

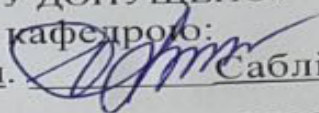
МИНИСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Український державний університет науки і технологій
Кафедра «Безпеки життєдіяльності»

НАЦІОНАЛЬНА ШКОЛА МАСТЕРСТВА І ПРОФЕСІЙ
CNAM, ФРАНЦІЯ

«ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО»

Завідуючий кафедрою:

Проф., д.т.н.

 Саблін О.І.

«___» _____ 2022г.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО ДИПЛОМНІ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

ОКР «магістр»

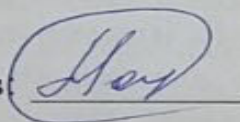
Спеціальність 273 «Залізничний транспорт»

ОП «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»

Тема Інтероперабельність системи взаємодії «людина-обладнання та процедури» в екстремальних ситуаціях

Theme Interoperability of the system of interaction "man-equipment and procedures" in extreme situations

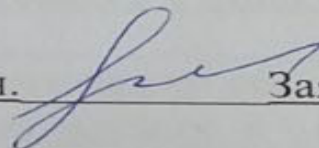
Виконав:



Науменко М.П.

Керівник:

Доц., к.т.н.



Заяць Ю.Л.

Дніпро
2022

ЗАЯВА

Я, Наумченко Максим Павлович
(ПІБ повністю)

Студені групи 8-інтер
(шифр групи)

Спеціальності 273-засудничий транспорт
(код та назва спеціальності)

освітньої програми Інтерперсоналість і безпека на з.т.
(назва освітньої програми)

освітнього ступеня підготовки магістр
(бакалавр, магістр)

Заявляю, що моя випускна кваліфікаційна робота на тему:

Інтерперсоналість системи взаємодії
"людина-об'єктування" та процедури в
екстремальних ситуаціях

виконана самостійно і в ній не міститься елементів плагіату. Всі запозичення з друкованих та електронних джерел мають відповідні посилання.

Прошу перевірити її на наявність академічного плагіату.

Я ознайоmlена з чинним «Порядком перевірки кваліфікаційних випускних робіт здобувачів вищої освіти на виявлення текстових та графічних запозичень засобами перевірки на плагіат», згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску випускної кваліфікаційної роботи до захисту.

Дата 16.12.22

Підпис [підпис]

Керівник к.і.ч. Заяве

Підпис [підпис]

МИНИСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Український державний університет науки і технологій
Кафедра «Безпеки життєдіяльності»

НАЦІОНАЛЬНА ШКОЛА МАСТЕРСТВА І ПРОФЕСІЙ
СНАМ, ФРАНЦІЯ

«ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО»

Завідуючий кафедрою:

Проф., д.т.н. _____ Саблін О.І.

«_____» _____ 2022г.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО ДИПЛОМНІ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ
ОКР«магістр»

Спеціальність 273 «Залізничний транспорт»

ОП «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»

Тема Інтероперабельність системи взаємодії «людина-обладнання та процедури» в екстремальних ситуаціях

Theme Interoperability of the system of interaction "man-equipment and procedures" in extreme situations

Виконав: _____ Науменко М.П.

Керівник:

Доц., к.т.н. _____ Заяць Ю.Л.

Дніпро
2022

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Кафедра: «Безпека життєдіяльності»

Рівень вищої освіти: «Магістр»

Освітня програма: «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті»

Спеціальність: 273 «Залізничний транспорт»

(шифр та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Безпека життєдіяльності»

Олег САБЛІН

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Дата _____

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ОС «магістр»

(ступінь вищої освіти)

студенту Максиму НАУМЕНКУ

(Прізвище, Ім'я По батькові)

1. Тема роботи: «Інтероперабельність системи взаємодії «людина-обладнання та процедури» в екстремальних ситуаціях»

Керівник роботи: Заяць Юрій Львович, к.т.н., доцент

(Прізвище, Ім'я, По батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом від «19» жовтня 2022 р. № 1069ст

2. Строк подання студентом роботи: «12» грудня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи: Результати аналізу літературних джерел, підготовці машиністів локомотивів, що отримані під час пошуку в Internet.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно опрацювати):

Вступ. Розділ 1. Розділ 2. Розділ 3. Розділ 4. Розділ 5. Розділ 6. Розділ 7. Розділ 8
Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Презентація за матеріалами досліджень, викладених в магістерській роботі (PowerPoint).

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						2
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)
Розділ 1 – 8	К.т.н., доцент Заяць Ю.Л.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Розділ 1. Розділ 2	24.10.2022 – 06.11.2022	
2	Розділ 3. Розділ 4.	07.11.2022 – 20.11.2022	
3	Розділ 5. Розділ 6	07.11.2022 – 20.11.2022	
4.	Розділ 7. Розділ 8	21.11.2022 – 11.11.2022	
4	Перевірка роботи на наявність збігів текстових (літерних і цифрових) символів та графічних фрагментів. Отримання відгуку.	12.12.2022 – 18.12.2022	
5	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри.	19.12.2022	
6	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії.	19.12.2022-25.12.2022	

Студент

_____ (підпис)

Максмм НАУМЕНКО

_____ (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Юрій ЗАЯЦЬ

_____ (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ЗМІСТ

стор.

Вступ	6
1 Існуюча структура аварійно-відновлювальної служби та основні засади організації відновлювальних робіт	8
1.1. Аварійно-відновлювальні підрозділи залізниць України	8
1.2. Основні засади організації відновлювальних робіт	9
1.3. Висновки до розділу	19
2 Технологія відновлювальних робіт	23
2.1. Характеристика сходу с рейок рухомого складу	23
2.2. Основні принципи вибору способів встановлення рухомого складу на рейки	25
2.3. Використання тягових засобів для ведення відновлювальних робіт	32
3 Відновлювальні роботи у важкодоступних місцях	43
3.1. Ліквідація наслідків сходу рухомого складу у заболоченій місцевості	43
3.2. Виробництво відновлювальних робіт у глибоких виїмках, високих насипах та гірській місцевості	45
3.3. Відновлювальні роботи в тунелях	47
4 Охорона праці під час проведення аварійно-відновлювальних робіт	51
5 Закордонний досвід аварійно-відновлювальних робіт	54
6 Аналіз роботи відновлювальних поїздів	64
7 Проблеми та недоліки існуючої аварійно-відновлювальної системи формувань	71
7.1 Побудова дерева причин аварії вантажопідіймального крана на прикладі реального випадку	72
8 Заходи щодо підвищення інтероперабельності системи взаємодії «людина-процедури-обладнання» при ліквідації транспортних пригод	80
Загальні висновки	82
Анотація	84
Список використаних джерел	85

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

УЗ – Державна адміністрація залізничного транспорту України
(«Укрзалізниця»);

ЄС – Європейський Союз;

ЦРБ – Головне управління безпеки руху Укрзалізниці;

ВП - відновлювальний поїзд;

НВП - начальник відновного поїзда;

АПК - аварійно-польова команда;

ДН - начальник дирекції залізничних перевезень;

ПТЕ – Правила технічної експлуатації залізниць України;

ІРП – Інструкція з руху поїздів та маневрової роботи залізниць України;

АЗВ – аналіз витрат та вигод.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ВСТУП

Аварії на залізницях завдають значної шкоди залізничному транспорту, є причиною тривалих перерв у русі поїздів. Кожна хвилина перерви або припинення маневрової роботи викликають непоправні втрати, тому надзвичайно важливо якнайшвидше відновити рух. Цю задачу покликані вирішувати відновлювальні підрозділи залізниць. За потреби залучаються технічні засоби та працівники підрозділів МНС, органів МВС, Громадянської оборони, військових підрозділів, медичних установ та інших відомств. Таке широке коло учасників у ліквідації наслідків залізничних транспортних пригод обумовлено насамперед фактором часу і тим, що при великих сходах рухомого складу рятувальні та аварійно-відновлювальні роботи здійснюються, як правило, у надзвичайно складних умовах, що вимагають високої організованості та вміння використовувати технічні засоби для прибирання рухомого складу, що зійшов, вантажів та відновлення зруйнованого шляху, контактної мережі та засобів зв'язку.

Аналіз статистичних даних про залізничні транспортні пригоди показує, що швидкість відновлення руху залежить від ступеня готовності особового складу відновного поїзда до виїзду, ефективності організації його просування до місця події та виконання відновлювальних робіт у якомога коротші терміни. Час з моменту виклику відновлювальних поїздів до прибуття до місця події становить середньому 140 хвилин, тобто більше 2 годин, причому діапазон значень доріг досить широкий – від 50 хвилин до 6 годин і більше. Тривалість ліквідації наслідків сходу рухомого складу - величина змінна, багато в чому залежить від особливостей сходу, умов виконання, виду та ефективності використання відновлювальних засобів, і навіть від професійних навичок особового состава.

При ліквідації наслідків залізничних транспортних пригод застосовують різні вантажопідйомні, тягові та інші машини та механізми, різне оснащення та обладнання. Для прискорення ведення робіт раціоналізатори відновлювальних поїздів створюють засоби малої механізації та спеціальні

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

пристрої, ефективні способи застосування яких при підйманні та розтягуванні рухомого складу, що зійшов з рейок, відпрацьовуються на практиці. Причому на кожній залізниці ці питання вирішуються індивідуально.

Загалом на мережі накопичено багатий досвід ведення відновлювальних робіт: від вибору оптимальних рішень складних завдань до їх кваліфікованого здійснення на практиці. У той же час цей досвід не є надбанням усіх підрозділів відновлювальних засобів і тим більше працівників-початківців. Наявні в дуже обмеженій кількості роботи висвітлюють лише окремі питання цієї проблеми.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1. ІСНУЮЧА СТРУКТУРА АВАРІЙНО-ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ТА ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВІДНОВНИХ РОБІТ

1.1. АВАРІЙНО-ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ПІДРОЗДІЛИ

Для ліквідації наслідків залізничних транспортних пригод, і в першу чергу для відновлення перерваного руху поїздів, на мережі доріг функціонують наступні аварійно-відновлювальні підрозділи: відновні та пожежні поїзди, аварійно-польові команди (АПК), аварійно-відновлювальні летучки контактної мережі, зв'язку та СЦБ. Відновлення колії покладено на дистанцію колії.

