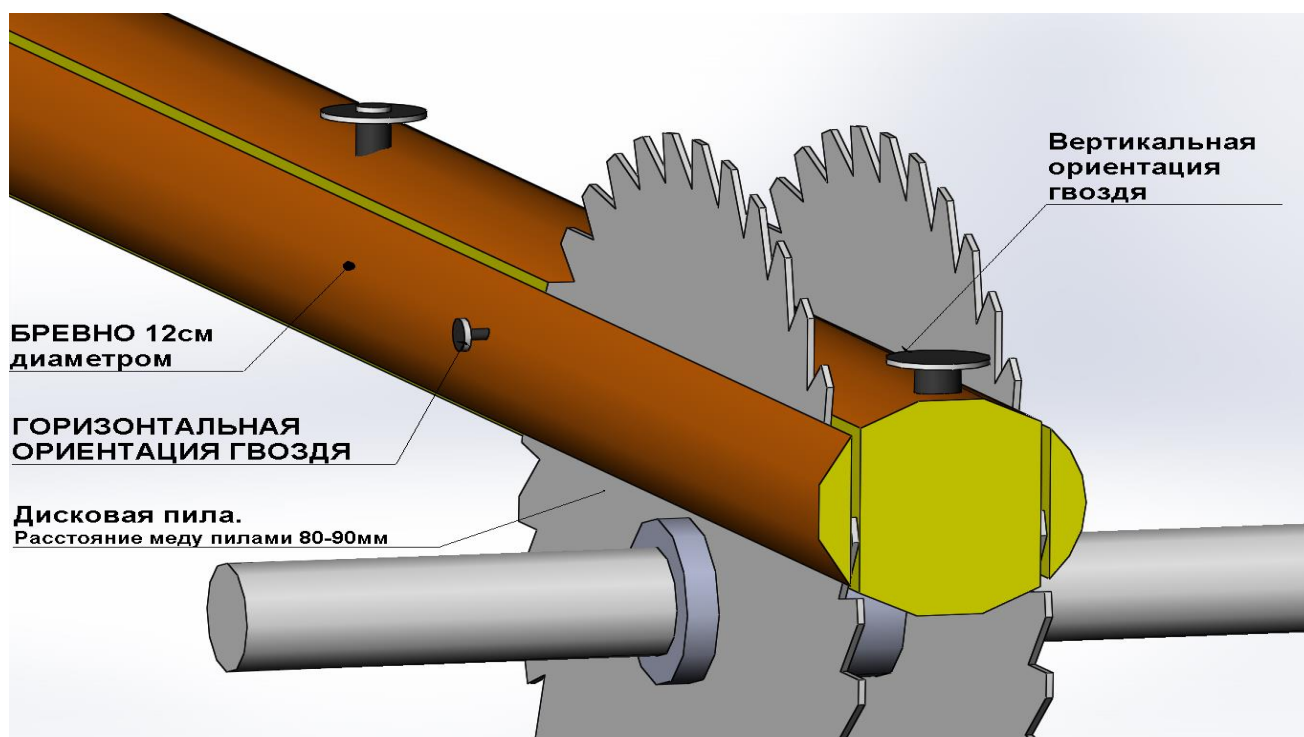


ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

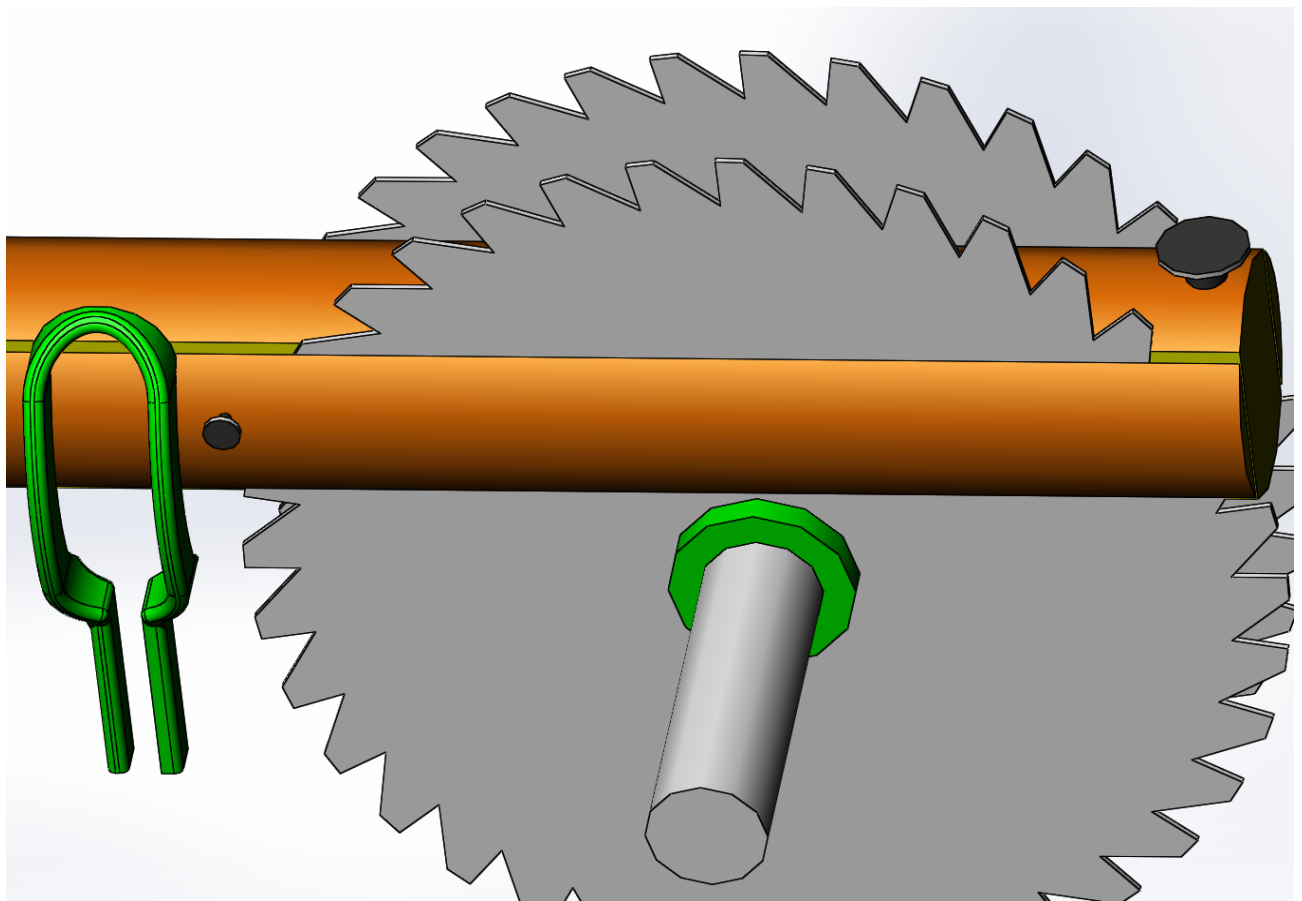
на выполнение опытно – конструкторской разработки.

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ (УУ) ЧАСТОТНО – РЕГУЛИРУЕМЫМ ПРИВОДОМ ПОДАЧИ БРЕВНА с ДЕТЕКТИРОВАНИЕМ в нем МЕТАЛЛА (гвоздя) и ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО его РАЗОГРЕВА перед распилом.

