

## *Из истории автоматике*

УДК 656.25

**Н.В. Лупал, канд. техн. наук**

Кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах»,  
Ленинградский институт инженеров железнодорожного транспорта

### **РАЗВИТИЕ УСТРОЙСТВ СЦБ В ПЕРИОД ИМПЕРИАЛИЗМА (1906–1917 гг.). ЧАСТЬ 3: МЕХАНИЧЕСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ СТРЕЛОК И СИГНАЛОВ**

Данная работа содержит материалы третьего раздела неизданной монографии первого заведующего кафедрой «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта Николая Васильевича Лупала «Развитие устройств сигнализации, централизации и блокировки на железных дорогах России». Затрагиваются проблемы обеспечения безопасности движения поездов на станциях, оборудованных механической централизацией.

безопасность движения; железнодорожные станции; ручные стрелки; централизация стрелок и сигналов; замыкатель

#### **1 Устройства для обеспечения безопасности движения поездов на станциях с ручными стрелками**

Устройства подобного рода применялись либо в виде комплекта указателей положения стрелок и сигналов, либо в виде ключевой станционной блокировки.

К устройствам первого вида принадлежала, например, система «фоноиндикаторов» начальника службы телеграфа Полесских железных дорог Ф. Ф. Фидлера. При этой системе у дежурного по станции устанавливалось табло с переставными стрелочными и семафорными повторителями (индикатор), а также звонки. Семафоры имели крыловые контакты, на стрелках устанавливались контрольные контакты. Стрелочный контакт состоял из чугунной коробки, внутри которой помещался подвижный поршень, связанный со стрелочной тягой посредством стального штока. Пружина служила для образования контакта с винтами при крайних положениях стрелки. Пружина

способствовала контакту с заземленным корпусом прибора. Дежурный связывался со стрелочными постами по телефону, причем иногда эта связь осуществлялась по семафорному проводу. При неплотном прижатии остряка звонили звонки у дежурного по станции и у стрелочника.

Система Фидлера применялась на Полесской железной дороге с 1903 г. На этой дороге было оборудовано свыше 20 малых станций, контролировалось по 2 стрелки с каждого конца станции, а на части станций – по одной входной стрелке на каждом конце станции.

Системы ключевой зависимости, которых было предложено довольно много, применялись также, главным образом, на промежуточных малых станциях. При этих системах стрелки, переводимые вручную, снабжались двумя контрольными замками с ключами. Один замок служил для запираения стрелки в нормальном, плюсовом, другой – в переведенном, минусовом, положении. Это запираение осуществлялось лишь при плотном прижатии замыкаемого остряка к рамному рельсу. Конструкция замков допускала извлечение ключа из замка лишь при запертом его состоянии. Подобные же замки служили для запираения семафорных рычагов.

На русских железных дорогах был распространен стрелочный замок с двумя языками (ригелями) и двумя ключами разного типа. Стрелка могла переводиться лишь при условии, что оба замка отперты, а следовательно, ключи ущемлены в них. По номеру доставленного стрелочником ключа дежурному по станции последний убеждался, в каком положении заперта данная стрелка. Во избежание ошибок ключи от стрелочных и семафорных замков блокировались тем или иным способом.

В системе инженера А. П. Руднева, начальника службы телеграфа Рязано-Уральской железной дороги, применялись электрические замыкания. Ключи от стрелочных замков после установки и запираения стрелок приносились на стрелочный пост и вставлялись в соответствующие замки аппарата, установленного на посту. При повороте ключа последний ущемлялся и, кроме того, производил замыкание на контакте электрической цепи, в которую был включен маршрутный указатель у дежурного по станции. Стрелка этого указателя замыкала контакт в цепи электросцепляющего механизма семафора, который окончательно включался при повороте дежурным по станции сигнальной рукояткой. При неправильном положении стрелки цепь сцепляющего механизма оставалась разомкнутой. Для освобождения ущемленных в аппарате стрелочного поста стрелочных ключей дежурный по станции посылал от индуктора переменный ток в электромагниты постового аппарата. Свою систему Руднев не захотел патентовать по принципиальным соображениям.

Устройства работали успешно на Рязано-Уральской дороге с 1904 г. и были допущены Центральным управлением железных дорог к применению при условии, что число стрелок на один пост не более трех, а густота движения не превышает 10 пар.

