

ВИЗНАЧНИЙ ВИНАХІД Я.М. ГОРДЕЄНКА – СИСТЕМА СТАНЦІЙНОГО БЛОКУВАННЯ З ЖОРСТКИМИ ТА ГНУЧКИМИ ТЯГАМИ

Дана стаття присвячена одному з визначних винаходів Я.М. Гордеєнка – системам станційного блокування з жорсткими та гнучкими тягами. У статті приводиться їх детальний опис та принцип дії на прикладі горловини пасажирської станції.

Ключові слова: система централізації, розпорядчий апарат, маршрут, блок – механізм, маршрутні ручки, стрілочний важіль, ящик залежностей, черговий по станції, сигналіст.

Значну частину свого життя Я.М. Гордеєнко присвятив розробці та впровадженню винаходів у галузі сигналізації, централізації та блокування на залізничному транспорті. Станційне блокування винайденими апаратами може бути повним, тобто блокування як вхідних і вихідних сигналів, так і маршрутів, тобто керування стрілками, або ж неповне, тобто сигналів, які знаходяться як у механічному зв'язку зі стрілками, так і вільних [1]. Повне блокування може здійснюватися за двома системами, одну з яких В.А. Зеєст у своїй книзі «Сигнализация и блокировка железных дорог» назвав нормальною, а іншу – «Санкт–Петербургсько–Варшавською».

У 1884 р. Яковом Миколайовичем була розроблена перша вітчизняна система централізації стрілок та сигналів з жорсткими тягами. Принцип дії системи полягав у наступному: розпорядчий апарат, який складався з ящика залежностей із ручками д (рис. 1) встановлювався в конторі начальника станції, та контрольно – маршрутних (м) і контрольно – сигнальних (с) блок – механізмів. Кількість контрольно – маршрутних механізмів залежить від кількості постів (сигнально – стрілочних, із замикаючими апаратами) та для кожного поста в апараті є стільки м – механізмів, скільки можливо виконати одночасних переміщень в районі цього поста.

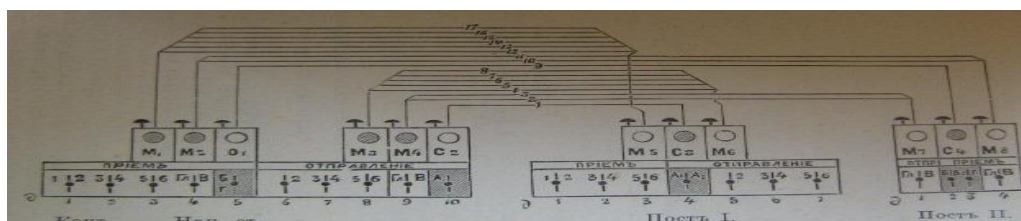


Рис. 1. Схема побудови системи станційного блокування з жорсткими та гнучкими тягами нормальної системи

Кожний м – механізм пов'язаний з однією або декількома ручками. Кількість необхідних ручок визначається за формулою $\frac{n}{2}$, де n – кількість маршрутів, що блокується м – механізмом. Сигнально – контрольних блок – механізмів (c_1 та c_2) у розпорядчому апараті для кожного поста стільки,

скільки в ньому можливо одночасно відкрити сигналів. Отже звичайно сума маршрутних блок – механізмів у всіх постах дорівнює числу m – механізмів у розпорядчому апараті, а сума всіх сигнальних блок – механізмів дорівнює числу s – механізмів розпорядчого апарату.

У апаратах з жорсткими тягами блок – механізми розташовуються на особливих станинах, які розташовані між стрілочними та сигнальними важелями. Простір під апаратом між станинами закритий залізними листами, і у ящику, який створений цими листами, входять продовження маршрутних лінійок та валів замикаючого апарату та лінійками і валами утворений відповідний механічний зв'язок. У цьому ж ящику встановлені пов'язані з маршрутними ручками комутатори, які вмикають у блок – механізми той чи інший маршрутний провід.

