



С. Б. Якимович
А. В. Мехренцев

**ОЦЕНКА И ОПТИМИЗАЦИЯ
ДАВЛЕНИЯ ПРИЖИМА
ПРОТАСКИВАЮЩИХ
ВАЛЬЦОВ ХАРВЕСТЕРА
ПО КРИТЕРИЮ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ**

Екатеринбург
УГЛТУ
2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет»
(УГЛТУ)

Кафедра технологии и оборудования
лесопромышленного производства

С. Б. Якимович
А. В. Мехренцев

ОЦЕНКА И ОПТИМИЗАЦИЯ ДАВЛЕНИЯ ПРИЖИМА ПРОТАСКИВАЮЩИХ ВАЛЬЦОВ ХАРВЕСТЕРА ПО КРИТЕРИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Методические указания для проведения производственных
практических работ обучающихся по направлениям магистратуры
«Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих
производств», профиль «Инженерное управление в лесопромышленном
комплексе» и бакалавриата «Технология лесозаготовительных
и деревоперерабатывающих производств», профиль «Инженерное дело
в лесопромышленном комплексе».
Очная и заочная формы обучения

Екатеринбург
УГЛТУ
2024

Печатается по рекомендации методической комиссии Института леса и природопользования УГЛТУ.

Протокол № 1 от 02 октября 2023 г.

Рецензент – завкафедрой механической обработки древесины УГЛТУ,
доц., д-р техн. наук *М. В. Газеев*

Предназначены для всех обучающихся, осваивающих образовательные программы всех направлений и специальностей высшего образования, реализуемых в УГЛТУ.

Редактор Н. Ф. Тофан
Оператор компьютерной верстки О. А. Казанцева

Подписано в печать 25.10.2024

Плоская печать

Формат 60×84/16

Поз. 17

Заказ №

Печ. л. 1,63

Тираж 10 экз.

Редакционно-издательский сектор РИО УГЛТУ
Сектор оперативной полиграфии РИО УГЛТУ

Введение

В методических указаниях представлена методика практико-ориентированных занятий по оценке и оптимизации параметров протаскивания – давления прижима протаскивающих вальцов, ножей харвестера «Сильватек» по критерию производительности на полигоне кафедры ТОЛП УОЛХ УГЛТУ, апробированная на основе [1, 2], даны примеры выполненных экспериментов и результаты обработки полученных данных.

Предназначено для магистрантов направления подготовки 35.04.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (профиль «Инженерное управление в лесопромышленном комплексе») и бакалавров направления 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (профиль «Инженерное дело в лесопромышленном комплексе»).

1. Цель – освоение профессиональных компетенций

ПК-1 «Готовность анализировать технологии заготовки и переработки древесины как объекта управления и разрабатывать практические рекомендации повышения эффективности с использованием информационных технологий, включая цифровые» по индикаторам:

- знать – наилучшие доступные технологии (способы и процессы, машины и оборудование, предмет труда) заготовки и переработки древесины с высоким качеством;
- уметь – обосновывать технологические решения по наилучшим доступным технологиям заготовки и переработки древесины с высоким качеством;
- владеть навыком – разработки и апробации практических рекомендаций по наилучшим доступным технологиям заготовки и переработки древесины с высоким качеством.

ПК-2 «Готовность к обоснованию и разработке технологий заготовки, переработки и транспорта древесины с использованием информационных технологий, включая цифровые, в соответствии с действующим законодательством РФ по защите окружающей среды» по индикаторам:

- знать – системы процессного управления технологий заготовки, переработки и транспорта древесины с использованием информационных технологий, включая цифровые;
- уметь – применять системы процессного управления технологий заготовки, переработки и транспорта древесины с использованием информационных технологий;
- владеть – навыками по системам процессного управления технологий заготовки, переработки и транспорта древесины с использованием информационных технологий, включая цифровые.

Оборудование, инструменты, материалы, аппаратное и программное обеспечение и методические материалы

1. Валочно-сучкорезно-раскряжевочная машина СИЛЬВАТЕК 8266 ТН СЛАЙПНЕР (харвестер) [3].
2. Полухлысты со срединным диаметром 20, 40, 60 см и длиной 10 м.
3. Мерная вилка.
4. Средства видеофиксации с таймером (смартфон или камера с отсчетом времени с точностью до 0,1 сек).
5. Ноутбук с *MS Office*.
6. Методические указания.
7. Инструкции пользователя, плакаты.

2. Описание конструкции и органов управления харвестера и харвестерного агрегата

2.1. Общие сведения

Машина колесная валочно-сучкорезно-раскряжевочная «Слайпнер 8266 ТН» состоит из узлов и агрегатов, составляющих базу машины, на которой смонтировано специальное технологическое оборудование. Все узлы и агрегаты размещены на раме, которая представляет собой две полурамы, соединенные универсальным шарниром, позволяющим перемещаться полурамам относительно друг друга в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Такие перемещения в сочетании с балансирной восьмиколесной подвеской обеспечивают высокую маневренность, т. е. достаточно малые радиусы поворота и хорошее копирование неровностей дороги, позволяющее преодолевать препятствия без потери контакта с дорогой.

На задней полураме установлены все основные узлы машины: моторная установка, включающая дизель с системами питания, охлаждения и предпускового разогрева; жестко соединенный с дизелем редуктор привода насосов; коробка передач; задний ведущий мост; основные элементы гидросистемы и электрооборудования. Таким образом, задняя полурама с установленными на ней узлами представляет собой энергетический модуль машины.

Технологический модуль машины включает в себя следующие элементы: передняя полурама, кабина; передний ведущий мост, пневмосистема; система управления; система измерения, манипулятор, харвестерная головка. Оба моста машины – ведущие. Колеса снабжены специальными лесными шинами повышенной проходимости. Ведущие мосты имеют рабочие тормоза с гидравлическим приводом. С рабочими тормозами совмещены стояночный и аварийный тормоза. Запуск дизеля электростартерный, предпусковой подогрев – с помощью жидкостного подогревателя. Гидросистема – отдельно-агрегатная.

2.2. Основные узлы машины

Основные узлы харвестера представлены на рис. 1.