Ключевая зависимость системы инженера В. С. Мелентьева была основана на механической связи между ключами. В. С. Мелентьевым были изобретены замки, отличающиеся от других замков: а) отсутствием каких-либо пружин, б) возможностью весьма просто изменять тип замка. Замки системы Мелентьева широко применяются на наших железных дорогах в настоящее время и хорошо известны. В 1912 г. они были установлены на немецких железных дорогах в количестве около 700 штук.

При системе Мелентьева каждый стрелочный замок имел дублера в аппарате поста и оба эти замка имели один общий ключ. Стрелочные замки в аппарате нормально запирают маршрутную линейку. Это исключает возможность запираения семафорных аппаратных замков, а следовательно, и извлечение из них ключей. Семафорным замкам аппарата соответствуют имеющие с ним общие ключи замки на семафорных рычагах.

По установке и запираии стрелок ключи от стрелочных замков на стрелках могут быть извлечены, принесены на пост, вложены в аппарат и повернуты для отпираия линейки.

При запираии семафорного замка в аппарате линейка сдвигается и препятствует запираию стрелочных аппаратных замков, а семафорный ключ может быть извлечен для отпираия замка семафорного рычага.

Для осуществления зависимости установки маршрута от распоряжения дежурного по станции в аппарате стрелочного поста устанавливается линейка, связанная с другой линейкой так, что передвижение последней зависит от передвижения первой, которая нормально заперта защелками. Для отпираия линейек необходимо послать со станции ток в один из электромагнитов для разрешения установки одного или другого маршрута.

Станционный аппарат содержал один блок-механизм постоянного тока и маршрутную рукоятку на несколько положений. При задании маршрута рукоятка ставилась в соответствующее положение и зажималась блок-клавиша (блок-контакт, по терминологии автора), отчего запиралась рукоятка.

В постовом аппарате показывался белый щиток с номером маршрута, звонил звонок и возбуждался защелочный электромагнит. Стрелочник получал возможность установки маршрута и открытия семафора. По приеме поезда и закрытии семафора дежурный опять нажимал блок-клавишу, благодаря чему вновь посылался ток в электромагнит защелки, после чего на посту можно было вернуть линейки в нормальное положение, повернув семафорный ключ. На станции тем временем отблокировался блок и освобождал рукоятку.

В таком виде ключевая блокировка была установлена в 1909 г. на станции Павловск Московско-Виндаво-Рыбинской железной дороги, она проработала свыше 15 лет.

Мелентьев выступал с докладом о своей системе на XXVII съезде инженеров службы пути в 1909 г., причем съезд рекомендовал широко поставить опыты с этой системой.

Подобная же система с заданием маршрута по телефону была предложена Василевским, но применения не получила.

При ключевых зависимостях системы инженера П. П. Дмитренко связь между стрелочными и семафорными рычагами осуществлялась при помощи ящиков замыкания. Система применялась на Либаво-Роменской, Московско-Казанской и Сибирской железной дорогах.

В постовых аппаратах ниже ящика замыканий устанавливались стрелочные и семафорные замки, иногда вместо семафорных замков ставились непосредственно рычаги. Замки системы Дмитриенко двойные и применялись на многих русских дорогах. Иногда эти замки устраивались взрезными, причем при взрезе в замке размыкалась электрическая контрольная цепь. Связь между станционным распорядительным и постовым аппаратом могла осуществляться по любому виду станционной блокировки, с заданием маршрута по блоку, или по телефону, или с применением индикаторов маршрутов. Система Дмитриенко подробно описана в нашей специальной литературе.

Стрелочные контрольные замки применялись у других русских изобретателей, например, В. Федотова, Петухова и др.

Для запираения ручных стрелок предлагались различного рода другие устройства, кроме контрольных ключевых замков. Сюда относятся приводные замки (шкивы-замкатель), замкатель различных конструкций и, наконец, приспособления для замыкания стрелок с поезда.