Відновлювальний поїзд (ВП) є спеціальним формуванням, призначеним для ліквідації наслідків сходу з рейок і зіткнень рухомого складу, а також надання допомоги при стихійних лихах у рамках своїх тактико-технічних можливостей. Відновлювальні поїзди є виробничо-технологічними підрозділами в дирекції залізничних перевезень.[12]

Відновлювальні та пожежні поїзди включені до єдиної системи з дій у надзвичайних ситуаціях, тому до них пред'являються підвищені вимоги щодо утримання та ефективності роботи.

Відновлювальний поїзд організовується, реорганізовується або ліквідується відповідно до наказу начальника залізниці за погодженням з Державною адміністрацією залізничного транспорту України (Укрзалізницею) та обслуговується постійним штатом працівників.

Пункти постійної дислокації відновлювальних поїздів затверджує Головне управління безпеки руху за поданням залізниць. Ділянки обслуговування кожного відновного поїзда затверджуються начальником залізниці.

Порядок обслуговування та утримання рухомого складу та технічних засобів регламентується Положенням про відновлювальний поїзд залізниць, а порядок виконання відновлювальних робіт - Інструкцією з організації

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

відновлювальних робіт при ліквідації наслідків аварій та сходів рухомого складу на залізницях. [12]

Шляхи стоянок відновлювальних поїздів на станціях їхньої дислокації повинні мати двосторонні виходи. Це значно підвищує мобільність поїздів і прискорює їхнє відправлення.

Велику допомогу у ліквідації наслідків сходу з рейок рухомого складу надають аварійно-польові команди, які розміщуються, зазвичай, на великих станціях. Місця їх розташування, порядок комплектування технічними засобами та матеріалами, призначення бригадира АПК прикріплення працівників, їх навчання та матеріального стимулювання визначає начальник дирекції залізничних перевезень. Необхідне обладнання АПК розміщується у чотиривісних вантажних вагонах або закритих приміщеннях на спеціальних стелажах. При цьому має бути обумовлений порядок доставки обладнання та механізмів до місця робіт (на локомотиві, дрезині, автомобілі). Набір обладнання, пристосувань та інструментів, що є в АПК, дозволяє багато операцій виконувати до прибуття відновлювальних поїздів, а часом і без його виклику. У багатьох випадках за допомогою АПК здійснюється постановка на рейки рухомого складу, що зійшов. Якщо перегін звільнити за допомогою АПК неможливо, то до прибуття відновлювального поїзда вони проводять підготовчі роботи.

1.2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЮ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ

Обсяг аварійно-відновлювальних робіт, а отже, і час на ліквідацію наслідків транспортних пригод визначаються числом одиниць рухомого складу, що зійшли з рейок, ступенем його руйнування, характером нагромадження, станом шляху, контактної мережі, засобів зв'язку і СЦБ, характером вантажу та його розташуванням, метеоумовами, а також відстанню від місця події до відновлювального поїзда, часом його просування.

Трудомісткість відновлювальних робіт значно зростає, якщо сход рухомого складу з рейок відбувається в тунелях, глибоких виїмках, на мостах

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

(особливо з їх руйнуванням); при знаходженні в вагонах, що зійшли, небезпечних і горючих вантажів, виникненні пожеж і вибухів; при сході з рейок рухомого складу поблизу населених пунктів, відкритих і закритих складів з легкозаймистими та горючими рідинами та іншими небезпечними матеріалами, скельних масивів, боліт та водойм. При найбільш важких аваріях, коли є постраждалі, обсяг і характер відновлювальних робіт докорінно змінюються, оскільки всі сили та засоби у цих випадках спрямовані насамперед на ведення рятувальних робіт.

Головним завданням відновлювальних робіт є найшвидше відновлення руху поїздів або маневрової роботи за мінімальних втрат матеріальних цінностей і збереження життя, здоров'я людей. Виходячи із цього завдання і будується організація відновлювальних робіт.

Аналіз показує, що випадки сходу з рейок рухомого складу за своїми характеристиками одна на одну не схожі. Проте за ліквідації наслідків залізничних транспортних пригод вироблено певні загальні причини організації відновлювальних робіт. На їх основі весь процес відновлення руху можна поділити на наступні основні етапи. [12]

Збір інформації про пригоду

Початкове завдання локомотивної бригади поїзда, потерпілого аварію, укладача та інших працівників, які перебувають на місці пригоди, - своєчасно передати диспетчеру точну інформацію про те, що сталося. При цьому особливо важливо визначити: чи є постраждалі; наявність у поїзді небезпечних вантажів та вогнищ пожежі; характер сходу, рельєф території, профіль шляху; ступінь пошкодження рухомого складу, шляху, контактної мережі засобів СЦБ та зв'язку; розташування і тип рухомого складу, що зійшов з рейок, стан і розташування вантажу; наявність габариту по сусідньому шляху. Повна інформація дає можливість прийняти правильне рішення в початковій стадії організації відновлення руху, визначити скільки необхідно відправити до місця робіт відновлювальних поїздів, інших технічних засобів і матеріалів, яку вибрати послідовність ведення робіт.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Кожна неточність інформації, найменше зволікання з її передачею, вивченням та прийняттям рішення - це вже певні втрати і чималі.

Диспетчери, члени локомотивної бригади та інші особи, пов'язані з передачею та отриманням інформації з місця події, повинні чітко представляти її цінність для відновлювального процесу. На жаль, цієї чіткості не завжди вдається досягти. Правильно надходять ті керівники ревізорського апарату та начальники відновлювальних поїздів, які виявляють ініціативу та періодично проводять зустрічі з диспетчерами, локомотивними бригадами та працівниками станції, на яких акцентують увагу на цьому питанні.

Збір та доставка відновлювальних засобів до місця події

При отриманні інформації про наслідки події вживаються негайні заходи до відправлення на місце аварії відновлювального поїзда, АПК, а за необхідності — засобів швидкої медичної допомоги та пожежної охорони. Залежно від обстановки залучаються підрозділи МНС, МВС, Громадянської оборони, техніка та засоби підприємств та організацій інших відомств. При цьому багато залежить від заздалегідь відпрацьованого плану залучення сил і коштів (з урахуванням місцевих умов), грамотних і чітких дій усіх причетних осіб та їхньої тренуваності.

Рішення про кількість відновлювальних і пожежних поїздів, що відправляються до місця події, а також кількість людських ресурсів і матеріалів приймає начальник дирекції залізничних перевезень, а при великих обсягах робіт - начальник дороги. До остаточного визначення ситуації до місця події необхідно скеровувати відновлювальні поїзди суміжних ділянок.

Відправлення відновлювального поїзда зі станції має бути забезпечене не пізніше ніж через 50 хвилин після отримання наказу у робочий час та через 60 хвилин – в інший час доби. Прямування відновлювальних та пожежних поїздів до місця події забезпечується переважно перед усіма поїздами. Відповідальність за своєчасне їх відправлення, безперешкодний пропуск до місця роботи і назад несуть: у межах дирекції черговий дирекції, на дорозі —

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						11
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

старший дорожній диспетчер оперативно-розпорядчого відділу служби перевезень.

Склад відновлювального поїзда оглядається працівниками пункту технічного обслуговування вагонів. На електрифікованих ділянках відновлювальний поїзд з пунктів стоянки, як правило, повинен бути відправлений тепловозом. При відправленні відновлювального поїзда електровозом необхідно на проміжній або кінцевій станції провести його заміну на тепловоз. У всіх випадках при сході або пошкодження рухомого складу з легкогорючими вантажами на місце події прямує пожежна техніка (пожежні поїзди, машини).

Якщо в поїзді, який зазнав катастрофи або аварії, є пошкоджений рухомий склад з небезпечними вантажами, відновлювальний поїзд супроводжує начальник станції або його заступник. При цьому начальнику ВП вручається наказ поїзного диспетчера із зазначенням запобіжних заходів виходячи з аварійних карток на небезпечні вантажі.

Якщо вантажопідіймальний кран відновлювального поїзда має обмеження швидкості, він відправляється окремим локомотивом за відновлювальним поїздом у супроводі кранової бригади. У виняткових випадках, на вимогу начальника ВП, ці крани можуть бути відправлені у складі відновного поїзда з дотриманням встановленого обмеження швидкості його прямування.

Відправлення відновлювального поїзда або окремо вантажопідіймального крана і тягової техніки на ліквідацію наслідків аварій або сходу рухомого складу, що сталися на сусідній залізниці проводиться за тим же регламентом, але після отримання заявки від цієї дороги. Оплата використання відновлювальних засобів у таких випадках проводиться за рахунок дороги, що зажадала ці кошти, проте це не повинно бути перешкодою з надання допомоги, оскільки будь-яка затримка при проведенні відновлювальних робіт обертається незмірно великими втратами, причому не для однієї дороги. .

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Відправлення відновлювального поїзда на під'їзні шляхи підприємств промислового залізничного транспорту здійснюється при отриманні заявок і провадиться за дозволом головного ревізора залізниці з безпеки руху або його заступника та вказівкою начальника дирекції залізничних перевезень.

Поїзний диспетчер зобов'язаний у кожному разі при передачі наказу про відправлення відновлювального поїзда вказати ступінь його негабаритності та забезпечити умови безпечного пропуску дільницею, керуючись при цьому чинними інструкціями та правилами.

При прямуванні відновлювального поїзда по кількох дільницях поїзний диспетчер в установленому порядку сповіщає диспетчерів сусідніх ділянок про негабаритність у відновлювальному поїзді.

