

Морозова Д.М.,

студент

5 курс, Институт автоматки, телекоммуникаций

и информационных технологий

Омский государственный университет путей сообщения

Россия, г. Омск

Соколов М.М.,

кандидат технических наук, доцент

доцент кафедры «Автоматика и телемеханика»

Омский государственный университет путей сообщения

Россия, г. Омск

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ КОНТРОЛЯ ВЫХОДА ЗА ПОЛЕЗНУЮ ДЛИНУ ПУТИ СОРТИРОВОЧНОГО ПАРКА

Аннотация: В статье исследуется необходимость в проектировании устройств, способных контролировать выход отцепы за полезную длину пути сортировочного парка.

Ключевые слова: сортировочная горка, сортировочный парк, полезная длина пути, датчик,

Annotation: The article explores the need to design devices that can control the output of the decoupling for the useful length of the path of the sorting fleet.

Key words: hump, the car yard, useful length of railway, the sensor.

Полезная длина сортировочного пути – это часть полной его длины, которая должна соответствовать длине состава формируемого поезда, увеличенной не менее, чем на 10%.

В настоящее время работа горок дополнительно осложнилась вследствие того, что увеличение поступающего в переработку вагонопотока, повышение

темпа роспуска, интенсификация сортировочной работы осуществлялись при остающихся неизменными в течение нескольких десятилетий нормативов допустимых скоростей соударения вагонов.

Ряд проблем в работе горок возник в связи с переводом большинства вагонов на роликовые подшипники и вызванным этим резким снижением основного сопротивления движению вагонов, повышением динамики скатывания, дальности пробега отцепов, ухудшением стабильности их положения на пути. К тому же полезная длина пути ограничивается тормозными башмаками, при наезде на которые с повышенной скоростью возможно приваривание последнего к рельсу с последующим перескоком колесной пары через него с последующим сходом. Таким образом, в дальнейшем ситуация на сортировочном парке усложнится: вагон, проследовав третью тормозную позицию, соединяясь с другими вагонами на пути, способен увеличить суммарную скорость состава, что приведет к выходу отцепа за полезную длину сортировочного парка.

В связи с этим появилась необходимость в проектировании устройств, способных контролировать выход отцепа за полезную длину сортировочного парка. На данный момент проблема актуальна, поскольку не существует изделия, полностью внесенного в эксплуатацию. Устройство должно быть наиболее современным для обеспечения увязки с комплексной системой автоматизации управления сортировочным процессом (КСАУ СП), а также простым в обслуживании и установке, надежным и устойчивым к погодным явлениям. Для этого рассмотрим разные типы датчиков, уже применяемые на горке ст. А. [3].

Одним из возможных технических решений является применение индуктивно-проводного датчика (ИПД) [2]. Основная задача данного устройства – определение свободности или занятости подвижным составом контрольного предстрелочного участка железнодорожного пути с изоляционными вставками при въезде на контрольный участок и за стрелочным переводом, оборудованного нормально разомкнутой рельсовой цепью. Таким образом, для установки изделия необходимо предусмотреть новое конструкторское решение, в котором

будет осуществляться контроль бесстрелочного участка. Это влечет за собой сложности в разработке, а также возможные экономические потери.

Наиболее эффективным решением окажется применение датчика УФПО-21. В отличие от ИПД, устройство предназначено для регистрирования прохождения осей подвижных единиц в зонах чувствительности рельсового датчика при скоростях движения от 0 до 80 км/час, формирования сигналов наличия оси, сигналов состояния и положения рельсового датчика, и передачи этих сигналов в аппаратуру постового базирования по кабелям связи длиной до 2000 м. Установку УФПО-21 необходимо произвести на путях сортировочного парка [3].

Комбинирование датчиков УФПО-21 и РТД-С. Оба предназначены для фиксирования подвижной единицы разными способами, следовательно, повышается надежность. Но недостатком является разная увязка с ГАЦ, а также у РТД-С возможно ложное срабатывание от посторонних предметов.

Возможен и другой вариант решения данной проблемы: установка четвертой тормозной позиции для предотвращения скатывания отцепа. Недостаток этого метода заключается в том, что конечный вес состава неизвестен, следовательно, значение тормозного усилия, которое необходимо будет применить, определить невозможно. Может произойти одна из двух ситуаций: недостаточное тормозное усилие и выкатывание состава в маневровый парк, или, наоборот, его переизбыток, в следствие чего произойдет выталкивание колесной пары, и еще больший толчок отцепа.

Исходя из всего вышеописанного, устройство фиксации прохождения оси удовлетворяет необходимым условиям:

- изделие наиболее современно, что значительно упрощает увязку с КСАУ СП;
- простое в обслуживании (за счет встроенной самодиагностики) и установке;
- надежное и устойчивое к погодным явлениям.

Таким образом, наиболее выгодным техническим средством, способствующим решению нашей проблемы контроля выхода отцепа за полезную длину пути сортировочного парка, является УФПО-21.

Необходимо решить вопрос о месте установки и количестве датчиков (рисунок 1). Рассмотрим поочередно несколько вариантов размещения, выявим плюсы и минусы.