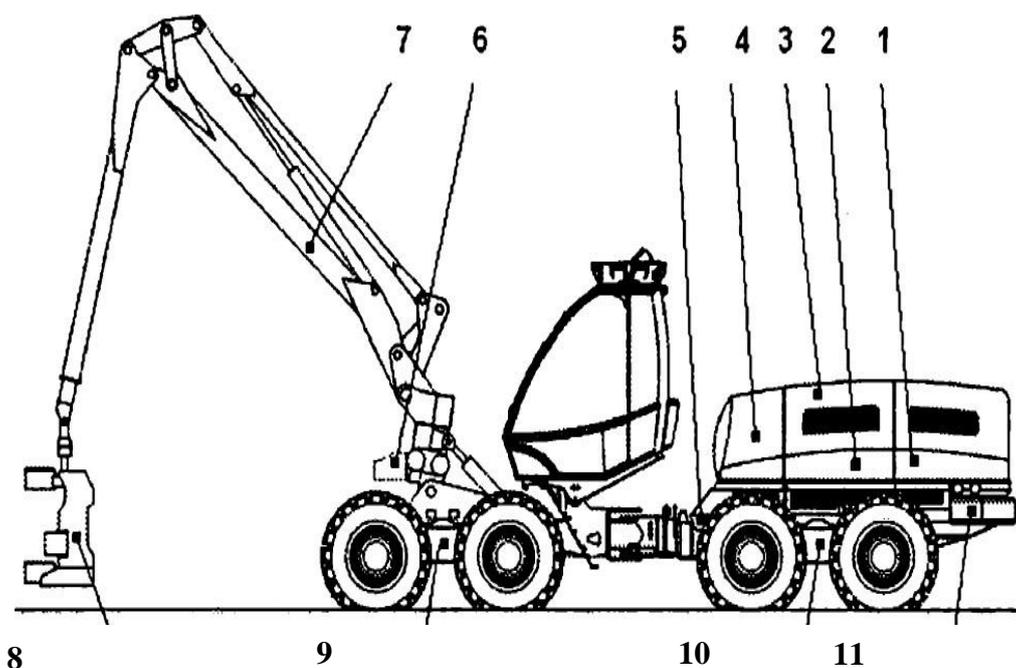


Рис. 1. Основные узлы машины:

1 – место установки двигателя MB OM906LA; 2 – место установки гидронасосов трансмиссии и технологического оборудования; 3 – месторасположения радиатора гидросистемы; 4 – бак гидравлической системы; 5 – место расположения гидромотора трансмиссии; 6 – гидрораспределитель *Parker L90LS*; 7 – манипулятор *Loglift* (модель в зависимости от заказа); 8 – харвестерная головка (модель в зависимости от заказа); 9 – передний мост NAF; 10 – задний мост NAF; 11 – месторасположения механизированных систем заправки топливного бака, гидравлического бака и бака смазки пильной цепи

2.3. Органы управления и контрольно-измерительные приборы

Органы управления системами машины (рис. 2) подразделяются на:

- управление поворотом машины;
- управление тормозной системой;
- управление двигателем;
- управление трансмиссией;
- управление технологическим оборудованием.

Для управления системами машины Слайпнер 8266ТН используются две компьютерные системы – IQAN и *Techno-matic*. Они помогают оператору легко управлять сложными узлами.

Система IQAN состоит из шести блоков, которые расположены в разных местах машины. При включении питания главным выключателем эта система по поступающим сигналам от датчиков анализирует состояние систем базы машины, и при включении зажигания на экране модуля MOM «27» будет отображаться текущая информация. В случае обнаружения неисправности информация высветится на экране поверх всех окон.

С помощью системы настраиваются параметры управления гидростатической трансмиссией, гидравлической системой, манипулятором и вспомогательных систем. Также система позволяет проводить диагностику.

Измерительная система *Techno-matic* состоит из двух модулей и системного блока «З». Система позволяет проводить настройки скоростей рабочих органов, усилие на рабочих органах, проводить диагностику электрических соединений, вести учет работы.

Имеется возможность перенастраивать назначения кнопок управления. Электрическое питание системы имеет автоматическую блокировку от положения двери кабины и функциональной клавиши «q». Все работы, связанные с настройкой систем управления, проводятся только обученным персоналом.

Подробное описание системы *Techno-matic* изложено в отдельном руководстве. Для изменения направления движения машина имеет две независимые системы: рулевую и клавишную. Обе системы обеспечивают плавный поворот.

Рулевая система состоит из рулевого колеса и насоса-дозатора, входящего в гидросистему. Вращение рулевого колеса передается насосу-дозатору, управляющему цилиндрами поворота. Для приведения рулевого колеса в рабочее положение необходимо снять заглушку «4» с вала насоса-дозатора, установить и зафиксировать рулевое колесо «20» специальной гайкой. После этого открыть кран (на раме машины) подачи рабочей жидкости к насосу-дозатору.

Клавиша управления поворотом машины на правой РДУ «9» обеспечивает поворот от пропорциональной секции гидрораспределителя манипулятора.

Управление подачей топлива и рабочими тормозами осуществляется напольными педалями

Педаль газа (акселератора) и выключатели направления движения «1» и «2» с помощью электропроводов связаны с системой IQAN.

Педаль тормоза «б» выполнена единым узлом с тормозным блоком управления и гидравлически связана с тормозными камерами мостов трансмиссии. Рабочие тормоза включаются при прекращении движения машины всегда, в независимости от действий оператора. Движение машины «накатом» запрещено.

На панели управления машины находится выключатель стояночного тормоза «т». При нажатии на клавишу стояночный тормоз включен, при этом загорается лампа внутри клавиши. Если при включенном стояночном тормозе начать движение, то система управления его отключит, а при следующей остановке снова приведет его в действие.

Выбор диапазона скоростей движения машины осуществляется переключателем «п» на панели управления машины. Управление электрогид-

равлическое. Пользоваться клавишей следует при остановленной машине, для этого имеется фиксатор от случайного нажатия. Первый диапазон можно отнести к рабочему, второй диапазон – к транспортному, более быстрому. Символ зайца обозначает 2-й диапазон.

Управление блокировкой дифференциалов мостов осуществляется кнопкой «33» на левой панели «15». Включайте блокировку только при прямолинейном движении.

Управление технологическим оборудованием осуществляется рукоятками дистанционного управления «9», «14» и кнопками на пультах управления «10», «15».

Имеется возможность сохранения настроек управления манипулятором для трех операторов (IQAN). Данные о заготовленной древесине можно распечатать на термопринтере (*Techno-matic*).