Виклик відновлювальних засобів контактної мережі здійснюється лише за наказом чергового відділення через енергодиспетчера.

Поїзний диспетчер на ділянці якого відбувся схід, рухомого складу, зобов'язаний:

- своєчасно підготувати найближчі станції та ділянку для безперешкодного просування відновлювального поїзда та за необхідності забезпечити необхідну кількість тепловозів із упорядницькими бригадами;
- забезпечити оперативне просування відновлювальних поїздів, повідомляючи поїзним радіозв'язком начальникам ВП отримані додаткові відомості про характер сходу, кількість вагонів, що зійшли, ступеня їх пошкодження, наявність вагонів з небезпечними вантажами тощо. Зупинка відновлювальних поїздів на шляху прямування допускається тільки для посадки робітників, які прямують на відновлювальні роботи, заміни локомотивів і видачі машиністу документів на заняття перегону. Швидкість руху відновлювальних поїздів по ділянці повинна відповідати встановленій швидкості з урахуванням обмеження в залежності від стану колії;
- до прибуття відновлювального поїзда організувати прибирання вагонів хвостової та головної частин потерпілого поїзда, що стоять на рейках,

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						13
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

забезпечуючи вільність шляхів для виробництва маневрів з прибуваючими до місця події відновлювальними поїздами.

Практика збору та доставки відновлювальних засобів до місця події показує, що втрати часу при цьому допускаються з наступних причин: не визначено заздалегідь документально та не налагоджено на практиці систему оперативного збору працівників відновлювальних засобів; відсутні засоби зв'язку (телефони та інші пристрої) для забезпечення термінового виклику працівників, коли вони знаходяться вдома; відсутній-другий вихід відновлювального поїзда з місця його дислокації.

Організація робіт на місці події

У разі сходу з рейок одиночного рухомого складу після прибуття на місце події АПК летучки або відновного поїзда (за потреби) вибирається найбільш прийнятний варіант підймання рухомого складу. При прибутті відновлювального поїзда керівництво роботами з підймання рухомого складу здійснює начальник поїзда. При сході великої кількості вагонів, як правило, що супроводжується руйнуванням шляху, контактної мережі, засобів зв'язку та пристроїв СЦБ, до організації відновлювальних робіт пред'являються підвищені вимоги.

Перш ніж приступити до операцій, безпосередньо пов'язаних з підйомкою і прибиранням рухомого складу, що зійшов, перевіряють закріплення що знаходиться на рейках рухомого складу, огорожують і проводять ретельне обстеження місця сходу. Після цього керівник робіт спільно з керівниками підприємств та відновлювальних поїздів «намічає план дій. План повинен передбачати мобілізацію необхідної техніки та обладнання залізниці, територіальних організацій, підприємств та військових частин із залученням робочої сили для ведення робіт.

Рекомендується передбачити такі заходи:

- весь обсяг робіт умовно поділити на окремі ділянки, до кожного з яких прикріпити техніку, робочу силу та призначити відповідального керівника.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						14
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Якщо обсяг робіт великий, передбачається змінне їх виконання з визначенням часу зміни та місця відпочинку бригад;

- кожному керівнику дільниці встановити термін виконання певного обсягу робіт, передбачаючи при цьому вимоги щодо забезпечення чіткої взаємодії в роботі та дотримання правил техніки безпеки;
- забезпечити працюючих харчуванням у безпосередній близькості від робочих місць, у дощову погоду - можливість зміни одягу, взуття, сушіння його;
- забезпечити весь фронт робіт хорошим освітленням, а також засобами гучномовного зв'язку, причому насамперед керівників дільниць;
- Встановити час збору в штабному пункті керівників дільниць для оперативного коригування ходу робіт.

На місці робіт, як правило, створюється два штабні пункти, один з яких є основним. У багатьох відновлювальних поїздах є типові штабні пункти, до комплекту яких входять намет, пульт та апаратура зв'язку, столик, стільці. Важливо правильно вибрати місце розташування основного штабного пункту для того, щоб був хороший огляд.

Роботи повинні виконуватися у певній послідовності, що відповідає прийнятому плану. Насамперед прибирають рухомий склад і вантажі, що знаходяться поза габаритом. Залежно від характеру вантажу визначають порядок охорони його та прибирання, намагаючись не допустити зайвих втрат. У міру звільнення земляного полотна від рухомого складу, що зійшов, приступають до ремонту шляху, встановлення пошкоджених опор контактної мережі, відновлення засобів зв'язку і пристроїв СЦБ. Важливо, щоб ці роботи не відкладалися на період повного збирання рухомого складу, необхідно по можливості здійснювати їх паралельно.

У ході відновлювальних робіт визначають додаткову потребу в матеріалах, організують їх доставку на місце. Особливу увагу приділяють організації руху в цих умовах: відправленню та слідуванню вагонів з пошкодженим рухомим складом, дотриманню габаритів, швидкості руху тощо.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Кожен керівник структурного підрозділу, дирекції, служби виконує свої функції у суворій відповідності до вимог Інструкції з організації відновлювальних робіт при ліквідації наслідків транспортних пригод становища на залізницях України. Для оперативного керівництва ліквідацією наслідків катастроф, аварій, сходів та зіткнення рухомого складу, відновлення перерваного руху поїздів, забезпечення вивезення пасажирів, постачання матеріалів, механізмів, обладнання та харчування, виділення та доставки додаткової кількості робітників, а у разі сходу рухомого складу з небезпечними вантажами - визначення найменування цього вантажу, виклику фахівців, доставки спецодягу та захисних засобів до місця події, вирішення інших питань з відправниками вантажу створюються і негайно підключаються до роботи оперативні штаби в дирекціях залізничних перевезень під керівництвом першого заступника начальника дирекції залізничних перевезень. До неї входять працівники галузових відділів. В управлінні дороги також створюється оперативна група на чолі із першим заступником начальника дороги. [17]

Склад оперативних груп у дирекції залізничних перевезень залізниці встановлюється заздалегідь начальником дирекції, але в залізниці — начальником дороги. Збір груп здійснюється при великих катастрофах і у разі стихійних лих. Оперативні групи повинні мати точну інформацію про поїзне становище і перебіг ведення відновлювальних робіт і використовувати всі наявні види зв'язку для організації допомоги та прискорення ведення робіт.

Після закінчення відновлювальних робіт відкриття руху поїздів проводить начальник дирекції залізничних перевезень та встановленим порядком.

Забороняється розпочинати роботи з ліквідації наслідків сходів та зіткнень рухомого складу з небезпечними вантажами до прибуття відповідної аварійної служби та отримання інструктажу на ведення відновлювальних робіт. У цьому випадку відновлювальні роботи повинні проводитись лише під керівництвом начальника дирекції залізничних перевезень через начальників відновлювальних поїздів.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Рисунок 1.1. - Ліквідація в'їзду локомотива в тупикову призму ст. Берегова
Одеської залізниці краном ЕДК-2000 ВП

Організація первинного службового розслідування

Перед початком відновлювальних робіт, так само як і в період їх виробництва, окрема група працівників займається збиранням матеріалу, необхідного для розслідування причин події (фотографування об'єктів, складання схем, забезпечення збереження необхідних деталей, опитування очевидців тощо).

Під час службового розслідування мають бути встановлені всі обставини, за яких відбулося порушення безпеки, його причини, наслідки, причетні підприємства та їх структурні підрозділи. Ці висновки викладаються у технічному висновку, який підписується всіма членами комісії. За наявності розбіжностей до висновку додається обґрунтована особлива думка представника, який бере участь у розслідуванні.

На місці порушення безпеки під час розслідування:

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- посадовою особою вилучаються та зберігаються швидкостемірна стрічка локомотива, натурний лист поїзда, довідка про забезпечення поїзда гальмами, бланки із записом попереджень про обмеження швидкості руху, бортовий журнал локомотива та інші необхідні документи.

- складається схема руйнування колії та розташування рухомого складу та вантажів, слідів сходу рухомого складу з рейок з прив'язкою до кілометрів та пікетів місць початку сходу, зупинки локомотива та окремих груп вагонів.

- проводиться фотографування або відеозйомка загального виду наслідків порушення безпеки руху, пошкодженого шляху, рухомого складу та стану вантажу, виявлених на шляху сторонніх предметів, деформованих та зламаних деталей, перекритих кранів, положення приладів керування локомотива тощо.

- складаються акти розшифрування запису реєстраторів службових переговорів причетних працівників та огляду місця сходу, технічного стану рухомого складу, шляху, пристроїв СЦБ, зв'язку та інших пристроїв, що мають значення при встановленні причин порушення безпеки (зазначені акти підписуються керівниками причетних господарств, що першими прибули на місце) .

- збираються письмові (у необхідних випадках із фіксацією на магнітофонній стрічці) пояснення від осіб, причетних до порушення безпеки, а також відомості від інших працівників та свідків, які можуть бути корисними для встановлення причини порушення безпеки.

- з'ясовуються та фіксуються погодні умови у момент порушення безпеки.

- деталі рухомого складу, рейок та інші предмети, які можуть мати значення під час встановлення причин події, повинні зберігатися протягом усього періоду службового розслідування та слідства. Відповідальність за збереження таких деталей та предметів несе залізнична адміністрація-користувачка.

- представники причетних залізничних адміністрацій, які беруть участь у службовому розслідуванні, мають право на ознайомлення з усіма документами

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

службового розслідування, які були складені до їхнього прибуття або без їхньої участі.

1.3 ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ

Таким чином, організація відновлювальних робіт включає:

- виявлення обсягів цих робіт; вибір схеми та встановлення черговості їх виробництва, розробку планів щодо організації відновлення;
- забезпечення необхідними людськими та матеріально-технічними ресурсами; управління всіма підрозділами, які беруть участь у відновлювальних роботах;
- забезпечення охорони та огороження місць виконання робіт (вантажів), пожежної безпеки та охорони навколишнього середовища.