Якщо маршрутів багато та апарат з жорсткими тягами побудований зі змінним замиканням, тобто з маршрутними валами та важелями зміни маршрутів, то маршрутних ручок у ньому стільки, скільки в апаратах валів та лінійок.

В системі блокування у нормальному стані, тобто при бездіяльності блокувальних приладів у розпорядчому апараті, всі маршрутні ручки вільні, а контрольно – маршрутні блок – механізми заблоковані. Сигнальні блок – механізми у ній хоч і деблоковані, але заблокувати їх неможна без повороту відповідної кожному такому механізму ручки (на рис. 1 ручки 5 та 10), а ці ручки замкнені маршрутними механізмами, а в деяких випадках і маршрутними ручками.

У постових апаратах вільні тільки ті повороти маршрутних ручок, маршрути яких потребують нормального положення стрілочних важелів, інші ж повороти стають можливими тільки після попереднього, відповідно маршруту, встановлення стрілочних важелів. Сигнальні блок – механізми заблоковані, маршрутні – деблоковані.

У апаратах з гнучкими тягами механічний зв'язок між сигнальними і маршрутними блок – механізмами постів та їх сигналами і стрілочними важелями розміщується дуже зручно над важелями та не займає зайвого місця по довжині апарату. Під блок – механізмом існує, як і в розпорядчому апараті, ящик залежностей з відповідною кількістю маршрутних ручок ($\frac{n}{2}$, де n – кількість маршрутів в районі поста) і цей же ящик містить в собі механізми, які приводяться в дію при звільненні та закріпленні стрілочних та сигнальних важелів, і, які займають різні положення, дивлячись на те, чи знаходиться важіль в нормальному або у відкинутому положенні чи переводиться. Для можливості обертання маршрутної ручки усі стрілочні важелі, які входять у даний маршрут, повинні бути встановлені згідно маршруту та обертанням маршрутної ручки закріплюються в цьому положенні.

Запірні ручки сигнальних важелів мають повідці, які входять у ящик залежностей та мають механічний зв'язок з маршрутними ручками та з сигнальними блок – механізмами. Ці повідці нормально заблоковані та

замкнені маршрутними лінійками і вивільняються тільки для руху назад або вперед після обертання маршрутної ручки та деблокування сигнального блоку. На рисунку 1 ці запірні ручки зображені також у вигляді поворотних ручок під сигнальними блоками – механізмами (ручка 4 у посту I та ручки 2 і 3 у посту II) [2].

Порядок роботи системи розглянемо на прикладі даної на рисунку 2 станції (необхідно відправити поїзд по головній колії з колії № 2):

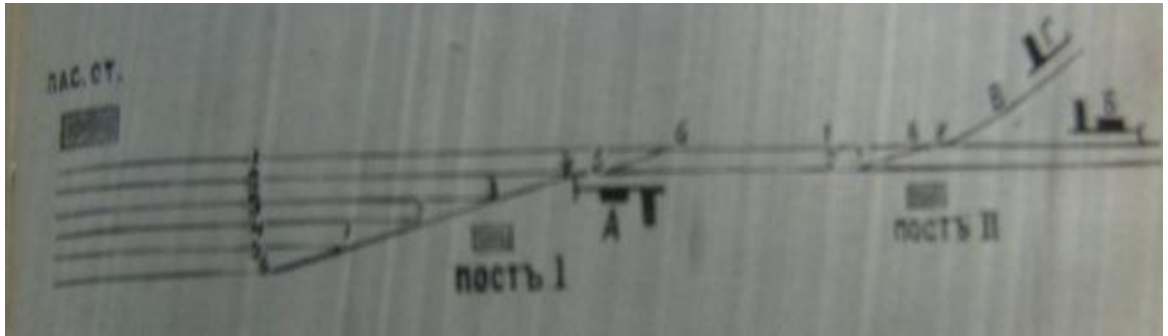


Рисунок 2. Горловина пасажирської станції

1. Черговий по станції повертає ручки 6 праворуч та 9 ліворуч, телефонує на пост I та дає команду: «відправити з 2 – ої», а на пост II – «пропустити по головній»; при обертанні ручок вмикаються дроти 4 у механізмі m_3 , а дроти 2 у механізмі m_4 ; крім того обертанням ручки 6 замикаються у нормальному положенні ручки 7 та 8.

