штабелей может оказаться полезной особенно в зимнее время, когда снег на земле мешает определению типов лесоматериалов другими способами. В этом случае для определения сортиментов и штабелей необходимо осматривать уложенные штабели и их окружение. Оператор харвестера может упростить определение штабелей, укладывая определенные лесоматериалы в одном порядке у трассы.



СОРТИРОВКА ПО КАЧЕСТВЕННЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

При сортировке по качественным характеристикам, типы лесоматериалов определяются по длине, диаметру и качественным характеристикам, указанным в инструкциях. Например, у сортиментов или небольших сортиментов и т.д. определенная длина, диаметр и качество. Соответственно, у гнилых, кривых или иначе поврежденных сортиментов характерный внешний вид.

На рисунке сортименты и балансы необходимо разделить на основе длины, диаметра и качественных характеристик. Также можно применять сортировку по укладыванию штабелей.



РАБОЧАЯ МОДЕЛЬ ПОГРУЗКИ

Самое важное в работе манипулятора – контролируемое перемещение в направлении поставленной задачи. Таким образом, работа будет выполняться правильно, если устранить лишние ошибки и последующие меры по их исправлению. Если манипулятор выполняет функции слишком быстро, это легко может привести к ошибкам управления. Поэтому отрегулируйте скорость манипулятора в соответствии с индивидуальными навыками. При правильной скорости оператор во время работы может отслеживать окружающее пространство и планировать действия в последующих рабочих областях. Это поможет освоить контроль над высококачественным выполнением работы. Если не понятно, какая скорость правильная, лучше вначале настроить ее слишком медленной, чем слишком быстрой. С опытом придет автоматизм управления манипулятором, и вместе с практичной рабочей моделью работа станет управляемой и эффективной даже на более высоких скоростях манипулятора.

ПОДЪЕМ ПАЧЕК

Подъем пачек 1/5

На высоте примерно 0,5 м над стойками переместите открытый захват на штабель. По мере накопления опыта оператор учится перемещать захват на штабель через стойки. Это уменьшает расстояние движения манипулятора. Тем не менее, перемещение захвата через стойки требует достаточного расстояния между стойками, и может быть невыполнимо, в зависимости от модели машины.



Подъем пачек 2/5

Пытайтесь оставить манипулятор в том же, А-образном положении. С помощью телескопа завершите движение захвата на штабеле. Обратите внимание, что телескоп предназначен для перемещения пачки к машине. Избегайте поднимать пачку прямо вверх с помощью телескопа.



Подъем пачек 3/5

У штабелей два торца: верхняя и комлевая часть. Комлевые части сортиментов составляют комлевую часть штабеля, и наоборот. При смещении, верхняя часть после заготовки ровная, и эта часть укладывается к решетке в грузовом пространстве. Поэтому, необходимо захватить пачку так, чтобы при подъеме сохранить ее баланс или так, чтобы верхняя часть несколько возвышалась над комлевой частью. В то же время, для создания равномерного груза некоторые пачки необходимо укладывать комлевой частью к решетке. Обычно в равномерном грузе каждая третья пачка расположена комлевой частью к решетке. Это отношение незначительно различается, в зависимости от загружаемого типа лесоматериалов.

ПОМНИТЕ: Правило 1/3: К передней решетке примерно 1/3 пачек укладывается комлевой частью, а около 2/3 – верхней частью. Это делает нагрузку равномерной.

Подъем пачек 4/5

Во время погрузки убедитесь в отсутствии ветвей, грязи и т.п. на загружаемом штабеле. Для этого удобно немного поднять манипулятор при захвате пачки. Цель функции погрузки состоит в контролируемом перемещении пачки в правильное положение в грузовом пространстве без остановок. Это уменьшает расстояние движения манипулятора. Когда создается основа груза, первые пачки легко помещаются в грузовое пространство, если во время перемещения они сбалансированы или соблюдался их частичный баланс.



Подъем пачек 5/5

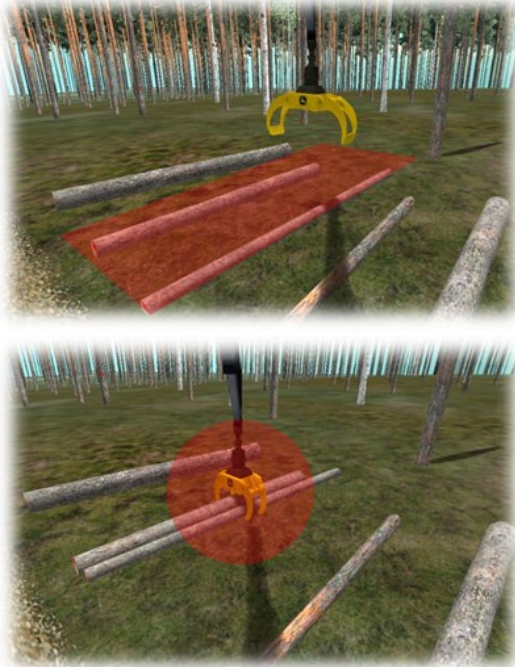
После основы груза, последующие пачки должны перемещаться в грузовое пространство либо сбалансированными, либо с балансом несколько вперед, что упрощает ровную укладку пачек к передней решетке. Когда баланс пачки смещен несколько вперед, нижняя часть должна укладываться к передней решетке.



ОБЪЕДИНЕНИЕ И РАЗДЕЛЕНИЕ ПАЧЕК

Объединение и разделение пачек 1/2

По возможности, уже на земле объединяйте небольшие штабеля в один штабель размером с захват.



Объединение и разделение пачек 2/2

При подъеме сортиментов из большого штабеля допускается забирать столько сортиментов, чтобы зажимы захвата могли касаться друг друга. Слишком тяжелая пачка может привести к неисправности манипулятора и падению сортиментов из захвата, что создает риски и требует дополнительных работ.



ВЫСОТА ПОДЪЕМА ПАЧКИ

Высота подъема пачки 1/2

Переместите пачку или отдельный сортимент в грузовом пространстве примерно на 0,5 м над стойками.



Высота подъема пачки 2/2

Обратите внимание, что телескоп манипулятора полностью втянут, когда манипулятор находится над грузовым пространством.

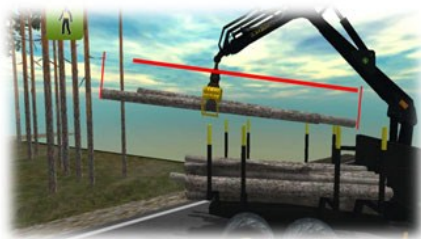


ВЫРАВНИВАНИЕ ПАЧКИ

Перемещение пачки в грузовое пространство завершено, когда пачка находится в грузовом пространстве. При необходимости, торцы сортиментов можно выровнять по передней решетке в грузовом пространстве. Необходимость выравнивания определяется самым длинным сортиментом в штабеле: если длина пачки или штабеля превышает длину самого длинного сортимента, то торцы нужно выровнять.

Торцы можно выравнивать, перемещая пачку к передней решетке, и одновременно ослабляя захват. Выравнивание должно выполняться в середине передней решетки. Это уменьшит количество выполняемых функций и упростит выравнивание пачки. По мере роста опыта, пачки можно будет выравнивать по земле.

На двух верхних рисунках общая длина сортиментов не превышает самый длинный сортимент, и выравнивание не требуется. На рисунке внизу предел длины превышен, и требуется выравнивание торцов сортиментов.



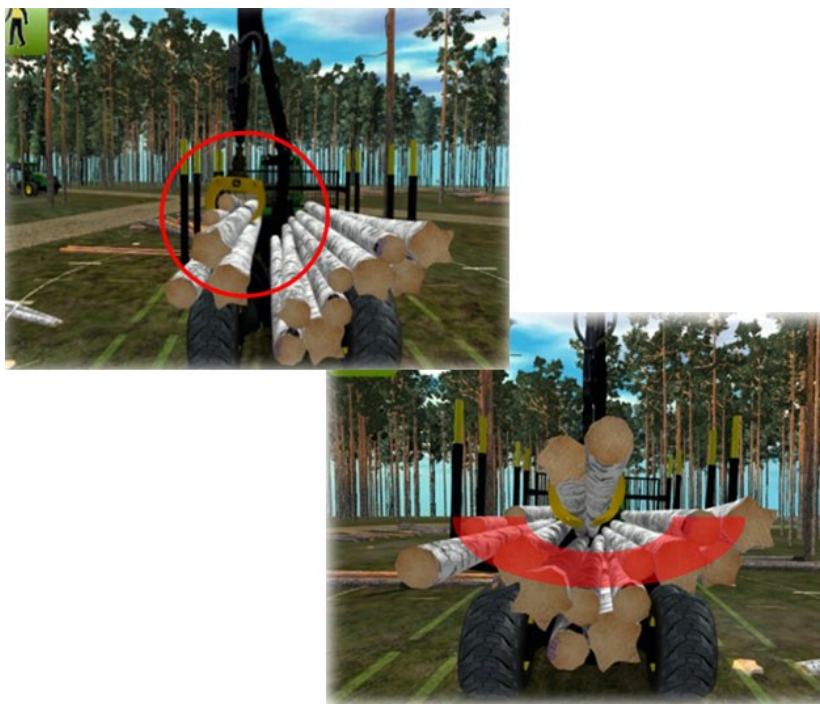
ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПАЧКИ В ГРУЗОВОЕ ПРОСТРАНСТВО

Качественная основа груза создает хорошую платформу для качественного груза и в дальнейшем упрощает выгрузку и укладывание штабеля. Как укладка груза, так и выгрузка выполняются по принципу "крайний сначала". При погрузке, первые пачки помещаются в глубине в нижней части грузового пространства. После заполнения углубления, последующие пачки укладываются сначала у стоек на краю грузового пространства, и только после этого в образованную по центру нишу. Таким образом, стойки помогают укладывать сортименты в середину параллельно грузу. Если отдельные сортименты пересекают другие, то положите их прямо.

Порядок погрузки:

1. Заполните нижнюю часть грузового пространства.
2. Погрузите последующие пачки у границ грузового пространства.
3. Заполните образованную по центру нишу.

Обычно сортименты укладываются в грузовом пространстве торцами к передней решетке. Если форвардер оснащен подвижной передней решеткой, то погрузку выполнять проще, если передняя решетка находится в переднем положении при перевозке сортиментов, и в заднем положении при перевозке коротких балансов.



СТРУКТУРА ГРУЗА

Структура груза 1/6

ПОМНИТЕ: Груз с одним типом лесоматериала: только один тип лесоматериала.



Структура груза 2/6

ПОМНИТЕ: Груз с несколькими типами лесоматериалов: как минимум два разных типа лесоматериалов. Разные типы лесоматериалов четко разделяются.

Разные типы лесоматериалов разделяются друг от друга в грузовом пространстве либо помещением разных типов лесоматериалов в разных частях грузового пространства (один тип снизу, другой слева, третий справа и т.д.), либо с помощью передних решеток.



Структура груза 3/6

По этому методу, торцы сортиментов одного типа лесоматериалов укладываются к решетке, а другого – несколько дальше (примерно 0,5 м) от решетки. Особенно полезно при размещении похожих типов лесоматериалов без маркировки краской.

Еловые сортименты отделены от сосновых с помощью передних решеток, т.е. торцы еловых сортиментов помещены несколько дальше от передней решетки.



Структура груза 4/6

Торцы сортиментов с маркировкой краской обычно помещаются к передней решетке в грузовом пространстве. Сортименты из гнилых или отбракованных деревьев помещаются торцами с гнилью или другими повреждениями к передней решетке, либо так, чтобы оператор мог видеть эти сортименты. Отдельные сортименты должны укладываться по боковым сторонам грузового пространства у стоек, чтобы в дальнейшем упростить их подъем из грузового пространства.

Отдельные сортименты из гнилых или отбракованных деревьев должны помещаться на краю грузового пространства, чтобы в дальнейшем упростить их подъем.



Структура груза 5/6

Грузы с несколькими типами лесоматериалов проще разгрузать, если меньшие балансы поместить внизу грузового пространства, а более крупные сортименты поверх их.



Структура груза 6/6

Грузовое пространство заполнено, когда погруженные сортаменты достигают верхней части передней решетки. Не допускайте укладки груза выше передней решетки!



РАБОЧАЯ МОДЕЛЬ ВЫГРУЗКИ

Оператор форвардера получает погрузочную информацию по делянке от оператора харвестера. После этого оператор форвардера должен составить представление о пространственных требованиях и расположении каждого типа лесоматериала на месте хранения. Как правило, это делается на этапе планирования до самой работы. При остановке в рабочей области оператор уже должен знать, где укладывать пачки в штабель. Правильное место остановки у штабеля сильно упрощает выгрузку и штабелирование. Это снижает потребность в работе телескопа и уменьшает расход топлива. Хорошо расположенное и обустроенное место хранения лесоматериалов также упрощает следующий этап цепочки поставки лесоматериалов, транспортировку на большое расстояние.

ОСТАНОВКА У ШТАБЕЛЯ

Остановка у штабеля 1/3

Остановите машину у места хранения так, чтобы часть штабеля, где будет выполняться разгрузка, была расположена между кабиной и передним колесом задней тележки. Другими словами, машина находится в правильном положении, когда манипулятор находится в вертикальном положении под углом 90° (прямой) при извлечении пачек, а из кабины хорошо видна рабочая часть штабеля.



Остановка у штабеля 2/3

Подходящее расстояние от края штабеля – 1-1,5 м, в зависимости от видимости и модели машины.



Остановка у штабеля 3/3

Установите машину прямо по горизонтали и вертикали. При необходимости, выгрузку можно упростить, слегка изменив положение прицепа относительно машины. Это особенно улучшит обзор до нижней части грузового пространства.



ПОДГОТОВКА ОСНОВЫ ШТАБЕЛЯ

Основу штабеля для хранения можно выровнять с помощью основных сортиментов. Основные сортименты также защищают лесоматериалы во время длительного хранения и помогают сохранить их в чистоте, особенно во время летних заготовительных работ.



ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПАЧКИ К ШТАБЕЛЮ

Перемещение пачки к штабелю 1/3

Как и погрузка, порядок выгрузки следует принципу "крайний сначала".

Порядок выгрузки:

1. Поднимайте первые пачки с боковых сторон грузового пространства.
2. Только после этого захватывайте пачки из возвышающегося центра.

Старайтесь установить захват параллельно грузу, чтобы груз был либо сбалансирован, либо с балансом несколько вперед. Поднимая пачки в штабель, заполняйте захват. Это уменьшит количество операций подъема. Перед подъемом пачки в штабель торцы сортиментов должны быть выровнены. Выровнять пачки можно с помощью передней решетки в грузовом пространстве.

Перемещение пачки к штабелю 2/3

Поднимайте первые пачки с боковых сторон грузового пространства.



Перемещение пачки к штабелю 3/3

Только после этого захватывайте пачки из возвышающегося центра.



СОЗДАНИЕ ШТАБЕЛЯ

Создание штабеля 1/4

Переместите пачку на штабель на высоте примерно 0,5 м над стойками. Во время перемещения пачка должна быть прямой: укладываемые в штабель сортименты должны располагаться примерно под углом 90° к боковой линии штабеля. Проще всего прямое положение проверяется укладыванием сортиментов от основания манипулятора.



Создание штабеля 2/4

Когда пачка расположена прямо, обратите внимание на торец сортимента и боковую сторону штабеля. Торцы сортиментов также должны быть выровнены. Укладывать пачку на штабель проще, если открыть захват и одновременно слегка поднять манипулятор.



Создание штабеля 3/4

Имеет смысл укладывать штабель прежде всего вертикально, и только затем горизонтально. Штабелирование упрощается, если укладывать первые пачки на небольшом расстоянии друг от друга, а последующие пачки – в образованные таким образом ниши. Качественный штабель прямой как в горизонтальном, так и вертикальном направлении. По соображениям безопасности, торцы штабелей должны быть пологими. Это устранит риски слишком крутого наклона штабелей с последующим их разрушением, когда сортименты покатаются на землю.



Создание штабеля 4/4

При создании штабеля необходимо учитывать:

- Укладывайте штабели так, чтобы их можно было перевозить на большие расстояния в любом порядке.
- Максимальное расстояние от центра штабеля до несущего края дороги – 5 м.
- Штабели с одним типом лесоматериала должны быть по возможности больше.
- Помещайте типы лесоматериалов размером для штабеля отдельно от других типов лесоматериалов на складе.
- Пытайтесь выполнять разгрузку со стороны леса.
- Не помещайте штабели между растущими деревьями, в незрелом лесу, вблизи камней, пней или других препятствий.
- Место хранения должно располагаться на достаточном расстоянии от электросиловых и телефонных линий, чтобы оставалось минимальное расстояние между силовыми линиями и машиной, включая пачку (более подробно смотрите раздел "Безопасность на работе"). Необходимо также учитывать перевозку на большие расстояния.
- В штабеле не должно быть камней, пластиковых или других посторонних предметов.
- Штабели не должны создавать препятствия или угрозы дорожному движению или обслуживанию дороги.
- Поместите на штабели идентифицирующие обозначения.

В инструкциях по качеству могут содержаться дополнительные уточнения структуры штабелей. Например, может требоваться, чтобы торцы сортиментов были выровнены, вершинки одинаково штабелированы, или чтобы сортименты из разных частей стволов дерева находились в отдельных штабелях. Состав различных штабелей также могут определять диаметры.

Оператор форвардера отвечает за установку обозначений штабелей, как показано на рисунке.



АККУРАТНОСТЬ

Необходимая аккуратность работы на месте хранения (проект MetSimu).



МОДЕЛЬ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ФОРВАРДЕРА

Работу форвардера необходимо планировать заблаговременно перед началом работы. Операторы должны ознакомиться с предварительной информацией. Предварительная информация упрощает планирование места хранения и порядка движения.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Работа оператора форвардера на делянке основана на предварительных инструкциях и наблюдениях на месте. Сюда относятся местные инструкции по делянке, инструкции по лесозаготовке и информация о продукции харвестера и характеристиках машины. Инструкции по делянке указывают используемые методы, например, требуется разделять лесоматериалы по сортиментам в лесу или нет. Инструкции по делянке также содержат указания по установке обозначений штабелей. Файл карты, входящий в инструкции по делянке, содержит размер делянки, расположение места хранения и другие факторы, относящиеся к месту хранения и планированию порядка движения, например, мягкая почва, обрывы и водные объекты, которые необходимо избегать. Контурные линии показывают уклон поверхности и упрощают планирование порядка движения.

По инструкциям лесозаготовки и информации о продукции харвестера оператор форвардера может определить количество транспортируемых на место хранения лесоматериалов по их типам. Размер места хранения (m^3) и скорость движения (m/min) в свою очередь важны для установления количества лесоматериалов, транспортируемых на место хранения у дороги, а также эффективности работы. Скорость движения зависит от обстоятельств. Обычно на местности следует двигаться на пониженной передаче. Тщательное планирование порядка движения более важно для конечного результата, чем скорость движения. Значение планирования транспортировки на короткое расстояние выступает на первое место особенно на участках лесозаготовки со сложной местностью. Уменьшение передвижений по делянке и предотвращение лишней работы

манипулятором улучшают конечный результат.

