

4. ПРИСТРОЇ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ ВІД СНІГУ

Найуразливішими елементами рейкової колії при снігопадах і завірюхах є стрілочні переводи і, насамперед, стрілки в зоні примикання вістряків і рамних рейок, а також шпальні ящики з переводною тягою. Для очищення стрілочних переводів від снігу використовуються різноманітні стаціонарні та пересувні пристрої [1, 5, 6, 8, 9, 13, 14].

4.1. Стаціонарні пристрої для очищення стрілок від снігу

В системі снігоборотьби велике значення має забезпечення безперебійної роботи стрілочних переводів, особливо централізованих. Періодичне очищення стрілок снігоприбиральними машинами на крупних або проміжних станціях не може вирішити цю задачу, оскільки в період снігопадів і завірюх через напесовку снігу між вістряком і рамною рейкою та в інших рухомих частинах стрілочного переводу може відбутися відмова в роботі вже протягом декількох хвилин. Тому централізовані стрілочні переводи обладнуються засобами поточного очищення.

Для поточного очищення використовуються теплові пристрої (електричні і газові обігрівачі). Але найширше розповсюдження на мережі залізниць отримали пристрої пневматичного очищення стрілок.

4.1.1. Пристрої пневматичного очищення стрілочних переводів

Пневматичні пристрої призначені для видалення випадального снігу із робочої зони стислим повітрям. Пристрої пневматичного очищення стрілочних переводів підрозділяються на стаціонарні пристрої пневмоочистки стрілок від снігу і пристрої ручної шлангової пневмообдужки [4].

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
						44
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стационарні пристрої пневматичного очищення стрілок призначені для поточного очищення від снігу простору між вістряком і рамною рейкою. Шлангова пневмообдувка призначена для очищення від снігу всього стрілочного переводу. При цьому сніжні вали, що утворюються у стрілочного переводу в результаті роботи пневмоприладів, періодично повинні забиратися снігоприбиральними поїздами або іншими засобами.

У систему стаціонарною пневмоочистки стрілок входять компресорна, повітрозбірники, пристрій мастиловідділювання і осушення повітря, розводящий трубопровід, електропневматичні клапани, встановлені біля стрілок і подаючі стисле повітря на стрілку по команді пристроїв управління, а також стрілочна арматура з відведеннями і привареними до них соплами (діаметр прохідних перетинів 6-8 мм), направленими у бік вістря пера вістряка.

Обов'язкові елементи всіх типах пневмообдувочних пристроїв - встановлена на стрілці арматура - труби з соплами (гребінки), що направляють стисле повітря в простір між вістряком і рамною рейкою, і електропневматичні клапани ЕПК-64, що забезпечують подачу стислого повітря з пневматичної магістралі до арматури. Клапан ЕПК-64 складається з двох самостійних клапанів, кожний з яких пов'язаний з своєю гребінкою арматури. Стисле повітря подається клапаном ЕПК-64 тільки в арматурну гребінку віджатого вістряка.

Схема пневмообдувочного пристрою приведена на рис.4.1.

Тривалість очищення стрілочних переводів [4]

$$t_o = \frac{60PV}{n_c Q_c},$$

де P — різниця між верхньою і нижньою межами тиску, що допускаються, в повітряній магістралі (0,13-0,21 МПа);

V — місткість повітрязбірної та повітряпроводної мережі, m^3 (для однієї компресорної установки - $1 m^3$);

n_c — число стрілок, що одночасно очищаються;

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
						45
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Q_c — витрата повітря через сопла арматури однієї стрілки, $\text{м}^3/\text{хв}$ (при арматурі з 11 сопел на один вістряк, на одне очищення простору між вістряком і рамною рейкою витрачається $1,0 - 1,2 \text{ м}^3/\text{хв}$).