У цілому нині процес відновлювальних робіт повинен забезпечити розгортання і виконання робіт з мінімальною витратою часу, ведення робіт цілодобово, змінно, широким фронтом з таким розрахунком, щоб усі засоби механізації використовувалися ефективно протягом усього періоду відновлення руху.

Заключним етапом є розбір проведених робіт, на якому відзначаються позитивні сторони, розкриваються недоліки, що негативно вплинули на хід відновлювальних робіт. Найбільш характерними та повторюваними недоглядами є такі:

- при відправленні та слідуванні ВП до місця події не повною мірою використовується радіозв'язок для додаткового збору інформації, який дозволив би своєчасно підготувати необхідні пристрої, механізми та техніку до розвантаження;
- освітлювальна апаратура не завжди готується заздалегідь, у світлий час доби, що при настанні темряви веде до втрати часу;
- при значному обсязі робіт не розподіляють особистий склад і прикріплений резерв по змінах. Відсутність змінності, отже, періодичності надання відпочинку веде до зниження продуктивності праці;
- не завжди бувають продумані питання організації харчування, доставки до місця робіт у жаркий час прохолодних напоїв, в холодну пору – гарячого

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

харчування, а також питання організації сушіння одягу та взуття, забезпечення особистого складу теплим одягом, рукавицями, плащами, брезентовими костюмами, що різко знижує темпи ведення відновлювальних робіт;

- дуже часто при роботі тягачами і локомотивами для розтягування рухомого складу немає потрібної кількості заплетених тросів. Їх запас повинен постійно контролюватись і поповнюватись;

- відсутні необхідні відновлення матеріалів, які слід замовляти з місця, заздалегідь визначати терміни доставки і здійснювати контроль над цим;

- найчастіше великий обсяг робіт виконується без поділу робітників на групи із прикріпленими до них командирами. Безплановість, відсутність відповідальних за певну ділянку роботи та виконання конкретних завдань уповільнюють перебіг відновлювальних робіт;

- неможливо діяти узгоджено та чітко при виконанні великого обсягу робіт без добре налагодженого гучномовного зв'язку штабу відновлення руху з керівниками окремих груп робітників, а також внутрішнього зв'язку з технікою (кранами, тракторами та тягачами);

- при значних захаращеннях часто своєчасно не продумуються питання, пов'язані з необхідністю розрізання зруйнованого рухомого складу та прибирання вантажу із зони події. Для звільнення шляху від цистерн слід заздалегідь подбати про перекачування наливних вантажів та транспортування цистерн з місця робіт за дотримання протипожежних заходів;

- при прибуття на сусідні станції кількох ВП не завжди продумується порядок розміщення рухомого складу, в результаті втрачається маневреність, можливість відокремити вагони з усім необхідним для ведення робіт. Весь зайвий рухомий склад має бути прибраний на сусідні станції або повернутий до місця дислокації;

- на час закінчення відновлювальних робіт заздалегідь не визначається порядок звільнення перегону та сусідніх станцій від рухомого складу, а також черговість відправлення поїздів. Для забезпечення безпеки руху необхідно по найбільш «вузьких» місцях розставити відповідальних командирів, у тому числі

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						20
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

контролю за регламентом пересування поїздів, станом відновленого шляху (відповідно за встановлюваними швидкостями руху);

- після закінчення відновлювальних робіт багато керівників дирекцій залізничних перевезень упускають з уваги питання прибирання залишків вантажів і рухомого складу, що зійшов. На місці події у найкоротший термін не повинно залишитися жодних слідів від проведених робіт.

При сході та руйнуванні рухомого складу, завантаженого смердючими, нафтоналивними і тим більше небезпечними вантажами, не завжди вживаються заходи для попередження попадання їх залишків у найближчі водойми та зіткнення з ґрунтовими водами. Обвалування місць розливу вантажів



Рисунок 1.2. - Ліквідація наслідків аварії вантажного поїзда на ст.Печанівка Південно-Західної залізниці, в якій було задіяно 4 відновлювальні та 2 пожежні поїзда ПЗЗ.

та інші роботи із захисту місцевості повинні бути здійснені в першу чергу після прибуття відновлювальних засобів на місце події.

Необхідно відмітити той факт, що роботи з ліквідації наслідків транспортних пригод ускладнюють проведення службового розслідування порушень безпеки, особливо первинного. Якщо відразу після транспортної події не було організовано збирання необхідних матеріалів, передбачених Інструкцією про порядок службового розслідування, то згодом буде важко. А іноді й неможливо встановити справжню причину події. Тим паче, що п.4.7. Інструкція з організації відновлювальних робіт (ЦРЛ-0021) вимагає негайного початку виконання робіт з ліквідації, не очікуючи прибуття працівників для проведення розслідування. Цього питання потребує доопрацювання.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ

2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА СХОДІВ ІЗ РЕЙОК РУХОМОГО СКЛАДУ

Характер і обсяг робіт з прибирання рухомого складу, що зійшов з рейок, залежать від обставин, які викликали цей сход: зіткнення, несправність шляху, несправності в ходових або зчіпних пристроях рухомого складу, неправильне керування поїздом, зіткнення з автотранспортними засобами, наїзд на сторонні предмети та ін. Не меншою мірою це також залежить від швидкості руху, числа одиниць рухомого складу в поїзді або групі маневрового складу. На характер сходу можуть вплинути і раптово виникли під час сходу перешкоди, наприклад розворот візка, що зійшов з рейок, упор її деталей в шпальну решітку з наступним нагромадженням вагонів, що зійшли.

Найчастішими, але з меншими наслідками є сходи одиночних вагонів чи окремих груп із 2—4 вагонів. Найчастіше вони відбуваються на станціях під час розпуску з гірок через несправності шляхів, стрілочних переказів або «перескакування» через гальмівний башмак, у більшості випадків при незначних швидкостях руху, і з цієї причини вони не закінчуються падінням вагонів набік і розвалом вантажу. Зіткнення під час виробництва маневрів нерідко закінчуються складнішими сходами, до перекидання рухомого складу і телескопічного з'єднання. На перегонах сходи з рейок одиночного рухомого складу чи груп із малим числом вагонів відбуваються дуже рідко. В основному вони мають місце на станціях і кваліфікуються відповідно до таких наслідків: сход локомотива або вагона з рейок однією колісною парою; сход одним візком; сход всіма візками без їхнього викиду з-під рами рухомого складу; сходження всіма візками з викидом однієї з-під рами та заглибленням кінця вагона в земляне полотно; сход з викидом всіх візків, падінням рухомого складу набік або перекиданням.

Сходи з рейок рухомого складу, що відбуваються через зіткнення, можуть закінчуватися переліченими вище наслідками, але з додатковими руйнуваннями головної та бічної частин локомотива чи вагона. Нерідко в останніх випадках зіткнення та сходи закінчуються пожежею.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						23
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Сходи з рейок одиночного рухомого складу в більшості випадків ліквідуються аварійно-польовими командами за допомогою накатних засобів та маневрового чи поїзного локомотива. У тих випадках, коли таким способом підняти рухомий склад не є можливим, викликається відновлювальний поїзд і підйом здійснюється методами, які будуть розглянуті нижче.

Найбільш складними наслідками закінчуються аварії, сходи та зіткнення поїздів та рухомого складу при великих швидкостях як на перегонах, так і на станціях. Як правило, великі аварії закінчуються складними завалами, які можуть являти собою: групу вагонів, відкинутих і перекинутих з розвалом вантажу; групу загонів, нагромаджених у кілька ярусів на невеликій площі з телескопічним з'єднанням металевих конструкцій упереміш з розваленим і розлитим вантажем.

На насипах у більшості випадків і особливо на кривих ділянках шляху рухомий склад повністю або частково може бути відкинутий за межі габариту. У глибоких виїмках відкидання рухомого складу за межі габариту перешкоджатимуть укуси, у зв'язку з чим обсяг завалів у виїмках за інших рівних умов буде більшим, ніж на насипах. Характер завалів багато в чому залежить від причин зіткнень і сходів рухомого складу. При лобових і бічних зіткненнях, зазвичай, утворюються складні завали з руйнуванням і телескопічним з'єднанням рухомого складу, значним розвалом чи розливом вантажу. Це відбувається в основному через проїзди забороняючих сигналів, порушення правил прийому та відправлення поїздів, несправностей пристроїв **СЦБ**, відходу вагонів зі шляхів станції, а також зіткнень поїздів з вагонами, що зійшли з рейок на сусідній колії. Меншим обсягом захаращень характеризуються випадки сходу з рейок рухомого складу при несправному шляху, через зношування деталей або вузлів вагонів, хоча і в цих випадках багато залежить від конкретних обставин. Найбільш складні нагромадження відбуваються при сході з рейок або зіткнення рухомого складу в тунелях, на мостах, а також двох зустрічних поїздів

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						24
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

За обсягом та характером завалів рухомого складу визначається час відновлення руху. Воно складається з ряду складових, у тому числі з часу на збір і доставку відновлювальних засобів до місця події, розтягування і підйом рухомого складу, відновлення шляху, контактної мережі, засобів зв'язку та СЦБ. Багато в чому тривалість відновлювальних робіт залежить від оснащеності відновлювальних поїздів та порядку організації робіт.

2.2. ОСНОВНІ ЗАСАДИ ВИБОРУ СПОСОБІВ ПОСТАНОВКИ РУХОМОГО СКЛАДУ НА РЕЙКИ

Найбільш часто повторювані випадки розташування рухомого складу, що зійшов з рейок наступні:

- вагон або локомотив має сход з рейок одного колеса візка, одного візка повністю або всіх візків. Можливі випадки, коли один візок або обидві візки при сході вийшли з конструктивного шкворневого зчленування з рамою вагона, але знаходяться під кузовом рухомого складу, що зійшов і розташовуються вздовж або поперек шляху. Можливий і такий варіант, коли один з візків або обидві візки вибиті з-під рухомого складу і перебувають на узбіччі або в міжколії;
- вагон або локомотив знаходиться під кутом до колії;
- вагон або локомотив перекинуто і лежить на боці.

