

СОГЛАСОВАНО

**Исполнитель**

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

МП

УТВЕРЖДЕНО

**Заказчик**

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

МП

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

Устройство сбора статистики, контроля параметров и  
управления рабочим оборудованием

**УСС**

## Содержание

1.	ВВЕДЕНИЕ.....	3
2.	ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ .....	3
3.	НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ УСС.....	3
3.	ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ.....	4
3.1.	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ (ПОДАЧА И РАСПИЛОВКА) .....	4
4.	ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ.....	4
4.1	ТРЕБОВАНИЯ К УСС.....	5
4.2	ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ УСС.....	6
4.3	ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕКТУ АВТОМАТИЗАЦИИ .....	6
5.	ТРЕБОВАНИЯ К СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. ....	6
6.	СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УСС.....	7

## 1. Введение

Устройство сбора статистики, контроля параметров и управления рабочим оборудованием (УСС) предназначено для:

- получения текущих параметров оборудования, режим работы оборудования, таких как ток главного двигателя, скорость подачи заготовки, диаметр заготовки, относительное содержание паров алкоголя в окружающем пространстве, состояние аспирационной системы, угол сдвига фаз между потребляемым током и напряжением по одно из фаз, наличие посторонних металлических предметов в заготовке;

- расчета статистических параметров, таких как объем заготовки, количество прошедших заготовок в смену, время простоя оборудования (время холостого хода), время работы оборудования, время активного использования оборудования (работы под нагрузкой), контроль состояния режущего инструмента по току главного привода, потребляемая мощность (с применением корректирующего коэффициента по данным одной фазы приближенно, либо, по двум фазам точно);

- модернизация существующего распиловочного станка с целью добавления опции обеспечивающей автоматическую стабилизацию тока главного двигателя и обеспечивающей автоматическую регулировку скорости подачи заготовки для того, чтобы повысить производительность станка, продлить срок службы режущего инструмента, улучшить качество выпускаемой продукции за счет автоматической установки оптимальных режимов работы оборудования (скорости подачи заготовки).

- управления скоростью подачи заготовки с контролем (стабилизацией) тока двигателя главного привода, управления системой аспирации;

- отслеживания критических ситуаций, таких как превышение допустимого порога концентрации алкоголя в пространстве, превышение допустимого тока главного двигателя, контроль параметров питающей сети, контроль открытия дверцы шкафа управления, контроль инородных тел в поступающей заготовке (осколки, гвозди и т.д.);

- управления станком при выявлении критической ситуации (останов, отвод толкателя заготовки, запрет запуска);

- визуального местного и удаленного контроля текущих и архивных параметров станка, смен посредством браузера через сети WiFi, Ethernet, GPRS (посредством подключения внешнего модуля).

- настройки технологических параметров и параметров подключения оборудования через стандартный браузер.

- управления статистическими данными, считывание, удаление через сети Ethernet, WiFi, GPRS (посредством подключения внешнего модуля);

- индикации режима работы (норма, авария, запрет пуска, количество заготовок с последнего обнуления счетчика, диаметр текущей заготовки и ее объем, текущий ток главного двигателя, текущая скорость подачи заготовки в м/мин), звуковая сигнализация критических ситуаций, временные характеристики и производительность в реальном режиме времени.

## 2. Основание для разработки

Договор на разработку и изготовление опытных образцов УСС.

## 3. Назначение и цели создания УСС

УСС предназначена для автоматизации процесса распила бревен с контролем параметров заготовок и оборудования, а, также, для контроля производительности, использования и *простоя* оборудования, контроля состояния персонала, накопления и визуализации статистических данных рабочего процесса.

### **3. Характеристика объекта автоматизации**

Объект автоматизации представляет собой оборудование (станок), предназначенное для распила цельного круглого бревна диаметром от 10см до 30 см, в состав которого входят:

- главный двигатель, 3ф, 380В, 18,5кВт (18,5 кВт), 1500 (3000) об/мин, подключаемый к питающей сети через контактор и элементы защиты (осуществляет распиловку заготовки дисковой пилой диаметром в 500-600мм);

- двигатель мотор-редуктора привода подачи заготовки, 3ф, 220В, 1,5кВт, 1500об/мин, подключаемый к питающей сети через частотный преобразователь (ЧП) INNOVERT ISD 152V21В и контактор, питающийся от однофазной сети 220В (осуществляет подачу)