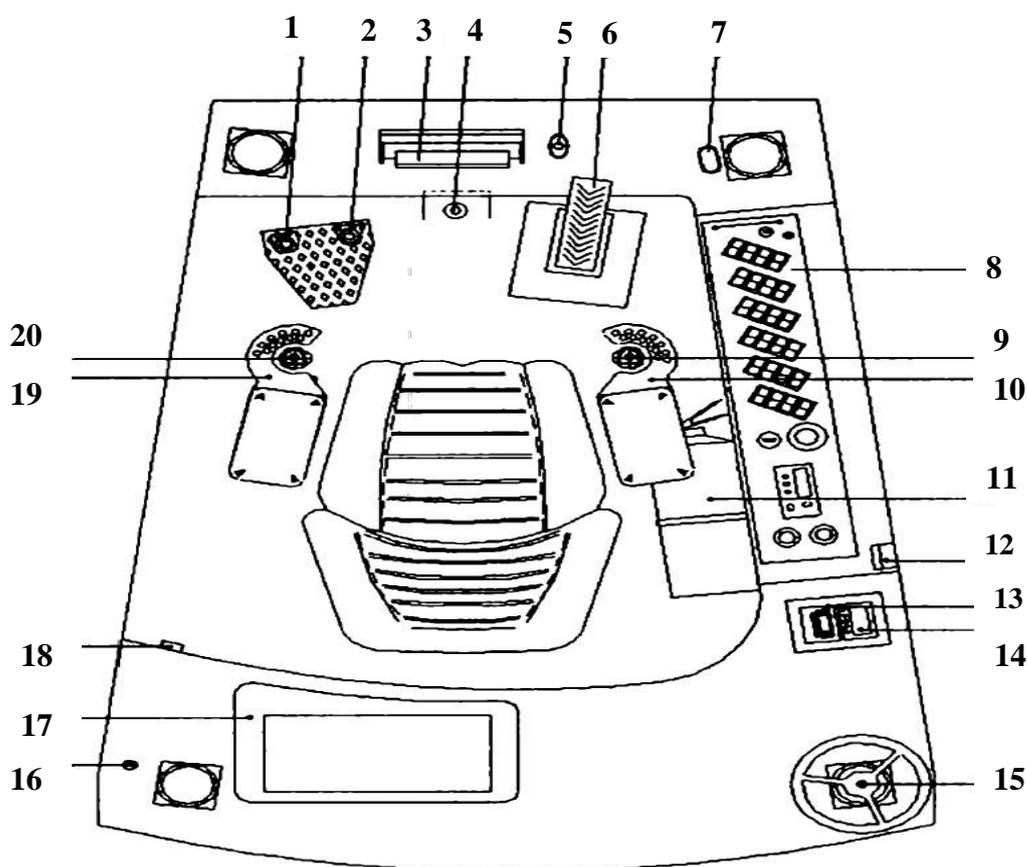


Рис. 2. Органы управления: 1 – выключатель заднего хода на педали акселератора; 2 – выключатель переднего хода на педали акселератора; 3 – компьютер (с экраном) измерительной системы *Techno Matic*; 4 – вал насоса-дозатора рулевой системы *Orbitrol* находится на полу кабины; 5 – манипулятор-«мышка» ТМ 2200; 6 – педаль тормоза; 7 – сигнальная лампа аварийной ситуации (при срабатывании лампы вид неисправности отображается на экране модуля IQAN); 8 – панель управления основная; 9 – правая рукоятка управления манипулятором; 10 – панель с набором кнопок (правая); 11 – огнетушитель; 12 – пульт управления режимами стабилизации сидения оператора

(опция *Sit Right*), находится на стойке кабины; 13 – блок управления системой кондиционирования воздуха; 14 – блок управления предпусковым подогревателем *Webasto*; 15 – штатное место хранения рулевого колеса и проблескового маячка (крепления расположены у потолка кабины); 16 – радио-CD проигрыватель с колонками (расположен у потолка кабины с правой стороны); 17 – ящик для хранения личных вещей; 18 – включатель пневмопривода открывания двери кабины; 19 – панель с набором кнопок (левая); 20 – левая рукоятка управления манипулятором

Основная панель управления представлена на рис. 3.

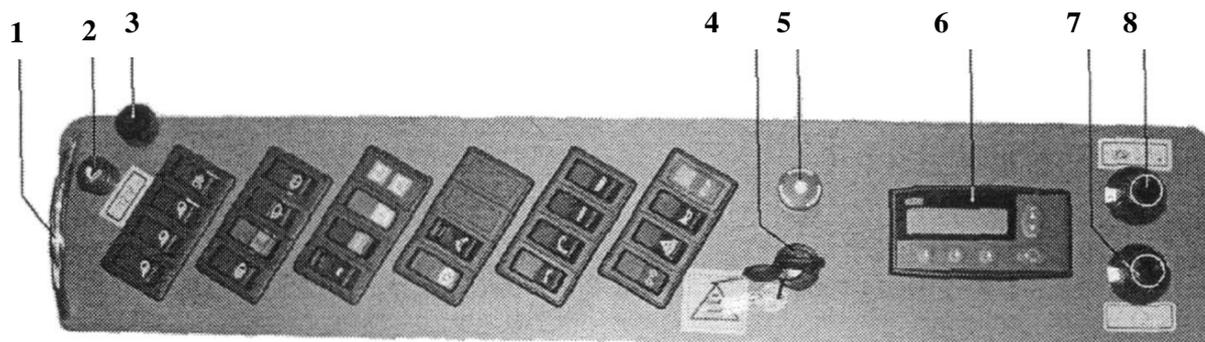


Рис. 3. Панель управления машиной:

1 – ручка подъема панели для доступа к блоку предохранителей; 2 – прикуриватель (12 В); 3 – фиксатор панели управления; 4 – замок зажигания (имеет три положения: а) останов. дизеля, отключено эл. питание для контрольных приборов; б) включено эл. питание для контрольных приборов; в) запуск дизеля (удерживать не более 5 сек.); 5 – экстренный останов (дизеля) (в аварийной ситуации нажмите на выключатель, после устранения опасности освободите выключатель, повернув его по часовой стрелке); 6 – экран МОМ модуля IQAN (отображает информацию о состоянии узлов машины: уровень топлива в баке, обороты дизеля, давление масла двигателя, температура масла двигателя, температура охлаждающей жидкости двигателя, давление масла гидросистемы (трансмиссия, манипулятор), температура гидравлического масла, счетчик моточасов (гидроманипулятор, дизель)); 7 – потенциометр регулировки рабочих оборотов дизеля (плавная установка оптимальных рабочих оборотов дизеля; функционирует при нажатой клавише рабочих оборотов дизеля «34»); 8 – потенциометр регулировки скорости движения машины (плавная установка оптимальной скорости движения в пределах выбранного диапазона)

Выключатели

Выключатели панели управления представлены на рис. 4.