Постановка на рейки рухомого складу, що самотньо зійшов, вимагає від виконавців високої майстерності та професіоналізму. Можливо без будь-яких додаткових пошкоджень рухомого складу та вантажів поставити його на рейки або, у крайньому випадку, поза габаритом. Проте в окремих випадках, на особливо напружених ділянках, з метою якнайшвидшого відновлення руху поїздів приймаються рішення про скидання локомотива або вагона, що зійшов з рейок, під укіс. Зрозуміло, це робиться у виняткових випадках із вжиттям усіх можливих заходів щодо зниження додаткових руйнування рухомого складу та збереження вантажу. У більшості випадків, і особливо на станціях, коли повністю рух не переривається, єдино правильним рішенням, буде поставити рухомий склад на рейки. Роботу цю можна виконати за допомогою накатних

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						25
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

черевиків, домкратів, вантажопідіймального крана, причому як при їх автономному використанні, так і у відповідних поєднаннях цих засобів.

Аналіз накопиченого досвіду відновлювальних робіт показує, що, незважаючи на різноманіття можливих варіантів ходу з рейок рухомого складу, є ряд рекомендацій, які допомагають зупинитися на раціональнішому, рішенні при виборі способу і механізмів для постановки на рейки або прибирання рухомого складу, що зійшов з рейок. Вибір варіанта підйомки та необхідні технічних засобів здійснюється залежно від характеру сходу рухомого складу, рельєфу місцевості та наявних поблизу комунікацій, будівель, енергомереж та інших споруд.

У всіх випадках, коли при сході з рейок візки рухомого складу не вийшли з конструктивного зчленування з рамою, а також не розгорнулися по відношенню до осі шляху, найбільш прийнятним способом постановки на рейки є накочування рухомого складу за допомогою начальних черевиків. Не виключається використання накатних башмаків у поєднанні з домкратами та іншими спеціальними пристроями. Найбільш ефективно використовуються гідравлічні установки, які дозволяють здійснювати підйом рухомого складу і постановку на рейки.

Застосування накатних башмаків значною мірою, залежить від відстані колісних пар, що зійшли до рейкової колії, стану шляху в місці сходу, від цілісності конструкції візкового вузла і його зчленування з рамою і можливе тільки за наявності на місці відновлювальних робіт локомотиву або тягача.

Якщо рухомий склад в результаті сходу перекинувся: або лежить на боці, підйомку слід здійснювати вантажопідйомним краном (при необхідності з попереднім розтягуванням рухомого складу за габарит за допомогою локомотиву або тягача) або за допомогою гідравлічних установок і домкратів, наявних на озброєнні відновлювальних поїздів.

Для постановки на рейки рухомого складу, що зійшов, як правило, застосовуються вантажопідйомні крани на залізничному ходу і меншою мірою — на автомобільному ходу. До речі, якби ВП мали на озброєнні

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						26
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

вантажопідйомні кропи на автомобільному ходу, то витрати часу на виробництво відновлювальних робіт були б значно нижчими. Кран на автомобільному або гусеничному ходу можна широко використовувати «з поля», доставляти до місця роботи шосейними дорогами, а на гусеничному ходу — і бездоріжжям.

Особливої ваги вантажопідйомні крани набувають при веденні відновлювальних робіт у глибоких виїмках, горловинах станцій у випадках, коли вагони, що зійшли, або локомотиви знаходяться на боці, з викинутими з-під них ходовими візками.

Обмежуючими факторами застосування вантажопідіймальних кранів є несправність або відсутність шляху поблизу місця сходу, а також відсутність можливості для установки крана на опори. На встановлення крана в робоче становище потрібно багато часу, обмежені його можливості на електрифікованих ділянках, проте в певних умовах вантажопідйомні крани є виправданим і єдиним засобом виконання робіт.

Перед прийняттям рішення про вибір механізмів і способу постановки на рейки рухомого складу, що зійшов, слід уважно оглянути шлях, ходові частини рухомого складу, звернувши при цьому увагу на характер сходу (у якому положенні — вертикальному або похилому знаходиться рухомий склад), а також стан вантажу. При цьому в кожному окремому випадку необхідно переконатися у забезпеченні безпеки виконання робіт. Неодмінною умовою є попереднє звільнення рухомого складу, що зійшов від зчеплених з ним або телескопічно з'єднаних вагонів. Виходячи з фактора часу при виборі способу постановки на рейки рухомого складу необхідно в першу чергу робити ставку на механізми та засоби, які є поблизу місця події. Якщо ж постановку на рейки або прибирання рухомого складу цими засобами не можна здійснити, то до місця сходу викликається відновлювальний поїзд. Правильна розстановка наявних на місці сходу рухомого складу відновлювальних засобів, вмiла організація їх роботи, раціональне використання локомотивів дозволяють швидше завершити відновлювальні роботи і відкрити рух.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						27
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Підйомка рухомого складу вантажопідйомними кранами

Як уже зазначалося раніше, вантажопідймальні крани на залізничному ході використовують при проведенні відновлювальних робіт у тих випадках, коли інші технічні засоби використовувати з різних причин неможливо або недоцільно (наприклад, щоб не пошкодити рухомий склад, зберегти вантаж, що перевозиться, запобігти розливу небезпечних вантажів), крім того, коли застосування інших технічних засобів не може бути здійснено через особливості місцевості, характер забудови в місці сходу, пошкодження ходових частин рухомого складу. У кожному конкретному випадку технологія використання вантажопідймальних кранів залежить від маси і характеристики вантажу, його розмірів і розташування, характеру ділянки шляху (з урахуванням його електрифікації), стану рухомого складу, що зійшов.

Існує безліч способів і прийомів застосування залізничних кропів для підймання рухомого складу і вантажів. У цій книзі наведено найбільш характерні (типові) способи та прийоми. Кожен спосіб складається з технологічних операцій, дослідження яких дозволило розробити узагальнені технологічні карти процесу підйомки рухомого складу в залежності від характеру сходу рухомого складу, і його характеристики, а також від типу і технічних можливостей вантажопідймальних кранів.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						28
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Рисунок 2.1 - Ліквідація наслідків сходу з рейок пасажирського поїзда **Дніпро-Київ** на станції Росава ПЗЗ відновлювальними поїздами Фастів та Дарниця Південно-Західної залізниці

Постановка на рейки рухомого складу за допомогою гідроустановки та домкратів

Вивчення накопиченого досвіду використання гідравлічних установок при відновлювальних роботах дозволяє зробити деякі узагальнюючі висновки та рекомендації. Загальний принцип виконання відновлювальних робіт за допомогою гідравлічної установки полягає в тому, що локомотив, що зійшов з рейок або вагон разом з візками, прикріпленими до нього спеціальними пристроями, піднімається за один кінець, переміщається поперек осі колії і встановлюється колісними парами на рейки.

Залежно від характеру сходу і виду рухомого складу спосіб підймання і постановки його на рейки в кожному окремому випадку визначається

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						29
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

індивідуально. Тим не менш, окремі складові цих способів однотипні і істота їх зводиться до наступного.

Підйомку з наступним переміщенням рухомого складу слід здійснювати тільки при знаходженні його у вертикальному положенні. Якщо локомотив чи вагон нахилені до земляного полотна, їх треба попередньо поставити (вивісити) у вертикальне положення.

Якщо локомотив або вагон при сході має один візок на рейках, то перед підйомом цей кінець рухомого складу повинен бути закріплений (підкладеними гальмівними черевиками або дерев'яними клинами під обидва боки кожного колеса) від можливого переміщення.

Локомотив або вагон, що піднімається гідроустановкою, повинен бути звільнений від сторонніх предметів (шпал, шматків рейок тощо), а також від зчленування з сусіднім рухомих складом. Точка опори штока домкрата повинна бути обрана на локомотиві або вагоні з таким розрахунком, щоб під час підйому не відбулося їх перекидання. Між опорною поверхнею рами рухомого складу, штоком домкрата та його підшвою обов'язково встановлюють прокладки, як правило, із фанери. Зазначені запобіжні заходи є обов'язковими і повинні щоразу контролюватись керівником робіт.

У всіх випадках використання гідроустановки для постановки зійшов з рейок рухомого складу основними операціями є такі.

Складають гідроустановку, що складається з мосту, роликового візка, вантажопідйомного домкрата і домкратів горизонтального переміщення. Ця установка надалі іменуватиметься гідровузлом підйому і переміщення рухомого складу. Висота підйому домкрата вантажопідйомністю 120/60 т становить 730 мм, домкрата вантажопідйомністю 60/30 т - 755 мм і домкрата безперервної дії вантажопідйомністю 60 т - 525 мм, а вантажопідйомністю 120 т - 610 мм.

Щоб зібрати гідровузол під одним із кінців локомотива або вагона, нерідко доводиться здійснювати попереднє підйом його одиночними домкратами. При цьому слід суворо стежити за тим, щоб при підйомці забезпечувалася стійкість рухомого складу, тобто дотримувалися умови трьох

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						30
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

точок опори та рівномірного розподілу навантажень на кожну сторону об'єкта, що піднімається.

Великі труднощі виникають для попередньої підйомки у тих випадках, коли кінець рухомого складу через викид з-під нього візка заривається в земляне полотно. У цих випадках доцільно застосовувати спеціальні пристосування.

Підйомка здійснюється, як правило, за один кінець локомотива або вагона. При цьому візок кінця, що піднімається, повинен бути попередньо прикріплений до рами рухомого складу спеціальними пристроями. Крім того, деталі та вузли візка повинні бути зафіксовані прокладками з таким розрахунком, щоб під час вертикального підйому вони не переміщалися щодо рами візка. Якщо візок знаходиться від рухомого складу, що зійшов на відстані, що не дозволяє зробити його прикріплення до рами локомотива або вагона, то попередньо слід наблизити їх. Це робиться локомотивом або тягачем, а також за допомогою зібраного гідровузла. У випадках, коли візок, що зійшов, пошкоджений, використовується запасний візок.