#### **3.1. Краткое описание процесса работы оборудования (подача и распиловка)**

Заготовка (круглое бревно диаметром от 10см до 30см, длиной 3, 4, 5 или 6 метров) посредством транспортера попадает на подающий стол станка брусующего. Бревно продвигается в узел распиловки вершиной (узкой частью бревна) вперед. В торец бревна (комлевую часть) упирается толкатель и посредством цепной подачи, приводимой в движение мотор-редуктором, которым управляет частотный преобразователь (ЧП), проталкивается по желобу в узел распиловки. До начала процесса пиления с бревна снимается информация о его диаметре в вершине и по мере подачи проверяется наличие инородных (металлических) тел. В узле распиловки ГЛАВНЫМ двигателем (на валу которого расположена ДИСКОВАЯ пила) осуществляется продольная распиловка проталкиваемого бревна. При распиловке (под нагрузкой) значение тока от холостого хода увеличивается до номинального, на котором и происходит процесс распиловки. Чем больше диаметр бревна, тем больше ток нагрузки как главного двигателя, так и двигателя подачи мотор-редуктора. УСС в зависимости от диаметра поступающего бревна и тока нагрузки регулирует скорость подачи посредством ЧП. Т.е. значение тока с главного двигателя и значение диаметра распиливаемого бревна управляет ЧП. Полученное значение диаметра бревна предопределяет скорость подачи в пильный узел.

Дальнейший алгоритм управления осуществляется обратно-пропорциональной линейной зависимостью, т.е. до поступления бревна на распиловку (транспортировка по столу) скорость подачи наибольшая (примерно 30м/мин, двигатель ПИЛЫ на холостом ходу), далее бревно поступает в узел пиления и в зависимости от диаметра бревна меняется нагрузка на двигатель, приводящая к увеличению тока. Таким образом реализуется обратная связь (управление ЧП), т.е. бревно диаметром в 30см подается примерно со скоростью 4-6м/мин, а бревно диаметром 12см подается со скоростью 18-24 м/мин. При подаче бревна в пильный узел и при его распиловке УСС подает сигнал о токе потребления главного двигателя в ЧП, который, посредством встроенного ПИД регулятора поддерживает оптимальную скорость подачи в зависимости от тока двигателя и диаметра бревна.

Перед подачей бревна в пильный узел и при его распиловке УСС снимает необходимые параметры посредством датчиков, производит вычисления, управляет процессом распиловки (подачей), осуществляет необходимую индикацию и передает полученную информацию в интернет для дальнейшей аналитики

### **4. Требования к системе**

УСС конструктивно должно состоять из:

- блока питания (опционально, при необходимости);
- основного блока управления;
- датчика тока основного двигателя;
- датчика толщины (диаметра) заготовки (бревна);

- датчика наличия паров алкоголя;
- датчик состояния системы аспирации у станка (опционально);
- датчик наличия посторонних металлических предметов в бревне (опционально).

#### 4.1 Требования к УСС

УСС должно обеспечивать:

- работоспособность в диапазоне температур от -10С до 55С;
- измерение толщины заготовки (диаметра бревна) с точностью 10мм в вершине (начале) заготовки;
  - измерение тока потребления двигателя главного двигателя в диапазоне 2..60А с точностью не хуже 2%;
  - возможность введения с пульта (клавиатуры или кнопок) значения длины бревна;
  - изменение скорости подачи бревна с целью поддержания заданного тока (номинального) главного двигателя и оптимального режима пиления;
  - останов подачи заготовки при значительном превышении максимального тока главного двигателя в течении времени более 10 секунд;
  - останов подачи заготовки при обнаружении инородного тела в бревне (осколки, гвозди, скобы и т.д.)
  - запрет пуска оборудования при определении наличия в воздухе паров алкоголя с возможностью ручного (удаленного) разрешения запуска, открытой крышки станка;
  - контроль наличия фаз питающей сети и запрет запуска (аварийное отключение) оборудования при отсутствии одной, или нескольких фаз;
  - индикация текущих параметров, текущего реального времени, времени работы, простоя, отключения, аварийного отключения, запрета запуска, наличия паров алкоголя, количества распиленных заготовок, объема заготовок и производительности;
  - запрет запуска привода подачи при остановленном главном двигателе;
  - аварийный останов (подачи) при значительном превышении потребляемого тока главного двигателя и наличия инородных тел.
- сбор статистических данных, накопление, буферизация, хранение:
  - о токе потребления главного двигателя и двигателя привода при распиле заготовки (бревна);
  - количества распилов в течение смены;
  - объем распиленной заготовки (бревна);
  - время включения оборудования в смену;
  - скорость пиления (производительность);
  - привязка к текущему реальному времени;
  - время работы оборудования в смену;
  - время простоя оборудования в смену;
  - время отключения оборудования в смену;
  - потребленная мощность в смену;
  - аварийные и нештатные ситуации, произошедшие в течении смены;
- хранение оперативных статистических данных за 7 последних смен (неделя);
- возможность хранения архива статистических данных при установленной карте памяти;
- хранение информации при отсутствии питания не менее 1 года;
- потерю информации не более, чем за один распил при нештатном отключении питания;
- информирование о потере данных и/или об отключении питания при его восстановлении;
- возможность передачи статистических данных по интерфейсам Ethernet, **WiFi**, GPRS;