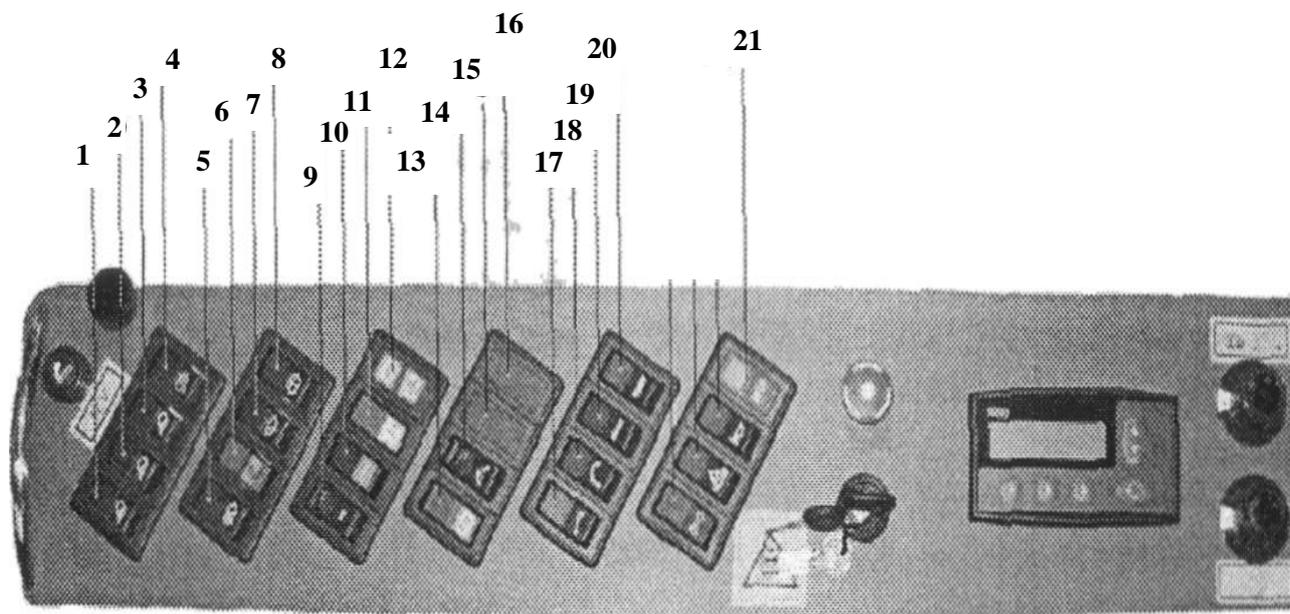


Рис. 4. Выключатели: 1 – рабочее освещение, фары на манипуляторе; 2 – рабочее освещение, левые и правые фары на крыше; 3 – рабочее освещение, передние фары на крыше и фары заднего бампера; 4 – рабочее освещение, задние фары на крыше; 5 – габаритные огни и ближний свет; 6 – используется для управления системой В.О.С.С., движение по уклону (опция); 7 – включение работы стеклоочистителя лобового стекла: выключено, постоянная работа и работа с паузой задержки (настраивается через IQAN); 8 – омыватель лобового стекла; 9 – включение принтера (или питание для TM2200); 10 – используется для управления системой автоматического поддержания вертикального положения кабины и манипулятора (опция); 11 – включение работы проблескового маячка; 12 – сигнальные лампочки генераторов (13 – стояночный тормоз; 14 – переключение диапазонов передач (пользоваться при остановленной машине); 15 – используется для включения вакуумной системы гидробака (опция)); 16 – используется для управления системой стабилизации кресла оператора (опция); 17 – подъем лестницы, функциональный выключатель (блокирует функции управления); 18 – управление манипулятором (19 – включение системы управления (измерительной системы) харвестерной головкой; 20 – режим тестирования для измерительной системы ТМ; 21 – сигнализаторы дизеля (желтый цвет информирует о незначительной неисправности и необходимости его диагностики; красный цвет – об опасности поломки необходимости остановки дизеля и его диагностики)

2.4. Устройство системы *Tech Measure 1000* (ТМ 1000)

Измерительная система состоит из трёх модулей:

- 1) ТМНН 2081 (*Tech Measure Harvesting Head*) – входные сигналы и выходные сигналы для гидравлических клапанов;
- 2) ТМУИ 2081 (*Tech Measure User Interface*) – связь с органами управления.

3) «TMHS 1000» (*Tech Measure Harvesting System*) – дисплей-модуль, тип: TMC 2400.

Для обмена данных между модулями применяется международная стандартизированная коммуникационная система CAN (*Controller Area Network*), использующая двухпроводную связь, обеспечивающая перенос информации с большой скоростью (рис. 5).