1) Один датчик:

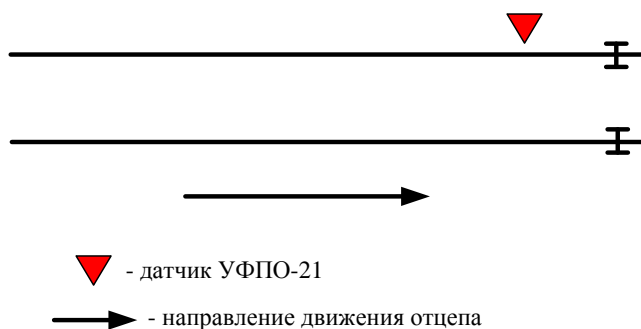


Рисунок 1. Схема расположения одного датчика

Плюсы: Относительная дешевизна и простота.

Минусы:

- Низкая отказоустойчивость системы;
- Одна точка контроля, как следствие, малая зона контролируемого участка;
- Отсутствие возможности отследить динамику изменения скорости как в прямом направлении, так и при качении отцепа назад с противоуклона;
- Ложное срабатывание при сезонных уборках (лопата).

Таким образом, очевидно, что необходимо размещение второго датчика (рисунок 2). Разберем плюсы и минусы схем при помощи таблицы 1.

2) Два датчика:

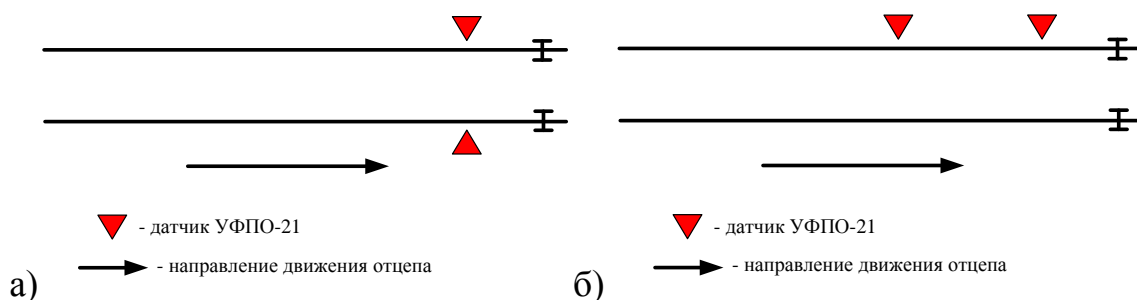


Рисунок 2. Схема расположения двух датчиков:

а) параллельно; б) последовательно

Таблица 1.

Плюсы и минусы данных схем размещения датчиков

Схема / Критерии	Параллельное размещение	Последовательное размещение
Отказоустойчивость системы	↑	=
Зона контроля	=	↑
Динамика изменения скорости	=	↑
Защита от ложного срабатывания	↑	↑

Таким образом, при сравнении по данным критериям двух способов расположения датчиков, очевидно, что следует остановить выбор на последовательном размещении. Но для повышения отказоустойчивости системы добавим третий датчик (рисунок 3).

3) Три датчика:

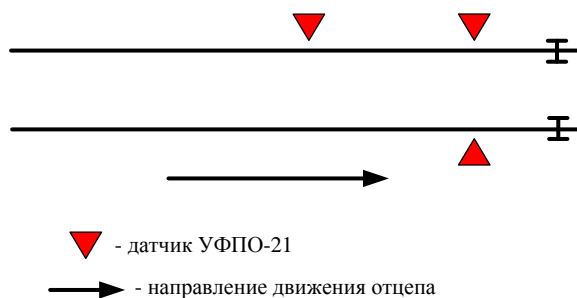


Рисунок 3. Схема расположения трех датчиков

Вывод: при данном размещении получаем две точки контроля. В результате появляется возможность отследить динамику изменения скорости, а также контроль качения с противоуклона навстречу следующему отцепу. Также данным методом осуществляется контроль скорости у первого тормозного башмака за счет установки датчиков параллельно.

Экономические затраты на кабель и количество датчиков (на средних и больших станциях) при проектировании окупятся повышением надежности работы сортировочных горок и ускорением процесса переработки составов.

Использованные источники:

1. Руководство операторам по эксплуатации «Индуктивно-проводной датчик ИПД» Часть первая: 27.07.2017. 23 с.
2. Руководство операторам по управлению устройствами на механизированных и автоматизированных сортировочных горках: зав. отделением ВНИИАС к.т.н. А.Г. Савицкий, зав. отделами А.В. Николаев, И.Н. Перов, д.т.н. В.А. Кобзев, к.т.н. И.П. Старшов, инженеры Л.М. Хохлова, В.А. Утенков, С.М. Тихов, С.Г. Редько. 01.09.2007. 55 с.
3. Роль сортировочных горок в системе переработки вагонов на станции [Электронный ресурс]. URL.: <http://scbist.com/stati-po-scb/2371-statya-rol-sortirovochnyh-gorok-v-sisteme-pererabotki-vagonov-na-stancii.html> (дата обращения: 20.06.2020).