МЕСТО ХРАНЕНИЯ

Подготовка достаточно большого места хранения зависит в основном от оператора харвестера. Задача оператора харвестера заключается в оценке количества транспортируемых грузов по типу лесоматериалов, на основе точной информации о лесозаготовке или оценках накопления. Помимо этого, оператор должен уметь планировать и выполнять рациональный порядок движения, учитывая экологическую сторону вопроса. С какой части делянки начать? В каком порядке транспортировать разные типы лесоматериалов? Имеет ли место мягкая почва или особые природные объекты, которые надо избегать?

Аналогичная предварительная информация также требуется для планирования места хранения: Сколько места хранения требуется для разных типов лесоматериалов? В какое место перевозить каждый тип лесоматериала? Например, таблица Metsäteho (более подробно смотрите "Модель планирования лесозаготовки - место хранения") помогает оценить количество транспортируемых грузов и необходимое место хранения.

ПОРЯДОК ДВИЖЕНИЯ

Лесоматериалы перевозятся на короткое расстояние в основном по трассам харвестеров. Не существует общих инструкций по правильному порядку перевозки лесоматериалов или планированию работы форвардера. Вместо этого, оператор должен самостоятельно выбирать правильные действия в соответствии с требованиями каждой делянки. Тем не менее, существуют принятые общие правила с проверенными результатами.

1. Общим правилом является движение, когда передняя часть направлена вперед.

При движении с направленной вперед передней частью решетка или груз не препятствуют обзору. В отдельных случаях, например, вблизи областей с мягкой почвой, можно двигаться с направленным вперед грузовым пространством. Иногда можно задним ходом вернуться на место погрузки предыдущего груза и продолжить погрузку нового груза с направленной вперед передней частью. Это особенно подходит для делянок с промежуточной валкой.

2. Погрузку начинайте с дальнего угла делянки.

На выезде будет предоставлена дополнительная информация, к предварительным данным, например, расположение разных типов лесоматериалов на делянке. Рационально планировать работу заранее, начиная с первого груза. Например, можно решить, какой тип или типы лесоматериалов перевозить в следующем грузе, а затем в последующем, и т.д. В случае грузов с несколькими типами лесоматериалов следует решить, как их укладывать, чтобы потом было проще выгружать.

3. Неполные грузы остаются ближе к месту хранения, и будет меньше потребность в погрузке грузов с несколькими типами лесоматериалов. Независимо от этого, можно погрузить отдельные сортаменты вторичного типа лесоматериала в нижнюю часть груза на пути с места хранения. Движение с грузом медленнее движения без груза. Движение с грузом создает большую нагрузку на машину. Поэтому рекомендуется перевозить грузы на меньшие расстояния.
4. Сначала перевезите наиболее срочный тип лесоматериала. Затем перевезите основные типы лесоматериалов (если только они также не самые срочные) в грузах с одним типом лесоматериалов.

В инструкциях по делянке указывается необходимость перевозки определенного типа лесоматериала первым на место хранения у дороги. Если иное не указано, то первым перевозится самый ценный тип лесоматериала, обычно это сортаменты. Для основных типов лесоматериалов требуется самый большой объем на месте хранения. Рационально перевозить один тип лесоматериала, особенно если расстояние транспортировки короткое, и на трассе много лесоматериалов каждого типа. Обычно это имеет место при окончательной вырубке. Точно так же, если небольшие объемы лесоматериалов расположены далеко от места хранения, то рационально перевозить груз с несколькими типами лесоматериалов.

5. Старайтесь перевозить полные грузы.

Тогда грузовое пространство используется максимально эффективно.

6. Завершайте работу на трассах по очереди, следуя инструкциям в разделе (4).

Последовательное завершение работы на каждой трассе упрощает запоминание типов и количества лесоматериалов. Если на трассе осталось несколько сортиментов, их можно погрузить в нижнюю часть груза по пути в лес, и завершить груз на следующей трассе. После завершения работы на трассе можно взять один полный захват лесоматериалов и положить их рядом с началом трассы. Благодаря этому, начинающий новую смену оператор будет знать, что работы на трассе завершены, и избежит лишних перемещений.

7. Укладывая грузы с несколькими типами лесоматериалов, забирайте сортименты разной формы, которые легко отличить.

Например, еловые и сосновые балансы сложно различить, поэтому избегайте укладывать их в один груз.

8. Работая на склоне, погрузку лесоматериалов выполняйте, двигаясь вниз, а поднимайтесь по стороне с меньшим наклоном.

Погрузка во время движения вниз по склону позволяет надежнее укладывать лесоматериалы, снизить нагрузку на двигатель и сэкономить топливо. По очень крутым склонам двигаться вверх надо с грузовым пространством впереди, чтобы отслеживать груз. Это правило особенно важно, если сортименты покрыты льдом или скользкие.

9. Собирайте основу груза из областей с крутым боковым наклоном и заполняйте его сортиментами из более ровных областей.

Основа груза улучшает баланс машины при движении на местности с боковым наклоном. На ровных и подходящих для грузовых перевозок трассах форвардер с грузом способен преодолевать боковой наклон 10-15%.

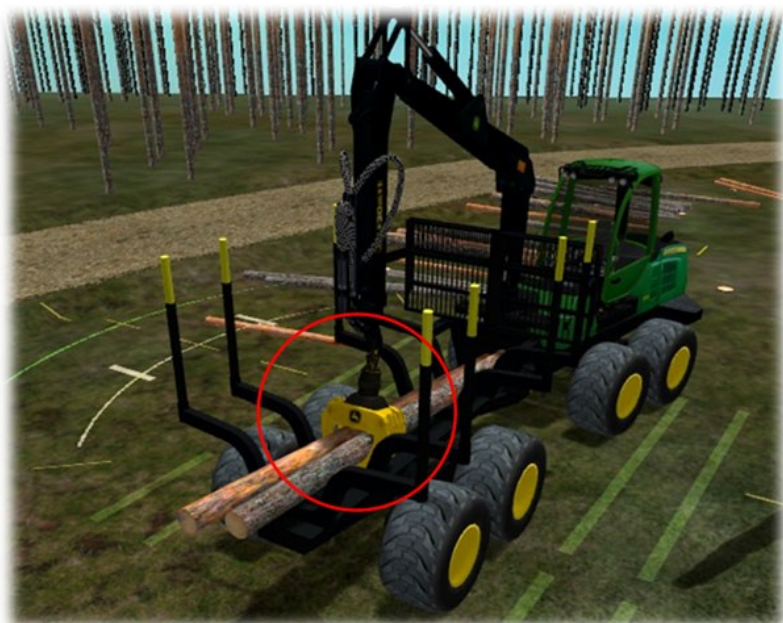
10. Избегайте многократного движения по колеям с меньшей устойчивостью к нагрузкам. "Передней частью вперед и все за один проход".

Этапы сортировки упрощают погрузку нескольких типов лесоматериалов или смешанных грузов в грузовом пространстве.

ДВИЖЕНИЕ С ГРУЗОМ

Движение с грузом 1/2

Погружая последние сортименты из рабочей области, оставьте сортименты в захвате. Не открывайте захват, и не погружайте сортименты в грузовое пространство до следующей рабочей области. Это сокращает лишнее действие и размещение захвата. При движении с почти полным грузом, особенно на крутом склоне, может потребоваться положить сортименты в грузовое пространство и поместить открытый захват сверху груза, чтобы предотвратить выпадение сортиментов.



Движение с грузом 2/2

Во время движения следите, чтобы манипулятор не зацепился на трассе или за оставленные деревья. На время перерыва оставьте манипулятор на грузовом пространстве или на земле с открытым захватом. Уходя из машины, не оставляйте висящий в воздухе открытый захват, это может создать опасную ситуацию для работы!

На делянках выборочной рубки старайтесь оставлять камни, пни и ямы посередине трассы, если только не приходится их переезжать. Это снижает нагрузку на тележки. На мягкой почке можно проложить новую трассу рядом с предыдущей.



ПЕРЕВОЗКА ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА НА КОРОТКОЕ РАССТОЯНИЕ

В этом руководстве древесным топливом называются полные деревья или деревья с обрезанными сучьями (деревья с небольшим диаметром для древесного топлива), погруженные на делянках, а также порубочные остатки (биомасса кроны) и пни, погруженные на делянках выборочной рубки. Хотя до сих пор погрузка древесного топлива в большой степени выполняется неорганизованно, фактически это еще один тип лесоматериала, как и другие. Задача оператора форвардера по погрузке древесного топлива заключается в укладке штабеля без загрязнений и с учетом максимально возможной просушки сортиментов. Существуют условия экономичной погрузки древесного топлива. В отличие от погрузки промышленных лесоматериалов, оператор форвардера в основном отвечает за измерение древесного топлива, поскольку его масса обычно определяется с помощью весов манипулятора. Для упрощения работы форвардер также может оснащаться отдельным захватом для древесного топлива и дополнительными кониками в грузовом пространстве.

ПОГРУЗКА

Тот же принцип ("крайний сначала") относится к погрузке полных деревьев или деревьев с обрезанными сучьями, погруженных на делянке прореживания лесоматериалов древесного топлива, как и для перевозки промышленных лесоматериалов на короткое расстояние. Порубочные остатки и пни легко выпадают из обычного грузового пространства форвардера, поэтому их погрузка несколько отличается.

Порядок погрузки:

1. Поместите первые штабели пней/порубочных остатков в продольном направлении в нижней части

грузового пространства.

- После этого выполняйте погрузку, начиная с задней части грузового пространства.

ВЫГРУЗКА И СТРУКТУРА ШТАБЕЛЯ

- Для выгрузки древесного топлива старайтесь поставить машину параллельно штабелю, т.е. с помощью "консольного стиля".

Такая установка машины упрощает работу практически со всеми типами древесного топлива. Оператору проще выполнять управляемое штабелирование при выгрузке полных деревьев или деревьев с обрезанными сучьями. Обычно расстояние выгрузки из грузового пространства в штабель также сокращается. При выгрузке порубочных остатков и пней из грузового пространства обычно выпадает больше небольших деревьев, ветвей и иголок. Благодаря "консольному стилю" они попадают непосредственно под штабель. Обычно "консольный стиль" упрощает штабелирование порубочных остатков и пней, а также их выгрузку.

- Кладите достаточное количество лежня под штабель.

Лежень не допускает подъема влаги от земли к нижним уровням штабеля. Он также улучшает вентиляцию и предотвращает наклон или разрушение штабеля.

- Выгружайте полные деревья или деревья с обрезанными сучьями так, чтобы их комлевая часть была обращена к дороге. Штабель должен находиться в по возможности более ветреном месте.

Расположение комлевых частей к дороге упрощает работу передвижной рубильной машины. Открытое ветреное место ускоряет высыхание дерева, вода стекает к вершинкам, а ветер и солнце равномерно воздействуют на весь штабель.

- Продолжайте укладывать штабель прежде всего вертикально, и только затем горизонтально.

Выполняйте погрузку в максимально прямое положение. Это упрощает выгрузку.

- Уложите штабель как можно выше (4-5 м) и сделайте вершину длиной примерно в один метр в верхней части штабеля.

Таким образом, максимально уменьшается намокание верхней поверхности. Вершина защищает нижние части штабеля от дождя и снега.

- Инструкции по делянке указывают, если необходимо покрывать штабели.

В таком случае положите несколько захватов древесного топлива сверху покрытия. Тогда ветер не сдвинет его.



ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ВАЛКА И ВЫБОРОЧНАЯ РУБКА

Компоненты харвестера:

1. Передняя полурама
2. Задняя полурама
3. Междурамное сочленение
4. Кабина
5. Манипулятор
 - 5a - основание, 5b - основная стрела, 5c - рукоять, 5d - телескоп
6. Серьга
7. Ротатор
8. Харвестерная головка

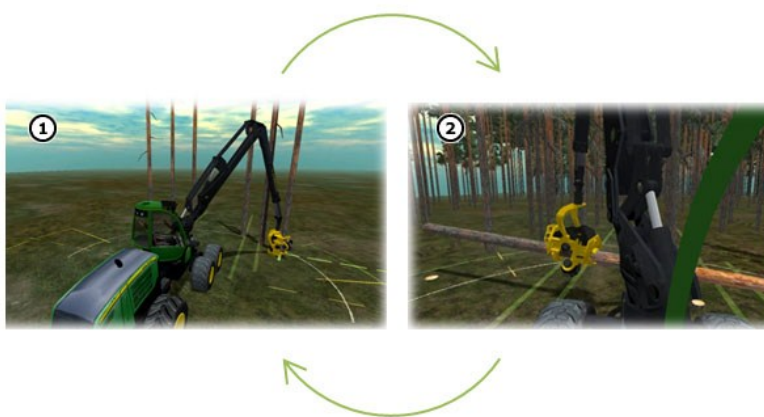
ПРИМЕЧАНИЕ: Названия первого и второго компонентов зависят от модели машины.



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В механизированной лесозаготовке на основе типов лесоматериалов, валка, удаление сучьев и раскряжевка деревьев на сортименты определенной длины выполняются с помощью харвестера. Процесс обработки одного дерева состоит из двух основных этапов: захват (1) и обработка (2).

Захват дерева включает следующие подэтапы: установка харвестерной головки перед машиной, перемещение машины, установка харвестерной головки на дерево, и захват дерева. Обработка дерева включает валку, обрезку сучьев, раскряжевку и штабелирование.



РАБОЧАЯ ОБЛАСТЬ

Рабочая область 1/2

Лесозаготовка на делянке основана на рабочих областях. Центральной точкой рабочей области является основание манипулятора харвестера. Расположение рабочей области зависит от метода лесозаготовки и/или используемой модели. В описании рабочей области харвестера используются такие понятия, как передняя линия лесозаготовки, трасса, передний сектор, боковой сектор, точка и направление валки, а также линия раскряжевки.

В описании рабочей области используются следующие понятия:

- A. трасса и граница трассы
- B. передний сектор
- C. боковой сектор

ПОМНИТЕ: Передняя линия лесозаготовки: Горизонтальная и вертикальная граница необработанных и обрабатываемых деревьев.

ПОМНИТЕ: Трасса: Трасса для перемещения лесоматериалов с помощью харвестеров и форвардеров на короткое расстояние. Рекомендуется ширина 4-4,5 м.

ПОМНИТЕ: Точка и направление валки: Точка валки – точное положение на местности, выбранное для одиночного дерева или группы деревьев, в направлении которых выполняется валка деревьев в рабочей области.

ПОМНИТЕ: Рабочий сектор: Область, доступная для стрелы/манипулятора из рабочей области без перемещения машины. Рабочий сектор разделяется на лесовозную дорогу, передний и боковые секторы.

ПОМНИТЕ: Линия раскряжевки: Линия в рабочем секторе, в котором ствол распиливается на сортименты. Чаще всего используется на делянках выборочной лесозаготовки в модели боковой валки, когда линия раскряжевки расположена на длину харвестерной головки (около 1,5 м) от линии колес машины. В других моделях расположение линии раскряжевки зависит от конкретной модели.

Работы выполняются одновременно в одной рабочей области. Сеть трасс составляют транспортировочные линии, образованные рабочими областями. Первая рабочая область лесозаготовки определяется деревьями впереди на трассе. Минимальное расстояние до них – 2 метра. Идеальное расстояние для рабочих целей – примерно 3 метра. На делянках промежуточной валки рабочая область выбирается на основе оставленных растущих граничных деревьев, независимо от модели. Поэтому важно иметь возможность забрать граничные деревья перед переходом в следующую область.



Рабочая область 2/2

Помимо оставленных растущих граничных деревьев, к другим факторам, влияющим на расположение места остановки, относятся деревья, валка которых выполнена в боковых секторах, и деревья на трассе. Место остановки выбрано правильно, если основание машины находится рядом с оставленными растущими деревьями у трассы или несколько дальше них, а манипулятор легко достигает основания деревьев, предназначенных для валки.

ПОМНИТЕ: Дерево у трассы, т.е. граничное дерево: Дерево, оставленное сбоку трассы на делянке промежуточной валки. Указывает место остановки харвестера или форвардера в рабочей области, расположение штабелей или места для обработки.

На делянках выборочной рубки расположение рабочей области зависит от используемой модели. Наиболее важными факторами расположения машины являются ширина передней линии лесозаготовки и вертикальное расстояние от нее до машины.

Можно использовать так называемые дополнительные рабочие области, помимо основной. Дополнительные рабочие области используются по необходимости, например, если дерево трудно достать из основной рабочей области, либо если требуется забрать ствол на большом расстоянии и вернуться для его обработки на основную рабочую область. Например, дополнительные рабочие области используются на делянках промежуточной валки, если деревья у трассы визуально расположены на неровной линии, а из основной рабочей области невозможно достать все деревья, предназначенные для валки в рабочей области. Препятствия на местности и плохая видимость также могут потребовать дополнительной рабочей области. Тем не менее, дополнительные рабочие области следует использовать только при необходимости.



РАБОТА В РАБОЧЕЙ ОБЛАСТИ

Хорошее знание модели упрощает работу в рабочей области. А также способствует обучению и развитию навыков. Меньше ошибок управления и повреждений оставляемых деревьев, и работа манипулятора не потребует лишних усилий ни от машины, ни от оператора. Аккуратное и систематическое выполнение работы также помогает оператору форвардера.

В зависимости от участка леса и обстоятельств, для части работ, например, в начале делянки, может потребоваться другая модель, чем нужна для остальной лесозаготовки. Для любой модели самое важное – контролируемое управление манипулятором: устраняются неумелые движения вперед/назад, т.е. так называемая "двойная работа", и функции выполняются с ходу правильно и

ровно. Также уменьшается расстояние хода манипулятора и остается больше времени на обработку деревьев. Контролируемая работа также важна для расстояния валки и транспортировки стволов: помимо уменьшения расстояния транспортировки стволов, важно оставлять достаточное пространство для валки и транспортировки стволов в рабочую область для обработки.

Порядок валки определяется используемой моделью. Перед валкой необходимо определить, к каким типам лесоматериалов относится ствол и где находятся штабели. На основе этой информации выбирается направление валки. Всегда старайтесь направлять стволы в уже подготовленную область: на деланках промежуточной валки – в уже прореженную часть леса, на деланках выборочной рубки – в область, где лесозаготовка уже завершена. Следите за размером и качеством укладываемых штабелей. Избегайте штабелей с одним сортиментом. Сортименты должны укладываться параллельно друг другу, чтобы их торцы были выровнены с одной стороны штабеля. Исключение из правила составляют модели, в которых деревья обрабатываются для штабелирования также из другого направления (например, под манипулятором). Старайтесь укладывать штабели только с одним типом лесоматериала.