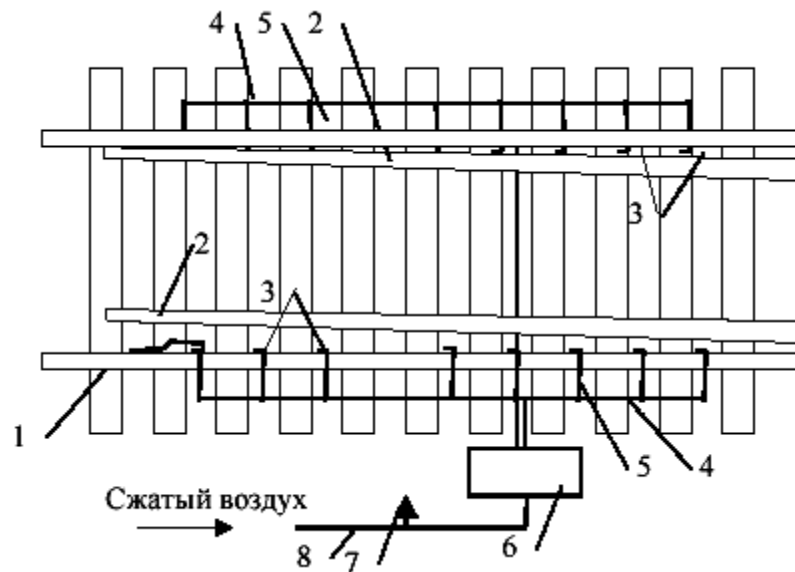


Рисунок 4.1 - Схема пневмообдувного пристрою:

1 — рамна рейка; 2 — вістряк; 3 — сопла обдувань; 4 — розподільчий трубопровід;
5 — відведення до сопла; 6 — електропневматичний клапан; 7 — підключення переносних шлангів для обдування; 8 — магістральний трубопровід.

Тривалість t_u — відновлення тиску після очищення, або інтервал між очищеннями

$$t_u = \frac{P \cdot V}{n_k \cdot Q_k},$$

де n_k - число компресорів;

Q_k - подача компресора, рівна $0,385 \dots 0,5 \text{ м}^3/\text{хв}$.

Тривалість циклу (очищення + інтервал між очищеннями)

$$t_n = t_o + t_u.$$

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

На рис.4.2 показана арматура пневматичного очищення стрілок АС-65Д, що складається з двох паралельних трубопроводів із звареними соплами.

Арматура монтується на шпали стрілочних переводів з внутрішньої сторони рейки за допомогою скоб (поз.13). Сопла розміщують між рамною рейкою і вістряком в напрямі від кореня до вістря. Стисле повітря підводиться за допомогою згіну поз.10.

З'єднання трубопроводів проводиться за допомогою муфт і хомутів.

Склад арматури перерахований у табл.4.1.