П. А. Гиммельрейх предложил замкатель, отпираемый электрическим током, а замыкающийся автоматически. Работник Самаро-Златоустовской дороги Тахеев предложил стрелочный замкатель с электрическим контролем. Неоднократно предлагались устройства для перевода или замыкания стрелок с поезда (И. Мартынов, Ф. Новоженев и др.). По предложению Ф. Новоженева, пошерстные по движению поезда стрелки могли переводиться посредством механического устройства на паровозе и возвращались в нормальное положение подобным же устройством на последнем вагоне.

Техник И. Желязко предложил устанавливать у стрелок электромагнитные замки, запирающие стрелки при наезде поезда на педаль перед входным семафором. Одновременно должна была замыкаться цепь электроколокола. Отмыкание стрелок могло происходить либо автоматически от прохода поезда по другой педали, либо стрелочником посредством специальных ключей.

## 2 Централизация стрелок и сигналов

В начале 1900-х гг. появилась еще одна система механической централизации стрелок и сигналов русского изобретателя П. Запольского-Довнара. В предложенной им системе вместо ящика механических замкателей применялся для замыкания стрелочных и семафорных рычагов маршрутный вал.

Этот вал имел специальную рукоятку для установки на тот или иной маршрут и для перемещения его поступательно. Поворот вала на данный маршрут был возможен только при правильной установке стрелочных рычагов. Последующее поступательное перемещение вала на данный маршрут было возможно только при правильно установке стрелочных рычагов и освобождении семафорного рычага. Маршрутный вал мог блокироваться дежурным по станции. Передача от рычагов к стрелочным приводам с замыкателями могла быть выполнена как жесткими трубчатыми тягами, так и гибкими проволочными.

Система Запольского-Довнара допускала два способа станционной блокировки. Первый заключался в механической блокировке с электрической сигнализацией. Задание маршрута осуществлялось посылкой тока в индикатор поста. По установке постом маршрута нажатием кнопки посылался ток в индикатор станции, указывая, что заданный маршрут выполнен. Рычаг у дежурного по станции связывался двойной проволочной передачей с аппаратом исполнительного поста, при переводе дежурным рычага на посту замыкался маршрутный вал в соответственном положении и деблокировался семафорный рычаг.

Второй способ электрической блокировки также был предвестником задания маршрута по индикатору. На посту устраивалась зависимость между кнопками задания маршрута и сигнальной, вследствие чего возможным обойтись на станции всего лишь одним блок-механизмом для группы маршрутов и семафоров.

Приборы централизации системы П. Запольского-Довнара изготовлялись Путиловским заводом. Имелась установка его системы на ст. Гатчина Балтийской железной дороги, произведенная в 1920 г. Управление Балтийской дороги дало через год удовлетворительный отзыв о работе установки, но заключение технического отдела управления железных дорог министерства было неблагоприятным. Централизация Запольского-Довнара на ст. Гатчина простояла до 1920-х гг. и за это время изнашивалась довольно значительно. Надо отметить большую сложность конструкций приборов этой системы.

В значительном количестве применялись и другие русские системы централизации, например, система Д. С. Зенеца на Северо-Западной и Риги-Орловской железных дорогах (1914–1916 гг.).

Продолжали развиваться системы механической централизации Вурцеля и Гордеенко. В обеих системах начали применяться гибкая передача для управления стрелками и станционная электрическая блокировка переменного тока.

Для своей системы станционной блокировки Л. Д. Вурцель предложил автоматический блок-механизм оригинальной конструкции, блокируемый механически и разблокируемый переменным током.

При станционной блокировке системы Вурцеля маршрут задавался на исполнительные посты по телефону, причем дежурный по станции должен был

установить в своем аппарате в надлежащее положение маршрутную рукоятку, которая при этом повороте автоматически блокировалась. Посты устанавливали стрелки и запирали стрелочные рычаги поворотом своих маршрутных рукояток, которые при этом также автоматически блокировались и замыкали контакты в цепи сигнальных блоков. При условии, что положение всех маршрутных приборов, как на постах, так и у дежурного по станции, совпадают, цепь сигнальных блоков оказывалась замкнутой. Посылкой из аппарата дежурного по станции переменного тока можно было разблокировать сигнальный блок на посту, запирающий соответственный рычаг семафора. По проследовании поезда по маршруту и закрытии семафора дежурный по станции посылкой тока по специальному блокировочному проводу разблокировал маршрутные блоки на постах и тем позволял произвести разделку маршрута.