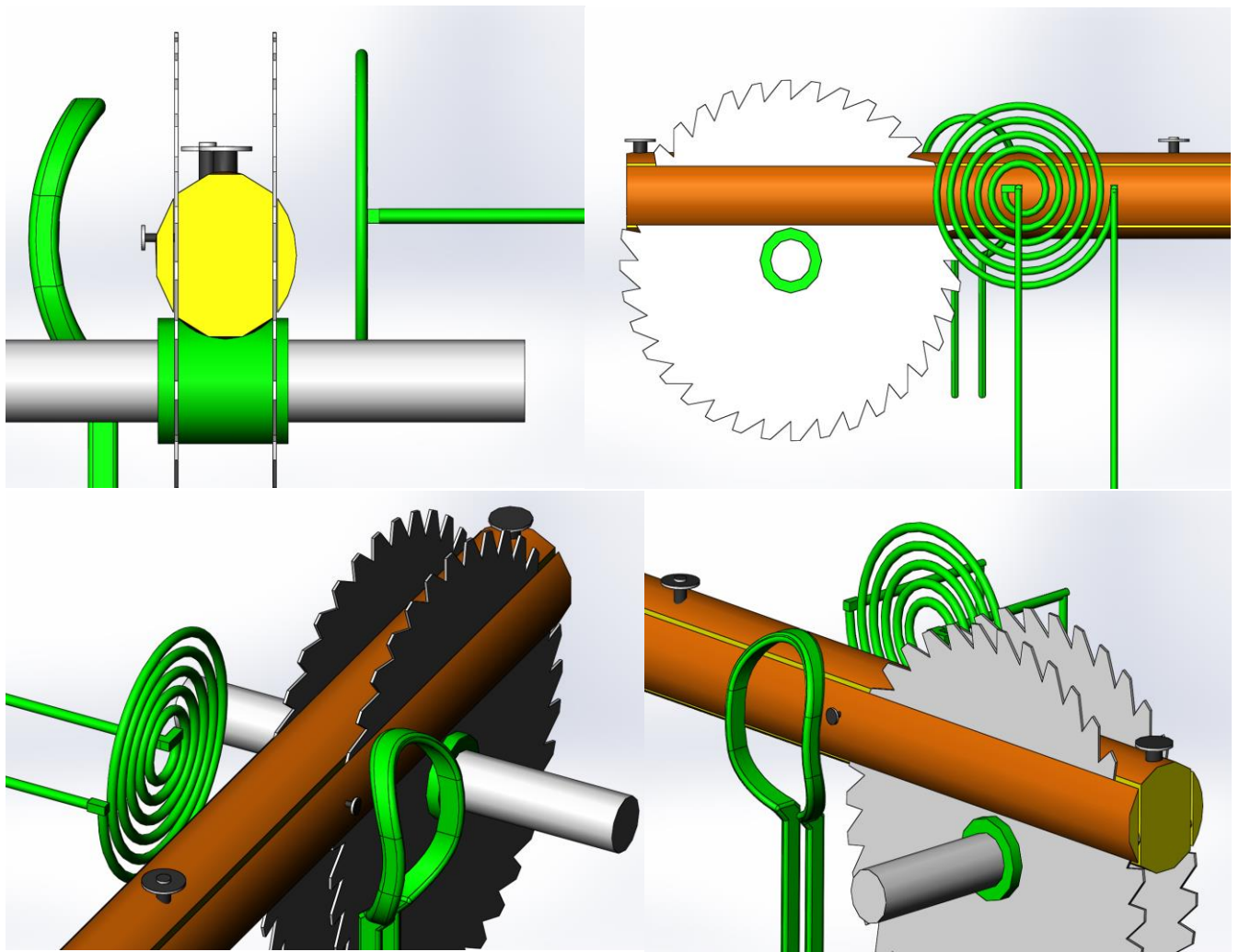
1. Устройство должно обеспечивать управление скоростью продольной подачи бревен на распиловку в лесопильный станок в зависимости от детектированного металла (гвоздя) в бревне. Скорость подачи бревен должна снижаться для защиты пил от повреждений при выявлении в бревне металлических предметов (гвоздей) и осуществлять распиловку гвоздя на малой скорости подачи.
2. Детектирование металла в бревне в потоке должно осуществляться надежно и с достаточной точностью по направлению подачи (1-3мм) несколькими существующими методами обнаружения (магнитный, индукционный, рентгеновский, магнито-резонансный и т.д.) с выдачей необходимых управляющих сигналов для частотного преобразователя.
3. В случае высокой эффективности выбранного метода детектирования металла в бревне и наличия возможности определить размеры и ориентацию гвоздя в бревне: а) ГОРИЗОНТАЛЬНО; б) ВЕРТИКАЛЬНО; с) ПОД УГЛОМ; – решить задачу дополнительного воздействия на бревно (вращение) с целью обеспечения ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ориентации гвоздя в бревне по отношению к вертикально расположенным дисковым пилам, что наиболее оптимально для последующего распила гвоздя пилой **(НЕ обязательно. Опция)**. (См. рисунок, поясняющий ориентацию гвоздей относительно пил).