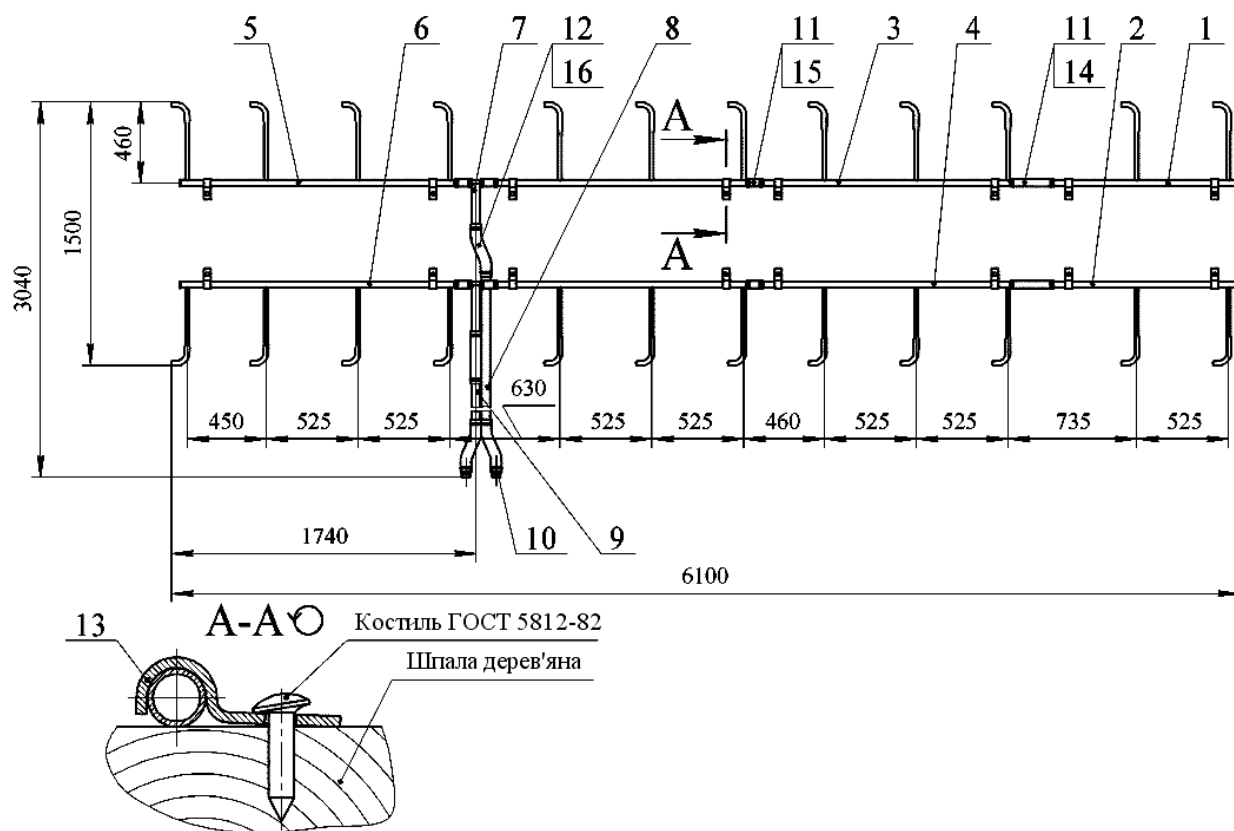


Рисунок 4.2 - Арматура пневматичного очищення стрілок АС-65Д

Для управління циклом продування стрілок використовуються різні пристрої управління:

- однопрограмний пневмоочищувальний пристрій з кроковою системою управління для крупних станцій і вузлів в районах слабкої заносимості, що

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
						47
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечує почергове очищення стрілок від снігу з режимом роботи продування стрілки протягом 4 с через кожних 6 хв;

- багатопрограмний пневмоочищувальний пристрій з блоковою системою управління для крупних станцій і вузлів з інтенсивною поїзною і маневровою роботою.

Таблиця 4.1 - Склад арматури АС-65Д

Поз.	Найменування	Кількість, шт.
1	Секція 2П	1
2	Секція 2Л	1
3	Секція 3П	2
4	Секція 3Л	2
5	Секція 4П	1
6	Секція 4Л	1
7	Трійник	2
8	Трубопровід великий	1
9	Трубопровід малий	1
10	Згін	2
11	Хомут 43	16
12	Хомут 64	8
13	Скоба	16
14	Муфта 31,5 x 250	2
15	Муфта 31,5 x 120	6
16	Муфта 50 x 300	4

Блокова система управління передбачає три способи очищення:

- циклічний для пневмоочистки всіх стрілок на станції, як і при кроковому управлінні;
- груповий для найбільш діяльних стрілок, виділених в окрему групу;

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
						48
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- індивідуальний для пневмоочистки будь-якої стрілки, що викликано виробничою необхідністю при її снігозапресовці.

При блоковій системі управління можливі три режими роботи: нормальний, полегшений і посилений. При нормальному режимі продування стрілки відбувається протягом 4 с через кожних 6 хв; при полегшеному - протягом 4 с через кожних 10 хв; при посиленому - протягом 5 с через кожних 4 хв.

Для живлення стислим повітрям пневмообдувочних пристроїв застосовуються стаціонарні або пересувні компресорні установки різної продуктивності. Повітрярозвідна мережа розраховується з умови забезпечення тиску перед електропневматичним клапаном на кожній стрілці порядку 0.5 МПа, тому в місцях, значно видалених від компресорної станції, встановлюють повітрярозбірники. При подачі стислого повітря в розводящу мережу передбачаються охолодження і осушення повітря.