Электронный архив УГЛТУ

13

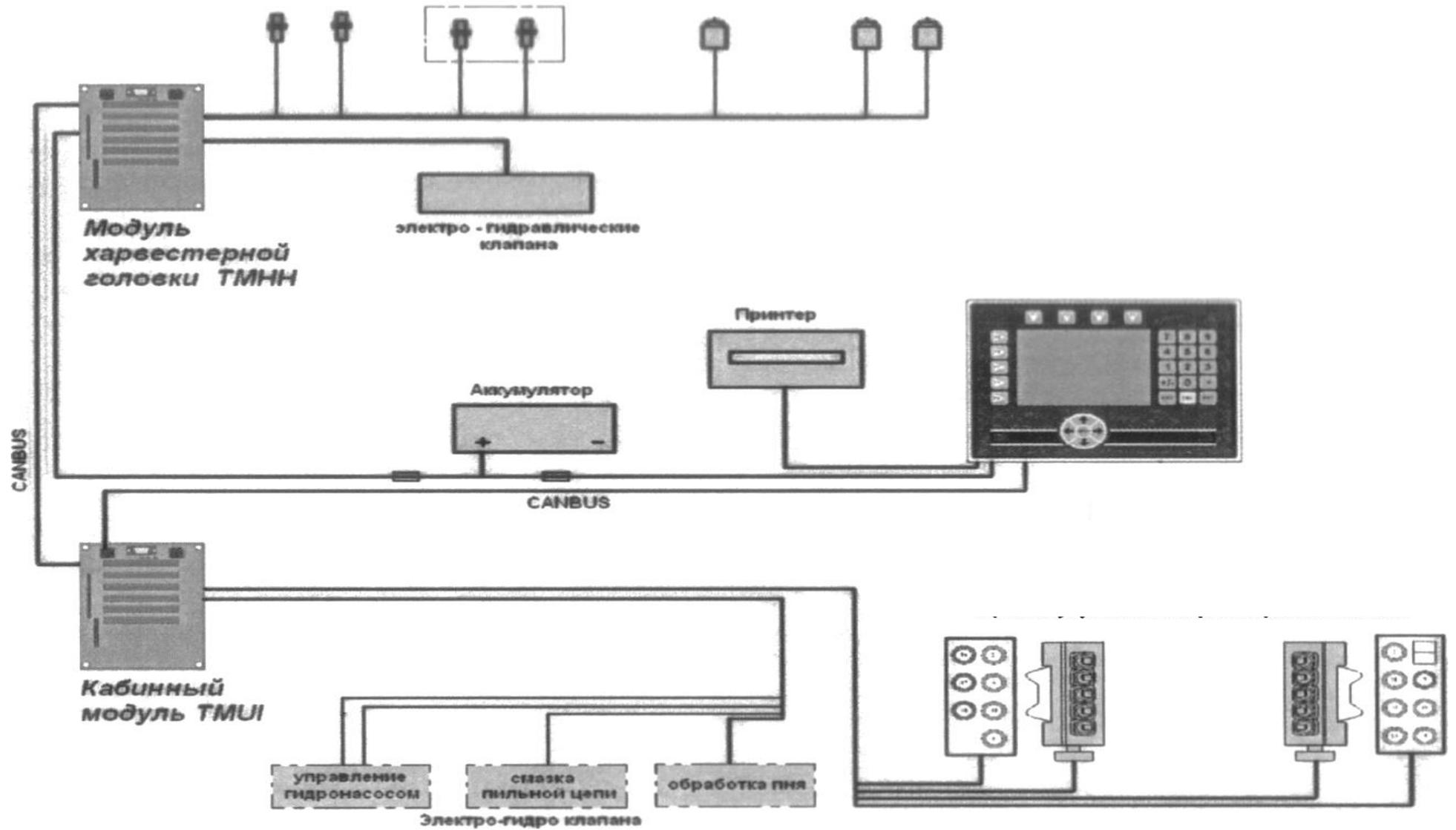


Рис. 5. Модули

Функции измерительной системы

Система управляет наклоном харвестерной головки протяжными вальцами, сучкорезными ножами и пилой во время обработки ствола дерева. Система непрерывно контролирует длину, диаметр ствола во время протяжки, а также положение пильной шины во время операций валки и раскряжевки. Система позволяет производить раскряжевку в разных режимах: в ручном, автоматическом и в полуавтоматическом. Система ведет учет заготовленной древесины. Система позволяет производить диагностику неисправностей.

Функциональные клавиши

Расположение клавиш представлено на рис.6. Клавиши от «F1» до «F4» – при нажатии активируют меню, отображаемое под ними.

Клавиши от «F5» до «F9» – при нажатии активируют строчки подменю, соответственно, первые пять строчек. Другой способ активации подменю с помощью клавиш со стрелками «вверх», «вниз» и «ENT».

Клавиши со стрелками – дают возможность перемещаться по меню, отображенному на экране. В случае, когда пункт меню имеет знак «>», то подпункты будут показаны при нажатии на кнопку стрелка «вправо». Когда пункт меню имеет знак «V», то подпункты закрываются при нажатии на кнопку стрелка «влево».

Клавиша «ENT» – подтверждает ваш выбор.

Клавиша «ESC» – закрывает меню и его подпункты, закрывает окно ввода цифр, не изменяя при этом значение.

Клавиша «DEL» – удаляет выбранную точку или стирает набранную цифру (одно нажатие на каждую цифру) цифры стираются в обратном порядке.

Клавиша «SET» – используется для изменения параметра (число или установка).

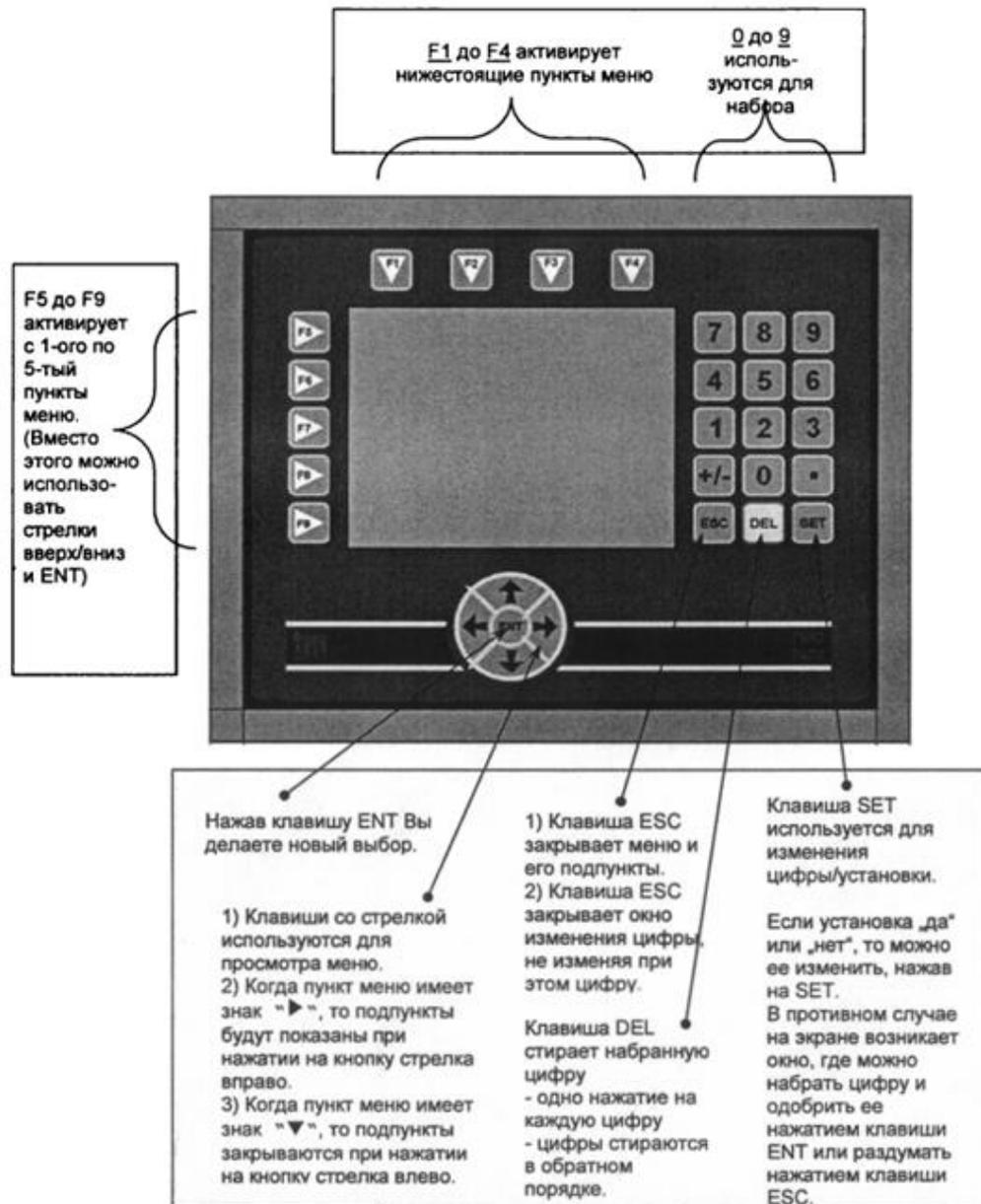


Рис. 6. Функциональные клавиши

Если параметр настраивается выбором «да» или «нет», то можно его изменить, нажав на «SET». В случае ввода параметра как числового значения на экране возникает окно, где можно набрать цифру и подтвердить ее нажатием клавиши «ENT» или отменить нажатием клавиши «ESC» (рис. 6).

Главный экран

Маленькие цифры (здесь L:80 см и 0:494 мм) показывают длину и диаметр для верхнего ножа. Это приблизительное определение, основано на ранее спиленных деревьях. Эти цифры, конечно же, показываются, если функция верхней пилы активирована.

На рис. 6 обозначено.

1. Меню для функциональных клавиш от «F1» до «F4». При выходе в меню (любая клавиша позиции рис. 1) поверх экрана будет выводиться подменю, представлено на рис.7.