К 1903 г. централизионные установки системы Л. Д. Вурцеля имелись на четырех железных дорогах с общим количеством централизованных стрелок 272, расположенных на девяти станциях. На ст. Брянск в централизацию было включено 87 стрелок. Отзывы железных дорог о централизации системы Вурцеля были положительные.

В 1900 г. старший инспектор при министре путей сообщения Кетриц докладывал министру, что, обследуя ряд железнодорожных станций, он познакомился с установками централизации стрелок и сигналов по системе инж. Вурцеля. Последняя система на Привислинских дорогах была выбрана по конкурсу, вследствие чего, удовлетворяя требованиям безопасности, стоила много дешевле иностранных.

К достоинствам системы Вурцеля Кетриц относил: а) полную связь между действиями всех постов и конторой начальника станции, б) быстроту выполнения всех манипуляций по установке маршрутов (менее минуты), в) упрощение сигнализации благодаря уменьшению числа семафоров, г) прочность устройств. Далее Кетриц указывал, что «следовало бы, казалось, ожидать быстрого и обширного распространения этой системы, как русской и весьма совершенной», однако этого не случилось и почти везде получают заказы иностранцы. Объяснял это Кетриц наличием у всех иностранных фирм комиссионеров, каковых не имели русские заводы, выпускавшие приборы Вурцеля и Гордеенко. Кетриц указывал не желательность оказать поддержку русским системам централизации путем предпочтительного их применения. По распоряжению министра были собраны сведения об имеющихся установках централизации с жесткими тягами и качестве их работы, чем дело и ограничилось.

По данным, собранным управлением железных дорог министерства, системы централизации с жесткими тягами были распространены к 1903 г. на русской сети так, как это показано в табл. 1. Примерно к этому же времени имелось 869 стрелок гидравлической централизации на 85 станциях девяти дорог.

Таблица 1. Системы централизации с жесткими тягами

| Система         | Число дорог | Число станций  | Число стрелок |
|-----------------|-------------|----------------|---------------|
| Я. Н. Гордеенко | 6           | 31 + малые ст. | 1655          |
| Л. Д. Вурцеля   | 4           | 9              | 272           |
| Сайкса          | 3           | 18 + малые ст. | 881           |
| «Саксби–Фармер» | 2           | 10 + малые ст. | 334           |

В 1900-х гг. проф. Я. Н. Гордеенко разработал оригинальные конструкции централизационных приборов для гибкой (проволочной) передачи.

В сигнальном рычаге Гордеенко шкив и рукоятка рычага в нормальном положении были сцеплены. Сцепление осуществлялось посредством добавочной небольшой рукоятки, причем это сцепление могло происходить как при верхнем, так и при нижнем положении основной рукоятки рычага. Благодаря этому рычаг являлся как бы двойным и мог служить для перевода двухкрылого семафора, так как осуществлял перевод тяг в одну и другую сторону. Рычаг делал в обоих случаях поворот, близкий к  $180^\circ$ , что позволяло производить управление на большом расстоянии.

Стрелочный рычаг Гордеенко был устроен так, что в случае обрыва проволочной тяги во время перевода рычаг останавливался вследствие спуска переднего рычажка в зубчатый венец станины рычага. Это приспособление предохраняло сигналиста, переводящего рычаг, от ударов рычагом, которые могли произойти при обрыве тяги вследствие толчка.

Я. Н. Гордеенко были также разработаны конструкции семафорного привода, электросцепляющего механизма, стрелочного привода-замыкателя, гидравлической рельсовой педали, достаточно подробно описанные в нашей технической литературе. Я. Н. Гордеенко первый ввел в употребление штампованные ролики для гибких тяг. Оригинальными являются также конструкция ящика замыканий и система станционной блокировки. При последней маршрутный блок на исполнительном посту нормально разблокирован, а маршрутный блок на станции заблокирован. Маршрут задавался по телефону и одновременно поворачивалась соответствующая маршрутная рукоятка.

На посту маршрутный блок может быть заблокирован после установки стрелочных рычагов и их запираения маршрутной рукояткой, при условии, что маршрутные рукоятки как на станции, так и на посту установлены соответствующим образом. При таком способе на постах не требуется устанавливать маршрутные блоки для каждого маршрута, достаточно их установить по числу могущих быть одновременно задаваемыми на пост маршрутов.