У всіх типах пневмообдувочних пристроїв тиск повітря перед ЕПК порядку 0.47 - 0.5 МПа. Тривалість обдування за один цикл 4 - 5 секунд. Час циклу повторного обдування близько 6 хвилин. (при блоковій системі управління розроблені також режими з інтервалом в 2 і 0.6 хвилин.)

У деяких країнах досить поширені автономні обдувачі стрілочних переводів холодним повітрям. Так, корпорація Dirac-Delta Technologies випускає обдувальники стрілочних переводів холодним повітрям Tempest [9]. Ці обдувачі для підвищення надійності і безпеки оснащуються запобіжними пристроями типу dead front, ящики з електроапаратурою мають замки з блокуваннями, головний вимикач може бути замкнутий у відключеному положенні, електродвигун забезпечений захистом від короткого замикання і перевантаження.

Обдувачі Tempest (рис.4.3) універсальні по місцю установки (на перегінних коліях магістральних ліній, сортувальних і малодіяльних станціях) і способу управління (ручному, дистанційному або диспетчерському). Їх основними вузлами є: електродвигун з відцентровим вентилятором, що створює статичний тиск повітря, надмірний по відношенню до атмосферного; система

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
						49
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

трубопроводів, що розподіляють потік повітря; система сопел, що створюють свого роду повітряну завісу, що закриває рухомі деталі стрілочного переводу.

Перевагами принципу обдування стрілочних переводів холодним повітрям є простота установки і обслуговування обдувальників, усунення необхідності в щорічному регулюванні, відсутність потреби в паливі і відносно мала витрата електроенергії.



Рисунок 4.3 - Стрілочний обдувач типу Tempest корпорації
Dirac-Delta Technologies

Компанія AM Signal Systems [8, 9] також спеціалізується на випуску потужних обдувачів стрілочних переводів холодним повітрям, які здатні очищати переводи від вологи, снігу і сторонніх предметів щодо малої величини, надійніші і безпечніші, не надають шкідливої дії на навколишнє середовище. Вони застосовні також для захисту іншого залізничного підлогового устаткування, такого, наприклад, як детектори букс, що гріються. Обдувальники типів T-1000 і T-2000 виготовляються згідно технічним вимогам замовника і можуть бути пристосовані до переводів будь-якого вигляду, зокрема подвійним і перехресним. Відмінність між ними полягає в тому, що обдувальники T-2000 поставляються в антивандальному виконанні (всі важливі вузли і деталі поміщаються в міцний закритий корпус). Для обдувальників, що поставляються цією компанією, характерні висока міцність (вони, наприклад, не ушкоджуються частинами рухомого складу, що волочаться), вибір що має тривалий термін служби

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
						50
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

електроапаратури, ретельне балансування роторів електродвигунів і вентиляторів.

Автоматичні пневмообдувочні пристрої на станціях доповнюються пристроями пневматичного шлангового ручного очищення (рис.4.4).

У склад пристроїв шлангової ручної пневмообдувки входять: повітрярозбірні колонки, що встановлені у стрілок, гнучкі шланги завдовжки 10-15 м з металевими накінецьниками і привареними до них соплами Лаваля з діаметром прохідних перетинів 6 мм. Повітрярозбірні колонки обладнані разобшувальними кранами з головками від гальмівних рукавів вагонів. Такою ж головкою обладнаний кінець гнучкого шланга.



Рисунок 4.4 - Пристрій пневматичного шлангового ручного очищення

Робота по ручному обдуванню стрілок виконується двома монтерами колії, один з яких (старший групи) повинен мати розряд не нижче четвертого. Обов'язки між монтерами колії розподіляються таким чином:

- старший групи стежить за проходом поїздів, закриває і відкриває разобшувальний кран повітрярозбірної колонки, розпрямляє і переносить шланг;
- другий монтер колії сполучає головку шланга з повітрярозбірною колонкою і з наконечником в руках проводить пневмообдувку стрілочного переводу.