2. Длина и диаметр для заготавливаемого сортимента. Цифры мелкого шрифта означают требуемый размер для данного сортимента. Как в примере: 320 см – это требуемая длина, 220 мм – минимально допустимый диаметр.

Если/когда размер достигнут, то цифра выделяется белым на черном фоне, например, вместо е: 320. Готовность к началу пиления сортимента отображается, когда и длина, и диаметр выделены белым на черном: ь: 320, о: 220 При условии, что общий фон экрана черного цвета.

3. Фактические данные по длине и диаметру. Длина показывает реальную длину от места предыдущего отпила. Установка на нуль показания длины происходит каждый раз после пиления (или любой активации клавиши включения пиления).

Диаметр – показывает диаметр ствола в месте пиления. **Важно:** если не показывается единица измерения «мм» (миллиметр), это означает, что таблица диаметров не имеет графика зависимости. Поэтому на экране не показываются миллиметры, а только количество импульсов от датчиков диаметра.

Маленькие цифры (здесь [-:180 см и 0:494 мм) показывают длину и диаметр для верхней пилы. Это приблизительные значения, основанные на расчетах, связанных с формой ствола предыдущих деревьев. Эти цифры отображаются только в случае, если функция верхней пилы активирована.

4. Номер таблицы и кода сортимента. На данном примере – таблица номер 1 и строчка номер 1 в этой таблице, основные характеристики этого сортимента отображаются в позиции 2 к рис. 7.

5. Символ G15 (песочные часы) показывает учет времени раскряжев-ки. При раскряжке ствола песочные часы поворачиваются таким образом, что весь песок находится вверху. В процессе раскряжки действительного ствола дерева, когда «песок» находится в верхней части символа часов, отсчитывается время G15 (внизу справа на экране). В случае, если не производится работа измерительной системы («песок» перетекает в нижнюю часть символа), то по истечении 15 мин отсчет рабочего времени прекратится.

6. Часы – обратите внимание, что если часы показывают «00:00», то учет рабочего времени G15 не ведется. Проверьте, что установка времени и даты в порядке.

7. Форма ствола. В процессе раскряжки схематично показывает очертания ствола обрабатываемого дерева.

8. Заготовленный объем (м³) для данной таблицы. Общий объем для всех видов сортиментов данной таблицы (рис. 7).

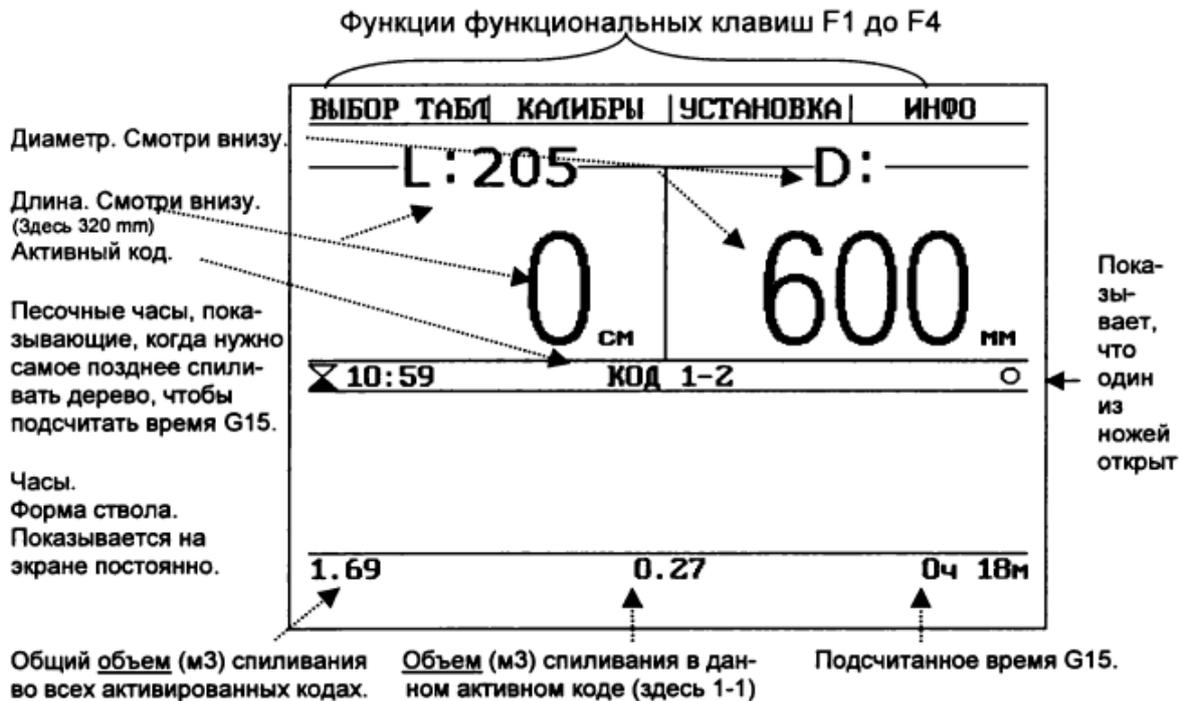


Рис. 7. Подменю параметров раскряжевки

9. Заготовленный объем (м³) в выбранном коде. Общий объем для конкретного вида сортимента (здесь 1-1).

10. Подсчитанное общее время G15.

11. Индикатор «пила дома». Индикатор мигает, если шина пильного узла находится в зоне пропила. В этот момент для защиты шины от повреждений блокируется управление вращением роликов.

В другом случае мигание индикатора указывает на нарушение информационной связи между модулями, которое восстанавливается через программу “tm manager”.

12. Строка для диагностической информации. В самой нижней части экрана находится место для вывода информации об ошибках в системе. Настройка сообщений производится в меню «Настройки» – «Ошибки».

Примечание. В режиме открытия подменю, в нижней части экрана могут высвечиваться символы: в правом нижнем углу «Ш», «Т» или указывающие о наличии дополнительных строк в данном меню в указанном направлении; в левом нижнем углу высвечивается номер строки, которая выделена в данный момент.

2.5. Настройка параметров харвестерного агрегата

Нажатием сенсорных клавиш «F3» и «F7» (рис. 6) осуществляется вход в подменю настроек агрегата (рис. 8).

