

1 Издержки, связанные с простоем требований в очереди: среднее число требований в очереди $W_{оч}$ рассчитывается по формулам теории массового обслуживания в зависимости от относительной загрузки обслуживающего устройства. Средняя величина требования, например, может измеряться в вагонах. В частности, при известных среднечасовой интенсивности потока требований λ , ваг./ч, и средневзвешенной по потоку продолжительности периода времени T , ч/требование, средняя величина требования составит $m_{тр} = \lambda T$. Умножая $m_{тр}$ на $W_{оч}$ и стоимость вагоно-часа $c_{вч}$, получают издержки, связанные с простоем требований в очереди.

2 Издержки, связанные с простоем обслуживающего устройства, например, маневрового локомотива, которые определяются как $(1 - \rho) c_{лч}$, где $c_{лч}$ – стоимость локомотиво-часа.

Сумма двух вышеприведенных составляющих определяет критерий для расчета оптимальной загрузки маневрового локомотива.

Аналогичным образом можно определить относительную загрузку поездного локомотива частного перевозчика, которая может быть использована для определения числа вагонов в составе поезда, а также выбора количества ниток графика как в условиях наличия резерва пропускной способности участков, так и при отсутствии таких резервов.

Предлагаемый подход к определению обслуживающих устройств на путях необщего пользования позволяет:

1 Рассчитать тариф за конкретную подачу-уборку вагонов к местам погрузки-выгрузки перевозочных средств, что отвечает современным условиям, характеризуемым наличием вагонов различной принадлежности, и тенденциям рынка транспортных услуг.

2 Обосновать оптимальные решения в процессе взаимодействия элементов в системе путей необщего пользования, обеспечивающие не только минимальные издержки участников рассматриваемых процессов, но и рациональные технологические способы достижения поставленных целей.

3 Формировать эффективную базовую экономическую модель взаимодействия путей необщего пользования со станциями их примыкания.

УДК 681.5

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЁМА ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

*Н. В. РЯЗАНЦЕВА, Е. А. ЖИДКОВА, В. Н. СТРИЛЕЦ
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Санкционная политика по отношению к Республике Беларусь способствует развитию собственных технологических решений при создании новых и модернизации существующих производств. Внедрение безопасных информационных технологий становится приоритетной задачей автоматизации технологических процессов, в том числе в области деревообрабатывающего производства. Задача разработки автоматизированной системы определения объёма древесины, которая позволяет осуществлять запись параметров в реальном времени является весьма актуальной в связи с тем, что подобная технология позволяет существенно повысить эффективность работы системы и снизить издержки. Определение объёма древесины является трудоёмким и времязатратным процессом для человека, кроме того, существует вероятность наличия большой погрешности при определении объёма.

При больших объёмах поступления лесосырья можно воспользоваться двумя методами экспертизы – выборочной или сплошной. При использовании сплошного метода определения объёма и качества сырья используются оптические сканеры. Большинство предприятий применяют сплошной метод определения объёма и качества сырья, так как он полнее отражает как качественные, так и количественные показатели, и ведет к бесконфликтной приемке лесоматериалов. При возникновении рекламационной ситуации транспортное средство – лесовоз, вагон или баржа – выгружается в специально отведенное место с указаниями реквизитов отправителя для проведения совместной приемки.

Одной из проблем при автоматизации процесса определения объема древесины в Республике Беларусь является невозможность сертификации видеокамер для использования в промышленном производстве, хотя их использование позволило бы получить самое экономически выгодное решение.

Второй проблемой является высокая стоимость автоматизированных систем определения объема древесины. Использование дорогостоящих систем экономически не оправдано, поскольку процесс определения объема древесины не является ключевым в производстве и при необходимости может производиться вручную.

Замену обычным видеокамерам в таких системах предлагают два производителя: российская компания ООО «АВТОМАТИКА-ВЕКТОР» и немецкая компания «SICK Sensor Intelligence». Но стоимость готовых автоматизированных систем, а главное, затраты на их обслуживание весьма высоки.

Авторы предлагают автоматизировать процесс определения объема древесины с использованием инфракрасных излучателей без использования видеокамер, что позволяет устанавливать данную систему на закрытых объектах.

Предлагаемая автоматизированная система определения объема древесины включает в себя:

- микроконтроллеры Arduino Nano Atmel ATmega328 для регистрации данных;
- микроконтроллер Arduino Mega 2560 для сбора и обработки информации;
- инфракрасные светодиоды TSAL6100;
- инфракрасные фотодиоды TSOP31230;
- преобразователи интерфейсов USB-RS232-RS485/RS422;
- источник бесперебойного питания.

Автоматизированная система определения объема древесины использует уже существующий конвейер (рисунок 1). На конвейере устанавливается рамка сканера, ограничивающая площадь сканирования, внутри которой с одной или с двух сторон крепятся инфракрасные светодиоды, и таким образом создается сеть инфракрасных лучей. На другой стороне или на двух других сторонах рамки крепятся инфракрасные фотодиоды.

При прохождении бревна через рамку сканера сигналы от инфракрасных фотодиодов поступают на микроконтроллер регистрации данных, затем в микроконтроллер сбора и обработки информации, в котором определяются линейные параметры бревна и формируется профиль бревна в одной или двух плоскостях, а затем данные передаются на автоматизированное место диспетчера.