На больших станциях с густым движением поездов применялся тип станционной блокировки, разработанный Я. Н. Гордеенко, сводивший к минимуму число операций дежурного по станции при установке маршрута.

Маршрут при этой системе задавался по телефону. Кроме того, дежурный поворачивал свою маршрутную рукоятку, на чем его операции по установке маршрута заканчивалась. Промежуточный пост № 1 по установке маршрута блокировал свой маршрутно-затворный блок. По установке маршрута постом № 2 последний блокировал свой маршрутно-затворный блок и через его нажимной контакт разблокировался сигнальный блок. По проследовании поезда и закрытии семафора пост № 2 блокировал сигнальный блок и через его нажимной контакт (посылка тока третья) на станции разблокировался затворный блок. После этого дежурный давал распоряжение о разделке маршрута заблокированием своего блока и далее, как обычно.

Ящик замыканий Гордеенко имел ряд верхних поперечных стрелочных линеек, ниже – ряд продольных маршрутно-затворных, а еще ниже располагались поперечные маршрутно-ведущие, маршрутно-блокировочные линейки. Линейки имели наклейки нескольких простых форм.

Проф. Я. Н. Гордеенко докладывал о своих системах станционной блокировки на X съезде представителей службы телеграфа, и съезд вынес следующее постановление: «Блокировка... с уменьшением количества манипуляций дежурного заслуживает полного внимания как представляющая, по сравнению со станционной блокировкой нормального типа, значительное преимущество для больших станций с густым и сложным движением».

Гидравлическая система централизации, появившаяся у нас в 1892 г., продолжала развиваться.

Одесский завод инж. Э. Г. Гарриса, являвшегося представителем итальянской фирмы «Бианки и Серветт», выпускал аппаратуру этой системы гидравлической централизации. Э. Г. Гаррисом была получена привилегия на предложенный им в 1898 г. способ электрического контроля централизованных стрелок. Применив этот способ к гидравлической централизации, Гаррис выпускал уже под своим именем электрогидравлическую централизацию. Эта система описана в нашей литературе.

В 1910-х гг. XX в. Б. Н. Акимов разработал электропневматическую централизацию. На станции предполагалось иметь резервуар, в который накачивался бы сжатый воздух маневровым паровозом. Изобретатель считал, что для создания суточного запаса сжатого воздуха на небольшой установке достаточно работы паровоза в течение 15–20 минут. Перевод стрелок и семафоров должен был осуществляться сжатым воздухом от батареи 15 В. На ст. Сосыка Владикавказской железной дороги строилась опытная установка этой системы на 6 стрелок и 5 семафоров, но осуществлению установки помешала начавшаяся война.

Первая установка электрической централизации стрелок и сигналов была произведена у нас в 1909 г. на ст. Витебск Риго-Орловской железной дороги, а следующая – в 1914 г. на ст. Петербург Московско-Виндаво-Рыбинской железной дороги. Обе эти установки были импортными. Аппарат имел от-

дельные маршрутные и отдельные сигнальные рукоятки. Сигнальные приводы были соленоидного типа.

Кроме этих установок, намечалось оборудовать электрической централизацией ряд станций: Москва Курской железной дороги, Харьков, Люблино.

Централизационные устройства были распространены на железных дорогах весьма неравномерно. Так, например, по сведениям Министерства путей сообщения, общее число централизованных стрелок на 1 января 1914 г. составляло: на Юго-Западных дорогах – 1410, на Николаевской – 1384, на Северо-Западных – 1020. Затем на 9 дорогах общее число централизованных стрелок составляло 5234, еще на 14 дорогах – 1859 стрелок и на 12 дорогах не имелось ни одной централизованной стрелки.

Таблица 2 характеризует насыщенность отдельных дорог устройствами централизации.