Эффективность работы повышается вместе с увеличением расстояния между рабочими областями. Обратите внимание, что слишком большое расстояние повышает риск повреждения деревьев. Рабочая область идеального размера, когда расстояние лесозаготовки составляет 60-100% максимального вылета манипулятора. Перемещению из одной рабочей области в другую препятствуют граничные деревья, деревья, валка которых выполнена в боковых секторах, и деревья впереди на трассе. Перед тем как перейти в новую рабочую область, проверьте аккуратность работы, а на деланках промежуточной валки также плотность лесозаготовки. При необходимости, задним ходом вернитесь в предыдущую рабочую область для исправления или работайте в дополнительной рабочей области.

ЦЕЛЕВОЕ ВРЕМЯ

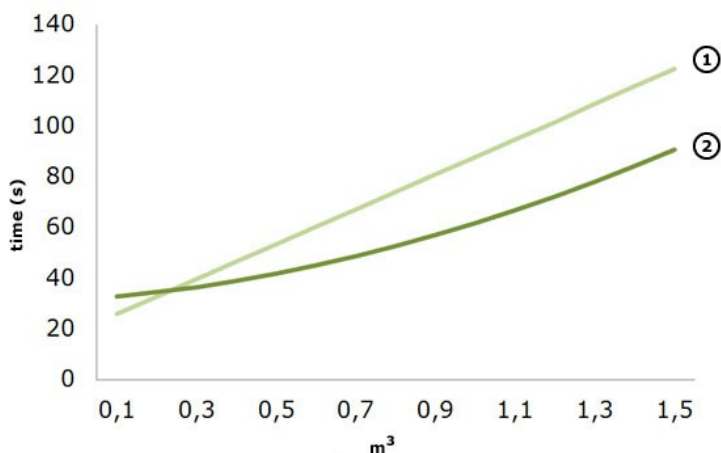
Время, необходимое на обработку ствола, зависит от размера ствола. Обработка кубического метра соснового ствола требует значительно больше времени во время прореживания (1), чем при окончательной вырубке (2).

Можно и следует определять уровень навыков по целевому времени. При механизированной лесозаготовке прогресс определяется, например, по времени на обработку одного дерева.

ПОМНИТЕ: Целевое время: Время на обработку одного дерева, включая рабочие этапы как захвата, так и обработки.

Размер ствола значительно влияет на целевое время. Вместо установки определенного временного предела, производительность следует оценивать по временному окну, устанавливающему верхний и нижний пределы. Например, целевое время на обработку соснового ствола объемом примерно сто литров ($0,1 \text{ м}^3$) при первом прореживании может быть около 25-40 секунд. Вначале, цель может быть ближе к верхнему пределу, но по мере приобретения опыта цель можно понизить. Но не следует устанавливать цель слишком высоко, чтобы оставалось достаточно времени на планирование работы, а также сил на завершение смены, на выполнение работы на следующей неделе и в дальнейшем.

Другой вариант – определить, сколько времени требуется на обработку одной рабочей области, и оценить допущенные повреждения, например, с помощью симулятора. Это упражнение можно повторять до выполнения заданного времени и требований качества. Целью является развитие навыков оператора до уровня, на котором появляется комплексное представление обработки лесоматериалов и способность самостоятельно определять направление и возможности развития.



ТРЕБОВАНИЯ РАЗМЕРА И КАЧЕСТВА ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

Требования размера и качества лесоматериалов 1/2

В каждой лесозаготовительной компании для типов лесоматериалов существуют соответствующие требования размера и качества, основанные на потребностях своих заводов, запросах клиентов и выпускаемой продукции. Эти требования включают минимальные диаметры, максимальные диаметры комлевой части, допустимую длину и дефекты, такие как сучковатость, гниль, кривизна и т.д. Другие определения типов лесоматериалов основаны, например, на применении (например, столбы) или других факторах (например, обрабатываемые в пачках балансы или подрезанные деревья).

Требования размера и качества, относящиеся к раскряжке, включены в инструкции по лесозаготовке. В инструкциях также указывается метод разделения разных типов лесоматериалов: маркировка краской или другие способы.

При сортировке по маркировке краской, разные типы лесоматериалов разделяются по маркировке краской, нанесенной на торцы сортиментов. Затем работа с сортиментами выполняется так, чтобы маркировка краской на их торцах была видна оператору форвардера.

При сортировке по качеству, оператор сортирует разные типы лесоматериалов во время транспортировки на короткое расстояние, на основе визуальной оценки длины и диаметра сортиментов. Оператор харвестера может упростить эту задачу, обрабатывая сортименты так, чтобы торцы сортиментов были выровнены в штабелях и видны оператору форвардера.

При сортировке по укладке в штабели типы лесоматериалов разделяются укладкой каждого типа в собственный штабель на достаточном расстоянии от других. В снежных зимних условиях это основной способ обозначения типов лесоматериалов. Для упрощения транспортировки на короткое расстояние, штабели необходимо делать по возможности большими. Избегайте образования так называемых "гнезд бобра", когда несколько разных типов лесоматериалов уложены крестообразно друг на друга.

На рисунке показана маркировка краской на торцах березовых сортиментов, отделяющая их от балансов. Штабели разных типов лесоматериалов также явно разделены, благодаря чему их можно определить по уложенным штабелям.

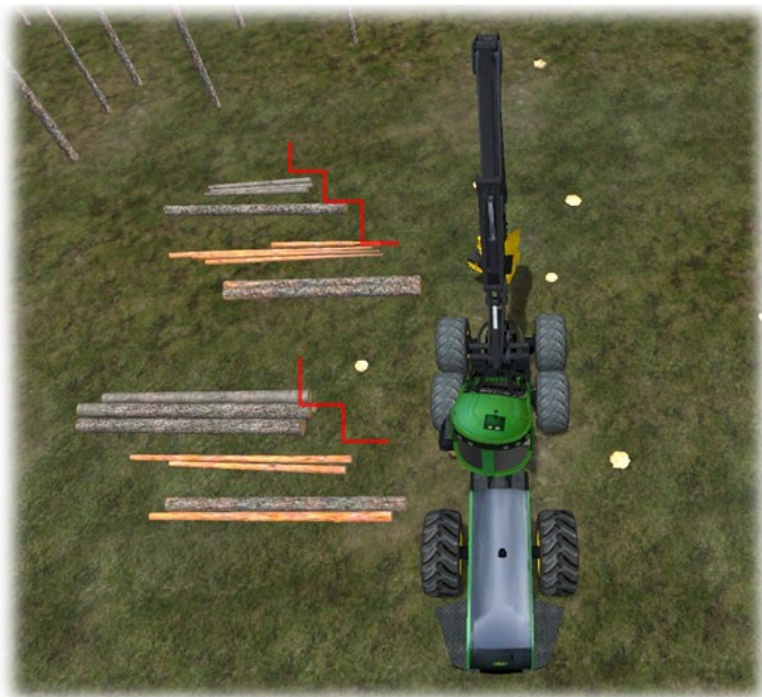


Требования размера и качества лесоматериалов 2/2

Один из способов разделения разных типов лесоматериалов заключается в последовательном методе укладки их в штабеля. Например, в модели боковой валки выборочной рубки можно укладывать штабеля одного типа лесоматериала ближе к машине, штабеля другого типа несколько дальше, а штабеля третьего типа еще дальше. По этому методу расстояние штабелей от машины указывает тип лесоматериала.

Требуется высокое качество лесозаготовки. Качество не заключается только в обработке деревьев. Оператор также должен внимательно относиться к оставляемым растущим деревьям и вопросам сохранения окружающей среды. Повреждения стволов допускаются максимум в 4% из оставляемых растущих деревьев. Лесозаготовку выполнять удобнее, если делянка заранее была очищена. Если этого не было сделано, с помощью предусмотренной на харвестерной головке "функции очистки" можно вырубить небольшие побеги и деревья. Мешающие заросли можно прижать к земле харвестерной головкой. Оставшиеся после очистки при лесозаготовке деревья не допускается оставлять в вертикальном положении, их необходимо положить, например, аккуратно придавив харвестерной головкой. Деревья, оставленные в вертикальном положении на трассе в подлеске, могут попасть в машину и повредить оборудование. Их необходимо прижать в боковую сторону, чтобы по трассе можно было передвигаться в обоих направлениях.

Например, руководство Metsäteho "Korjuujäljen laatu" содержит дополнительную информацию о качестве лесозаготовки.



ВАЛКА НЕБОЛЬШОГО ДЕРЕВА

Большинство деревьев на делянке промежуточной валки, особенно во время первого прореживания, имеют небольшой размер. Небольшое дерево – это дерево с диаметром меньше 16 см на высоте груди, которое можно вертикально перемещать в харвестерной головке. Направление валки в большой степени определяется используемой моделью. Тем не менее, необходимо выбрать точное место валки, чтобы в ее направлении не было препятствий или представляющих угрозу для качества элементов.

Перед валкой небольших деревьев их преднапряжение не всегда требуется. После валки требуется немного приподнять ствол, чтобы пильная цепь не заела между пнем и вертикально стоящим деревом.

ПОМНИТЕ: Преднапряжение: Подъем и толчок дерева в направлении валки с помощью харвестера и манипулятора.

В зависимости от ситуации и характеристик харвестера, небольшие стволы можно вертикально перемещать в рабочую область. Затем выполняется валка дерева либо во время перемещения ствола, либо только после него. На начальных этапах обучения лучше, чтобы ствол падал на землю до начала его обработки. Поместите сортименты максимально близко к машине, а балансы как можно дальше от нее. Особенно это относится к выборочной рубке, но также и к промежуточной валке. Если заготавливаются еще и небольшие сортименты, поместите балансы того же типа или сортименты другого типа лесоматериалов между сортиментами, чтобы отделить друг от друга разные категории. Располагайте штабели на достаточном расстоянии от оставляемых деревьев для упрощения последующей погрузки. Избегайте укладки штабелей за остающимися деревьями! Оператору форвардера проще работать, когда штабели укладываются всегда одинаково и на достаточном расстоянии от оставляемых растущих деревьев. Систематический метод работы особенно полезен в условиях заснеженности, когда разные типы лесоматериалов сложно определить по расположению штабелей.

Модель работы в секторе и модель боковой валки подходят для промежуточной валки. Важно хорошо владеть обоими методами, поскольку в определенных ситуациях, например, при начале трассы или работе вблизи границы или линий электропередачи, оператор должен знать, как изменить и скорректировать рабочую модель. Такие ситуации требуют полного управления манипулятором.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ВАЛКА

Промежуточная валка – общее название различных мероприятий лесозаготовки, предшествующих выборочной рубке, разделяется на прореживание, рубку ухода и валку старых деревьев. Целью прореживания, как вообще промежуточной валки, является корректировка роста леса в каждом местообитании для получения наиболее подходящих и высококачественных деревьев. С этой целью все низкокачественные и плохо развитые деревья удаляются из леса, как и деревья, препятствующие росту предназначенных для лесозаготовки деревьев. В зависимости от местообитания и типа лесоматериала, до выборочной рубки лес прореживается от одного до четырех раз. Рубка ухода означает лесозаготовку в лесу, который практически готов к возобновлению. Выполняется с целью увеличения размера деревьев, доступа ветра к будущим сеянцам и защитным деревьям, а также способствования росту сеянцев. Вырубка старых деревьев, с другой стороны, означает вырубку семенных и защитных деревьев или старых деревьев в лесу, где высеv проходил естественно, после того, как приживутся сеянцы, оставленные расти в подлеске.

Наиболее распространенной из них является прореживание. Первое прореживание, как следует из названия, означает первое прореживание леса. К нему также относится прокладка трасс для будущей лесозаготовки. При своевременном росте незрелого леса первое прореживание выполняется, когда маячные деревья достигают 12-15 м в высоту. Если необходимо также собрать древесное топливо, то "прореживание лесоматериалов на древесное топливо" выполняется, когда маячные деревья достигают 10-12 м в высоту. Когда планируется дальнейшее прореживание, оно должно выполняться до того, как кроны растущих деревьев слишком сильно уменьшатся.

Качественная и своевременная промежуточная валка помогает увеличить размер деревьев и положительно влияет на рост, что важно для будущей лесозаготовки. В Финляндии из методов прореживания чаще используется метод низового прореживания. То есть, деревья прореживаются в основном от нижних уровней кроны в лесу. Вырубаемые деревья выбираются по следующим критериям:

1. поврежденные, больные или низкокачественные деревья, например, раздвоенные.
2. отстающие в росте и угнетенные деревья, короче доминирующих, или крупные деревья с явно уменьшенной кроной (дополнительные маячные деревья)
3. деревья с доминирующей высотой для улучшения плотности роста; плотность достаточная, когда кроны деревьев не пересекаются

В лесу с разными типами лесоматериалов стоит задача сначала выполнить валку небольшого лежня, чтобы не поломать его при валке крупных деревьев. Раздвоенные деревья также легко

зацепляются, поэтому их валка осуществляется на раннем этапе по причинам безопасности. К другим методам прореживания относятся верховое и по качеству.

ПОМНИТЕ: Верховое прореживание: Метод прореживания, по которому вырубается низкокачественные и поврежденные деревья, а также самые крупные маячные деревья, в соответствии с моделями прореживания.

ПОМНИТЕ: Прореживание по качеству: Метод прореживания, при котором оставляются деревья высшего качества. Деревья с недостаточным развитием и большим количеством веток вырубается. Прореживание по качеству часто используется для выращивания сосен.

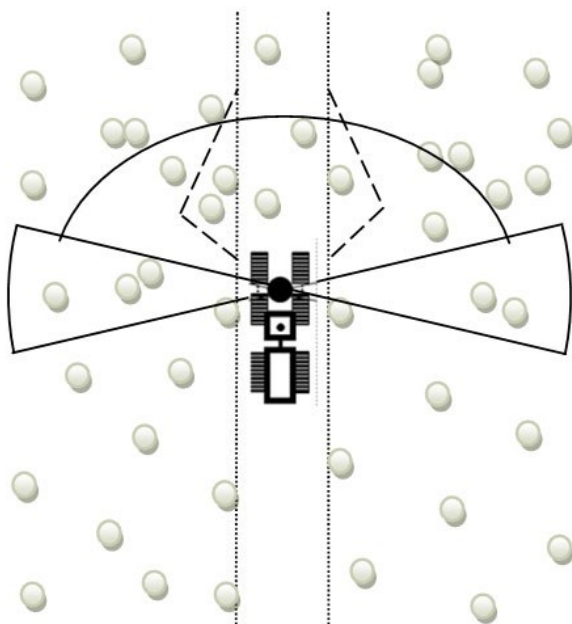
На делянке промежуточной валки надо учитывать:

- количество оставляемых растущих деревьев (стволов на гектар)
- расстояние между трассами
- ширина трассы
- повреждения почвы и деревьев

ВЫБОР ДЕРЕВЬЕВ ДЛЯ ВАЛКИ

Оператор харвестера должен уметь выбирать деревья, удаляемые во время промежуточной валки. Рабочая память оператора позволяет одновременно выбирать и обрабатывать 3-5 деревьев, предназначенных для валки. Тем не менее, часто требуется выполнять валку большого количества деревьев в заданной рабочей области. Разделение рабочей области на секторы в соответствии с моделями помогает оператору составить представление о выполняемой работе, и делает легче выбор деревьев для валки. Стволы можно сортировать по группам в соответствии с рабочей моделью: трасса и полоса у трассы, левый и правый передний сектор, левый и правый боковой сектор. После этого в выборе деревьев для вырубki в каждом секторе поможет порядок расположения, требования размера и качества оставляемых расти деревьев, а также предопределенная плотность прореживания. В результате для роста должны остаться равномерно распределенные высококачественные деревья.

ПОМНИТЕ: Порядок расположения: Расположение деревьев относительно друг друга в лесу. Порядок расположения деревьев может быть равномерным, групповым, случайным или комбинацией вышеуказанных.



ВАЛКА БОЛЬШОГО ДЕРЕВА

Валка большого дерева 1/3

Большое дерево – это дерево с диаметром как минимум 16 см на высоте груди, которое невозможно вертикально перемещать в харвестерной головке. Для успешной работы наиболее важна валка дерева в правильном направлении. Выбирайте направление и точку валки так, чтобы лесоматериал из рабочей области можно было аккуратно и контролируемо складывать в нужном месте. Направьте дерево в направлении на основе выбранной модели работы и попытайтесь свалить его между стоящими деревьями, избегая зависания. Максимально используйте естественное направление валки дерева. Учитывайте ветер и снег на ветках и кроне, поскольку они могут легко изменить направление валки и направить ствол на машину. В случае ветреной погоды, начальную точку делянки и модели работы необходимо выбирать так, чтобы направление валки было по ветру. Если солнечно, то надо стараться, чтобы солнце оставалось за спиной. Тогда не будет мешать яркий свет. На склоне стволы следует укладывать вверх по склону. Но будьте осторожны, чтобы после распила не попала в землю пила.

Валку облегчает незначительный подъем ствола (преднапряжение). При необходимости, дерево можно наклонить в направлении валки харвестерной головкой. После спиливания приподнимите ствол и столкните комлевую часть с пня. Избегайте слишком сильно толкать дерево, поскольку это может привести к появлению трещин в базовом бревне.

ПОМНИТЕ: Трещина при валке: Повреждение комлевой части ствола во время валки. Обычно результат ошибки, например, слишком сильного толкания ствола перед спиливанием или во время него, либо валки деревьев слишком большого размера.



Валка большого дерева 2/3

В начале обучения перед дальнейшей обработкой надо давать дереву полностью упасть. Обработку следует начинать только после перемещения дерева в рабочую область. По мере повышения уровня навыков, протяжку можно будет начинать уже во время падения дерева, используя создаваемую кинетическую энергию. Не пытайтесь начинать обработку больших деревьев, когда они касаются земли, поскольку удар может привести к ошибке в измерении длины ствола и повредить харвестерную головку.

Самые крупные деревья безопаснее всего на последнем этапе валки отпускать, поскольку от удара в момент падения дерева на землю сильные вибрации передаются через манипулятор на машину и оператора. Прочный захват ствола повышает эффективность обрезки сучьев и измерения больших деревьев. Небольшие стволы и промежуточные/вершинные сортименты могут этого не требовать.

ПОМНИТЕ: Прочный захват за ствол: Поворотное движение основания стрелы, упрощающее обрезку сучьев и измерение больших деревьев. Предназначено для удержания ствола в статическом положении, передвигается только харвестерная головка.



Валка большого дерева 3/3

При протяжке ствола харвестерную головку надо держать достаточно низко, чтобы отрезаемые сучья не попадали на штабель из-под харвестерной головки. Раскряжевка сортиментов может легко приводить к расщеплениям при распиле, особенно под остающимся стволом. Оператор может уменьшить вероятность появления трещины, подав ствол вниз или поместив верхнюю часть отпиливаемого сортимента на землю в момент пиления.