- возможность передачи оперативных данных о состоянии оборудования по интерфейсам Ethernet, **WiFi**, GPRS (количество бревен, диаметр бревна, объем бревна, состояние оборудования, потребляемый ток и мощность, состояние питающей сети, наличие паров алкоголя в окружающей среде, состояние аспирации, наличие или отсутствие инородных тел в заготовке);
- возможность настройки рабочих параметров по интерфейсам Ethernet, **WiFi**, GPRS;
- защиту паролем от несанкционированной смены рабочих параметров;
- возможность смены пароля разрешения редактирования рабочих параметров.

Данные должны представляться в удобной для восприятия и/или хранения форме. Визуальное представление данных осуществляется посредством встроенного WEB-сервера (интернет-страницы) в числовой и графической форме с возможностью актуализации данных за распил, час, смену, сутки. УСС должно предоставлять возможность просмотра данных через большинство современных браузеров, в том числе, на экране смартфона или планшета.

#### **4.2 Требования к конструкции УСС**

Конструкция УСС должна обеспечивать простую установку и подключение к оборудованию.

Внешние датчики должны представлять собой конструктивно законченные элементы, подключаемые стандартными кабелями, либо комплектоваться кабелем необходимой длины для подключения к блоку управления.

Внешние датчики должны иметь конструктивные элементы для их надежного крепления.

Блок управления должен иметь визуальный контроль состояния блока и/или оборудования с возможностью подключения дистанционного индикатора состояния.

Блок управления не должен содержать элементов оперативного управления, но должен иметь возможность их подключения.

Блок управления должен иметь конструктивный элемент, позволяющий производить сброс настроек на настройки по умолчанию.

Блок управления должен иметь возможность простой и быстрой установки, например, посредством крепления на DIN-рейку.

#### **4.3 Требования к объекту автоматизации**

Объект автоматизации должен быть оборудован конструктивными элементами для надежного крепления внешних датчиков, конструктивными элементами для крепления соединительных кабелей, расположенных вне возможного механического повреждения при эксплуатации станка.

Объект автоматизации должен иметь отдельный шкаф для установки блока управления УСС, либо достаточно места для надежной и безопасной установки в имеющемся шкафу управления.

Место установки блока управления должно быть надежно защищено от попадания влаги, пыли, побочных продуктов производства (например, влага, щепа, стружка), а, так же, иметь защиту от случайного касания к элементам повышенной опасности.

Место установки блока управления должно обеспечивать его надежное крепление и удобства подвода соединительных кабелей.

#### **5. Требования к сопроводительной документации.**

УСС должно иметь в составе:

- инструкцию по эксплуатации с описанием принципа работы (1 экз. на одно УСС);
- инструкцию по проверке работоспособности (1 экз. на партию).
- спецификация