**Таблица 2.** Системы централизации с жесткими тягами

| Название железных дорог              | Число централизованных стрелок на 100 верст |
|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| Николаевская                         | 85                                          |
| Риго-Орловская                       | 64                                          |
| Варшаво-Венская                      | 60                                          |
| Северо-Западные                      | 40                                          |
| Юго-Западные                         | 36                                          |
| Закавказская                         | 27                                          |
| Привислинские                        | 25                                          |
| Полесские                            | 22                                          |
| Рязано-Уральская                     | 21                                          |
| Южная, Екатерининская, Юго-Восточная | 17                                          |
| Среднее по сети                      | 17,4                                        |

В 1913 г. техник В. П. Сухарников со станции Тихорецкая Владикавказской железной дороги предложил изобретенную им систему электрической централизации маршрутного типа. Это была тщательно разработанная система электрической централизации с некоторыми оригинальными особенностями.

В централизиационном аппарате предусматривался ящик механических замыканий. При переводе какой-либо маршрутной рукоятки передвигалась соответственная маршрутная линейка. Для каждой стрелки в ящике имелась линейка, расположенная под прямым углом к маршрутным линейкам.

Маршрутные линейки имели выступы у стрелочных линеек тех стрелок, которые входили в данный маршрут. Стрелочные линейки были снабжены

в необходимых случаях наклейками или штифтами. При передвижении маршрутной линейки ее выступы воздействовали на штифты стрелочных линеек, передвигая последние. Поскольку каждая стрелочная линейка соединялась поводком с соответственной стрелочной осью, передвижение стрелочных линеек вызывало поворот стрелочных осей, входящих в маршрут, что влекло за собой перевод этих стрелок. Маршрутные рукоятки на оси снабжались поводками для перемещения линеек и эксцентриками для воздействия на добавочную линейку. На этой линейке осуществлялось исключение враждебных маршрутов, а также связь с семафорной рукояткой. Открытие семафора было возможно только после поворота маршрутной рукоятки и запираения стрелочных осей. Поворот сигнальной рукоятки вызывал запираение линейки, а следовательно, и маршрутной рукоятки. Таким образом, маршрут устанавливался поворотом двух рукояток – маршрутной и сигнальной.

Вместе с тем изобретатель снабжал каждую стрелочную ось отдельной рукояткой, что давало возможность перевода отдельно каждой стрелки. На стрелочную ось были надеты трубка и сектор, причем ось имела в валике некоторый свободный ход. Трубка имела контактные выступы, а ось – один выступ, замыкающие при повороте оси на известный угол контактные пружины, укрепленные на изолированной колодке. Сектор в крайних положениях удерживался якорем контрольного электромагнита. При повороте оси на угол  $45^\circ$ , что еще не вызывало поворота трубки и сектора, выступ замыкал рабочую цепь для перевода стрелки. После ее перевода замыкался автоматически стрелочный контакт, что вело к возбуждению контрольного электромагнита и освобождению сектора. При дальнейшем повороте оси поворачивалась и трубка, а на выступе размыкалась рабочая цепь. Контакты, замыкаемые выступами, участвовали в контрольной цепи.

В. П. Сухарников предложил стрелочный привод, основанный на принципе, аналогичном принципу действия семафорного электрозаводного механизма. При посылке тока в стрелочный электромагнит якорь последнего освобождал вал, который, вращаясь под влиянием тяжести груза, подвешенного на проволоке, обвивающей вал, переводил стрелку. При повороте вала на  $180^\circ$  последний вновь задерживался якорем электромагнита.

Таким образом, стрелочный привод можно было реверсировать лишь при крайних положениях стрелки. Для обеспечения соответствия положения стрелки и рукоятки на оси наглухо насаживался зубчатый сектор с двумя выступами. В крайних положениях сектора эти выступы упирались во вспомогательный задерживающий рычажок, отклоняя его в другую сторону при переводе рукоятки. Вследствие этого рукоятку можно поворачивать только в какую-либо одну сторону, а в обратную сторону можно повернуть лишь после доведения рукоятки до крайнего положения. При неполучении контроля рукоятка остается запертой в среднем положении.