Підйомка одного кінця рухомого складу проводиться домкратом на висоту, яка дозволить безперешкодно здійснити поперечне переміщення. Для вертикального підйому локомотива або навантаженого вагона використовуються гідравлічні домкрати вантажопідйомністю 120/60 т, а для порожніх вагонів - 60/30 т. Для поперечного переміщення використовуються циліндри, що створюють зусилля поршня «від себе» 10 тс, «на себе» - 6 тс. Для локомотивів та завантажених вагонів для цієї мети застосовується установка з двох таких циліндрів.

При опусканні рухомого складу, що зійшов, на рейки необхідно стежити за правильністю зчленування шкворневого вузла (п'ятника і підп'ятника), за технічним станом вузлів і деталей візків, а у локомотивів слід оглянути ковзунки.

Якщо локомотив або вагон після сходу з рейок знаходиться на відстані більше від шляху. 1 м, то його підйомка та поперечне переміщення

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						31
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

здійснюватимуться з перестановкою гідровузла. Це викликано обмеженням переміщення роликового візка по опорній поверхні моста.

Постановка на рейки рухомого складу при допомогі накатного обладнання

Аналіз статистичних даних про роботу відновлювальних поїздів показує, що накатне обладнання використовується в 60% випадків постановки на рейки рухомого складу, що зійшов з них. Розглянемо основні способи використання накатного обладнання.

Технологія накочування: огляд місця сходу; доставка обладнання, пристроїв, інструменту; встановлення накатних башмаків; стропування кінцями тягового троса петлями до букси та автозчеплення вагона, а середньою частиною троса - до автозчеплення локомотива; підтягування вагона до накатних черевиків з одночасним вирівнюванням візка; зняття троса з букси візка та його стропування за автозчеплення локомотива; накочування вагона; розбирання кріплення, зняття накатних башмаків та троса; доставка та навантаження їх у вагон.

2.3 ВИКОРИСТАННЯ ТЯГОВИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВЕДЕННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ

Розміщення тракторів та тягачів на рухомому складі

На ефективність використання тягових засобів при виконанні відновлювальних робіт істотно впливає раціональне та технічно грамотне їх розміщення у складі відновлювального поїзда, а також своєчасна підготовка техніки на шляху прямування поїзда до місця виклику. Постійний доступ до техніки в дорозі та завчасний її прогрів значно економлять час при проведенні відновлювальних робіт. Тому технологічний процес використання тягових засобів починається від розміщення їх у складі поїзда і закінчується з поверненням відновного поїзда до місця дислокації. Розглянемо етапи технологічного процесу використання тягової техніки.

Всі тягові засоби відновлювальних поїздів розміщуються на рухомому складі з дотриманням усіх вимог ПТЕ при забезпеченні встановленої швидкості прямування відновного поїзда. Для цього потрібно трактори та тягачі надійно

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						32
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

закріпити, причому так, щоб у необхідних випадках можна було швидко зняти кріплення.

При встановленні тракторів та тягачів на відкритому рухомому складі (платформах) їх також надійно закріплюють. Для цього в нижній частині ходової рами приварюють додаткові зачепи, за допомогою яких закріплюють тросами трактор або тягач від поздовжнього переміщення. Таких точок кріплення на кожному тракторі чи тягачі має бути не менше чотирьох. Для кріплення тракторів та тягачів застосовують сталеві канати. Діаметр каната залежить від маси трактора чи тягача.

Тросові кріплення мають натяжний пристрій. Для розвантаження тросового кріплення під гусениці підкладають спеціальні клини, які надійно прикріплюють до платформи.

Від поперечного зміщення тракторів і тягачів на платформах між гусениць усередині до платформи приварюють направляючі фіксатори зі швелера.

Кожна платформа має трапи, похилі напрямні, пристрій для спуску та в'їзду трактора або тягача. Трапи мають потужні напрямні кромки, які полегшують в'їзд трактора або тягача на платформу. Опускання та підйом трапів виробляють електричними лебідками, гідравлічними підйомниками, але в обов'язковому порядку необхідно мати і ручний привід опускання та підйомки трапів, що дозволить за необхідності поставити окремо від відновлювального поїзда вагон-гараж або платформи з тяговими засобами. Ворота у вагоні-гаражі повинні відкриватися і надійно фіксуватися з таким розрахунком, щоб на двоколійній ділянці вони не виходили за межі габариту сусідньої колії.

Платформи з важкими тракторами та тягачами повинні мати додаткові опорні пристрої з боку трапів, щоб при в'їзді та з'їзді не перекинути платформу. Додаткові пристрої мають бути регульовані. За відсутності регулювання додаткових пристроїв виникає небезпека їх затискання після того, як трактор або тягач в'їхав на платформу. У нічний час місце з'їзду та в'їзду тракторів та

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						33
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

тягачів має висвітлюватись. Для цього на вагонах-гаражах до кузова кріплять світильники.

Вагон-гараж і платформа, де розміщуються трактори та тягачі, укомплектовують дерев'яними брусами, які укладають на шлях, щоб не пошкодити верхню будову шляху. На місці спуску та в'їзду тракторів та тягачів дерев'яні бруси укладають на шлях уздовж рейок із зовнішньої та внутрішньої сторони. На ділянках колії із залізобетонними шпалами дерев'яні бруси (шпали), якими слідуватиме трактор або тягач, укладають на спеціальні підкладки. Без спеціальних підкладок бруси триматися не будуть, оскільки рейки кріпляться до шпал клемними болтами, кінці яких високо стирчать, а шпали мають скоси.

Якщо у відновлювальному поїзді два вагони з тракторами та тягачами, то в поїзді вони стоять торцями з трапами назустріч один одному. При постановці вагонів-гаражів та платформ торцями один до одного для з'їзду (в'їзду) з них тракторів та тягачів укладання додаткових брусів на шлях можна робити з розрахунку довжини одного трактора для прискорення спуску.

Обслуговування тягових засобів у пункті дислокації відновлювального поїзда

Надійність та безперебійність роботи тракторів та тягачів, тривалість їх експлуатації значною мірою залежать від професійних знань водіїв та травильного догляду за тяговими засобами. Технічне обслуговування тракторів і тягачів повинно проводитися регулярно, через встановлений проміжок часу, незалежно від того, працювали вони на аваріях чи ні. Для цих цілей у відновлювальних поїздах мають бути розроблені технологічні графіки оглядів та профілактичних ремонтів тракторів та тягачів. Керівники відновлювальних поїздів зобов'язані постійно проводити технічні та практичні заняття з обслуговуючим персоналом.

На технічних (теоретичних) заняттях вивчають механізми тракторів і тягачів, на практичних заняттях відпрацьовуються елементи підготовчих робіт. Спуск тракторів та тягачів з гаража та платформ, а також в'їзд зворотно(назад) можна відпрацьовувати на основній стоянці відновлювального поїзда.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						34
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Практичні заняття з переміщення рухомого складу тракторами та тягачами проводять на полігонах. В осінній та весняний час проводять заміну олій палива та охолоджуючої рідини на відповідні зимові та літні марки.

Після виконання робіт з ліквідації наслідків сходу рухомого складу на основній стоянці відновлювального поїзда необхідно провести очищення тракторів і тягачів від бруду та ретельно оглянути трактори та тягачі, особливо звернути увагу на ходові деталі.

У зимових умовах трактори та тягачі, розташовані на відкритому рухомому складі, коли відновлювальний поїзд знаходиться на основній стоянці, можна підігрівати, встановивши під картер дизеля електричні нагрівачі. Можна використовувати електровозні печі, а зверху над дизелем зробити укриття (накрити брезентом і надійно його закріпити, щоб у дорозі не зірвало). Брезент убезпечить від вологи при снігопадах.

Слідування тягових засобів відновлювального поїзда до місця робіт

В дорозі відновлювального поїзда трактори та тягачі перебувають у неробочому стані, їх обслуговування не здійснюється. Коли керівник відновлювального поїзда визначить, що ліквідація наслідків сходу проводитиметься тракторами і тягачами, необхідно перед подачею до місця роботи на перегін зробити їх запуск, прогріти і переконатися, що вони в робочому стані.

При подачі відновлювального поїзда до місця виконання робіт слід вибрати місце спуску тракторів та тягачів. Потрібно намагатися спускати їх на прямій ділянці шляху, де немає укосу або виїмки. По всіх ділянках та перегонах мають бути визначені місця для спуску тягової техніки. Перед опусканням тралів для спуску тракторів і тягачів треба розчепити рухомого складу, тобто зробити певний розрив між вагонами, де стоять трактори і тягачі. Відстань (розрив) між вагонами має дорівнювати двом довжинам трапів і довжині двох тракторів. У цьому місці одночасно можуть з'їхати два трактори або тягачі, що прискорює їх спуск.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						35
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Для спуску тракторів або тягачів з трапів на шлях укладаються додаткові дерев'яні бруси, щоб запобігти верхній будові шляху від пошкодження. Додаткові бруси укладаються на шлях як узимку, так і влітку. При з'їзді зі шляху на узбіччя і при цьому кювету його треба закласти шпалами.

Зручним місцем, де можна прискорити спуск тракторів і тягачів з вагонів-гаражів і платформ, є залізничний переїзд, тому що при цьому потрібно менше укласти брусів на дорогу і можна вільно з'їхати з дороги на узбіччя.

Після з'їзду тракторів і тягачів на узбіччя залізничного полотна опущені трапи піднімають, бруси прибирають з колії, виробляють зчіпку вагонів, відновлювальний поїзд наводиться в транспортне положення та вирушає до місця виконання робіт.