## 6. Структурная схема УСС

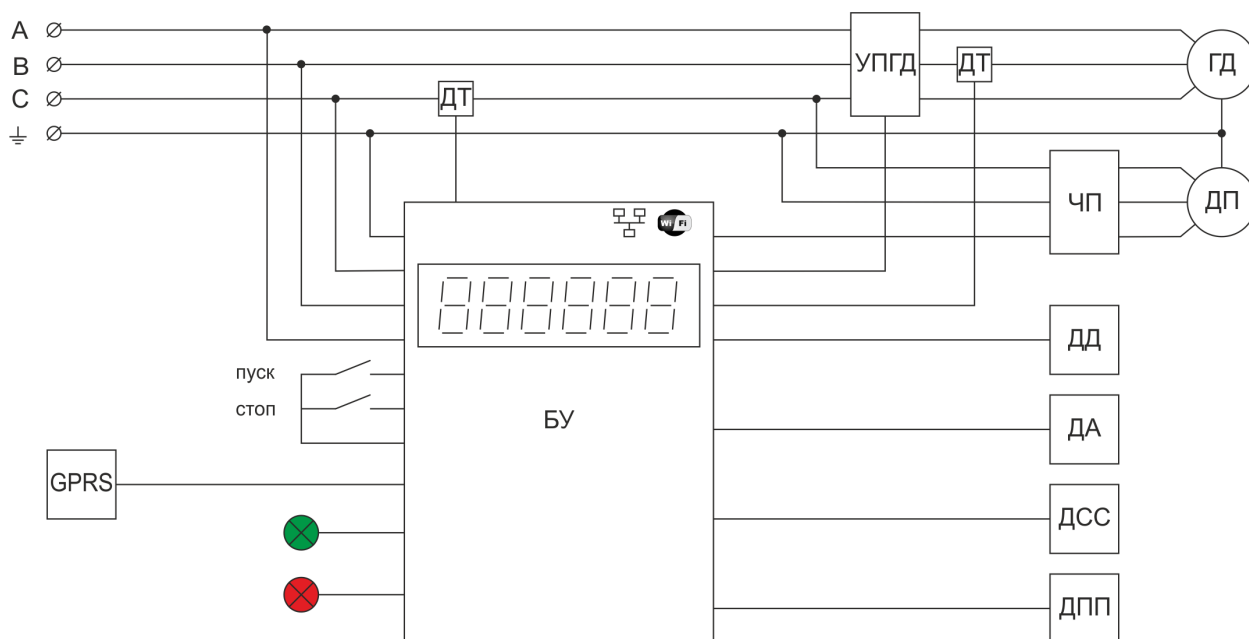
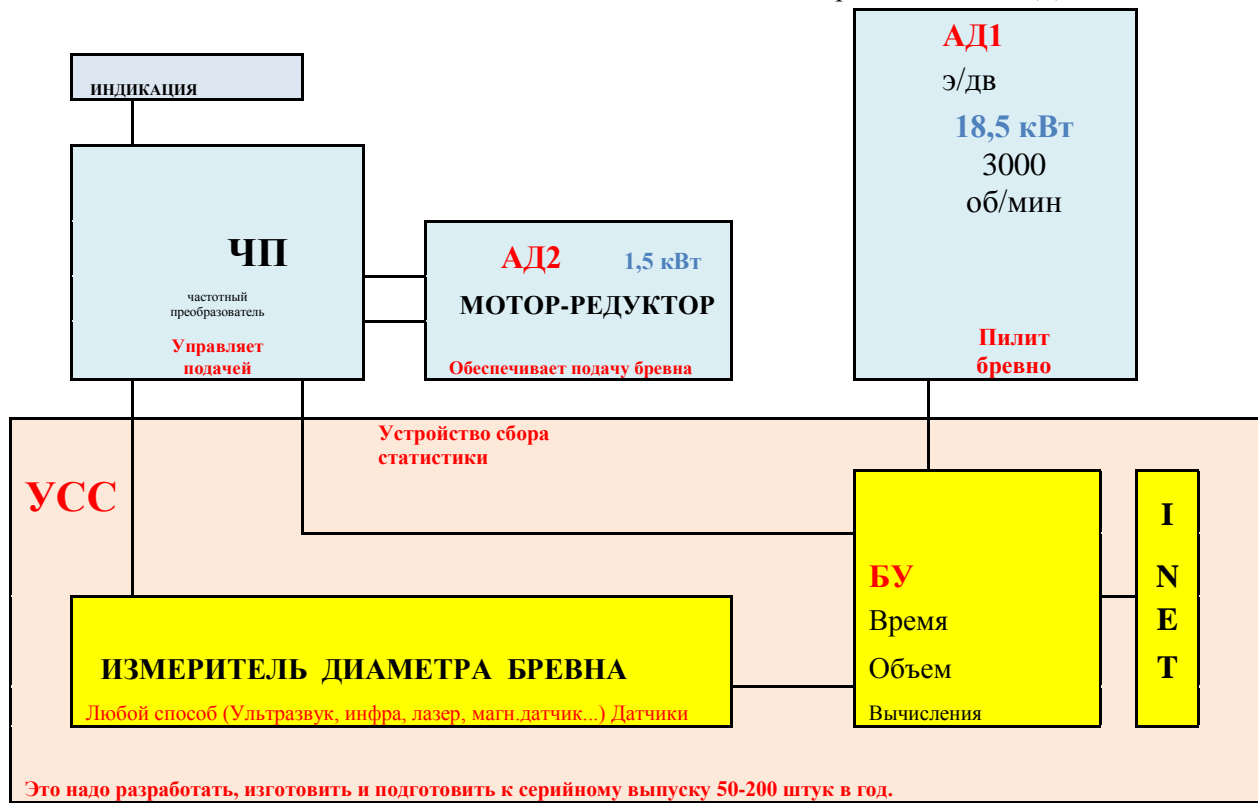


Рисунок 1. Структурная схема оборудования с УСС, включенным с состав.