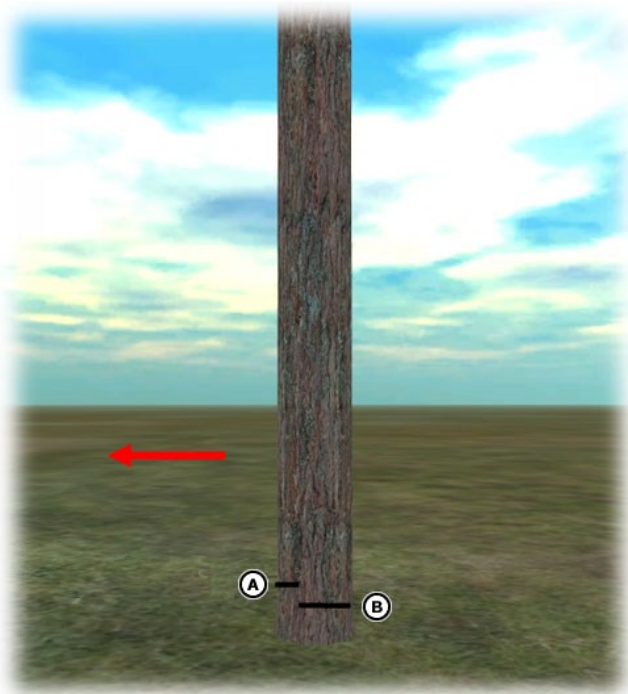
ПОМНИТЕ: Расщепление при распиле: Трещина, которая появляется в стволе во время раскряжевки.

Отрезанные сучья оставляются на трассе или рядом с ней, в зависимости от модели. При сборе порубочных остатков, в конце пиления перенесите крону в тот же штабель. Валку самых крупных деревьев невозможно выполнить за один раз. Потребуется метод подпила:

1. Определите направление валки. Учитывайте угол дерева, ветер и солнце: старайтесь выполнять валку в естественном для деревьев направлении и/или по ветру.
2. Выполните подпил со стороны направления валки (А) приблизительно в 1/3 диаметра дерева.
3. Отпустите ствол и осторожно поверните харвестерную головку на другую сторону ствола.
4. Выполните спиливание (В) либо на том же уровне, либо максимум на 10 см ниже предыдущего распила. Если спиливание ниже подпила, то более высокая граница подпила предотвращает случайное соскальзывание ствола с пня при нажатии на ствол.

Для самых крупных деревьев требуется два или три подпила. На рисунке валка дерева выполняется влево. Сначала сделайте подпил (А), и только затем спиливание в направлении валки (В).

Выборочную рубку хорошо выполнять по рабочим моделям передней и боковой валки. Как и в случае с промежуточной валкой, важно знать обе рабочие модели, поскольку в некоторых ситуациях (например, в начале делянки) может потребоваться скорректировать знакомую модель работы.



ПЛОТНОСТЬ ПРОРЕЖИВАНИЯ

Принятое в Финляндии лесное законодательство и другие правила и нормы устанавливают количественные ограничения оставляемых расти деревьев. Задача оператора состоит в том, чтобы определить подходящую плотность прореживания на каждой делянке. Плотность прореживания представляет количество деревьев, оставляемых расти на делянке. Для определения подходящей плотности можно использовать модели прореживания на основе типов лесоматериалов и типов местообитания. В инструкциях по лесозаготовке также может указываться целевая площадь сечения оставляемых деревьев на высоте груди.

ПОМНИТЕ: Модель прореживания: Обозначает потребность в лесозаготовке и росте после лесозаготовки, на основе доминирующей длины деревьев и площади сечения леса на высоте груди. Другими словами, модель показывает количество деревьев для вырубki во время лесозаготовки, а также размер создаваемой делянки.

ПОМНИТЕ: Доминирующая длина: Средняя высота (м) на гектар сотни самых широких деревьев в лесу.

ПОМНИТЕ: Площадь сечения: Полная площадь поперечного сечения стволов на высоте 1,3 м, указываемая в квадратных метрах на гектар ($\text{м}^2/\text{га}$). Площадь сечения на высоте груди применяется, например, для определения потребности в прореживании леса.

Площадь сечения на высоте груди определяется с помощью специального прибора. Для другого способа определения количества стволов остающихся расти деревьев используется рулетка и средний диаметр:

1. Закрепите рулетку в середине трассы, где должно находиться основание харвестера, и отмерьте примерно 11 м.
2. Опишите полукруг вместе с рулеткой, и посчитайте количество деревьев в этом полукруге.
3. Мерной вилкой определите диаметр самого крупного, а затем самого маленького дерева в этом полукруге на высоте груди (1,3 м). Рассчитайте среднее значение этих двух диаметров.
4. Сравните результат со справочным значением подсчета стволов ("Hyvän metsänhoidon suositusten maastotaulukko", опубликовано Tapio).
5. Чтобы получить более точные результаты, повторите измерения в нескольких рабочих областях в разных частях делянки.

Вместо рулетки, можно вычислить полукруг с помощью манипулятора харвестера (11 м).



МОДЕЛЬ РАБОТЫ В СЕКТОРЕ

Модель работы в секторе – основная модель для прореживания. Она лучше подходит для первого прореживания и для делянок с многочисленными равномерно распределенными деревьями. Модель работы в секторе также подходит для интегрированной лесозаготовки. Рабочая область разделена на пять секторов:

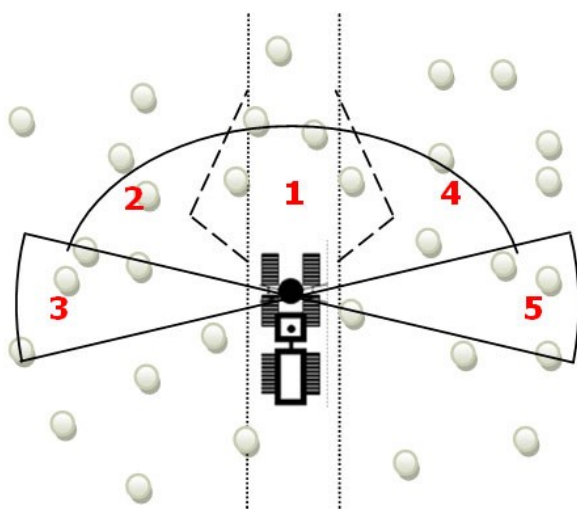
1. трасса и полоса у трассы
2. левый передний сектор
3. левый боковой сектор
4. правый передний сектор
5. правый боковой сектор

Все вместе, секторы образуют область примерно 220° перед харвестером. Для эффективности лесозаготовки, секторы должны обрабатываться систематически. Во время лесозаготовки следует учитывать 3-5 деревьев вперед. Максимальный рабочий диапазон при открытии новой трассы или работе в передних секторах – 8 м. Можно использовать полный вылет манипулятора в боковых секторах для достижения 20-метрового расстояния между трассами. При размещении штабелей учитывайте количество заготавливаемых лесоматериалов в боковых секторах: 80-90% деревьев в рабочей области расположены на трассе и в передних секторах, и только 10-20% оставляемых расти деревьев находятся в боковых секторах.

Для порядка работы самое важное – методичность:

1. Поставьте машину в рабочей области.
2. Сначала откройте трассу и выполните прореживание ее границ.
3. Затем, выполните прореживание каждого из передних секторов и бокового сектора на той же стороне.
4. В завершение, выполните прореживание переднего и боковых секторов с другой стороны.

С точки зрения эффективности работы совершенно неважно, какую сторону прореживать первой. Главное – придерживаться выбранного порядка работы. Обработка рабочей области по секторам упрощает выбор деревьев, планирование маршрута и представление о порядке работы. Важно обратить внимание, что обработанные передние секторы улучшают обзор боковых секторов следующей рабочей области. Улучшенный обзор, в свою очередь, уменьшает повреждения деревьев и упрощает работу.



ПОРЯДОК РАБОТЫ

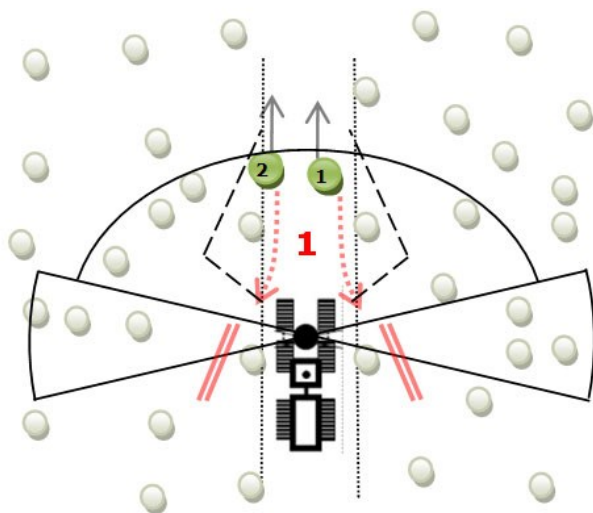
Порядок работы

1. Трасса и границы трассы
2. Передний сектор (слева/справа)
3. Боковой сектор (слева/справа)
4. Передний сектор (слева/справа)
5. Боковой сектор (слева/справа)

Трасса и границы трассы

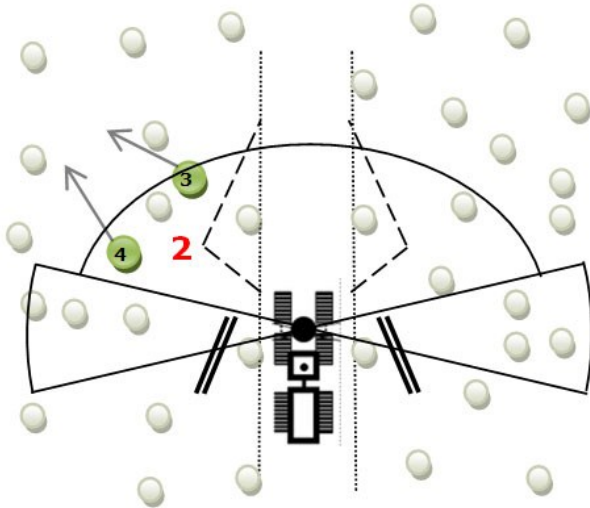
Валка деревьев на трассе и на границе трассы выполняется в основном вперед. Валка вперед направлена к деревьям, предназначенным для валки, и оставляемые растущие деревья не повреждаются. Направление валки особенно важно при низких температурах, когда у деревьев легко удаляются сучья.

Перемещайте сортименты и формируйте штабеля несколько впереди сбоку от машины: порубочные остатки остаются на трассе или рядом с ней. Если требуется собрать порубочные остатки, кладите их рядом с трассой. Размещайте штабеля на достаточном расстоянии от оставляемых расти деревьев, чтобы оператор форвардера мог без затруднений их погрузить.



Передние секторы (слева/справа)

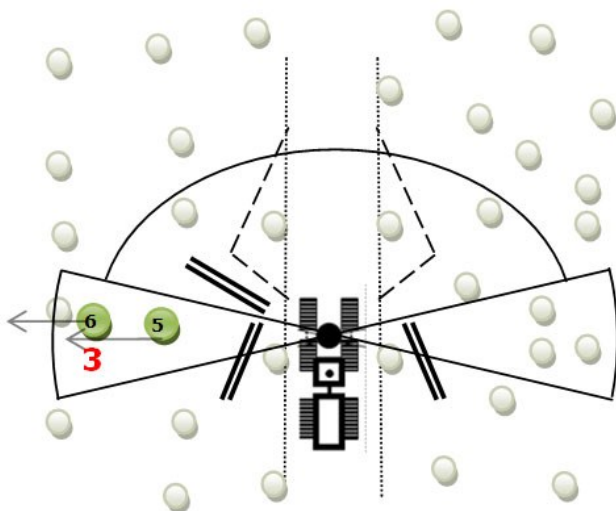
Вначале выполните валку ближайшего к машине дерева в выбранном переднем секторе. Это улучшит обзор и создаст пространство для обработки деревьев на внешней границе сектора. Перенесите все деревья в пределах шести метров над трассой и обработайте их с другой стороны машины. Перенесите следующее дерево из сектора, в котором начали работать. Обрабатывайте деревья под манипулятором, если в пределах шести метров в секторе требуется выполнить валку как минимум двух деревьев. Таким образом, порубочные остатки остаются в переднем секторе. Если необходимо положить все ветки на трассу, переместите их на нее в конце работы.



Боковые секторы (слева/справа)

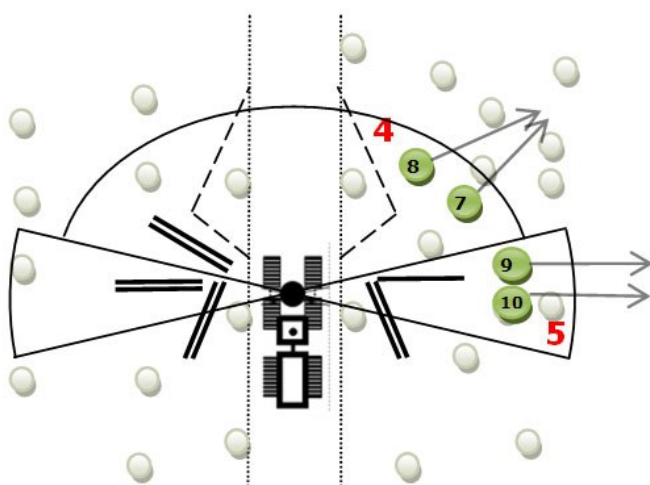
Используйте полный вылет манипулятора в боковых секторах. Сначала выполните валку ближайшего к машине дерева под углом 90° к трассе. Обработайте дерево с другой стороны трассы. Вернитесь и захватите следующее дерево из сектора, в котором начали работать.

Перенесите все деревья в пределах шести метров над трассой и обработайте их с другой стороны машины. Расположенные дальше все деревья можно обрабатывать под манипулятором. Если лес очень плотный, валка дерева и обработка его под манипулятором занимает больше времени, чем перемещение его над трассой. Целесообразно перемещать деревья над трассой. В таком случае порубочные остатки окажутся на трассе поверх почвы.



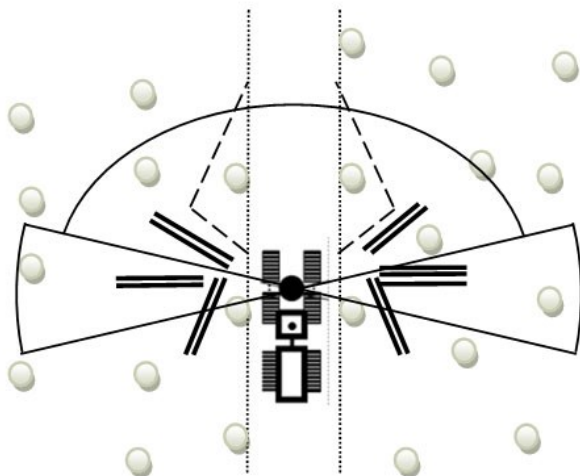
Следующие боковые секторы

После обработки бокового и переднего сектора с одной стороны, переходите к обработке секторов с другой стороны.



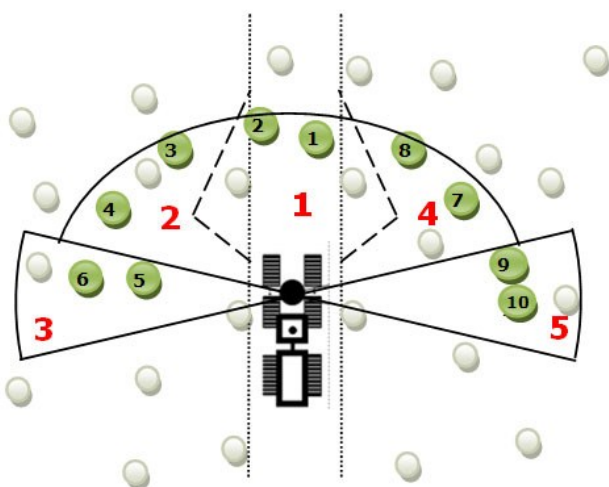
Завершенная рабочая область

Завершенная рабочая область.



Порядок удаления

Пример порядка удаления деревьев по модели работы в секторе.



АККУРАТНОСТЬ

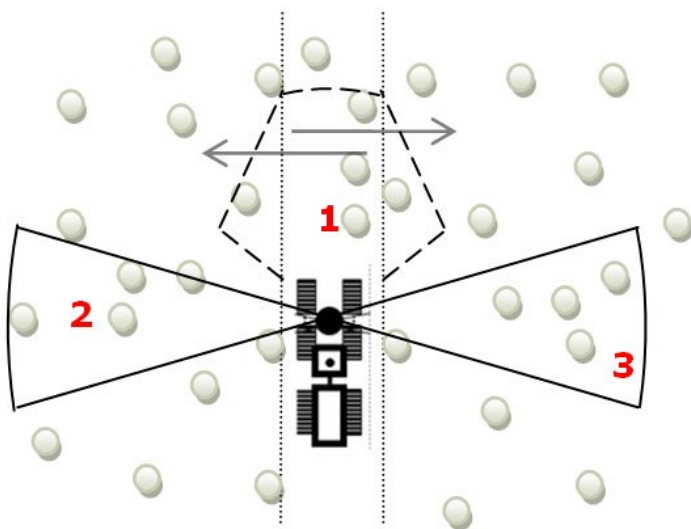
На рисунке показаны целевые уровни аккуратности для модели работы в секторе.



МОДЕЛЬ БОКОВОЙ ВАЛКИ

В модели боковой валки большая часть порубочных остатков оставляется на трассе, что делает ее более подходящей для местности со слабой устойчивостью к нагрузкам. Эта модель также подходит для делянок промежуточной валки после первого прореживания, когда деревья больше размером. Нагрузка на машину меньше, чем в модели работы в секторе. Оператору форвардера лучше заметна маркировка краской на сортиментах. Эта модель часто используется для начала трассы, чтобы штабели не оказались на лесовозной дороге или в траншее.

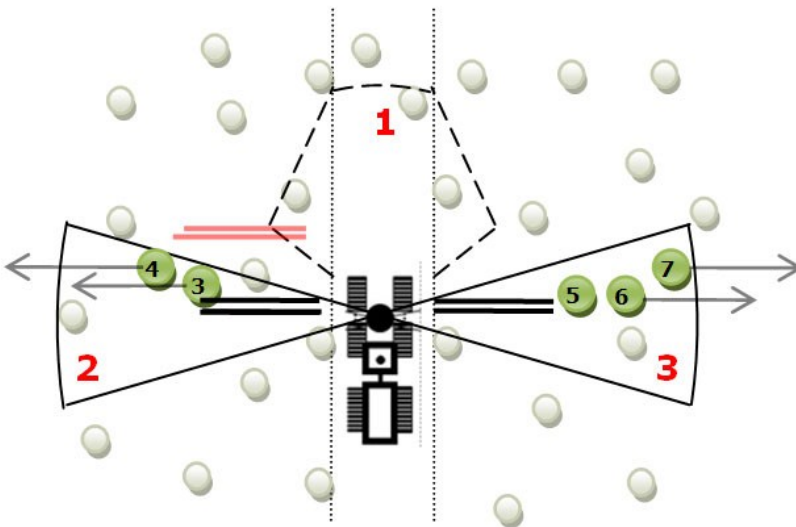
Как и по модели работы в секторе, работа выполняется по области. Основное отличие от модели работы в секторе заключается том, что работы главным образом проводятся с каждой стороны машины, а валка деревьев осуществляется параллельно трассе справа или слева. Валка деревьев выполняется на короткой, приблизительно 6-метровой передней линии, поэтому расстояние между рабочими областями короче, и машину требуется перемещать чаще. Для этой модели требуется высокий уровень навыков управления манипулятором и харвестерной головкой, поэтому она не подходит для начального уровня обучения.