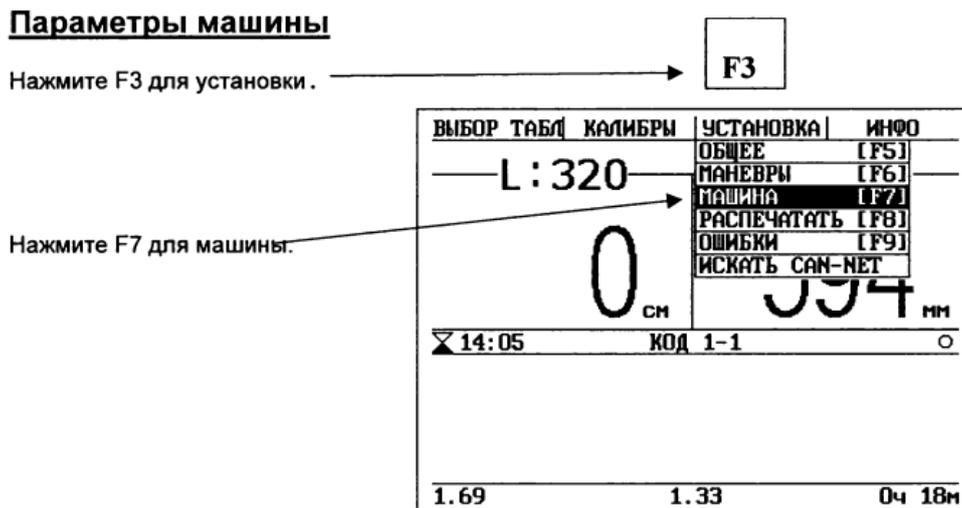


Рис. 8. Подменю входа в настройки харвестерного агрегата

По завершению этих действий появляется подменю, представленное на рис. 9.

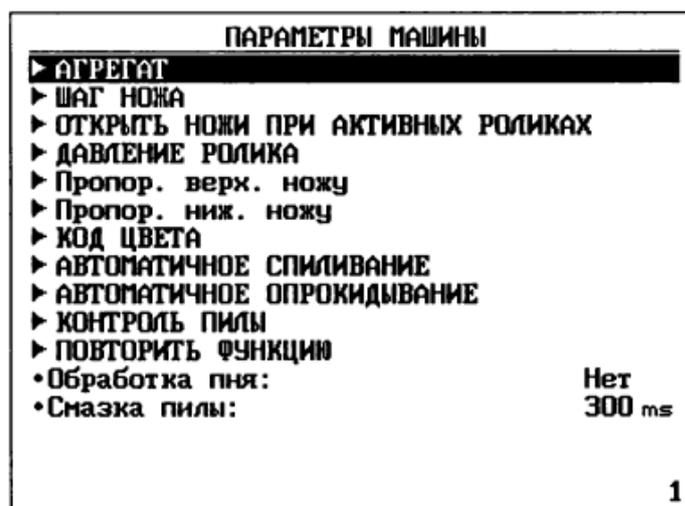


Рис. 9. Подменю настроек параметров харвестерного агрегата

Подвыбор агрегат представляется следующим (рис. 10).

На рис. 10 представлены возможные опции установки агрегата Опции Шаг ножа; Ножи открыты при активации роликов.

Установка роликов на движение вперед или назад. Давление роликов – устанавливается давление роликов: Пропор. верхнему ножу; Пропор. нижнему ножу.

Код цвета определяет цвет маркировки кряжа.

Автоматическое спиливание или опрокидывание накладывает ограничение пилы и определяет автоматическое движение назад при застревании.

Все остальные подвыборы представлены в скрытых подменю.

Обработка пня. Включить или выключить автоматическую обработку пня для срезания козырьков.

Смазка пилы время для активации цепного вентиля смазки.

Для детального выбора подвыбора «АГРЕГАТ» имеются следующие опции (рис. 10).

ПАРАМЕТРЫ МАШИНЫ	
▼ АГРЕГАТ	
• Расстоян. до места спил.	80 см
• Фактор длины:	5.78 $\frac{\text{PULS}}{\text{cm}}$
• Диаметр откр. агрегата:	600 мм
• Диаметр деакт. колеса замера	500 мм
▶ ШАГ НОЖА	
▶ ОТКРЫТЬ НОЖИ ПРИ АКТИВНЫХ РОЛИКАХ	
▶ ДАВЛЕНИЕ РОЛИКА	
▶ Пропор. верх. ножу	
▶ Пропор. ниж. ножу	
▶ КОД ЦВЕТА	
▶ АВТОМАТИЧНОЕ СПИЛИВАНИЕ	
▶ АВТОМАТИЧНОЕ ОПРОКИДЫВАНИЕ	
▶ КОНТРОЛЬ ПИЛЫ	
▶ ПОВТОРИТЬ ФУНКЦИЮ	
↓	1

Рис. 10. Подвыбор настроек параметров харвестерного агрегата

Расстояние между пилой и местом замера:

Расстояние от пилы до ножей, например, 60 см.

Фактор длины – длина сортимента.

Калибровка длины, например, 5,7 импульсов/см от датчика длины.

Диаметр откр. агрегата: диаметр, когда агрегат совсем открыт.

Установка датчиков диаметра. Когда происходит деактивация мерного колеса после того, как определенный диаметр был превышен, можно поставить датчик диаметра на нуль следующим образом: нажмите на сенсор «ролики открыты» в течение 1 сек. (в это время роликам нельзя раскрываться), и датчики будут установлены на нуль.

Задержка мерного колеса.

Количество секунд 1/10 от нажатия на «Нож и ролики закрыты до того, как мерное колесо встанет на место, готовое для замера».

Установка (задержка) формы ствола.

Количество секунд 1/10 от нажатия на «Нож и ролики закрыты до того, как первая часть формы ствола появится на экране».

Рассмотрим более подробно описание регулирования и установки закона изменения давления (усилий) протаскивающих вальцов.

Регулировка давления протаскивающих вальцов

Вход в режим регулировки выполняется по сенсорам «F3» и «F7», перемещение и выделение точек графика давления по «F1» или «ENT» и далее стрелками (при одновременном нажатии и удержании «SET» перемещение десятикратно ускоряется). Более подробно рассмотрено в разделе 3.

Производитель агрегата здесь выбрал один из нижеследующих принципов регулировки.

Принцип регулировки № 1 (рис. 11). Давление роликов контролируется с помощью пропорционально управляемой редукции давления. На кривой два пункта: один для наименьшего давления, другой для максимального давления. Это открытое и закрытое давление.

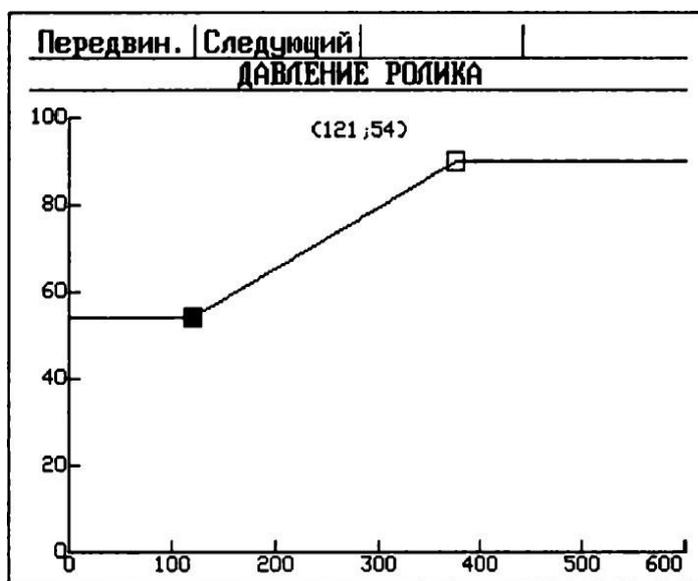


Рис. 11. Настройка давления роликов по принципу № 1

Когда ролики двигаются, давление управляется исходя из диаметра в соответствии с графиком кривой на рис. 11.