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
						51
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продування стрілки проводять в наступному порядку: спочатку продувають простір між віджати́м вістряком і рамною рейкою з ретельним очищенням подушок, упірних болтів, бічних граней вістряка і рамної рейки в місцях їх прилягання, потім простір між притиснутим вістряком і рамною рейкою. Струмінь повітря при очищенні слід направляти від кореня вістряка до вістря. Очищення стрілки завершується продуванням міжшпального ящика, в якому проходить переводна тяга.

Після очищення стрілки прочищають жолоби хрестовини і контррейок. Якщо змерзшийся сніг або лід не видувається струменем повітря, слід виконати очищення скребком наконечника. Щоб уникнути попадання снігу в прилади СЦБ струмінь повітря слід направляти від електроприводів, колійних коробок і інших підлогових пристроїв СЦБ. Особливої обережності треба дотримуватися при очищенні ізолюючих стиків, місць установки джемперів і з'єднувачів, не допускаючи їх роз'єднання, псування або закорачування наконечником.

Пристрої пневматичного очищення стрілок повинні включатися в роботу зразу ж на початку снігопаду або завірюхи, оскільки ущільнений сніг, що утворився між вістряком і рамною рейкою після переводу стрілки, важко піддається видуванню.

Практика експлуатаційної роботи залізниць показує, що пневмообдувочні пристрої задовільно очищають стрілки від снігу лише в районах з суворими зимами. У районах, де переважає відлига, випадає мокрий сніг, ефективнішими є електричні і газообогрівальні пристрої.

4.1.2. Електричний обогрів стрілок

Для обігріву стрілок часто застосовують електронагрівачі різних конструкцій [2, 5, 13]. Найбільш поширені стрижньові і підшовні. Круглі однопровідні стрижньові електронагрівачі (зовнішній діаметр 16 мм) застосовують на ділянках з рейковими ланцюгами, що живляться струмом частотою 25—75 Гц, стрижньові плоскоовальні двопровідні (перетином 6х12мм)

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
						52
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

і підошовні — на всіх ділянках. Стрижньові нагрівачі встановлюють із зовнішнього боку рамної рейки під упорками в місці переходу шийки в підошву. Між упорками ставлять екрани з теплоізоляцією. Упорки для пропуску стрижньового електронагрівача в нижній частині мають спеціальне викруглення.

Стрижньовий електронагрівач повинен мати можливість вільно переміщатися щодо рамної рейки при нагріві. Підошовні нагрівачі встановлюють в міжшпальному ящику під підошву рамної рейки, до якої вони кріпляться двома металевими скобами.

Електричні обогрівальні пристрої для очищення стрілок є сталевими суцільнотягнутими трубками, усередині яких поміщаються спіраль напруження з ніхромового дроту і електричного ізолятора (окисли магнію).

При пропуску струму по спіралі виділяється тепло, необхідне для розтоплення снігу і випаровування вологи, що утворилася.

Відбір потужності здійснюється від подовжніх ліній енергопостачання або місцевих джерел через знижуючі підстанції.

У систему електрообігріву входять: кабельні мережі живлення і управління пристроями; шафи з розділовими трансформаторами і пусковою апаратурою; електронагрівачі; пульти дистанційного керування, що встановлюються в приміщеннях чергового по станції. Шафи розташовують поряд із стрілками, що обігриваються. До однієї шафи залежно від потужності розподільчого трансформатора може підключатися до 6 стрілок.

Автомати контролю ізоляції на ділянках з рейковими ланцюгами, що живляться струмом частотою 50 Гц, відключають систему обігріву при витоку з неї струму понад 10 мА, на решті ділянок — понад 40 мА.

Зазвичай реалізується наступна схема електрообігріву. За допомогою щоглового разеднувача електроенергія подається до понижувального трансформатора. Струм напругою 220 В по розподільній мережі йде до шаф управління. По команді з пульта електрообігрів включається або відключається. Контроль електроізоляції в системі живлення електрообігрівачів здійснюється спеціальним приладом.