Стрелочный привод, предложенный В. П. Сухарниковым, был довольно сложен по своей конструкции, что объяснялось тем, что в нем осуществлялся автоматический подъем рабочего груза проходящим поездом. Для этого у одного из рамных рельсов устанавливалась нажимная механическая педаль. Один конец стальной полосы закреплялся, как на оси, а верхнее ребро полосы дугообразно возвышалось на  $\frac{1}{2}$  (12,5 мм) над головкой рельса. Перпендикулярно к рельсу располагался вал, имеющий под полосой кривошип. Другой конец вала входил в привод и соединялся с устройством для подъема груза. При проходе каждого поезда нажимался свободный конец полосы и посредством кривошипа вал поворачивался на некоторый угол. Входящий в привод конец вала имел кривошип, воздействующий на рычаг. Длинное плечо этого рычага давило на собачку, сцепленную с храповиком, поворачивая его по часовой стрелке. Сидящее на той же оси цепное колесо производило подъем груза. По проходе колеса по педали противовес задерживал храповик. Рядом нажатий колес гиря поднималась до верха. Полученный запас энергии расходовался на перевод стрелки.

В июле 1913 г. В. П. Сухарников просил министра путей сообщения о разрешении произвести на одной из станций железных дорог пробную установку его системы. Однако заключение эксперта, рассматривавшего изобретение Сухарникова, было неблагоприятно. Эксперт признал систему весьма остроумной, но считал, что применение ее на практике может встретить большие затруднения.

Возражения эксперта относились, главным образом, к механическим конструкциям стрелочного привода и педали. Эксперт считал, что кривошип быстро изнашивается и педаль перестанет работать и что при большом количестве пружин, шарниров и передач трудно осуществить точную и согласованную работу всех частей. Что же касается электрической части и устройства центразационного аппарата, то здесь эксперт не мог сделать каких-либо основательных возражений и привел только свое мнение, заключавшееся в том, что «согласованность действий отдельных частей (электрической и механической) между собой, основанных на электромагнитах с якорями и стрелочных контактах, не может считаться обеспеченной».

В опытной установке Сухарникову было отказано. Между тем, при надлежащей помощи изобретателю в осуществлении опытной модели, необходимых расчетах и более глубокой конструктивной разработке отдельных узлов, предложение Сухарникова могло быть проверено на практике.

Сделанное позднее аналогичное предложение другого русского изобретателя, Шереметьева, было использовано иностранной фирмой и доведено до производственных образцов и установок на железных дорогах.

Имелись также предложения отдельных изобретателей по борьбе с приемом поездов на занятые пути. Так, например, на Сибирской железной дороге в 1914 г. станционную блокировку осуществляли таким образом, что после

установки маршрута приема на один из путей нельзя было установить второй раз маршрут приема на этот путь ранее, чем не будет использован маршрут отправления с него. Это, конечно, было не полное решение вопроса, так как не решался вопрос контроля пути, занятого вагонами, поданными на этот путь маневровым порядком, и т. п.

В 1914 г. изобретатель Г. Цебоев предлагал для борьбы с приемом поездов на занятые пути устройство на станциях рельсовых цепей. Им предлагалась нормально разомкнутая однониточная рельсовая цепь с общей батареей для нескольких путей и переключением ее в ту или иную рельсовую цепь в зависимости от положения стрелок. Реле, включаемые в рельсовые цепи, имели контакты в проводе, идущем к электросцепляющему механизму семафора.

Nicolay V. Lupal

*«Automation and telemechanics on railroads» department,  
Leningrad institute of railway engineers*

**Signals and interlocking development during imperialism (1906–1917).**

**Part 3: Mechanical interlocking of points and signals**

The study in question contains materials of the third part of a monography manuscript «The development of signaling arrangement on Russian railroads» written by Nikolay Vasiliyevich Lupal, the first head of «Automatics and telemechanics on railroads» department at Leningrad institute of railway engineers. The issues of train safe control at the stations, equipped with mechanical interlocking were touched upon in the given study.

safety of operation; railway stations; hand throw switch; interlocking control; control lock

*ЛУПАЛ Николай Васильевич (1887–1966) – кандидат технических наук, основатель и первый заведующий кафедрой «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта (годы руководства – 1930–1960). Сорок два года жизни Н. В. Лупал посвятил педагогической работе в высших учебных заведениях. В 1934 г. на станции Гудермес Северо-Кавказской железной дороги была построена первая установка релейной централизации, реализованная по его идеям и схемам. В сферу занятий Н. В. Лупала входили также принципы построения кодовых систем управления. Результаты этой работы были положены впоследствии в основу систем диспетчерской централизации.*

© Лупал Н. В., 2017