Принцип регулировки № 2. Здесь актуальное давление роликов измеряется с помощью преобразователя давления. Давление регулируется через открытие или закрытие самого вентиля роликов. Он заблокирован на средней позиции. По этому принципу регулировки происходит движение до нужного давления, есть минимальное и максимальное смещение. Когда давление находится в этих пределах, вентиль закрыт. Если оно выходит за пределы, вентиль роликов закрывается или открывается (см. ниже на рис. 12).

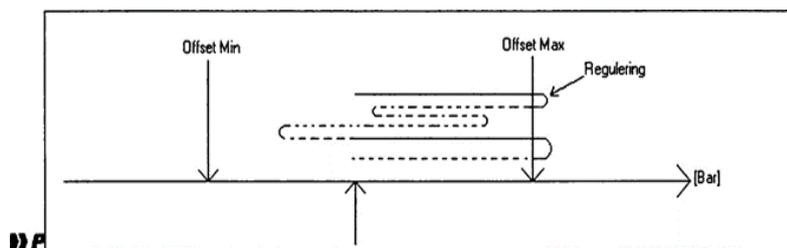


Рис. 12. Настройка давления роликов по принципу № 2

Обратите внимание, смещение установлено производителем.

3. Последовательность выполнения работы по оценке и оптимизации параметров протаскивания – давления прижима протаскивающих вальцов, ножей харвестера «Сильватек» по критерию производительности

1. Прохождение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте.

2. Изучение конструкции и органов управления харвестера и харвестерного агрегата (материалы см. выше).

3. Изучение назначения функциональных клавиш измерительной системы *Tech Measure 1000*.

4. Алгоритм выполнения с заводскими настройками давления: а) измерение диаметров полухлыстов, оценка заводских настроек давления протаскивающих вальцов на измерительной системе *Tech Measure 1000* и корректировка под измеренные минимальный и максимальный срединные диаметры (рис. 13); б) выполнение процесса протаскивания трех полухлыстов с тремя срединными диаметрами 20, 40, 60 см и длиной 10 м (не менее трех раз каждый хлыст), видеозапись трех позиций (расположение записывающих камер не менее 15 м от оси протаскивания) – начало харвестерного агрегата с зажатым полухлыстом в исходной позиции, середина харвестерного агрегата, конец харвестерного агрегата с выходящим полухлыстом в конечной позиции протаскивания; запись времени протаскивания, фиксация времени.



Рис. 13. Копия экрана заводских настроек давления по линейному закону протаскивающих вальцов на измерительной системе *Tech Measure 1000*

5. Алгоритм выполнения с собственными настройками минимального давления (рис. 14): а) корректировка настроек давления протаскивающих валцов на измерительной системе *Tech Measure 1000* под измеренный минимальный срединный диаметр; б) выполнение процесса протаскивания трех полухлыстов с тремя срединными диаметрами 20, 40, 60 см и длиной 10 м (не менее трех раз каждый хлыст), видеозапись трех позиций (расположение записывающих не менее 15 м от оси протаскивания) – начало харвестерного агрегата с зажатым полухлыстом в исходной позиции, середина харвестерного агрегата, конец харвестерного агрегата с выходящим полухлыстом в конечной позиции протаскивания; запись времени протаскивания, фиксация времени.

6. Алгоритм выполнения с собственными настройками максимального давления (рис. 15): а) корректировка настроек давления протаскивающих валцов на измерительной системе *Tech Measure 1000* под измеренный максимальный срединный диаметр (рис. 15); б) выполнение процесса протаскивания трех полухлыстов с тремя срединными диаметрами 20, 40, 60 см и длиной 10 м (не менее трех раз каждый хлыст), видеозапись трех позиций (расположение записывающих камер не менее 15 м от оси протаскивания) – начало харвестерного агрегата с зажатым полухлыстом в исходной позиции, середина харвестерного агрегата, конец харвестерного агрегата с выходящим полухлыстом в конечной позиции протаскивания; запись времени протаскивания, фиксация времени.



Рис. 14. Копия экрана настроек минимального давления протаскивающих валцов на измерительной системе *Tech Measure 1000*



Рис. 15. Копия экрана настроек максимального давления протаскивающих вальцов на измерительной системе *Tech Measure 1000*

7. Обработка результатов в форме таблиц в Excel (занесение данных, вычисление среднего коэффициента вариации, ошибки, построение графиков (пример на рис. 16).

Электронный архив УГЛТУ



Рис. 16. Копия экрана обработки результатов эксперимента (желтым выделены средние значения по результатам трех повторов)

8. Анализ результатов. Например, по результатам эксперимента (рис. 16 можно сделать следующие выводы: время протаскивания (производительность переместительной операции) изменяется в зависимости от закона изменения давления вальцов на образующую ствола при протаскивании.

Оформление отчета

В отчет включается, в соответствии с формами, рекомендованными по учебной практике, – титульные листы, описание цели и оборудования (раздел 1), краткое описание содержания работы в соответствии с разделом 2, подробное описание системы *Tech Measure 1000* (ТМ 1000), описание содержания выполненной работы (раздел 3). В содержании приводится таблица замеров в *MS WORD* (см. пример таблицы на копии экрана обработки результатов эксперимента, рис. 16), оформленные результаты в *Excel* (см. пример на копии экрана обработки результатов эксперимента, рис. 16), выводы и рекомендации.

Список использованных источников

1. Якимович С. Б. Экспериментальная оценка оптимизации давления гидропривода протаскивания харвестера по критерию производительности // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века : труды XVIII Международного евразийского симпозиума, Екатеринбург, 20–22 сентября 2023 года / под науч. ред. В. Г. Новоселова. Екатеринбург : УГЛТУ, 2023. С. 96–101.

2. Практико-ориентированное производственное занятие по оценке параметров харвестера на полигоне кафедры в УУОЛ УГЛТУ / Н. А. Радченко, А. А. Дудко, Н. В. Перетрухина [и др.] // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : материалы XX Всероссийской (национальной) научно-технической конференции, Екатеринбург, 01–14 апреля 2024 года. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2024. С. 327–331.

3. Инструкция по эксплуатации Валочно-сучкорезно-раскряжевочная машина СИЛЬВАТЕК 8266 ТН СЛАЙПНЕР (харвестер). 2009. 172 с.

Для заметок

Для заметок

Для заметок