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
						53
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Хоча принцип дії у всіх пристроїв електричних обогрівачів стрілочних перкладів однаковий, їх конструкція може бути досить різноманітною. Наприклад, електричні стрілочні обігрівачі типів SwitchBlade (рис.4.5) і Flatfoot, що випускаються американською корпорацією Fastrax [5], відрізняються особливо компактним виконанням завдяки застосуванню плоских нагрівальних елементів товщиною 6,35 – 9,5 мм, довжина яких залежно від вимог замовника варіюється від 1,8 до 12,5 м. Елементи кріпляться до рейок стрілочних переводів патентованими пружинними затисками типу ХТС, що допускають деяку свободу їх переміщення без втрати контакту з рейкою.



Рисунок 4.5 - Стрілочний обогрівач типа SwitchBlade корпорации Fastrax

Така конфігурація електронагрівальних елементів забезпечує ефективнішу теплопередачу (сніг починає танути вже через 10 мін після включення обігрівача) і зменшує втрати тепла, що знижує експлуатаційні витрати. Для збільшення терміну служби елементи виготовляються з неіржавіючої сталі, їх виводи для захисту від проникнення вологи виконуються герметизованими за рахунок зварки в середовищі інертного газу. Стрілочні обігрівачі Fastrax довели свою надійність в суворих умовах багаторічної експлуатації на залізниці Denver & Rio Grande, яка встановила їх, зокрема, у східного порталу тунелю Moffat в Скелястих горах на висоті більше 3300 м над рівнем моря.

Вживана на німецьких залізницях (DBAG) система обігріву стрілок ґрунтується на використанні стрижньових нагрівачів, що закріплюються на рамній рейці (рис.4.6), а іноді й на вістряку.

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

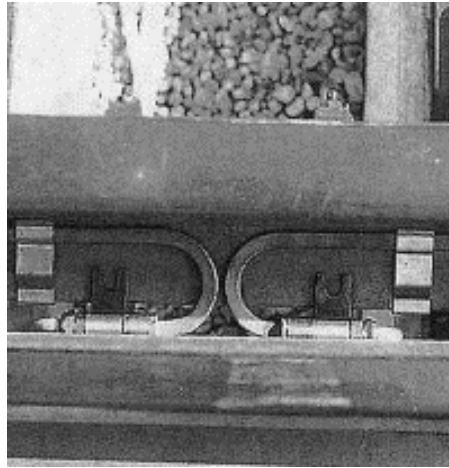


Рисунок 4.6 - Нагрівальні елементи, встановлені на підшві рамної рейки

У коробці стрілочного замку їх встановлюють на сталевій плиті. Деталі стрілочного переводу нагріваються за допомогою теплопередачі, а в простір між дотепником і рамною рейкою тепло поступає у вигляді випромінювання. Замок також обігрівається тільки за рахунок випромінювання.

Нагрівальні стрижні раніше мали круглий перетин. Передача тепла від них до рейок була значно нижча, ніж у сучасних плоско-овальних нагрівачів перетином 5,5 мм, які плоскою стороною щільно прилягають до підшви рейки.

Німецькі фахівці велику увагу приділяють розробці систем управління обігрівом, метою яких разом з якнайкращим використанням отриманого тепла є раціональне використання електроенергії, що витрачається. В даний час на DBAG існують системи управління обігрівом стрілок різного технічного рівня, що обумовлене часом їх установки:

- ручне управління, що виконується поїзним диспетчером, який включає обігрів при загрозі або початку снігопаду і відключає, коли ситуація стане безпечною для руху поїздів. Тривалість обігріву визначає сам диспетчер;

- автоматичне управління, при якому енергія подається залежно від температури рейок. Автоматичне включення відбувається, як правило, при температурі $+3^{\circ}\text{C}$, відключення - при $+7^{\circ}\text{C}$. Такий обігрів працює і тоді, коли снігу немає і небезпека обмерзання стрілки відсутня;

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
						55
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- автоматичне управління з включенням нагрівальних елементів залежно від температури рейок і вологості повітря. В цьому випадку обігрів включається, якщо температура рейок впаде нижче $+3^{\circ}\text{C}$ і одночасно йде дощ або сніг. Температуру рейок визначає температурний датчик, а наявність опадів - детектор вологості. Імпульс на виключення подається при температурі рейок вище $+7^{\circ}\text{C}$. Якщо температура повітря знизиться до -5°C , обігрів включається незалежно від вологості.