При анализе профиля бревна отфильтровываются мешающие факторы, такие как сучки, сколы и перемычки, и рассчитываются основные необходимые геометрические параметры.

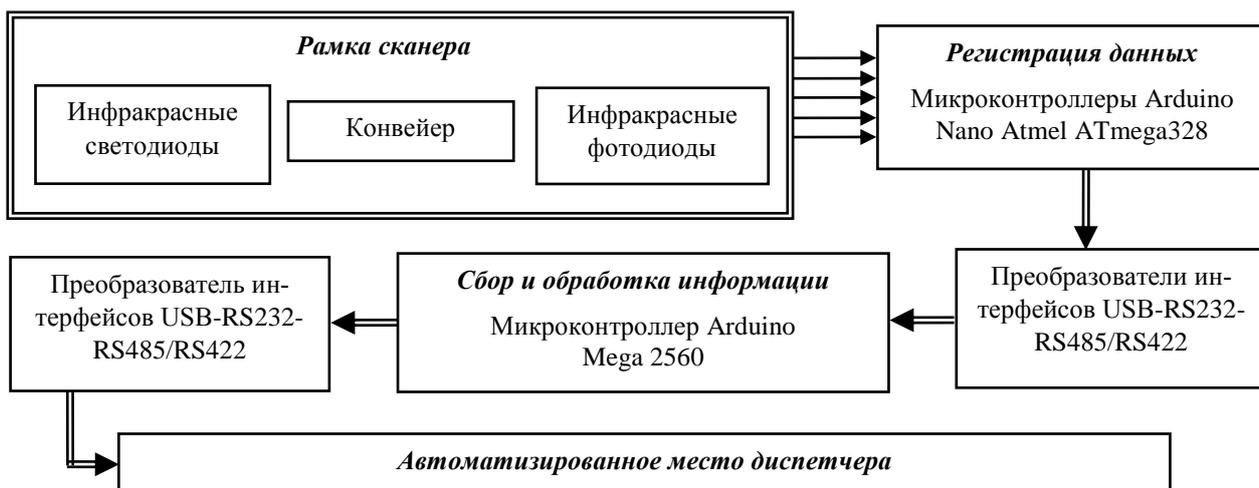


Рисунок 1 – Автоматизированная система определения объема древесины

Программное обеспечение автоматизированной системы определения объема древесины состоит из нескольких блоков:

- программное обеспечение микроконтроллеров Arduino;

- приложение для связи всей системы с сервером;
- модуль для обмена данными по протоколу Modbus RTU.

Для микроконтроллеров Arduino Nano Atmel ATmega328 и Arduino Mega 2560 программное обеспечение создано в программной среде Arduino IDE на языке C++.

Программное обеспечение микроконтроллера Arduino Nano Atmel ATmega328 содержит три модуля:

- опроса инфракрасных фотодиодов;
- обработки полученных данных;
- вывода данных по протоколу Modbus RTU в микроконтроллер Arduino Mega 2560.

Программное обеспечение микроконтроллера Arduino Mega 2560 содержит следующие модули:

- опроса микроконтроллера Arduino Nano Atmel ATmega328;
- опроса датчиков расстояния и предварительной обработки полученных данных;
- определения линейных размеров бревна, анализа профиля бревна, вычисления объема бревна;
- вывода данных в формате протокола Modbus RTU на автоматизированное место диспетчера.

Для отображения показаний с микроконтроллеров на автоматизированном месте диспетчера используется операционная система Arduino Mega Server.

Связь микроконтроллеров между собой и с персональным компьютером диспетчера осуществляется по протоколу Modbus RTU.

Предложенная автоматизированная система определения объема древесины не является затратной – предварительная стоимость оборудования и разработки программного обеспечения составляет менее 2000 рублей. Применение этой системы позволит ускорить процесс определения объема древесины, удешевить процесс обработки древесины, а также минимизировать влияние человеческого фактора на производственный процесс.

УДК 338.47

ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

С. А. САРЫЧЕВА, В. А. НАДЕЖКИН

Самарский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация

Железнодорожный транспорт представляет собой масштабную транспортную систему, первоочередной задачей которой является обеспечение безопасности движения поездов, качественное обслуживание пассажиров, удовлетворение запросов населения в плане перевозок [1]. Роль железнодорожного транспорта за счет огромных территорий страны, природных ресурсов, востребованности в передвижении, высока. Благодаря грамотному функционированию железнодорожной отрасли возможно развитие всех отраслей.

Цель работы заключается в определении экономической безопасности железнодорожного транспорта как науки, а также выявлении специфики представления безопасности железнодорожной сети.

Особенность железнодорожного транспорта как сферы экономики заключается в доставке необходимых для производства специальных оборудования, материалов, которые в конечном итоге представляют собой готовую продукцию. С помощью такой крупной сети в мире, как железнодорожный транспорт, удастся создавать и внедрять новейшие варианты разработки систем интервального регулирования движения поездов, которые отвечают за безопасность движения, а также определение пропускной способности участка железной дороги [2, 3]. К преимуществам железнодорожного транспорта можно отнести:

- высокие показатели пропускной способности;
- осуществление регулярности перевозок в любое время года и при разнообразных погодных условиях;
- обслуживание всех отраслей экономики;
- удовлетворение потребностей населения в перевозках;