2. Сигналіст поста II, встановивши нормально важіль з'їзду $\frac{7}{8}$, замикає його повертанням маршрутної ручки 1 ліворуч, при цьому дроти 2 вмикається у механізм, деблокує по дроту 2 механізм m_4 розпорядчого апарату; при цьому замикаються ручки 1 в посту II та ручка 9 у розпорядчому апараті.

3. Сигналіст поста I, встановивши нормально важіль з'їзду $\frac{5}{6}$ та важіль стрілки 4, замикає їх обертанням ручки 5 праворуч, при цьому дроти 4 з'єднується з механізмом m_6 деблокує по дроту 4 у розпорядчому апараті механізм m_3 ; при цьому в розпорядчому апараті закріплюється ручка 6 та вивільняється ручка 10 (ручки сигнальних механізмів нормально зачинені і вивільняються тільки по деблокуванню усіх відповідних m – механізмів); у посту I блокується в положенні праворуч ручка 5.

1. Черговий по станції повертає ліворуч ручку 10, потім замикає кнопки блоків m_3 та m_4 і вивільняє кнопку механізму s_2 , блокуючи цей механізм замикає ручку 10 та деблокує по дроту 1 в посту I сигнальний блок – механізм s_3 ; при цьому запірні ручки сигнального важеля вивільняються для підйому вгору.

2. Сигналіст поста I піднімає вгору запірну ручку 4, та, відкидаючи сигнальний важіль від себе, опускає верхнє крило семафору А.

3. Випустивши поїзд, сигналіст поста І повертає сигнальний важіль в нормальне положення, чим замикає семафор А, опускає запірну ручку у середнє положення та, блокуючи механізм c_3 , деблокує у розпорядчому апараті механізм c_2 . В посту І знову закріплюється запірна ручка, а в розпорядчому апараті вивільняється ручка 10.

4. Черговий поста, отримавши телефоном від сигналіста посту ІІ підтвердження, що останній вагон поїзда пройшов за вихідну стрілку (9), повертає ручку 10 у нормальне положення та, блокуючи механізми m_3 та m_4 деблокує механізми m_6 та m_7 у постах І та ІІ, після чого всі маршрутні ручки приводяться у нормальне положення.

Такими ж маніпуляціями здійснюється прийом поїзда, для якого слугує ліва половина розпорядчого апарату та механізми m_5 , m_8 та c_3 постів І та ІІ.

Істотними відмінностями систем Я.М. Гордеєнка є:

- а) відсутність у розпорядчому апараті блок – механізмів наказу;
- б) необхідність двох дій від чергового по станції, а саме: обертання ручок та телефонування у пости;
- в) необхідність спільної узгодженої дії чергового по станції та постових сигналістів для того, щоб розпочалась дія блок – механізмів.

Подвійна дія чергового по станції мала на меті унеможливити помилки з його боку, які не виключались при дії тільки кнопками наказу. У апаратах, які існували до винаходу професора Я.М. Гордеєнка, якщо черговий по станції поспіхом заблокував не той блок – механізм, який він думав заблокувати, всі інші маніпуляції з прийому чи відправлення потягу виконуються безперешкодно та поїзд буде помилково прийнятий на іншу колію, яка може бути зайнятою іншим поїздом чи відправиться зі станції за неготовим маршрутом та зрізати стрілку. Щоб таке сталося у системах Я.М. Гордеєнка необхідно, щоб черговий по станції помилився двічі в однаковому напрямку, тобто думаючи прийняти поїзд на першу колію, повернути ручку для прийому на другу колію та телефонувати «прийняти на другу», що майже неймовірно.