4. Управление скоростью подачи бревен осуществляется автоматически путем управления частотным преобразователем (ЧП) фирмы **INNOVERT ISD** мощностью 1,5 кВт по следующему алгоритму:
 - Без металлических включений в бревне нормальная скорость подачи: от 9 м/мин – до 30 м/мин;
 - При детектировании металла в бревне, контроллером осуществляются необходимые расчеты с формированием управляющего сигнала в ЧП, обеспечивавшего снижение скорости подачи бревна до 1-3 м/мин при приближении гвоздя непосредственно к ДИСКОВОЙ ПИЛЕ для плавной распиловки на малой скорости (расстояние детектора от начала пилы известно);
 - Распиливание гвоздя размером от **2*20мм** до **5*100мм** ориентированного в пространстве бревна случайным образом на малой скорости подачи 1-3 м/мин в течение 3-7 секунд (поддержание ЧП малой скорости подачи на время распиливания гвоздя, в зависимости от его ориентации);
 - После распиловки гвоздя скорость подачи бревен возвращается к прежнему значению; (Разработать, отладить ПО и передать исходные модули (ИМ) управления контроллерами УУ)



5. (?) Оценить техническую возможность индукционного разогрева детектированного металла (гвоздя) перед распиливанием пилой (возможно по бокам перед ПИЛАМИ у поверхности бревна, с глубиной проникновения до 50мм – зона пропила) для обеспечения легкого распиливания слегка размягченного теплом металла вращающейся дисковой пилой. По возможности – реализовать кратковременный разогрев до 400 градусов детектированного гвоздя непосредственно перед пилой.
6. Дополнительно к основной задаче по распиловке гвоздя в бревне на малой скорости подачи, изыскать возможность определить ряд количественных и качественных показателей процесса распиловки: общее количество поступивших на распиловку бревен (счетчик), диаметр каждого бревна и его объем, количество распиленных гвоздей, средняя скорость подачи, время работы и холостого простоя, производительность, силу тока, мощность и прочие с возможностью индикации на месте и передачей данных на удаленное расстояние для контроля, записью на флэшку и т.д.
7. Размеры бревна, поступающего на распиловку: диаметр от 10см до 24см, длина не более 3м, достаточная точность автоматического определения диаметра бревна – 5мм и может обеспечиваться несколькими методами (ультразвук, лазерный дальномер, электронная линейка, механически и т.д.)
8. Устройство должно быть выполнено в корпусе, защищающем от пыли, электрических помех и ЭМИ.
9. Питание устройства осуществляется от общей сети как и сам распиловочный станок с возможностью энергонезависимого питания **(не обязательно)**.
10. Диапазон температур для эксплуатации устройства: от -20 до +40 градусов Цельсия. Если условия применения в другом диапазоне температур, то Заказчик своими силами обеспечит требуемую температуру окружающей среды (обогрев/охлаждение УУ).
11. При необходимости намагничивание осуществляется автономно от разрабатываемого УУ (?)
12. В результате выполнения работ Исполнитель предоставляет Заказчику до двух экземпляров УУ, исходные модули программного обеспечения (ПО) контроллера, инструкцию по эксплуатации с подробным описанием процесса работы, схему структурную, принципиальную, план дальнейшего совершенствования в случае такой целесообразности, результаты испытаний, рекомендации.
13. В разрабатываемом УУ должна использоваться надежная и доступная элементная база на усмотрение и выбор Исполнителя, печатные платы, разработанные и выпускаемые Исполнителем в рамках настоящего Договора, должны быть завершены и переданы Исполнителю.