При прямуюванні тракторів і тягачів уздовж залізничного полотна є свої специфічні особливості, які відновники повинні знати та використовувати у практичній діяльності. При проїзді шосе їхати треба узбіччям, щоб не зруйнувати дорожнє покриття. Перед мостами необхідно зупинитися, щоб дізнатися вантажопідйомність даного мосту (має стояти знак допустимого навантаження). Якщо вантажопідйомність не відома, проїзд через міст заборонено.

Дрібні річки, струмки краще переїжджати вбрід, треба вибрати місце, де немає крутих берегів. Глибина води не повинна бути більшою за 1 м. Перетин лісопосадок тракторами краще проводити заднім ходом, щоб не пошкодити радіатори. При прямуюванні важких тракторів, у яких великий питомий тиск на ґрунт, необхідно звертати особливу увагу на стан ґрунту, не допускати, щоб трактори чи тягачі ув'язнули.

Слідування до місця роботи необхідно здійснювати не менше ніж двома тракторами, щоб уникнути непередбачених затримок, особливо в болотистих місцях і навесні року, коли ґрунт слабкий. При спуску тракторів і тягачів на значній відстані від місця виконання робіт для забезпечення безперешкодного слідування потрібно, щоб їх супроводжував відповідальний працівник залізниці, який знає місцевість.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						36
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

У разі провисання дротів лінії електропередач необхідно об'їхати їх з дотриманням правил техніки безпеки. При провисанні проводів зв'язку можна підняти підручними засобами.

Визначення потрібних тягових зусиль

Тягове зусилля F , необхідне для переміщення рухомого складу по ґрунту, залежить від сил опору, що при цьому виникають:

$$F = F_{тр} + F_{рез} + F_{пр},$$

де $F_{тр}$ — сила тертя кузова по ґрунту;

$F_{рез}$ — сила опору різанню ґрунту пінкою або частинами, що виступають, вагона або локомотива;

$F_{пр}$ — сила опору призми волочіння.

Сила тертя кузова вагона по ґрунту залежить від маси вагона і коефіцієнта тертя металу та ґрунту: $F_{тр} = Qf$, де Q -маса вагона, т; f - коефіцієнт тертя (для піщаного ґрунту і чорнозему - 0,73-0,75, для глинистого ґрунту, щебня - 0,84-0,85 і для мокрого глинистого ґрунту - 0,4).

Приклад. Потрібно зробити волочіння критого завантаженого вагона, маса кузова якого 23 т, вантажу - 65 т, загальна маса 88 т. Візки вагона масою 8 т до уваги не приймаємо, оскільки вони, як правило, при кантуванні від'єднуються від вагона. Тому масу вагона приймаємо 80 т (виключення становлять пасажирські вагони, де візки не від'єднуються). Сила тертя вагона при волочінні по чорнозему $F_{тр} f_{мп} = 80 \cdot 0,75 = 60$ тс.

З наведеного прикладу видно, що тягове зусилля у разі має бути щонайменше 60 тс. Відповідно підбирають трос, яким причіплятимуть цей вагон.

Особливості виконання відновлювальних робіт з використанням тягової техніки

На місці робіт необхідно визначити, що треба зробити для розтягування рухомого складу та вантажів. Якщо є лісопосадки або лісовий масив, який створює перешкоду для роботи, необхідно визначити напрямок переміщення рухомого складу, потім бульдозером, тягачем або трактором прокласти трасу (дорогу). Деревя краще залити з корінням, ніж спилувати, так, як пні, що

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						37
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

залишилися, створюють великі перешкоди руху техніки. За допомогою бульдозера слід провести планування місця роботи тягових засобів.

Для виконання відновлювальних робіт необхідно визначити характер розташування рухомого складу, що зійшов з рейок, напрям руху поїзда, який зазнав катастрофи. Це має велике значення під час розтягування вагонів. Хвостові вагони здебільшого менше заклинені та завалені, ніж головні. Тому розтягування треба починати з хвостових вагонів, їх легше виривати із загального нагромадження. При огляді слід звернути увагу, який шлях менше завалений, зруйнований, тобто який шлях насамперед готувати для відкриття руху поїздів.

Перш ніж приступити до безпосередньої роботи та ліквідації наслідків сходу з рейок рухомого складу, слід переконатися, чи немає робітників у рухомому складі або під ним, а також постраждалих. Після цього можна приступати до розтягування рухомого складу тракторами та тягачами. Підбирають відповідний трос, яким причіплюватимуть конкретний вагон. Трос зачіплюють за автозчеплення. Якщо це неможливо, то потрібно застропити вагон в обхват кузова: трос пропускають під раму через дах і з'єднують скобою. Для збереження кузова рухомого складу стропування в обхват слід робити двома тросами. У цьому випадку навантаження від тросів на кузов зменшиться в 2 рази. Після прицінки тракторист повинен натягнути трос, а керівник робіт перевірити стропування, потім проводиться переміщення причепленого рухомого складу.

При волочінні переміщати рухомий склад необхідно плавно, лише необхідну відстань. У деяких випадках, коли потрібно видалення на значну відстань, можна волочити його в положенні на боці, що значно легше. Якщо сили тяги одного трактора недостатньо, потрібно причепити другий трактор або тягач. Більше трьох тракторів і тягачів зчіплювати не рекомендується, тому що можна пошкодити фаркоп у трактора, причепленого до рухомого складу. Працюючи тракторів і тягачів, зчеплених «цугом» (послідовно), швидкості руху їх мають бути однаковими.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						38
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Якщо не вистачає сили тяги трьох тракторів і тягачів, необхідно зменшити вантаж, тобто розвантажити вагон, або застосувати поліспаст.

Метод волочіння вимагає великих тягових зусиль, які завжди є. Однак він вигідний тим, що вантаж, що знаходиться в рухомому складі, не висипається, а зберігається і не заважає подальшій роботі.

Найбільш ефективним способом розтягування рухомого складу є метод перекидання (кантування). Цей метод не вимагає великих тягових зусиль. Для перекидання рухомого складу стропування проводиться наступним способом: один кінець стропувального троса чіпляють спеціальним пристосуванням за хребтову балку (це найбільш міцне місце), потім через верх кузова другий кінець троса з'єднують з трактором або тягачем. Чим вище рухомий склад, тим легше його перекинути, тобто потрібно менше тягове зусилля.

Слід звернути увагу, що при перекиданні рухомий склад або вантаж можуть перевернутися кілька разів, створюючи небезпеку для штучних споруд, будівель, опор контактної мережі, що знаходяться поблизу, а також для тракторів або тягачів, які його перекидають, особливо під укіс.

Іноді потрібно, щоб рухомий склад перекантувався кілька разів, для цього необхідно обвити його тросом двічі. У цьому випадку відпадає необхідність проводити проміжне стропування.

Перекидання високого рухомого складу або вантажу зробити нескладно. Куди складніше перекинути низький рухомий склад (платформи, транспортери). Кантувати такий рухомий склад, особливо якщо він з вантажем (метал, руда та ін), важко. Стropування низького рухомого складу аналогічна стропування рухомого складу з високим кузовом. У тому випадку, коли перекинути рухомий склад не вдається (недостатній важіль, тобто трактор або тягач знаходиться нижче перекидного вагона), можна використовувати бульдозер, який з протилежного боку допомагатиме піднімати його відвалом. Піднімати потрібно за кут вагона, тобто повідомити йому початкову швидкість і збільшити перекидальний момент. Трактору чи тягачу буде легше перекантувати вагон. При цьому дії трактористів мають бути узгодженими.

					000044/216095.0000.04/МРЗ/ІЗ	Лист
						39
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Для того щоб скинути з шляху окремий візок, що стоїть на рейках або біля них, і при цьому не пошкодити справний шлях, необхідно застосовувати спеціальний пристрій (важіль), що збільшує момент, що перекидає.

Для розтягування рухомого складу, що згрудився, особливо при великій скупченості, потужностей тракторів і тягачів може не вистачити, тоді використовується локомотив (тепловоз), у якого сила тяги досить велика. Але локомотив може переміщати рухомий склад тільки вздовж шляху, він викидає вагони з рухомого складу, що скупчився, а трактори і тягачі відтягують їх убік. Такий спосіб ліквідації наслідків сходів значно прискорює час відкриття руху поїздів.

У разі коли потрібно перекинути і скинути з шляху вантажний вагон разом з ходовими візками, застосовується спосіб його стропування. Насамперед необхідно мати два троси і сполучну скобу. Кінці одного троса пропускають під осями колісних пар ходового візка і з'єднують за автозчеплення з таким розрахунком, щоб при натягуванні цього троса відбувалося притискання ходових візків до кузова вагона. За середню частину троса за допомогою сполучної скоби крокують одні кінці другого троса, а інший його кінець приєднують до тягача. Такий спосіб стропування дозволяє швидко звільнити шлях від рухомого складу. При цьому кузов вагона не ушкоджується, тому що навантаження від троса розподіляється на дві гілки. При виконанні робіт тяговими засобами слід враховувати деякі особливості.

При роботі кількох тракторів і тягачів, що знаходяться в зчіпці послідовно (цугом), до вантажу причіпляється потужніший трактор або тягач, що має надійний пристрій (фаркоп) для стропування. Коли вантаж витягнутий із завалу і легко переміщається, передні трактори або тягачі можна відчепити без додаткового маневрування. Відчеплені трактори або тягачі можна використовувати для подальшої роботи, що прискорює відновлення руху поїздів.

При з'єднанні трьох тракторів або тягачів послідовно, цугом, треба зчіплювати їх так, щоб на початку руху вони розташовувалися по одній лінії

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						40
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

один до одного. При постановці тракторів або тягачів по кривій можуть бути випадки перекидання їх набік.