Боковые секторы (слева/справа)

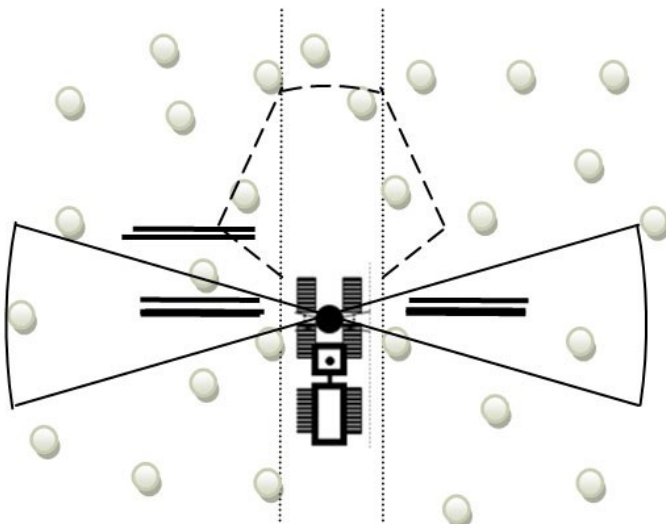
Используйте полный вылет манипулятора в боковых секторах. Сначала выполните валку ближайшего к машине дерева под углом 90° к трассе, либо с правой, либо с левой стороны. Перенесите все деревья в пределах шести метров над трассой и сформируйте штабели со стороны трассы, противоположной направлению валки. Например, если направление валки в правую сторону, обрабатывайте дерево с левой стороны трассы. Самые удаленные деревья, на расстоянии более 6 м, можно обрабатывать под манипулятором.

Если дерево обрабатывается под манипулятором, можно захватывать следующее дерево с той же стороны трассы: главное, чтобы расстояние движения харвестерной головки от обработанного дерева было как можно короче.



Завершенная рабочая область

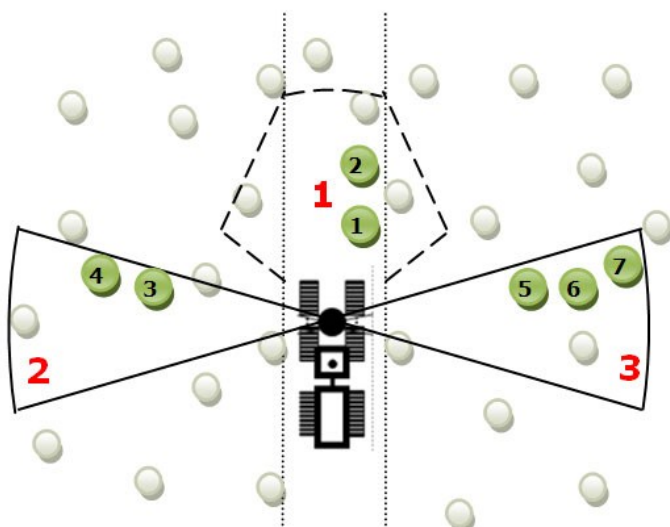
Завершенная рабочая область.



Порядок выполнения валки

Пример порядка работ по модели боковой валки на делянке промежуточной валки.

По модели работы в секторе в одной рабочей области обрабатывается больше стволов, чем по модели боковой валки. Относительно производительности, модель работы в секторе примерно на 1% более эффективная, чем модель боковой валки. Необходимость тратить больше времени на сбор стволов и перенесение их в рабочую область может снизить производительность на 5-10%. С другой стороны, перемещение ствола может ускорить валку, если иначе плотность леса замедляет ее. Поэтому, при выборе модели или метода работы необходимо учитывать особенности леса.



АККУРАТНОСТЬ

Требуемая аккуратность работы по модели боковой валки.



ЛЕСОЗАГОТОВКА И ОБРАБОТКА В ПАЧКАХ ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА

Древесное топливо в основном заготавливается в молодых лесах, когда требуется уход (прореживание для древесного топлива) и во время первого прореживания. К молодым лесам, которым требуется уход, относятся леса, в которых уход за незрелым лесом был неполным или совсем отсутствовал, и в которых деревья без веток и по размеру не подходят для первого прореживания. Чтобы улучшить состояние таких лесов, имеет смысл выполнить прореживание до фактического первого прореживания. Это увеличит размер деревьев и повысит эффективность первого прореживания промышленных лесоматериалов. Для заготовки древесного топлива в молодых лесах, объем должен быть как минимум 40 м³/гектар, а средний размер ствола превышать 20-30 дм³.

Во время прореживания для древесного топлива, все предназначенные к валке деревья заготавливаются как древесное топливо посредством множественной валки. Множественная валка – это одновременная обработка харвестерной головкой нескольких стволов с помощью функции обработки деревьев в пачках. Функция харвестерной головки по обработке деревьев в пачках программируется. Некоторые харвестеры также оснащаются головкой для обработки деревьев в пачках, что упрощает работу с пачкой в вертикальном положении. На делянках первого прореживания, сбор древесного топлива может включать либо только древесное топливо, либо интегрированную лесозаготовку промышленных лесоматериалов и древесного топлива. В процессе интегрированной лесозаготовки часть ствола, соответствующая по размеру промышленным лесоматериалам, обрабатывается методом множественной валки как промышленные лесоматериалы, тогда как крона – в качестве древесного топлива, как целое дерево или дерево с обрезанными сучьями.

Правила для трасс в общем те же, что и для лесозаготовки промышленных лесоматериалов. Модель работы в секторе также хорошо подходит для заготовки древесного топлива. В отличие от заготовки балансов, можно одновременно обрабатывать несколько стволов в секторе, в соответствии с моделью. Как и для заготовки промышленных лесоматериалов, важно владеть систематическим и размеренным методом работы, а также понимать важность планирования, как для качества работы, так и качества рабочих условий.

ИНСТРУКЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ

Metsäteho разработала инструкции для заготовки древесного топлива и множественной валки.

1. Подходящий размер пачки – 2-5 стволов.

Работа с пачками подходящего размера способствует равномерной работе без перегрузки манипулятора.

2. В пачку собирайте стволы одного размера и типа лесоматериалов.

Это позволяет полностью использовать часть стволов, соответствующую древесному топливу, до минимального диаметра.

3. Собирайте стволы, расположенные вблизи друг-друга, группами или на линии.

Например, группа стволов одного размера в одном секторе хорошо подходит для качественной пачки. Деревья собираются от ближайшего до самого дальнего, т.е. начинать надо со ствола, ближайшего к машине, а завершать самым дальним от машины стволом. Благодаря этому методу работы стволы в захвате легко поддерживаются в вертикальном положении, а также остается пространство под манипулятором во время обрезки сучьев и раскряжевки для протяжки и обработки пачки в нужном направлении.

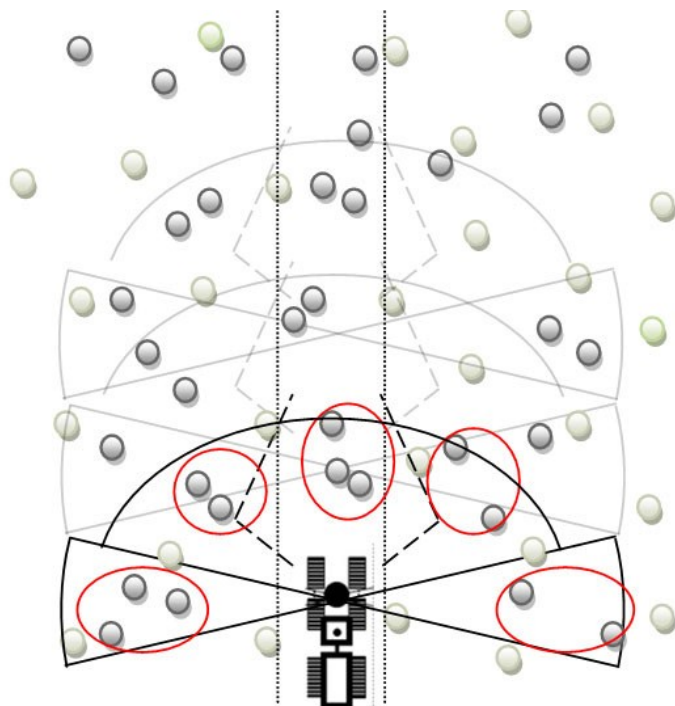
4. Крупные, сучковатые и искривленные стволы обрабатываются по одному.

Даже если крупные стволы хорошего качества, их надо обрабатывать по одному. В зависимости от размера захвата, валку двух крупных стволов (диаметр 15 см на высоте груди), стоящих близко друг к другу, можно выполнять как валку пары. Не имеет смысла собирать деревья минимального размера (диаметр 4 см на высоте груди) для древесного топлива.

5. Старайтесь совершать меньше движений манипулятором, другими словами, избегайте в работе частого переходить с одной стороны трассы на другую.

Если стволы обрабатываются и сучья обрезаются под манипулятором, то оставляйте вершинки и ветки на трассе для защиты почвы.

Разделение обрасти прореживания на секторы согласно модели работы в секторе упрощает выбор и обработку деревьев во время множественной валки. Обычно из одного сектора получается подходящая пачка из 2-5 стволов. Предназначенные для валки деревья отмечены на рисунке темным цветом.

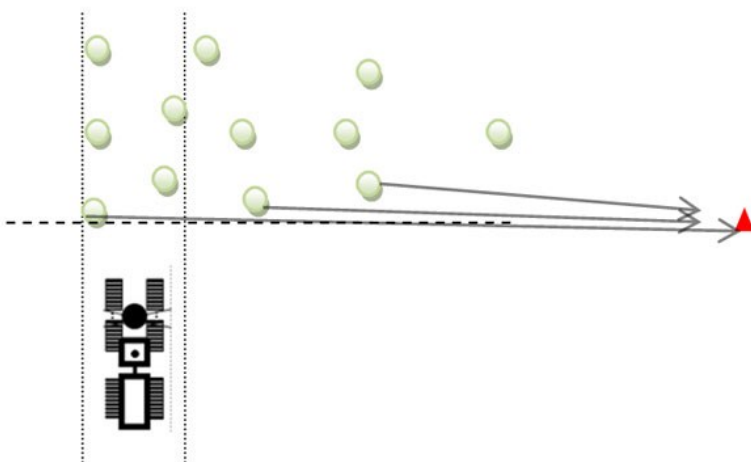


ВЫБОРОЧНАЯ РУБКА

Выборочная рубка предназначена для появления и роста нового поколения деревьев. В процессе сплошной вырубке валка выполняется для всех деревьев на делянке, кроме сохраняемых деревьев. При обсеменительной вырубке оставляется 50-150 деревьев на гектар для естественной посадки нового незрелого леса. Задача состоит не в снижении повреждений оставляемых деревьев, а в контролируемой валке деревьев с подготовкой на месте сортиментов, соответствующих требованиям размера и качества. Выборочная рубка требуется, когда выполняется один из критериев восстановления, в основном это возраст леса, диаметр или другая причина, например, недостаточная производительность или низкое качество.

МОДЕЛЬ БОКОВОЙ ВАЛКИ

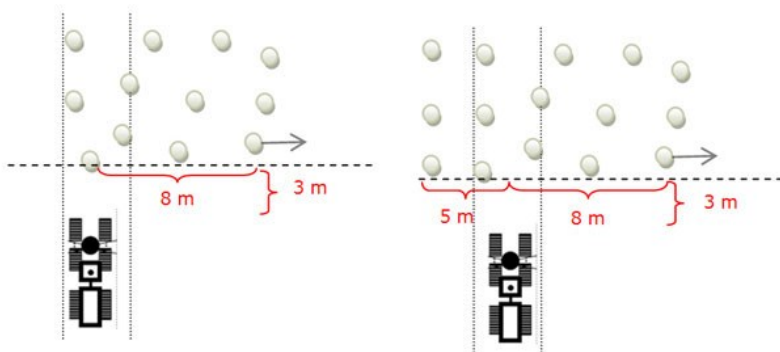
Эта модель по умолчанию используется для выборочной рубки. Валка деревьев направлена к трассе под углом 90° , деревья обрабатываются либо справа, либо слева от машины. Сторона обработки зависит от направления валки, точного направления валки в свойствах манипулятора, типа харвестерной головки и ситуации.



ВЫБОР РАБОЧЕЙ ОБЛАСТИ

В начале обучения, передняя линия лесозаготовки должна приблизительно составлять 80% вылета манипулятора харвестера. Если манипулятор длиной 10 м, то ширина передней линии лесозаготовки 8 м. Вертикальный вылет для лесозаготовки примерно 8 м.

Поставьте машину у границы передней линии лесозаготовки, чтобы все предназначенные к валке деревья находились перед машиной либо на левой, либо на правой стороне, в зависимости от направления валки. По мере повышения уровня навыков, можно увеличивать ширину передней линии лесозаготовки, перемещая машину дальше из области завершенной лесозаготовки. По вертикали к передней линии лесозаготовки от машины должно быть около 3 м. Это оставляет достаточно пространства для перемещения стволов в область обработки с очень небольшой нагрузкой на манипулятор, что повышает производительность.



ПОРЯДОК РАБОТЫ

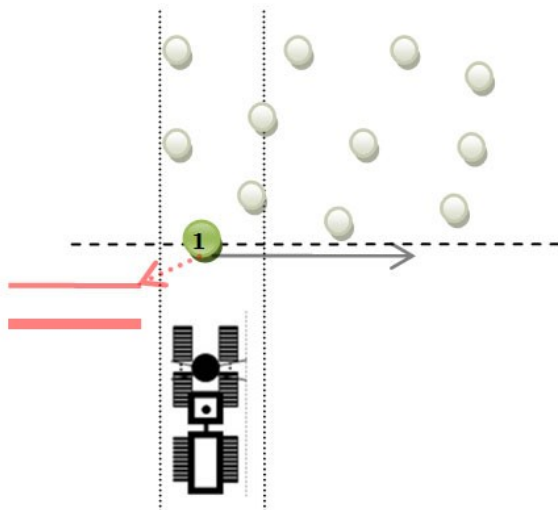
Порядок работы

Валка и обработка стволов должна выполняться систематически:

1. Рабочая область
2. Первый ряд
3. Второй ряд

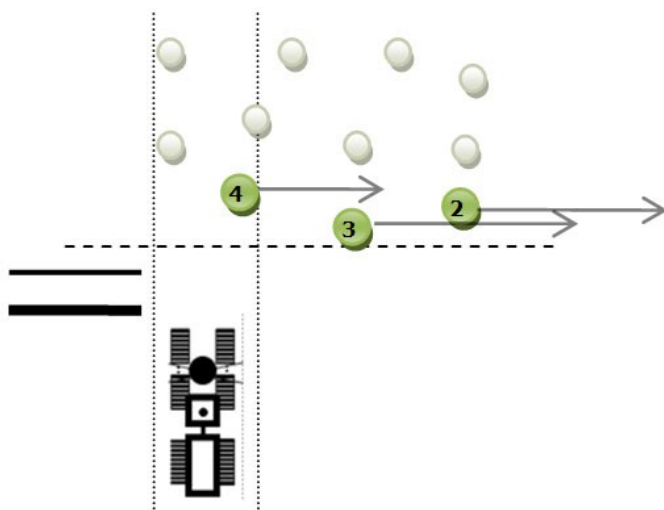
Рабочая область

При необходимости, можно начинать с валки деревьев от места штабеля. Выберите положение харвестерной головки, чтобы валка была направлена под углом 90° к трассе. Обрабатывайте деревья с противоположной стороны трассы относительно направления валки. Поместите сортименты максимально близко к машине, а балансы как можно дальше от нее.



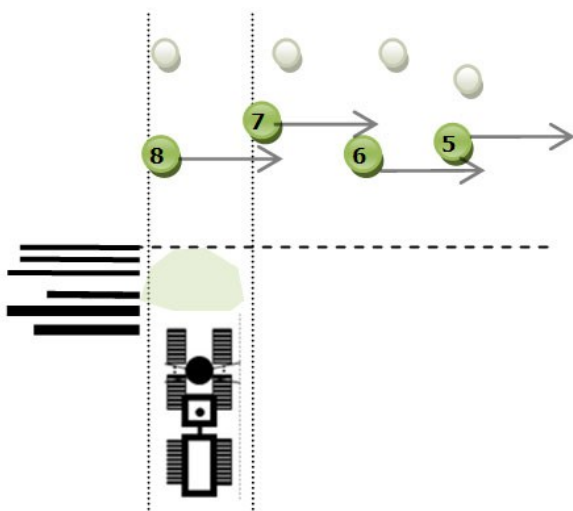
Первый ряд

Представьте деревья как ряды, и первые деревья на валку образуют ближайший ряд. Начиная с внешней границы передней линии лесозаготовки и продвигайтесь к трассе (т.н. "стратегия самого дальнего дерева").



Второй ряд

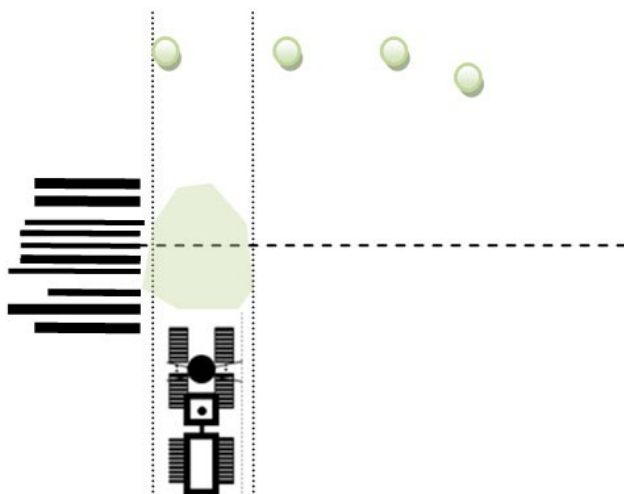
Выполните валку и обработку другого ряда в той же рабочей области. Убедитесь, что рабочая область перед машиной завершена для перехода к следующей рабочей области.