14. Принципиальные схемы, исходные модули ПО, конструкторская и прочая документация на все УУ, печатные платы передаваемые Заказчику, должна быть корректной, соответствовать требованиям ЕСКД и достаточной для серийного производства.
15. Настройка, тестирование, эксплуатация и оптимизация режимов работы УУ должны предусматривать подключение к ПК и другим блокам при помощи интерфейса USB или иного распространенного интерфейса, иметь возможность автоматического контроля.
16. Авторское сопровождение – по желанию Исполнителя и согласованию сторон.
17. По результатам проектирования и разработки УУ, испытаний, опытной эксплуатации определить (уточнить) основные ТТХ УУ: чувствительность, минимальные размеры детектируемого металла, характеристики быстродействия и помехоустойчивости, точность определения расположения (координат?), надежность и прочие важные ТТХ.
18. Все материалы, разработки, РКД, УУ, спроектированные и изготовленные в рамках исполнения настоящего ТЗ принадлежат Заказчику, дальнейшее использование, доработки и совершенствование осуществляется с его согласия, полученные сведения считаются конфиденциальными.

От Заказчика
Генеральный директор

_____ / Семчук А. В. /

« ____ » _____ 2018 г.

МП

От Исполнителя
Генеральный директор

_____ / _____ /

« ____ » _____ 2018 г.

МП

П Л А Н ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

№ п/п	Наименование этапов работ	Цена этапа руб.	Дата начала	Дата заверш.	Форма и вид отчетности (что передается Заказчику)
1.	Согласование ТЗ, подготовка проекта Договора, и плана выполняемых работ. Согласование отчетности и порядка взаимодействия сторонами.	1 000	-	-	ТЗ, Договор.
2.	Определение, согласование и выбор направлений разработки, выбор эффективных методов детектирования (обнаружения), выбор методов разогрева и определение состава оборудования для этих целей, выбор элементной базы (контроллеров) предварительная разработка структурной схемы УУ. Определение и согласование организационно-технических вопросов, согласование перечня материалов разработки, передаваемых Заказчику. Принятие решения.	1 000	Д	Д+0,5 недели	Статья, письмо, схема, отчет. Перечень передаваемых материалов по разработке УУ.
3.	Эскизный проект. Расчет магнитных полей, выбор и уточнение 2-3-х методов обнаружения, выбор эффективных и надежных датчиков. Рассмотрение двух полноразмерных вариантов детектора: 1). Дифференциального; 2). С направленными катушками; 3). Прочие методы детектирования (индукционный и т.д.?) Решение вопроса ориентации гвоздя в бревне. Детальное описание алгоритма управления частотным преобразователем (ЧП) INNOVERT ISD 1,5 кВт, Согласование интерфейса управления. Выбор системы (блоков) электропитания (возможно автономного). Анализ точности и помехоустойчивости, контролируемые параметры. Временные диаграммы сигналов управления. Проектирование и разработка УУ детектирования гвоздя в бревне.	2 000	Д+0,5	Д+1,0 недели	Расчеты. Уточненный АЛГОРИТМ. Структурная схема УУ. Описание процесса работы. Инструкция по эксплуатации. Отчет (описание) Документация для заказа ОО УУ, спецификация, описание процесса работы. Отчет о завершении этапа. Протокол. Акт передачи материалов разработки.
4.	Анимация-описание процесса работы УУ (не обязательно) - процесс штатной подачи бревна на распиловку (без гвоздя); - детектирования гвоздя в процессе подачи бревен; - ориентация бревна для обеспечения горизонтальности гвоздя; - снижение скорости подачи бревна на распиловку ЧП; - разогрев детектированного гвоздя сбоку перед пилой ТВЧ; - распиловки гвоздя дисковой пилой. - управление ЧП (после распила – повышение скорости подачи); - продолжение штатной (обычной) работы по распиловке бревен.	5 000	Д+1,5	Д+2,0 недели	Видеоролик анимация. Счет на оплату на основании Акта приемки этапа.
4.	3D моделирование (при необходимости)	3 000	Д	Д+3,0	Модели
5.	Технический проект. Прототипирование (изготовление ОО, лабораторных макетов) УУ. Уточнение элементной базы, датчиков, контроллеров и т.д. Формирование перечня и согласование используемых материалов для изготовления УУ. Уточнение стоимости материалов и расходов на изготовление ОО. Разработки и изготовление печатных плат. Сборка ОО УУ, настройка, подготовка испытаний.	3 000	Д+2,0	Д+2,5 недели	Перечень материалов. Акт, протокол изготовления. Акт приемки прототипа, видеоролик испытаний, прочее. Счет на основании принятого Акта, финансовые документы.
6.	Разработка программного обеспечения (ПО) УУ, реализация алгоритма детектирования и управления ЧП. - модуль детектирования; - модуль обработки, расчетов и формирования управления; - модуль (попутно) расчетов: количества, объема и т.д.; - модуль разогрева (не обязательно); - модуль индикации и передачи во внешнюю среду.	3 000	Д+2,5 недели	Д+3,0 недели	Исходные тексты модулей ПО с подробным комментарием. Загрузочный код (транслированное) ПО. Протокол испытаний ПО. Акт передачи ПО.