На рисунке 1 представлена структурная схема оборудования с входящим в состав УСС. Она состоит из следующих элементов:

- устройства пуска главного двигателя (УПГД);
- главного двигателя (ГД);
- частотного преобразователя (ЧП);
- двигателя подачи заготовки (ДП);
- блока управления УСС (БУ);
- датчика тока УСС главного двигателя (ДТ);
- датчика диаметра заготовки УСС (ДД);
- датчика алкоголя УСС (ДА);
- датчика состояния аспирационной системы (ДАС);
- датчика наличия посторонних металлических предметов в заготовке (ДПП);
- модуль связи GPRS (GPRS);
- кнопок управления и ламп индикации.

## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СОПРЯЖЕНИЯ УСС и конкретного ОБОРУДОВАНИЯ



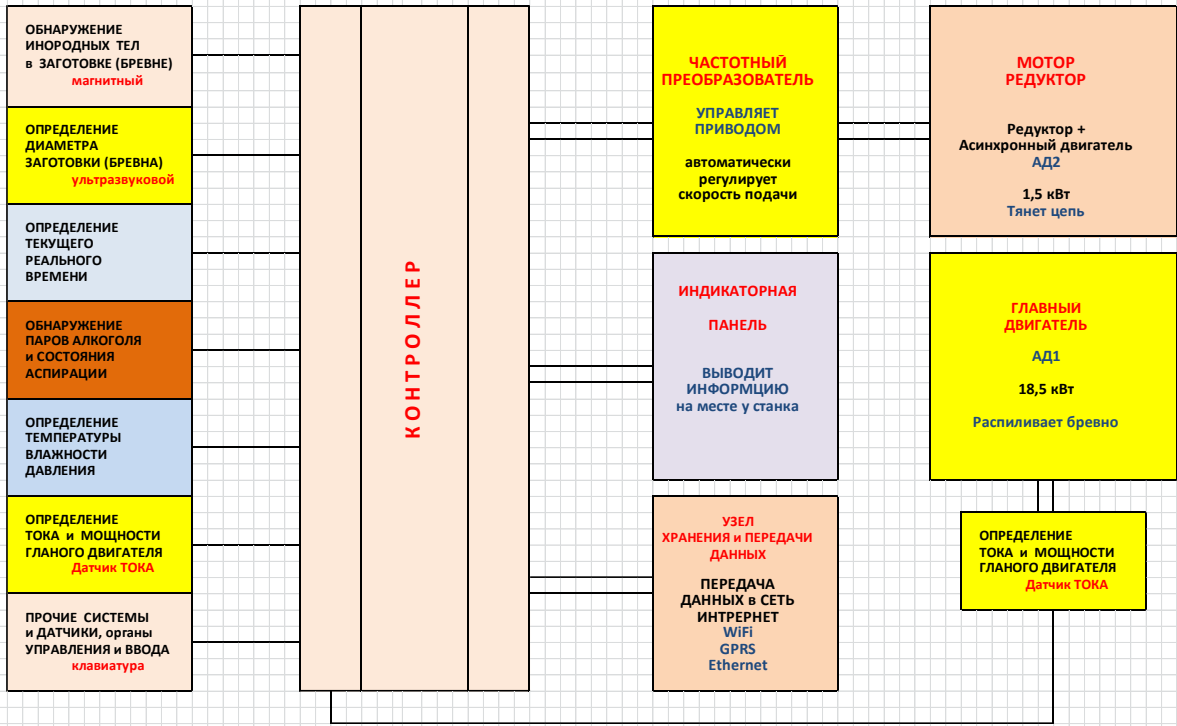
Результатом работ должно явиться (сдать Заказчику):

1. Прототип УСС – 2-3 экз.
2. Документация на УСС (схема структурная, схема принципиальная, описание работы, инструкция по эксплуатации, спецификация)
3. Техничко-экономическое обоснование и определение стоимости изделия в серийном производстве
4. РКД и прочая ТД для серийного производства УСС



# СХЕМА СТРУКТУРНАЯ УСС

## ДАТЧИКИ и ФУНКЦИИ



УСС - Устройство Сбора Статистической информации и управления ЛЕСОПИЛЬНЫМ оборудованием (станок брусующий, пилорама и прочие станки)