У двох останніх системах управління передбачена також можливість включення системи обігріву на певний час уручну. Після закінчення заданого часу обігрів буде відключений автоматично, якщо до цього не поступить команда на включення від автоматичної системи управління.

Датчики температури і вологості встановлюють на так званому головному стрілочному переводі, звідки команди передаються на решту стрілок даного вузла.

Електричний обігрів стрілок економічно доцільний в районах, де є достатньо електроенергії. У місцевостях, що мають в своєму розпорядженні достатню кількість природного газу, ефективнішим є газовий обігрів стрілок.

4.1.3. Газовий обогрів стрілок

Установка газового обігріву стрілок принципово складається з двох основних частин [4]: газобогрівального апарату і мережі, що підводить газ (рис.4.7).

Як газобогрівальний апарат служить випромінюючий газовий пальник, що складається зі всмоктуючої і змішуючої камер, випромінюючої головки з керамічними плитками, на поверхні яких відбувається згорання газу, вітрозахисної камери і перехідної трубки, що сполучає пальник з газопровідною мережею.

Тепло передається металевим елементам стрілки і навколишньому повітрю, при цьому забезпечується танення снігу і випаровування вологи в межах зони

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
						56
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рамних рейок і вістряків. Число таких обігрівачів визначається розрахунком і залежить від типу стрілочного переводу, марки хрестовин, потужності обогрівальних елементів і кліматичних умов. В середньому на стрілочний перевод встановлюються 10—12 газових обігрівачів.

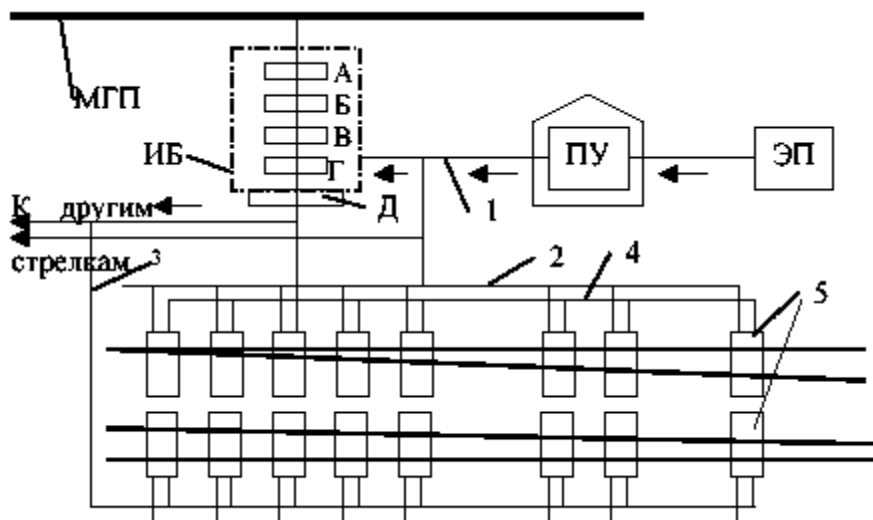


Рисунок 4.7 - Схема роботи газобогрівальної установки:

МГП — магістральний газопровід; ЕП — електроживлення; ІБ — виконавчий блок (А — регулятор тиску; Б — запобіжний скидний клапан; В — електромагнітний клапан; Г — замочна арматура з манометром; Д — запальний пристрій); ПУ — пульт управління; 1 — електричний ланцюг запалення пальників і контролю за їх роботою; 2 — електричний колектор; 3 — газопровід низького тиску; 4 — газовий колектор; 5 — пальники.

Наприклад, американська компанія Honey Industries спільно з рядом залізниць-користувачів розробила стрілочний обігрівач нового типу Tie-Duct [9]. При його проектуванні як основні цілі передбачали усунення необхідності в прокладці трубопроводів в шпальних ящиках, забезпечення можливості підбиття стрілочних брусів і виконання інших робіт по поточному змісту переводів без демонтажу обігрівача, а також високу механічну міцність і термостійкість. Обігрівач, зовні схожий на металеву шпалу, завдяки потужній теплоізоляції не викликає при своїй роботі розм'якшення баласту і ґрунту при таненні снігу і льоду в зоні переводу. Він забезпечений також подвійною електричною

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
						57
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ізоляцією щоб уникнути шкідливої дії на рейкові електричні ланцюги. Відзначають понижене на 10 % споживання палива.