У так званій системі «Санкт–Петербурго–Варшавської залізниці» блок – механізми, які при «нормальній системі» входять до складу розпорядчого апарату, перенесені в постові апарати та в ті, які керують сигналами та відносяться до даної серії маршрутів.

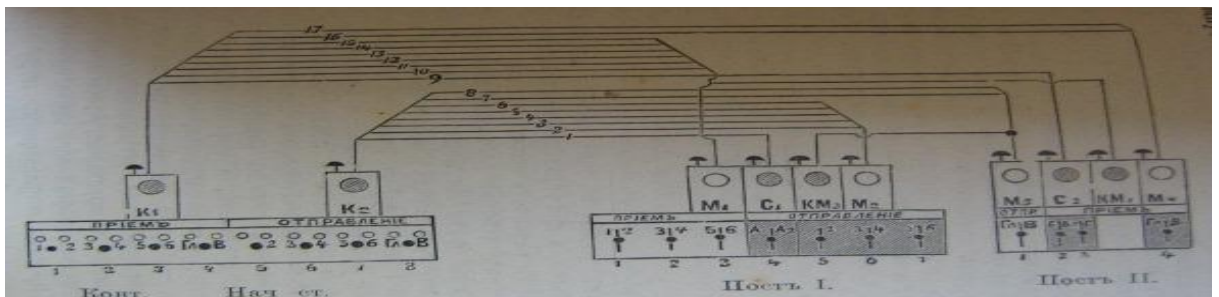


Рисунок 3. Система «Санкт–Петербурго–Варшавської залізниці»

Отже, для станції, яка представлена на рисунку 3, контрольно – маршрутний механізм відправлення поїздів перенесений в пост І ($км_3$), такий самий механізм для прийому – у пост ІІ ($км$). При цій системі черговий по станції буде рідко підходити до розпорядчого апарату, так як він влаштований таким чином, щоб ніхто, крім чергового по станції, не мав можливості ним керувати. Для цього вісі 1 – 8 ящика залежностей не мають ручок і закінчуються закругленими кінчиками з загвіздками, а у чергового є насадний ключ, зображений на рисунку 4, яким він повертає осі.



Рисунок 4. Насадний ключ

Кількість маршрутних осей така ж як і при нормальній системі, а блок – механізмів стільки, скільки можливо одночасно виконати прийомів та відправлень [3].

Порядок роботи системи при відправленні поїзда наступний:

1. Черговий по станції повертає ключем вісь 5 праворуч та вісь 4 ліворуч, при цьому вони замикаються в цьому положенні та телефонує на пост І «відправити з другої» та на пост ІІ «відправити по головній». Обертанням ручок дроти 2 та 7 сполучаються із землею.

2. Сигналіст поста ІІ, встановивши за маршрутом стрілочні важелі, замикає їх, обертуючи ручку 1 праворуч та блокуючи свій механізм $м_3$ (ручка 1 закріплюється), деблокує в посту І по дроту 18 контрольно – маршрутний механізм $км_3$ (вивільняються ручки 5, 6 та 7).

3. Сигналіст поста І, встановивши, згідно наказу, стрілочні важелі та, побачивши у віконечку $км_3$ біле поле, повертає ручку 5 праворуч, при цьому дріт 2 з'єднується з індуктором та, блокуючи $м_2$, деблокує $с_1$, потім піднімає запірну ручку 4 та, відкинувши сигнальний важіль від себе, відкриває семафор А (одне крило) та випускає поїзд.

4. Випустивши поїзд, сигналіст поста І закриває семафор, замикає сигнальний важіль опусканням запірної ручки та, блокуючи $с$, деблокує по дроту 1 в розпорядчому апараті контрольний механізм $к_2$.