Завершенная рабочая область

Модель боковой валки подходит для местности со слабой устойчивостью к нагрузкам, поскольку порубочные остатки собираются на трассе во время обработки. Эта модель также подходит для плотных насаждений, поскольку снижает риск зависания деревьев. Преимущество модели состоит в четкой сортировке типов лесоматериалов. Недостаток в том, что не так просто определить категорию ствола и гниль. Расстояние между трассами форвардера также может быть узким.

По мере повышения уровня навыков, можно изменять порядок вырубki деревьев или направлять валку вперед. Теоретически, в модели боковой валки порядок вырубki деревьев не влияет на время погрузки или транспортировки, поскольку все стволы на обработку перемещаются в одно место. Изменение направления валки далее вперед позволяет лучше отслеживать категорию сортиментов, а зимой очищать область лесозаготовки от снега.



АККУРАТНОСТЬ

На рисунке показан идеальный уровень аккуратности на делянке выборочной рубки с использованием модели боковой валки.



МОДЕЛЬ ПЕРЕДНЕЙ ВАЛКИ

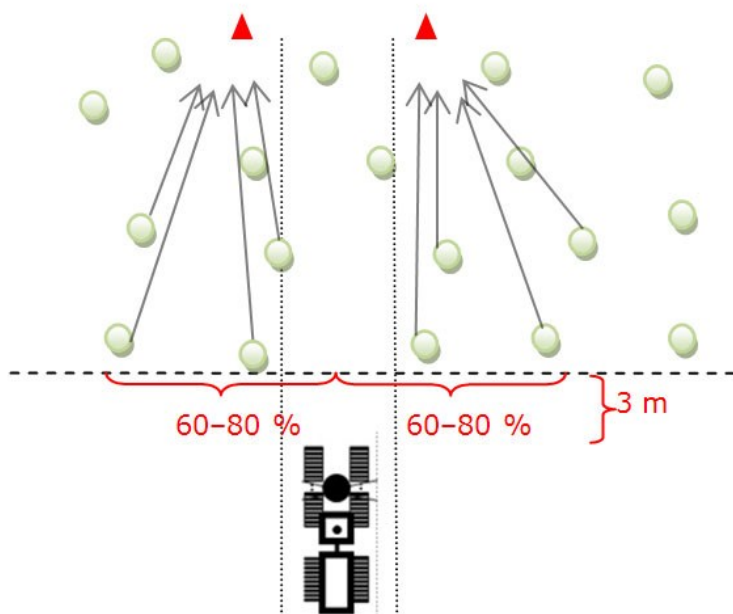
Подходит для сбора порубочных остатков в качестве древесного топлива или если качество леса низкое или неравномерное, и качество стволов требуется улучшить. Модель передней валки также следует использовать при работе вблизи расположенных параллельно границ, линий электропередач или телефонных кабелей. Все деревья с одной стороны центральной линии трассы при валке должны направляться к одной точке валки по направлению машины. В результате получаются параллельные штабели лесоматериалов и порубочных остатков с обеих сторон трассы. Эта модель требует высокого уровня навыков управления манипулятором и харвестерной головкой, поскольку существует опасность направления бревна в кабину. Поэтому модель не подходит для раннего прореживания. По результатам исследований, модель передней валки примерно на 10% более эффективная, чем модель боковой валки. В основном по причине того, что ближе подъехать на машине к дереву, чем перемещать сортимент с пня в область обработки.

ВЫБОР РАБОЧЕЙ ОБЛАСТИ

Установите харвестер в рабочую область, чтобы ширина передней линии лесозаготовки составляла 60-80% вылета манипулятора с каждой стороны трассы. Например, если манипулятор длиной 10 м, то подходящая ширина передней линии лесозаготовки с каждой стороны машины составляет 6-8 метров, т.е. в целом 12-16 метров. По мере увеличения размеров стволов уменьшается ширина передней линии.

В начале обучения передняя линия лесозаготовки должна быть узкой, ее расширение допускается с ростом опыта управления машиной. Тем не менее, ширина должна оставаться одинаковой на всей делянке, поскольку изменения могут влиять на выполнение следующих трасс. Расстояние до передней линии лесозаготовки по направлению движения машины должно быть приблизительно 3 м. Если порубочные остатки собираются для древесного топлива, сортименты следует обрабатывать на внешней стороне трассы сбоку от машины, а линия раскряжевки должна быть несколько впереди передних колес или на их уровне. Таким образом, порубочные остатки укладываются между штабелями и трассой.

Для этой рабочей модели требуется дополнительная рабочая область. Дополнительные рабочие области увеличивают расстояние между основными рабочими областями, оставляя достаточно пространства между штабелями для порубочных остатков, если они собираются.



ПОРЯДОК РАБОТЫ

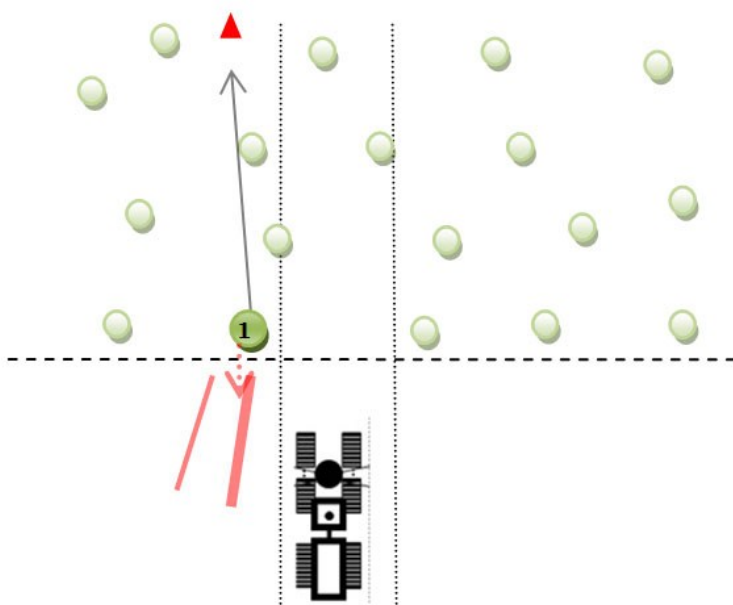
Порядок работы

1. Основная рабочая область
2. Дополнительная рабочая область

Основная рабочая область: правая и левая сторона

Обрабатывайте обе стороны трассы по очереди. Выполняйте валку деревьев из основной рабочей области примерно на расстоянии 6 метров, чтобы все деревья с одной стороны трассы при валке направлялись в одну точку валки по направлению машины. Начните с ближайшего к машине дерева.

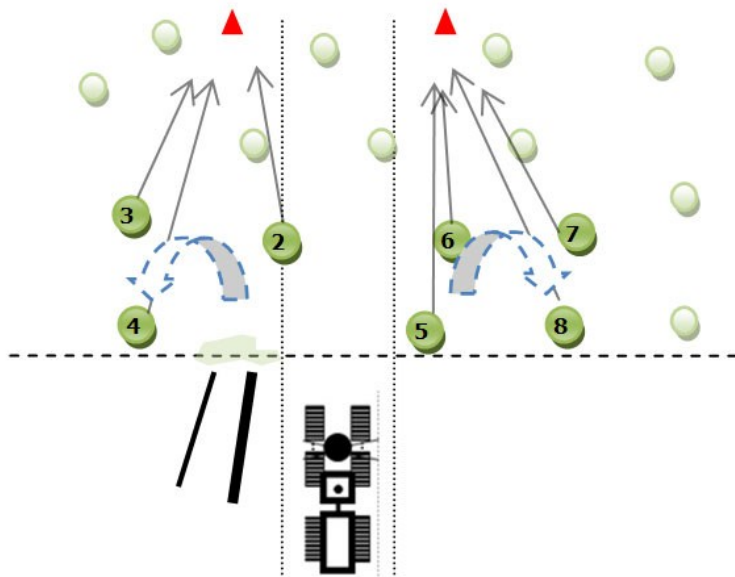
Укладывайте штабели на той же стороне трассы, на которой выполнялась валка деревьев, чтобы торцы штабелей находились несколько впереди передних колес. Тип лесоматериала с самым большим объемом должен находиться вблизи машины.



Вырубка остальных деревьев в основной рабочей области

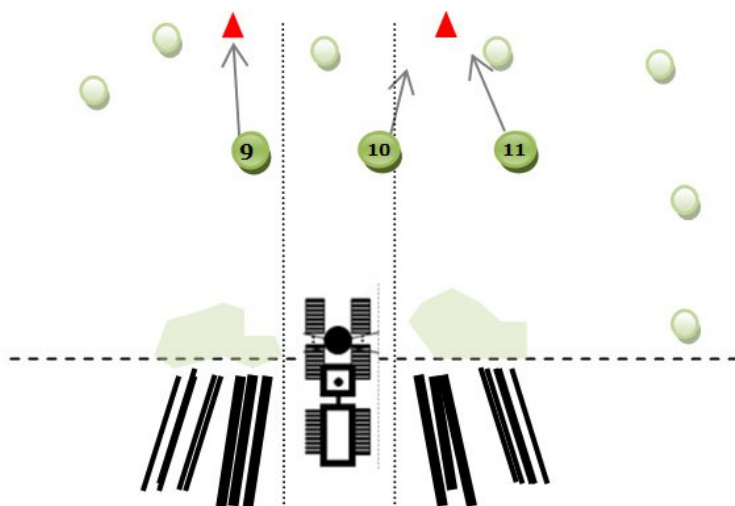
Продолжайте вырубку деревьев в основной рабочей области в порядке, показанном на рисунке.

Лесозаготовка выполняется в форме подковы. Обрабатывайте стволы из основной рабочей области несколько впереди от колес машины.

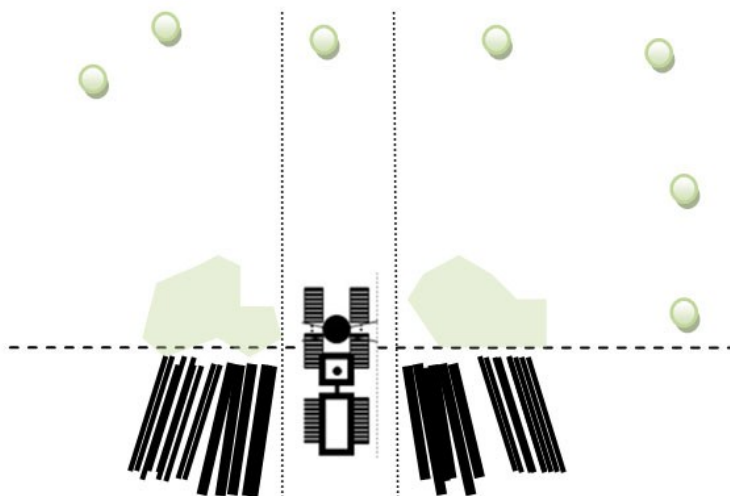


Дополнительная рабочая область: правая и левая сторона

Перейдите на машине в дополнительную рабочую область и продолжайте лесозаготовку в том же порядке, что и в основной рабочей области. Обрабатывайте стволы в том же штабеле с сортиментами из основной рабочей области.



Завершенная рабочая область



АККУРАТНОСТЬ

Требуемая аккуратность работы по модели передней валки.



МОДЕЛЬ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ЛЕСОЗАГОТОВКИ

Систематический и размеренный метод работы создает основу эффективной высококачественной лесозаготовки. Эффективность лесозаготовительной цепочки определяется сопоставлением времени, потраченного на заготовленный кубический объем, с учетом свойств делянки. Стоимость лесозаготовки (€/м³) основана на допущении определенного уровня производительности (м³/ч) в определенных условиях лесозаготовки, а также расчетной стоимости эксплуатации машины (€/ч).

Другим фактором является расход топлива, относительно объема лесоматериалов, доставленного в место хранения у дороги.

Тщательное планирование перед и во время работы может значительно снизить расход топлива и, таким образом, общие расходы на лесозаготовку. Предварительная информация, такая как рабочая область и инструкции по лесозаготовке, помогают оператору планировать работу. Помимо систематического и топливосберегающего метода работы, на эффективность сильно влияет мотивация оператора, т.е. рабочий настрой. Оператор с положительным настроением эффективно отработает всю смену без лишних перерывов. Хорошая мотивация также способствует пониманию необходимости содержания машины в хорошем состоянии и выполнения регулярного техобслуживания.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

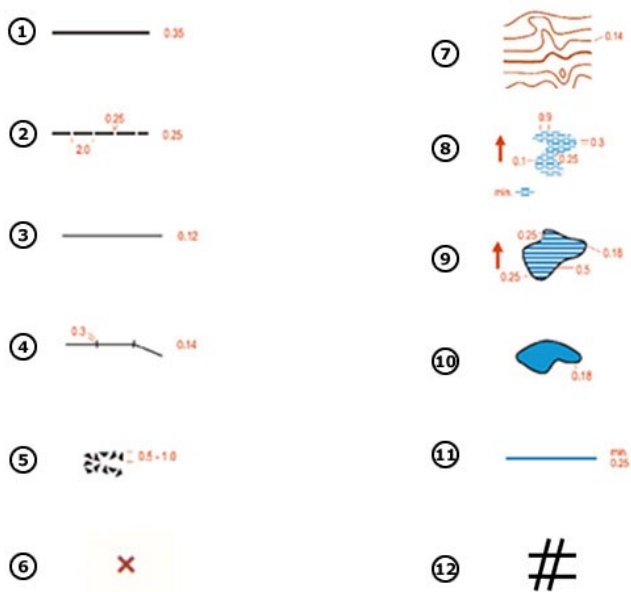
Предварительная информация

Предварительная информация и правила планирования работы в общем одинаковые для промежуточной валки и выборочной рубки. Информация о новой делянке отправляется на харвестер в виде электронных данных. К ней относятся инструкции по лесозаготовке, файл раскрывки и файл карты. Полученные данные сохраняются в системе управления харвестера. Как вариант, оператор может получить печатную копию этих инструкций. Задача оператора заключается в планировании работы на основе предварительной информации, а также наблюдений на делянке. В инструкциях по лесозаготовке приводятся наиболее важные для лесозаготовки факторы, например, требования размера и качества лесоматериалов, специальная информация о лесозаготовке, хранении и окружающей среде, и метод маркировки границ делянки. На карте делянки показаны границы делянки или выруб, расположение места хранения, линии электропередач, участки мягкой почвы, крутые склоны, дороги и учебные маршруты.

Обозначения на карте

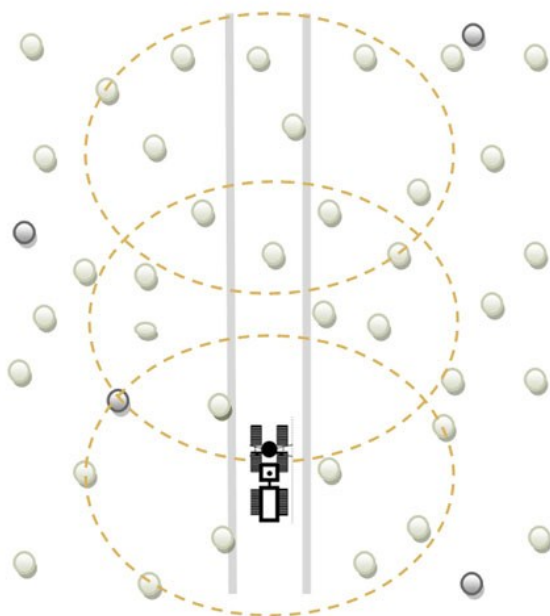
Надо знать наиболее важные обозначения карты, поскольку они могут указывать сложные участки местности и другую важную информацию по созданию трасс и транспортировке на короткие расстояния. Обозначения карты показаны на рисунке. (Финская федерация спортивного ориентирования)

1. Дорога
2. Тропа
3. Граница области леса
4. Линия электропередачи
5. Каменистая почва
6. Специальная местность
7. Контур
8. Болотистая местность
9. Непреодолимое болото
10. Вода
11. Ручей или река
12. Место хранения



Области рабочего вида

Работа в темноте делает навык планирования работы на основе инструкций еще более востребованным, поскольку область рабочего вида ограничена рабочим освещением, т.е. только 1-2 рабочих области впереди. Чтобы поддерживать ровный рабочий ритм, оператор должен иметь возможность видеть 3-5 рабочих областей перед собой, и несколько рабочих областей позади.



МЕСТО ХРАНЕНИЯ

Планирование начинается на месте хранения. Оператор харвестера должен уметь определять пространственные требования места хранения на основе инструкций по лесозаготовке и делянке (расположение места хранения, общий кубический объем лесоматериала, место доставки). Требования к площади хранения определяются на основе оценки накопления лесозаготовки как промышленного, так и древесного топлива. При необходимости, место хранения подготавливается валкой или очищается для транспортировки на короткие и большие расстояния. Длина места хранения параллельно дороге определяется общим кубическим объемом (m^3) лесоматериала. В качестве справочного материала рекомендуется таблица Metsäteho (см. "Размер места для хранения").

РАЗМЕР МЕСТА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ

Длина места для хранения определяется на основе оценок накопления типа лесоматериалов. (Metsäteho 2010)

Таблица Metsäteho

Тип лесоматериала	Лесоматериал, м ³				
	100	200	300	400	500
	Необходимое расстояние, м				
сортименты	16	30	40	50	60
балансы 5 м	25	43	55	65	75
балансы 3 м	35	60	78	92	105
древесное топливо*	7	14	21	28	35
древесное топливо**	12	24	36	48	60
кипа порубочных остатков 3 м	7	12	17	21	28
штабель пней***	40 м на каждый поднимаемый гектар				

*) Высота штабеля 5 м

**) Высота штабеля 4 м

***) Высота и ширина штабеля 5 м

Дополнительно к значениям в таблице, между штабелями требуется 2 метра для каждого типа лесоматериалов. На делянках выборочной рубки больше типов лесоматериалов, чем на делянках промежуточной валки, поэтому больше потребность в площади хранения. Ширина места хранения определяется самым длинным типом лесоматериалов. Ширина должна быть как минимум 6 метров для сортиментов, длинномерных балансов, древесного топлива и пней, и как минимум 4 метра для коротких сортиментов и кип порубочных остатков. Выгрузка со стороны леса добавляет еще 4 метра к ширине места хранения.

ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВЕННОГО МЕСТА ХРАНЕНИЯ

- Расположено на ровном месте вблизи пересечения, не рядом с общественной дорогой.
- Возможно выполнять разгрузку со стороны леса.
- Достаточно места для разных типов лесоматериалов.
- Хороший обзор в сторону дороги и от нее.
- Не расположена под линиями электропередачи.
- Отвечает требованиям транспортировки на короткие и большие расстояния, и удобна для передвижения по дороге.
- Не нарушает ландшафт во время или после лесозаготовки.
- Расстояние от центра штабеля до несущего края дороги – максимум 5 м.