Стрілочний обігрівач типу Hellfire працює на газі. Він призначений для установки на стрілочних переводах віддалених станцій, розташованих в кліматичних зонах, де відкладення снігу мають високу щільність.

Для установки в районах з меншою вологістю повітря, де сніг сухої, компанія випускає комбінований обігрівач-обдувач стрілочних переводів типу Horizontal Air Curtain (НАС, рис.4.8). Для ефективнішого очищення переводів від снігу НАС слід включати заздалегідь або на самому початку снігопаду.

Управління стрілочними обігрівачами виробництва Honey Industries здійснюється за допомогою автоматичної системи Energy Management, в якій як чутливі елементи, що видають вхідну інформацію, застосовані датчики температури навколишнього повітря, температури рейки і детектор наявності снігу. Система забезпечує циклічне включення і виключення обігрівача в потрібний час, запобігаючи зайвому нагріву і економлячи паливо.



Рисунок 4.8 - Стрілочний обдувач типу НАС компанії Honey Industries

Обігрівачі поставляються в різних виконань згідно технічним вимогам замовників і мають теплову потужність від 200 тис. до 900 тис. кДж/год. Компанія рекомендує приймати як типової для середніх кліматичних умов

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
						58
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

питому потужність обігрівачів, рівну приблизно 65 кДж/год на 1 м довжини вістряка стрілочного переводу.

4.2. Пересувні пристрої для очищення стрілочних переводів

Разом із стаціонарними пристроями для очищення стрілочних переводів використовують і пересувні. На озброєнні залізниць є різного роду снігоочисники як спеціальні (плугові і ротаційні), так і у вигляді навісного устаткування, яким оснащуються колійні машини іншого призначення [5, 9]. Використовують також портативні ранцеві обдувальники. Для видалення відкладень снігу і льоду великої товщини і щільності все більше поширення набувають потужні сдувачі на базі списаних авіаційних реактивних двигунів (див.рис.4.9, 4.10), робота яких заснована на поєднанні механічної енергії газового струменя, що вилітає з сопла з надзвуковою швидкістю, з тепловою, обумовленою високою температурою газів [9].



Рисунок 4.9 - Реактивний сдувач на рейковому ході

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
						59
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

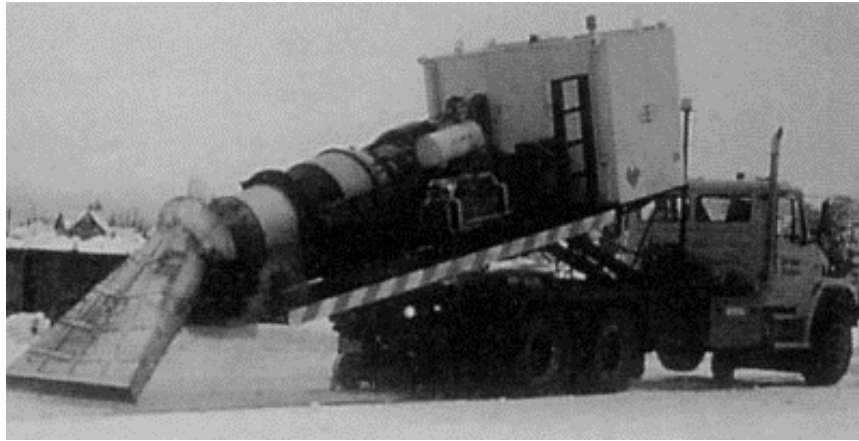


Рисунок 4.10 - Реактивний сдувач на автомобільному ході

На очищення одного стрілочного перевалу такому сдувачу потрібно 2...4 хв. Такі сдувачі з реактивними двигунами, змонтованими на рейковому або автомобільному ході випускає, наприклад, компанія ESSCO (США) [9].

					РКБ.ТЛЗ-241.204.ПЗ	Арк.
						60
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		