5. Черговий по станції, отримавши від поста ІІ телефоном повідомлення, що останній вагон поїзда пройшов за вихідну стрілку та, звільнений у механізмі $к_2$ від електричного запору проходженням поїзду по вихідній педалі, заблоковує механізм $к$ і цим деблокує в посту І по дроту 2 механізм $м_2$; ручка 5 вивільняється, вісь 5 автоматично повертається у нормальне положення. Потім він повертає в нормальне положення вісь 8.

6. Сигналіст поста І повертає ручку 5 у нормальне положення та, блокуючи $км_3$, деблокує по дроту 18 в посту ІІ $м_3$ та уся система повертається у нормальне положення.

Для приведення в дію цієї системи черговий по станції для кожного прийому та відправлення потягу тільки 2 рази підходить до апарату:

- а) щоб віддати наказ;
- б) щоб деблокувати маршрути.

Причому він, віддавши наказ, не повинен як при нормальній системі чекати, доки пости встановлять свої стрілочні важелі та заблокують маршрути. Таким чином дана система зручна в тому випадку, коли рух на залізниці значний, а для керування розпорядчим апаратом не потрібно призначати особливого агента.

В цій системі дія розпорядчим апаратом ще більше скорочується якщо, пропустивши поїзд та блокуючи механізм c_1 , сигналіст поста I деблокує цим не тільки механізм k_2 розпорядчого апарату, але також і механізм m_2 у себе та, поставивши ручку 5 у нормальне положення та блокуючи m_2 , деблокує в посту II м. Таким чином черговому по станції не потрібно другий раз підходити до розпорядчого апарату для вивільнення маршрутів, а потрібно тільки підійти до апарату для того, щоб віддати новий наказ, спочатку заблокувати к щоб вивільнити вісі 5 та 8. Для збереження безпеки руху при такій конструкції системи обов'язково повинні бути педалі прибуття та відправлення, щоб, наприклад, при відправленні поїзда сигналіст поста I міг заблокувати механізм km_3 тільки після проходу відправленим потягом вихідної педалі.

Отже, винаходи професора Я.М. Гордеєнка – системи станційного блокування з жорсткими та гнучкими тягами стали кроком вперед у розвитку вітчизняної залізниці, спростили та полегшили роботу чергових по станції та сигналістів. За своє життя професор Я.М. Гордеєнко створив ще багато цікавих та корисних апаратів для станційного та колійного блокування.

Література

1. Зеест В.А. Сигнализация и блокировка железных дорог / В.А. Зеест. – Санкт – Петербург, 1906. – 384 с.
2. Гордеенко Я.Н. Заметки о замыкающих аппаратах / Я.Н. Гордеенко. – Санкт – Петербург, 1888. – 26 с.
3. Гордеенко Я.Н. Дополнительный курс железных дорог / Я.Н. Гордеенко. – Санкт – Петербург, 1896. – 225 с.

Данилова Ю.В. Выдающееся изобретение Я.Н. Гордеенко – система станционной блокировки с жесткими и гибкими тягами

Данная статья посвящена одному из выдающихся изобретений Я. Н. Гордеенко – системам станционной блокировки с жесткими и гибкими тягами. В статье приводится их детальное описание и принцип действия на примере горловины пассажирской станции.

Ключевые слова: система централизации, распорядительный аппарат, маршрут, блок – механизм, маршрутные ручки, стрелочный рычаг, ящик зависимости, дежурный по станции, сигналист.

Danilova Y.V. Outstanding invention of Gordeenko Y.N. – systems of station blocking with rigid and flexible sliding shafts

This article is dedicated to one of the outstanding inventions of Gordeenko Y.N. – to systems of station blocking with rigid and flexible sliding shafts. The article provides a detailed description thereof and principle of operation by the example of the passenger's station neck.

Keywords: *interlocking system, regulatory mechanism, route, block mechanism, route handles, point lever, locking box, duty yardmaster, flagman.*