№ п/п	Наименование этапов работ	Цена этапа руб.	Дата начала	Дата заверш.	Форма и вид отчетности (что передается Заказчику)
7.	Комплексная отладка опытных образцов (ОО) УУ. Настройка, отладка, испытания, доработки УУ по результатам испытаний, анализ полученных результатов испытаний. Подготовка РКД для серийного производства УУ. Уточнение достигнутых ТТХ УУ. Лабораторные и прочие испытания, протоколы, акты, видео ... рекомендации. Сдача этапа, составление АКТа.	2 000	Д+3,0 недели	Д+3,5 недели	Протокол испытаний опытных образцов. РКД для серийного производства Устройства. Акт приемки отлаженного ОО.
8.	Оформление РКД, подготовка к серийному производству. Передача РКД. АКТ передачи РКД. Подготовка рекламных материалов УУ. Авторское сопровождение. План мероприятий по усовершенствованию УУ и улучшению его ТТХ.	3 000	Д+3,5 недели	Д+4,0 недели	РКД. План мероприятий. АКТ приемки.
9.	Полевые испытания, опытная эксплуатации УУ. Анализ и уточнение дефектов (неисправностей) по результатам полевых испытаний, формирование показателей надежности и эффективности применения. Доработка РКД по результатам опытной эксплуатации.	2 000			

(вариант)

ИТОГО (работа): 25 000

Доп. расходн. мат. согласовываются отдельно.

Д – дата подписания и вступления Договора в силу.

Заказчик: Семчук Александр Васильевич, ООО «КЕДР», ООО «СТРОЙСЕРВИС», asem@mail.ru, тел. (812) 716-7155, (901) 316-7155, Ленинградская область, Санкт-Петербург, Будогощь. www.7167155.ru

ПОДБОРКА видео - линии переработки ТОНКОМЕРА (для представления)

<https://youtu.be/gz4iL1YwISl> - 03.02.2018 гвозди «сами» вылетают

<https://youtu.be/hq8cQp-i4yU> - распил б/у лесосырье

<https://youtu.be/XtGYaA5x6Rw> - на распил б/у сырья руками

<https://youtu.be/9xNi3xohIfQ> - б/у лесосырье

<https://youtu.be/faCISv0GHQY> - распиловка тонкомера на прокладку

<https://youtu.be/RnZHkPM6Yhw> - вход на СБР-01 тонкомера

<https://youtu.be/wjFa8ESoxPw> - 12.02.2017 линия тонкомера. ВСЕ.

https://youtu.be/IH5NpmTmA_g - линия переработки тонкомера КЕДР

АВ

Необходимо решить нижеследующую задачу (детектирование, снижение скорости подачи и индукционный разогрев гвоздя в бревне) опытным образцом (прототипом).

ЗАДАЧА – детектировать металл (гвоздь) в бревне (в потоке) и, управляя ЧРП на пониженной скорости, индукционно разогреть при помощи СВЧ гвоздь.