При заготовке древесного топлива со стороны дороги, размер и качество места хранения значит больше, чем для хранения промышленных лесоматериалов. Места хранения древесного топлива должны располагаться в солнечных и ветреных местах на ровной, сухой и прочной дороге без камней или других предметов, которые могут повредить рубильную машину. Требуемую длину места хранения можно определить по таблице Metsäteho (см. таблицу Metsäteho). Подготавливая место хранения, следует учитывать направление протяжки и пространственные требования рубильной машины. Обычно, боковая дорога или обычная дорога должны продолжаться еще 40 метров от конца штабеля. Более подробную информацию по заготовке и хранению древесного топлива смотрите в руководстве Tapio ("Hyvän metsänhoidon suositukset energiapuun korjuuseen ja kasvatukseen").

ТРАССЫ

Трассы

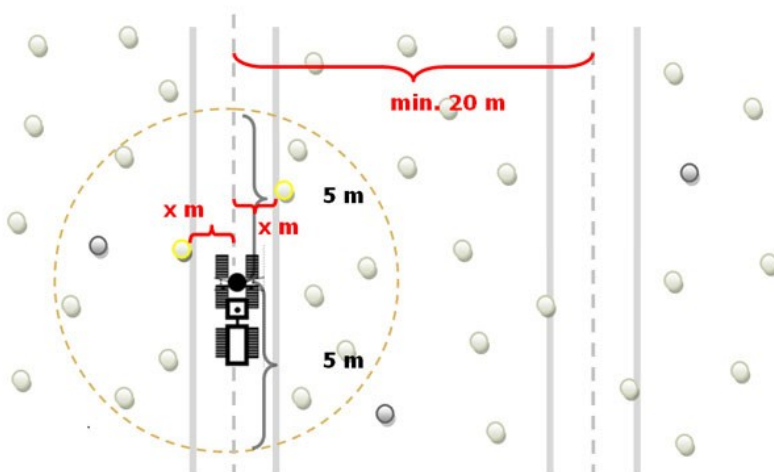
Трассы на делянках выборочной рубки, а также на делянках промежуточной валки планируются для сокращения транспортировки на короткие расстояния, а на делянках промежуточной валки еще и для ограничения повреждений оставляемых расти деревьев. Делянки промежуточной валки:

- Минимальное расстояние между трассами – 20 метров.
- Рекомендуется ширина трассы 4,0-4,5 метров (в торфянистых местах 4,0-5,0 метров).

Во время первого прореживания, расстояние от ближайшей к границе делянки трассы до границы посылки должно быть максимум 8 метров, вместо обычных 10. Это упрощает лесозаготовку в дальнейшем, когда манипулятору харвестера требуется больше мощности для направленной валки. Успешно проложенная трасса определяется измерением расстояния между центрами двух параллельных трасс. Ширина трассы определяется на основе деревьев у трассы следующим способом:

1. Отмерьте 5 метров от центральной точки рабочей области (основание манипулятора) в обоих направлениях на трассе.
2. На этом 10-метровом отрезке найдите деревья, ближайšie к трассе с обеих сторон.
3. Измерьте прямое расстояние со стороны каждого из этих двух деревьев ($d_{1,3}$) до центра трассы.
4. Сложите эти два числа, чтобы получить ширину трассы.

При подготовке трасс необходимо помнить, что форвардер может не пройти между теми же деревьями у трассы, через которые проехал харвестер. На пересечениях и несколько наклонной в боковом направлении местности может потребоваться увеличить ширину трасс до 4,5 метров, а на торфянистой почве даже до 5 метров. Подготовленные по инструкциям трассы занимают около 500 метров на гектар. На трассы приходится 1/5 общей площади поверхности делянки. Сети трасс на делянках выборочной рубки зачастую уже проложены во время промежуточной валки. Оператор может использовать эти трассы, даже если расстояние между трассами, применявшееся для окончательной вырубki, было более узким, примерно 10-16 метров, чем на делянках прореживания, в зависимости от модели работы.

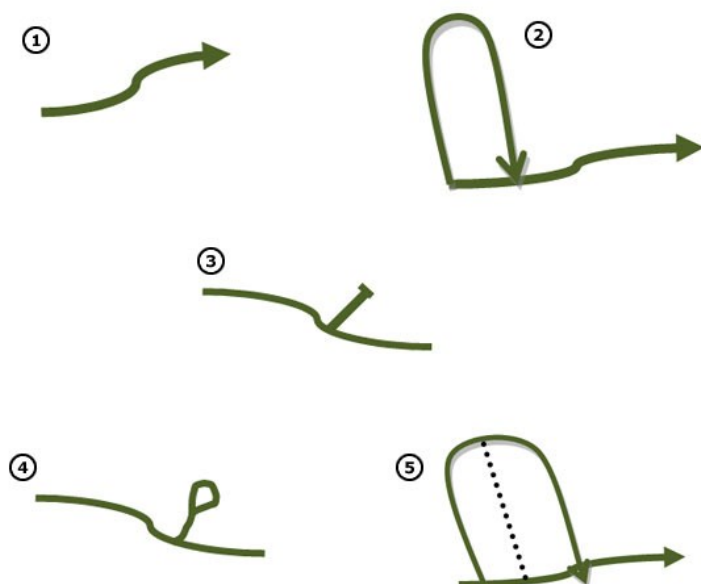


Категории трасс

Следующие категории трасс используются для планирования делянок:

1. Основная трасса: Используется как главный маршрут для транспортировки на короткое расстояние и для транспортировки леса на промежуточное хранение. К ней подходят все трассы.
2. Погрузочная трасса: Подходящая для движения трасса. Прокладывается петлями с движением в одном или двух направлениях.
3. Трасса заднего хода: Дополнительная трасса к погрузочным трассам делянки. Форвардер использует трассу заднего хода для погрузки. Чтобы попасть на трассу, требуется движение задним ходом.
4. Боковая трасса: Дополнительная трасса к погрузочным трассам делянки. Форвардер использует трассу заднего хода для погрузки. Чтобы попасть на трассу, не требуется двигаться задним ходом, поскольку машину можно развернуть в конце трассы.
5. Лесозаготовительная трасса: Дополнительная трасса между основными трассами, используется харвестерами. Применяется, если расстояние между трассами на делянке превышает 20 м (например, 30 м). Максимальная ширина трассы – 3 м.

Основу сети трасс образует основная трасса вместе с погрузочными трассами. Основная трасса обычно прокладывается по твердой и прочной поверхности. Подходящие трассы для движения, т.е. погрузочные трассы, отходят от основных трасс. Сеть основных трасс дополняется отдельными боковыми и соединительными трассами.



Правила

1. Начинайте планирование и создание трасс от места хранения.
2. Если возможно, проложите первую трассу к заднему углу области леса. Учитывайте следующие ограничения.
3. Прокладывайте трассы петлеобразно, по возможности длинные, прямые и удобные для проезда.
4. Делайте трассы параллельными, избегайте Т- и Y-образных соединений. Места соединений делайте плавными.
5. Обходите области с мягкой почвой, родниками и поверхностями просачивания, планируйте трассы на твердой почве. Избегайте прокладывания трасс по водоохранным зонам.
6. Старайтесь делать на трассе естественные колеиные проходы. Максимально используйте старые трассы и границы областей.
7. Если надо переезжать пни и камни, то оставляйте их посередине трассы. Избегайте лишних изгибов, например, вокруг отдельных деревьев.
8. Учитывайте наклон местности при прокладке трасс прямо вверх или вниз по склону. Старайтесь не прокладывать трассы на местности с боковым наклоном.
9. Избегайте делать начало трассы под углом 90° к общественным дорогам. Правильное расположение трасс открывает красивый вид на дорогу.

Трассы в сложных условиях

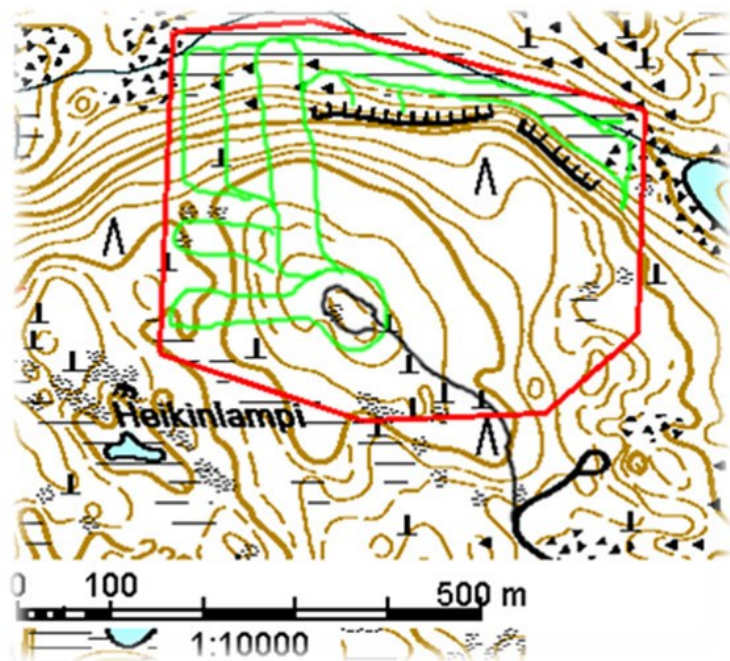
Начальные точки для каждой делянки и модели различаются. При работе в темных условиях, сначала выполняйте валку на границах делянки, во избежание попадания на другой участок. Во время первого прореживания, перед началом работ обозначьте основную трассу канатом. Узел должен быть со стороны трассы, примерно на высоте груди. Цвет канатов приводится в инструкциях по делянке. По мере улучшения качества планирования делянок, трассы можно начинать без использования канатов, продолжая работы по лесозаготовке.

Важность сокращения числа проездов повышается на болотистой местности и в хвойных подлесках во время первого прореживания, поскольку эти области чувствительны к повреждениям корней и появляющейся в результате гнили. Подготовиться к решению этой проблемы можно во время валки, укладывая порубочные остатки на трассу для защиты корней и улучшения грузоподъемности почвы.

На делянках с расстоянием между трассами, например, 30 метров, между трассами для проезда допускается лесозаготовительная трасса. Лесозаготовительная трасса прокладывается, даже если расстояние между трассами нормальное, когда длина манипулятора харвестера меньше 10 метров. Параллельность трасс упрощает прореживание между основными трассами, что в противном случае будет невозможно. Максимальная ширина лесозаготовительной трассы – 3 метра, они прокладываются только для харвестеров.

В торфянистых местах деревья лучше растут на краях траншеи и рядом с ними. По этой причине трассы прокладываются на расстоянии примерно 10 метров от траншей. В местах с обслуживанием траншей, сеть трасс формируется очистными и оросительными каналами, а трассы прокладываются либо поверх, либо рядом с траншеями.

На рисунке показан пример плана трассы для сложной делянки.



ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО РАБОЧИХ УСЛОВИЙ

Финский Институт гигиены труда разделяет оценку качества рабочих условий на четыре категории. Все четыре имеют одинаковое значение для сохранения трудоспособности и здоровья.

- Собственные ресурсы:
Гигиена труда и трудоспособность; работа рассматривается как составное целое с повседневной жизнью.
- Рабочая среда и безопасность:
Безопасность на рабочем месте; рабочая среда и эргономика; рабочая гигиена.
- Профессиональные знания:
Мотивация и заинтересованность; желание сотрудничать; контроль рабочих рисков и нагрузок.
- Рабочая среда и организация:
Руководство и управление; рабочие цели и организация работы; атмосфера и общение на работе; сотрудничество/взаимодействие.

В последние годы качество рабочих условий и удовлетворенность стали неотъемлемыми факторами улучшения рабочих условий, помимо предотвращения очевидных рисков для здоровья. Вкратце, качество рабочих условий подразумевает, что работа выполняется целенаправленно и равномерно, а также безопасные и здоровые условия рабочей среды. Качественная рабочая среда способствует карьерному росту на работе и в рабочем сообществе.

Работа на лесозаготовительной машине сама по себе выполняется в одиночку, независимо и в тесном контакте с природой. Со временем образ человека с цепной пилой превратился в оператора на компьютеризированной лесозаготовительной машине. Вместе с развитием лесозаготовительных машин снижались физические требования к операторам. Механизация лесозаготовки привела к сокращению количества несчастных случаев на работе в лесу.

Одновременно с ростом значимости информации, а в некоторой степени и заменой физических требований умением работать с данными, психическое утомление оператора стало фактором, ограничивающим производительность. Исследования показали, что для здоровья оператора существенными факторами стали способность прогнозировать и планировать, а также принимать решения. Нагрузку можно снизить посредством разработки и выполнения управляемых рабочих моделей, что в свою очередь повышает удовлетворение и здоровую атмосферу на работе. Эффективная рабочая среда также привлекает новый высококвалифицированный персонал.

ФИЗИЧЕСКИ ЗДОРОВАЯ СРЕДА

За последние годы условия кабины лесозаготовительной машины быстро развивались. Несмотря на улучшение эргономики, статическое положение и повторяющиеся движения оказывают нагрузку особенно на шею и плечевой пояс, руки, плечи и нижнюю часть спины оператора. В долгосрочном плане сидячая работа приводит к постоянным проблемам со здоровьем.

Изменение положений при работе, физические упражнения во время перерывов и на регулярной основе важны для работоспособности. Физические упражнения повышают продолжительность и качество сна, и помогают справиться со стрессом. Эргономику улучшают 3-секундные микроперерывы в работе, а также более продолжительные перерывы. Следование систематической модели работы и концентрация внимания на одной области позволяет избежать лишних движений головы. Нагрузку на шею и плечи можно ослабить, максимально удобно отрегулировав подлокотники кресла и ручки.

Надо использовать ремень безопасности, особенно при работе на наклонной в боковом направлении местности. Если ремень безопасности не используется, то в качестве опоры выступают мышцы ноги и спины. Оператор испытывает меньше качения и вибраций при медленном движении с постоянной скоростью.

Питание также имеет большое значение для общей активности и здоровья. Регулярное и здоровое питание помогают сохранить энергичность и контроль над весом. Небольшие, но сбалансированные и, особенно, регулярные приемы пищи способствуют поддержанию высокого

уровня энергии. И не забывайте о достаточном питье.

ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ

Многие факторы оказываются причиной нагрузки на оператора лесозаготовительной машины. Уровень нагрузки зависит от требований к качеству лесоматериалов и работы, экологических норм, новых или меняющихся обязанностей, длины рабочих дней, быстрых темпов и сезонности работы. Открытая и ободряющая рабочая атмосфера и опытность других сотрудников помогают смягчить эти факторы нагрузки. Разнообразие заданий, возможность влиять на свою работу и повышать навыки, сотрудничество с другими специалистами и положительные отзывы помогают улучшить удовлетворенность работой. Корректировка продолжительности смены в соответствии со своими способностями важна для физического и психического здоровья. Подходящая продолжительность смены обычно составляет 8-9 часов, по истечении этого времени уровень энергичности оператора падает, работа замедляется, и возрастает риск ошибок.

БЕЗОПАСНОСТЬ НА РАБОТЕ

Тщательное планирование и следование этим планам улучшает рабочую безопасность на полянке. В некоторых странах безопасность лесозаготовительных работ закреплена законодательно, включая руководства по безопасной работе с сортиментами. Например, в Финляндии принят закон, содержащий информацию о безопасном расстоянии до линий электропередач и между сотрудниками, об откреплении зависших деревьев и необходимых индивидуальных средствах защиты.

Безопасные расстояния

Для механизированной лесозаготовки безопасные расстояния вычисляются на основе следующего уравнения:

ПОМНИТЕ: Безопасное расстояние: длина манипулятора/стрелы + 2*длина заготавливаемых деревьев (м).

Как правило, безопасное расстояние от харвестера 70 м, а от форвардера 20 м. Помимо падения деревьев, во время лесозаготовки опасность представляет вылет пильной цепи. Вылет пильной цепи происходит в результате поломки пильной цепи харвестера, когда ее части разлетаются на высокой скорости. Правильный выбор линии пилы предотвращает повреждения из-за вылета цепи. Линия пилы правильная, когда пильная шина не направлена к машине.

Обзор из кабины

Из кабины должен быть хороший обзор окружающей местности. Проверьте чистоту оконных стекол и работу освещения. Очищайте фары как минимум раз в год. Хороший обзор особенно важен при работе в темное время. Он повышает производительность и снижает риски опасных ситуаций.

РАБОТА ВБЛИЗИ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Самые распространенные угрозы безопасности из-за линий электропередач или телефонных кабелей при механизированной лесозаготовке:

- Касание линий электропередач манипулятором или стрелой форвардера, харвестера или лесовоза.
- Валка вблизи линий.
- Снятие сваленных ветром деревьев с линий.

Во многих странах существуют официальные инструкции о безопасном расстоянии до линий

электропередач. Практическое правило требует всегда держаться на расстоянии 5-метров от любых типов подвесных кабелей. Если машина касается линии электропередач, важно сохранять спокойствие.

- Если манипулятор или стрела касается проводов, но не запуталась в них, и машина продолжает работать, попытайтесь переместить машину как можно дальше от линий электропитания. Обычно до выхода из машины не существует опасности получить электроудар.
- Если машина не движется, позовите на помощь и подготовьтесь покинуть машину. Из машины надо выпрыгнуть так, чтобы приземлиться на обе ноги одновременно. Не касайтесь машины или земли рукой! Радиус электрического поля на земле примерно 20 метров, эту область надо покинуть, прыгая либо так, чтобы приземляться на обе ноги одновременно, либо так, чтобы одна нога постоянно касалась земли.

Безопасные расстояния до линий электропередач в Финляндии (Управление по технике безопасности и гигиене труда 2011)

Расчетное напряжение, кВ	Минимальное расстояние, м		
	Открытый провод		Подвесной провод
	Внизу	Сбоку	
< 1	2	2	0,1
1...4	2	3	1,5
110	3	5	-
220	4	5	-
400	5	5	-

ДРУГИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

- Установите предупреждающие знаки на достаточном расстоянии от делянки, чтобы предупредить прохожих перед началом работы.
- Перед тем, как покинуть кабину, положите стрелу/манипулятор на землю (или на грузовое пространство в форвардере).
- Перед выходом из машины всегда останавливайте ее и выключайте двигатель. Особенно важно выключать двигатель во время техобслуживания. Другие инструкции по техобслуживанию смотрите в руководстве.
- При использовании автоматической протяжки соблюдайте осторожность, чтобы случайно не направить ствол к кабине.



КОНЦЕПЦИИ

#

Правило 1/3: Правило погрузки лесоматериалов, по которому к решетке примерно 1/3 деревьев в пачках укладывается комлевой частью, а около 2/3 – верхней частью. Это делает нагрузку равномерной.

А

Дополнительная рабочая область: Дополнительная рабочая область для завершения выполняемой или подготовки следующей рабочей области на трассе. Например, возвращение одного ствола в рабочую область перемещением машины.

В

Площадь сечения на высоте груди: Полная площадь поперечного сечения стволов на высоте 1,3 м, указываемая в квадратных метрах на гектар (м²/га). Площадь сечения на высоте груди применяется, например, для определения потребности в прореживании леса.

Основание: Часть харвестера и форвардера, соединяющая манипулятор с рамой машины.

Большое дерево: Дерево с диаметром как минимум 16 см на высоте груди, которое невозможно вертикально перемещать в харвестерной головке, ср. небольшое дерево.

Выруб: Площадь в инструкциях лесозаготовки. Делянка содержит одну или несколько площадей лесозаготовки. Вырубы определяются временем лесозаготовки, деревьями, местностью и методом работы.

Колонна манипулятора: Первая часть манипулятора после основания.

Диаметр на высоте груди: Диаметр ствола на высоте 1,3 м от поверхности или от корневой шейки. Обычно применяется для определения площади сечения на высоте груди, возраста и объема леса.

Раскрывка: Определение места пиления ствола согласно требованиям размера и качества.

Файл раскрывки (файл .apt): Файл харвестера с инструкциями по раскрывке ствола.

Время на пачку: Время, требуемое для подъема пачки в грузовое пространство или из грузового пространства в штабель. Применяется для определения уровня навыков, необходимых для работы манипулятором на коротких расстояниях.

С

Вылет пильной цепи: В результате поломки пильной цепи харвестера ее части разлетаются на высокой скорости.

Выборка: Метод выборочных рубок, при котором заготавливается весь экономически пригодный лес, за исключением сохраняемых деревьев.

Основная трасса: Основная трасса, которая используется как главный маршрут для транспортировки на короткое расстояние и для транспортировки леса на промежуточное хранение. К ней подходят все трассы.

Линия раскрывки: Линия в рабочем секторе харвестера, в котором ствол распиливается на сортименты. Чаще всего используется на делянках выборочной рубки в модели боковой валки, когда линия раскрывки расположена на длину харвестерной головки (около 1,5 м) от линии колес машины. В других моделях расположение линии раскрывки зависит от конкретной модели.

Верхнее прореживание: Метод прореживания, по которому вырубается низкокачественные и поврежденные деревья, а также самые крупные маячные деревья, в соответствии с моделями прореживания.

Гнилое дерево: Часть, отпиленная от сваленного ствола, не отвечающая требованиям качества типов лесоматериалов. Также называется "гнилое дерево".

Расщепление при распиле: Трещина, которая появляется в стволе во время раскряжевки. Оператор может уменьшить вероятность появления трещины, подав ствол вниз или поместив верхнюю часть отпиливаемого сортимента на землю в момент пиления.

Вырубка старых деревьев: Часть промежуточной валки. Включает вырубку семенных и защитных деревьев или старых деревьев в лесу, где высев проходил естественно, после того, как приживутся сеянцы, оставленные расти в подлеске (см. семеннолесосечные рубки).

D

Дерево с обрезанными сучьями: Ствол с обрезанными сучьями. Обычно собирается в молодых лесах.

Обрезка сучьев: Удаление сучьев на дереве.

Доминирующая длина: Средняя высота (м) на гектар сотни самых широких деревьев в лесу.

Доминантный тип лесоматериалов: Тип лесоматериалов с самым высоким кубическим объемом во время лесозаготовки, относительно других типов лесоматериалов.

E

Древесное топливо: Древесная биомасса оригинальной консистенции для получения энергии.

Древесное топливо может включать верхнюю массу, полученные в результате прореживания лесоматериалы для древесного топлива, гнилые деревья и пневую древесину. Древесное топливо также может содержать щепу или стружку из указанных выше материалов.

Телескоп: Четвертая часть манипулятора и третья часть стрелы, начиная от основания, также известна как "телескопический узел".

F

Трещина при валке: Повреждение комлевой части ствола во время валки. Обычно результат ошибки, например, слишком сильного толкания ствола перед спиливанием или во время него, либо валки деревьев слишком большого размера.

Точка и направление валки: Точка валки – точное положение на местности, выбранное для одиночного дерева или группы деревьев, в направлении которых выполняется валка деревьев в рабочей области.

Окончательная вырубка: Вырубка готового к возобновлению леса, с целью начать новое поколение деревьев. К методам окончательной вырубки относятся: сплошная, обсеменительная, семеннолесосечная и полосная вырубка.

Передний сектор: Рабочая область харвестера, примерно 0-70 градусов вперед и в стороны от машины.

Область леса: Часть леса с однородным местообитанием и деревьями. Также называется "область леса" или "лес". Выруб состоит из одной или нескольких областей леса.

Древостой: Часть леса с однородным местообитанием и деревьями.

Форвардер: Лесозаготовительная машина для транспортировки сортиментов на место промежуточного хранения. Также называется "лесовоз" или "трелевщик".

Модель передней валки: Модель выборочных рубок, в которой валка деревьев осуществляется прямо вперед с учетом направления движения машины.

G

Погрузочная трасса: Лесовозная дорога, на которой форвардер выполняет погрузку.

Прокладывается петлями с движением в одном или двух направлениях.

Захват дерева: Второй важный рабочий этап механизированной обработки лесоматериалов, включающий следующие подэтапы: установка харвестерной головки перед машиной, перемещение машины, установка харвестерной головки на дерево, и захват дерева.

Прореживание по качеству: Метод прореживания, при котором оставляются деревья высшего качества. Деревья с недостаточным развитием и большим количеством веток вырубаются.

Прореживание по качеству часто используется для выращивания сосен.

Прочный захват за ствол: Поворотное движение основания стрелы, упрощающее обрезку сучьев и измерение больших деревьев. Предназначено для удержания ствола в статическом положении, передвигается только харвестерная головка.

Н

Харвестер: Лесозаготовительная машина, выполняющая валку, обрезку сучьев и раскряжевку деревьев в лесу на заданные сортименты. Машина одновременно определяет объем раскряжеванных лесоматериалов. Харвестер часто называют "многоцелевая машина" или "мото".

Харвестерная головка: Машина для обработки стволов, расположенная на конце манипулятора харвестера. К основным компонентам относятся: ролики, сучкорезные ножи, цепная пила, измерительный датчик, измерительная звездочка и механизм наклона.

Передняя линия лесозаготовки: Горизонтальная и вертикальная граница необработанных и обрабатываемых деревьев.

Инструкции по лесозаготовке: Данные длины и диаметра обрабатываемых лесоматериалов, а также другие инструкции, относящиеся к работе на делянке, например, меры предосторожности.

Метод лесозаготовки: Как выполняется лесозаготовка. Например, сплошная вырубка, первое прореживание, обсеменительная или семеннолесосечная вырубка.

Качество лесозаготовки: Состояние деревьев и почвы в лесу после лесозаготовки. При промежуточной валке качество лесозаготовки оценивается на основе следующих критериев: степень прореживания, повреждение деревьев и корней, выбор деревьев, расстояние между трассами, ширина трассы и глубина трассы.

Объем лесозаготовки: Количество лесоматериалов, заготовленных в лесу за год, включая промышленные лесоматериалы для производства и экспорта, дрова для частных домов и лесоматериалы для лесопилок. В лесозаготовке производственный объем показывает, сколько промышленных лесоматериалов и древесного топлива заготовлено на делянке.

Лесозаготовительная трасса: Дополнительная трасса между основными трассами, используется харвестерами. Применяется, если расстояние между трассами на делянке превышает 20 м (например, 30 м). Максимальная ширина трассы – 3 м.

Передняя решетка: Передняя стенка грузового пространства форвардера, к которой обычно укладываются пачки. Передняя решетка предотвращает столкновение сортиментов и кабины.

Разделение по решетке: Метод разделения типов лесоматериалов в грузовом пространстве при транспортировке на короткое расстояние. По этому методу, торцы сортиментов одного типа лесоматериалов укладываются к решетке, а другого – несколько дальше (примерно 0,5 м) от решетки. Особенно полезно при размещении похожих типов лесоматериалов без маркировки краской.

Зависшее дерево: Спеленное дерево, которое во время падения зацепилось за стоящее дерево.

I

Рубка ухода: Лесозаготовка в лесу, который практически готов возобновлению. Выполняется с целью увеличения размера деревьев, доступа ветра к будущим сеянцам и защитным деревьям, а также способствования росту сеянцев.

Интегрированная лесозаготовка: Промышленные лесоматериалы и древесное топливо одновременно убираются с делянки. Обычно выполняется методом обработки деревьев в пачках с помощью специальных захватов или протяжных вальцов с формой для обработки деревьев в пачках, установленных на харвестерную головку.

Промежуточная валка: Общее название различных мероприятий валки, предшествующих выборочной рубке, включая прореживание, рубку ухода и валку старых деревьев. Чаще всего обозначает прореживание.

J

Рукоять: Третья часть манипулятора и вторая часть стрелы, начиная от основания.

L

Серьга: Соединительная деталь между головкой стрелы/манипулятора и ротатором.

Сортимент: Круглая часть ствола, соответствующая требованиям типа лесоматериалов.

Порубочные остатки: Лесоматериал, остающийся в лесу во время лесозаготовки, например, ветки и кроны. Также включает небольшие деревья, так называемую расчистку подлеска, и отбракованные деревья. Еще называется биомассой кроны.

Низовое прореживание: Метод прореживания, при котором вырубается все деревья, размером меньше маячных, а оставляются только наиболее крупные и сильные растущие деревья.

Логистическая цепочка поставок лесоматериалов: Последовательность всех этапов доставки лесоматериалов из леса на предприятие: обработка, транспортировка на короткое и большое расстояние.

M

Основная стрела: Вторая часть манипулятора и первая часть стрелы, начиная от основания.

Смешанный груз: Груз с как минимум двумя различными типами лесоматериалов. Разные типы лесоматериалов смешаны в грузовом пространстве. Наиболее часто грузы смешиваются по причине ограничений местности или ошибок планирования. Смешанный груз также получается, если оператор складывает все типы лесоматериалов за один раз, чтобы не возвращаться на трассу.

Обработка деревьев в пачках: Одновременная обработка нескольких стволов в харвестерной головке.

Груз с несколькими типами лесоматериалов: Груз с как минимум двумя различными типами лесоматериалов. Разные типы лесоматериалов четко разделяются.

O

Открытый провод: Подвесной кабель, в котором каждый провод отдельно прикреплен к изоляторам или другим опорам.

Оперативный уровень: Самый низший уровень планирования лесозаготовок, охватывающий работы в одной рабочей области. Также называется "уровень рабочей области".

Оптимальная область погрузки: Область с боковой стороны форвардера между кабиной и передним колесом задней тележки.

P

Подвесной провод: Тип провода с тремя проводами с покрытием, обвитых вокруг открытого металлического провода.

Преднапряжение: Подъем и толчок дерева в направлении валки с помощью харвестера и манипулятора.

Обработка: Второй важный рабочий этап механизированной обработки лесоматериалов, включающий следующие подэтапы: валка, обрезка сучьев, раскряжевка, штабелирование.

Балансы: Тип лесоматериалов, соответствующий определенным требованиям размера и качества, используется в основном для производства целлюлозы.

R

Выборочная рубка, также "окончательная вырубка": Вырубка готового к возобновлению леса, с целью начать новое поколение деревьев. К методам выборочной рубки относятся: сплошная, обсеменительная, семеннелесосечная и полосная вырубка.

Сохраняемые деревья: Деревья, оставленные в области лесовозобновления, для защиты биологического разнообразия посредством сохранения местообитания, например, насекомых и грибов, которым требуются гнилые деревья. Сохраняемые деревья обычно оставляются группами. Также известны как "резервные деревья".

Трасса заднего хода: Дополнительная трасса к погрузочным трассам. Форвардер использует трассу заднего хода для погрузки. Чтобы попасть на трассу, требуется движение задним ходом.

Ротатор: Поворотное устройство харвестерной головки или манипулятора, расположенное на конце манипулятора/стрелы.

S

Безопасное расстояние: В механизированной лесозаготовке безопасное расстояние от работающей лесозаготовительной машины. Как правило, безопасное расстояние от харвестера 70 м, а от форвардера 20 м.

Пилоочник (сортимент): "Тип лесоматериалов/сортимент, отвечающий требованиям размера и качества, предназначается, например, для пиления, фрезерования или резьбы. Ствол разделяется в соответствии с требованиями качества на сортименты А, В и С". (MetSimu)

Вторичный тип лесоматериалов: Тип лесоматериалов на делянке с меньшим объемом в кубических метрах, по сравнению с другими типами лесоматериалов.

Модель работы в секторе: Рабочая модель в промежуточной валке, по которой деревья систематически обрабатываются по секторам.

Обсеменительная вырубка: Вырубка готового к возобновлению леса, в котором на гектар лесосеки оставляется 50-150 семенных деревьев для естественной посадки нового незрелого леса.

Семеннолесосечная вырубка: Метод вырубки готового к возобновлению хвойного леса, в котором обычно на гектар лесосеки оставляется 200-400 защитных деревьев для защиты естественно растущих хвойных семян.

Модель боковой валки: Рабочая модель, по которой валка деревьев выполняется под углом примерно 90 градусов от передней части машины. Для промежуточной валки и выборочной рубки предусмотрены отдельные модели боковой валки.

Боковой сектор: Область вылета манипулятора с боковой стороны машины, граничащая с передним сектором, примерно 110 градусов вперед и в стороны от машины.

Боковая трасса: Дополнительная трасса к погрузочным трассам. Форвардер использует трассу заднего хода для погрузки. Чтобы попасть на трассу, не требуется двигаться задним ходом, поскольку машину можно развернуть в конце трассы, ср. трассу заднего хода.

Груз с одним типом лесоматериала: Груз форвардера только с одним типом лесоматериала.

Делянка: Область, указанная в инструкциях по лесозаготовке, где должны выполняться работы.

Уровень делянки: см. стратегический уровень.

Небольшой сортимент: Тип лесоматериалов, несколько шире обычных балансов, но немного меньше обычного сортимента. Отпиливается во время дальнейшей обработки.

Небольшое дерево: Дерево с диаметром меньше 16 см на высоте груди, которое можно вертикально перемещать в харвестерной головке, ср. большое дерево.

Порядок расположения: Описывает расположение деревьев относительно друг друга в пределах наблюдаемого леса. Порядок расположения деревьев может быть равномерным, групповым, случайным или комбинацией вышеуказанных.

Ствол: Используемая часть дерева без веток, корней и вершинки.

Количество стволов: Количество стволов на гектар.

Стратегический уровень: Самый высший уровень планирования лесозаготовок, охватывающий работы на делянке. Например, планирование трасс (харвестер) или порядок перевозки деревьев (форвардер).

T

Тактический уровень: Средний уровень планирования лесозаготовок, охватывающий работы в области рабочего вида. Также называется "уровень области рабочего вида".

Целевое время: Время на обработку одного дерева, включая рабочие этапы как захвата, так и обработки. Применяется для определения уровня навыков, необходимых для работы

манипулятором при механизированной лесозаготовке.

Прореживание: см. промежуточная валка.

Модель прореживания: Обозначает потребность в лесозаготовке и росте после лесозаготовки, на основе доминирующей длины деревьев и площади сечения леса на высоте груди. Другими словами, модель показывает количество деревьев для вырубki во время лесозаготовки, а также размер создаваемой делянки.

Тип лесоматериала: Часть дерева, соответствующая определенным требованиям размера и качества.

Метод заготовки по типу лесоматериала: Наиболее распространенный метод лесозаготовки в Северной Европе, по которому стволы распиливаются на необходимую длину уже на местности.

Трасса: Трасса для перемещения лесоматериалов с помощью харвестеров и форвардеров на короткое расстояние. Рекомендуется ширина 4-4,5 м.

Дерево у трассы, т.е. граничное дерево: Дерево, оставленное сбоку трассы на делянке промежуточной валки. Указывает место остановки харвестера или форвардера в рабочей области, расположение штабелей или места для обработки.

U

Подлесок: Деревья, которые очевидно короче и моложе маячных, часто вырубаются до прореживания или окончательной вырубki.

V

Область рабочего вида: Область, которую оператор видит из рабочей области для планирования дальнейшей работы. Чтобы поддерживать ровный рабочий ритм, оператор должен иметь возможность видеть 3-5 рабочих областей перед собой, и несколько рабочих областей позади.

Уровень области рабочего вида: см. тактический уровень.

W

Рабочая область: Место на трассе, где машина прекращает работать. При транспортировке на короткое расстояние, рабочая область – также место области хранения, где форвардер прекращает выгрузку.

Уровень рабочей области: см. оперативный уровень.

Рабочая модель: Описывает систематический метод работы, приносящий хорошие результаты при рациональных усилиях.

Рабочий сектор: Область, доступная для манипулятора из рабочей области без перемещения машины. Рабочий сектор разделяется на лесовозную дорогу, передний и боковые секторы.

Алфавитный указатель

А

Аккуратность 31,57,61,69,73

Б

Безопасность на работе 83

В

Валка большого дерева 48
Валка небольшого дерева 45
Время на пачку 4
Выбор деревьев для валки 47
Выбор рабочей области 65,70
Выборочная рубка 64
Выгрузка и структура штабеля 36
Выравнивание пачки 17
Высокое качество рабочих условий 82
Высота подъема пачки 16

Д

Движение с грузом 34
Дополнительная рабочая область 8
Другие правила техники безопасности 85

И

Инструкции по выполнению работ 63

К

Категории и сортировка лесоматериалов 8
Концепции 86

Л

Лесозаготовка и обработка в пачках
древесного топлива 62
Логистическая цепочка поставок
лесоматериалов 4

М

Место хранения 32,76
Модель боковой валки 58,64
Модель передней валки 69
Модель планирования для лесозаготовки 73
Модель планирования для форвардера 31
Модель работы в секторе 52

О

Область рабочего вида 5
Общие сведения 3,38
Объединение и разделение пачек 15
Особенности качественного места хранения 77
Остановка у штабеля 24

П

Перевозка древесного топлива на короткое расстояние 35
Перемещение пачки в грузовое пространство 18
Перемещение пачки к штабелю 26
Плотность прореживания 51
Погрузка 35
Подготовка основы штабеля 25
Подъем пачек 12
Порядок движения 32
Порядок работы 53,59,66,71
Предварительная информация 31, 75
Предисловие 1
Промежуточная валка 46
Промежуточная валка и выборочная рубка 2,37
Психическое здоровье 83

Р

Работа в рабочей области 41
Работа вблизи линий электропередач 83
Рабочая модель 5
Рабочая модель выгрузки 23
Рабочая модель погрузки 11
Рабочая область 7,39
Размер места для хранения 76

С

Создание штабеля 28
Сортировка по качественным характеристикам 11
Сортировка по маркировке краской 9
Сортировка по укладыванию штабелей 10
Структура груза 19

Т

Трассы 78
Требования размера и качества лесоматериалов 44

У

Уровни планирования работы 6

Ф

Физически здоровая среда 82

Ц

Целевое время 43