Предполагается в продольном потоке бревен диаметром от 100мм до 240мм и длиной до 3000мм детектировать внутри бревна металлический гвоздь размером от 10мм до 100мм перед входом продольно движущегося бревна со скоростью 9-24 м/мин через детекторную рамку в распиловочный дисковый станок. Сигналом от детектора планируется управлять (понижать кратковременно через ЧРП на 3-7 сек) скоростью подачи бревна с гвоздем именно в момент распиловки гвоздя дисковой пилой(!). После распиловки гвоздя (пропиливается на малой скорости 1-2 м/мин расстояние 5-100мм, скорее всего поперек гвоздя) скорость подачи бревен в станок восстанавливается (увеличивается) до прежнего значения. Скоростью подачи транспортера с бревном управляет частотный преобразователь (ЧРП) приводящий транспортер в движение через мотор-редуктор (1,5 - 2,2 кВт). На малой скорости гвоздь распиливается без ущерба для пилы. На большой скорости через 10-20 гвоздей пила подлежит ремонту из-за того, что все зубья с твердым сплавом раскаляются. Малая скорость распиловки бревна с обнаруженным гвоздем СПАСАЕТ пилу от преждевременного выхода из строя. По статистике для данного ЛЕСОСЫРЬЯ в каждом бревне после визуального осмотра остаются незамеченными 1-3 гвоздя равномерно расположенных по всей длине, которые и требуется обнаружить и распилить на малой скорости.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО (!) После детектирования металла (гвоздя) в бревне и сброса скорости подачи на распиловку бревна с гвоздем НЕОБХОДИМО за 1-3 секунды при помощи СВЧ (ТВЧ) произвести ИНДУКЦИОННЫЙ разогрев гвоздя в бревне до 400-900 градусов, чтобы ОН стал мягче и ЕГО легче было пилить на малой скорости подачи. Пила отведет лишнее тепло от гвоздя, а после распиловки гвоздя скорость подачи восстановится (увеличится). Процесс распиловки гвоздя на пониженной скорости подачи после детектирования не должен значительно повлиять на производительность распиловочного станка (НЕ превышать задержки более 5 секунд). В обычном режиме бревно длиной 3 метра распиливается за 20-25 секунд. При детектировании гвоздя в бревне процесс распиловки может увеличиться на 5-7 секунд, что значительно НЕ повлияет на общую производительность. **ПРИ ЭТОМ будем считать - ЦЕЛЬ ДОСТИГНУТА и ЗАДАЧА детектирования и распиловки МЯГКОГО гвоздя ВЫПОЛНЕНА.**

Произвожу лесопильные станки. Планирую оснащать ИХ детекторами на входе.

(более дерзкая идея - стремительно "размягчать" детектированный металлический гвоздь внутри бревна индукционным полем для последующей ОБЛЕГЧЕННОЙ его распиловки.

Заказчик: Семчук Александр Васильевич, **ООО «КЕДР», ООО «СТРОЙСЕРВИС», asem@mail.ru**, тел. (812) 716-7155, (901) 316-7155, Ленинградская область, Санкт-Петербург, Будогощь. www.7167155.ru

ПОДБОРКА видео - линии переработки ТОНКОМЕРА (для представления)

<https://youtu.be/gz4iL1YwISI> - 03.02.2018 гвозди «сами» вылетают

<https://youtu.be/hq8cQp-i4yU> - распил б/у лесосырье

<https://youtu.be/XtGYaA5x6Rw> - на распил б/у сырья руками

<https://youtu.be/9xNi3xohIfQ> - б/у лесосырье

<https://youtu.be/faCISv0GHQY> - распиловка тонкомера на прокладку

<https://youtu.be/RnZHkPM6Yhw> - вход на СБР-01 тонкомера

<https://youtu.be/wjFa8ESoxPw> - 12.02.2017 линия тонкомера. ВСЕ.

https://youtu.be/1H5NpmTmA_g - линия переработки тонкомера КЕДР

АВ