При виконанні робіт трьома тракторами і тягачами, зчепленими послідовно, трактористи повинні вести спостереження за сигналами, вантажем і попереду трактором або тягачем, що йде, дотримуючись відстань між машинами 3—4 м. У разі зупинки першого трактора або тягача другий може його вдарити. У них може врізатися третій, і трактори вийдуть з ладу. Для кращого огляду та спостереження за сигналами та завантаженням у кабінах тракторів та тягачів рекомендується мати двох людина.

Кабіни тракторів мають скла з чотирьох сторін, при виконанні робіт можливий обрив троса, руйнування додаткових пристроїв або деталей рухомого складу - цього уникнути дуже важко. З метою безпеки тракториста, що знаходиться в кабіні, на задню стінку кабіни необхідно встановити захисні ґрати.

Працюючи тракторів і тягачів, з'єднаних цугом, рекомендується з'єднувати їх між собою тросом через зрівняльний ролик, тоді повороти відбуваються плавно, без ривків, що забезпечує збереження тракторів і тягачів.

У зимовий період, коли трактор або тягач рухається на похилій поверхні (вгору, в гору, але під кутом), може відбутися його сповзання убік, оскільки траки гусениць мають зачіп тільки для руху вперед. Це може призвести до перекидання або трактори і тягачі «притиснуться» до будівлі, вантажу або до рухомого складу, що стоїть поруч.

При волочінні рухомого складу чи вантажу, особливо у початковий момент, трактори і тягачі можуть буксувати ґрунт (взимку сніг) з-під гусениць і сідати корпусом (на черево), втрачаючи силу тяги. У цьому випадку необхідно відчепити трактори та тягачі від вантажу, зробити маневри та намітити новий напрямок робіт.

При роботі в невеликих виїмках, коли рухомий склад або вантаж знаходяться нижче тракторів і тягачів, доводиться перетягувати через земляний

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						41
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

вал. У цьому випадку трос, зачеплений за рухомий склад або вантаж, прорізає земляний вал, може обірватися, перерізати кабелі, що знаходяться під землею, пошкодити комунікацію. Для цього застосовують додатковий ролик, встановлений на потужну плиту, під яку потрібно підкласти ряд шпал. Цей ролик можна встановити зверху на тягач, який буде опорою.

Трактор Д355А-3 («Комацу») має ряд переваг перед іншими тракторами: велике тягове зусилля на гаку, потужний відвал попереду, розпушувач ззаду. Відвал і розпушувач (наводяться в дію потужною гідравлічною системою. Особливо ефективно застосування відвалів, коли ходові візки зруйновані і прибирати їх по одному — тривалий процес, тому що кожную частину треба обв'язати тросом. Трактор «Комацу» зруйновані візки зрушує відвалом, при цьому не потрібно стропування та додаткової робочої сили.

Трактор «Комацу» незамінний, коли потрібно прибрати зруйновану верхню будову шляху після звільнення від рухомого складу. Він зрушує відвалом рейки, шпали і баласт убік, готує місце для укладання нової колійної решітки. У зимовий час, коли верхня будова шляху промерзла, для його збирання застосовують розпушувач. Розпушувачем розрізаються шпали, баласт, а потім все зсувається убік (рухаються навіть залізобетонні шпали, які прибрати зі шляху не так просто), проводиться планування під нову верхню будову шляху.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						42
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

З ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ РОБОТИ У ВАЖКОДОСТУПНИХ МІСЦЯХ

3.1. ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ СХОДІВ РУХОМОГО СКЛАДУ У ЗАБОЛОЧЕНІЙ МІСЦЕВОСТІ

Аналіз статистичних даних про аварії та аварії залізничного транспорту показує, що найбільш трудомісткими є відновлювальні роботи з підймання та прибирання рухомого складу у важкодоступних місцях. Узагальнення досвіду робіт у умовах дозволило рекомендації з технології підймання і прибирання рухомого складу, що зійшов з рейок у заболоченій місцевості, глибоких виїмках, на високих насипах, у гірській місцевості та штучних спорудах.

У болотистій місцевості утруднено просування техніки та людей, виникають певні труднощі під час проведення відновлювальних робіт. Особливо небезпечні вони в зимовий час, бо болото покривається шаром льоду, товщина якого ніколи не буває такою, яка здатна витримати трактори, тягачі та причеплені до них вантажі.

Болотиста місцевість включає болотний ґрунт і болота 1-, 2- і 3-го типів. Різновиди болотистої місцевості враховуються при складанні схем ділянок обслуговування відновними поїздами, розробці планів ліквідації наслідків залізничних транспортних пригод, а також при організації практичного навчання на навчально-тренувальних полігонах, на яких імітуються ділянки болотистої місцевості з метою відпрацювання прийомів відновлювальних робіт.

На схемі наносять відповідні ділянки болотистій місцевості за типами з позначенням кілометра і пікету, а також технічні засоби, які доцільно використовувати на цих ділянках. Крім того, на схемі вказують місця спуску та прямування тягової техніки вздовж залізничного полотна.

При розробці конкретного плану виконання відновлювальних робіт вибирають найефективніший спосіб їх виконання, вид технічних засобів з урахуванням широкого фронту робіт та особливостей місцевих умов. Відновлювальні роботи на залізничному полотні, що проходить по насипу на заболоченій місцевості, здійснюють із застосуванням тракторів, тягачів, тепловозів, а також вантажопідіймальних кранів. Спосіб ліквідації наслідків

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						43
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

сходів на болотистій місцевості вибирають за результатами обстеження ділянок прилеглої місцевості із встановленням несучої здатності ґрунту для визначення можливості пересування тракторів і тягачів. Розчищення шляху від рухомого складу проводиться з використанням тягового зусилля, що розвивається на гаку трактора або тягача, при цьому слід враховувати, що тягове зусилля гусеничних машин на болотистому ґрунті значно знижується, коефіцієнт зчеплення тягової техніки з ґрунтом повинен бути не менше 0,6.

При вивченні ділянки обслуговування необхідно враховувати допустиме навантаження від тракторів та тягачів на ґрунт. На болотистому ґрунті навантаження не повинно перевищувати 0,8-1,0 кгс/см², на болоті 1-го типу - 0,4-0,6 кгс/см² і на болотах 2-го та 3-го типів - 0,3 кгс/см². Виходячи з допустимого навантаження на ґрунт визначається тягова техніка, яка може проводити ліквідацію наслідків сходів з боку поля в заболоченій місцевості.

Рухомий склад, що зійшов з рейок, слід переміщати на укис насипу методом кантування, що вимагає вдвічі меншого тягового зусилля в порівнянні з методом стягування. Це треба враховувати на болотистому ґрунті під час роботи гусеничних машин із зниженим тяговим зусиллям зі зчеплення. Тягове зусилля, необхідне кантування рухомого складу, $F = (0,35 + 0,6) Q$, де Q — маса рухомого складу, т. на болотистій місцевості рекомендується застосовувати тягачі з лебідками. Вони закріплюються розширеним якорем розміром 1 x 3 м, заглибленим у ґрунт на 1,5 м.

Місце для заякорення тягачів і тракторів слід вибирати на більш щільних ґрунтах з підвищеним опором руху, а також з розрахунком використання однієї установки для переміщення кількох вагонів.

Єдиним можливим варіантом при ліквідації наслідків сходження рухомого складу в заболоченій місцевості в ряді випадків виявляється застосування вантажопідіймальних кранів. Установка кранів па опори на коліях, що проходять по болоту, повинна проводитися з ретельним укладанням шпальних клітин під опори із суворим дотриманням горизонтальності рядів брусів. Виключається установка на перезволожених ґрунтах.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						44
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Вагони із справними ходовими візками встановлюють на шлях краном для виведення з перегону на сусідню станцію. Зруйновані вагони укладають на укоси вздовж залізничного полотна з дотриманням габаритів.

Якщо платформи, що зійшли, або напіввагони, що встановлюються на шлях, порожні, то їх за допомогою крана завантажують деталями зруйнованого рухомого складу або вантажем, що розвалився.

Коли з однієї установки крана здійснити прибирання зрушеного рухомого складу не вдається, кран переставляють далі, попередньо перевіривши шлях, а при необхідності його відремонтувавши.

3.2. ВИРОБНИЦТВО ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ У ГЛИБОКИХ ВИЙМКАХ, ВИСОКИХ НАСИПАХ ТА ГІРСЬКОЇ МІСЦЕВОСТІ

Виробництво відновлювальних робіт у гірській місцевості, глибоких виїмках, а також на високих насипах має свої специфічні особливості: у всіх випадках обмежена можливість використання технічних засобів (тільки з боку поля); утруднено ведення відновлювальних робіт широким фронтом; у гірській місцевості виникають певні труднощі для застосування вантажопідіймальних кранів; відсутня можливість об'єднання тягової техніки в групи по 2-3 одиниці; ускладнюються проведення робіт у зимовий період через великі снігові замети в глибоких виїмках, сходу снігових лавин у гірській місцевості та зледеніння схилів насипу.

Основною технікою, що застосовується в глибоких виїмках, на високих насипах і в гірській місцевості є крани, гідравлічні установки і тягачі з лебідками.

Якщо глибока виїмка проходить у м'якому ґрунті, бульдозером зрізають частину ґрунту вздовж залізничного полотна, в результаті чого утворюється майданчик, по якому тягачами підтягують рухомий склад, що зійшов з рейок, до встановленого на опори вантажопідйомного крана або до краю виїмки. У цьому випадку гарний ефект дає застосування тягачів з лебідками, оскільки виконана бульдозером дорога вузька і підтягування рухомого складу здійснюється в одному напрямку. Рухомий склад із справними ходовими

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						45
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

візками встановлюють вантажопідіймними кранами на дорогу та виводять на сусідню станцію. Вагони з несправними ходовими візками та пошкодженими кузовами піднімають на верх виїмки, якщо дозволяє можливість крана. Піднятий краном рухомий склад або забирають тяговою технікою за межі габариту, або вантажать на платформи.

При незначній глибині виїмки зруйнований рухомий склад прибирають, переміщуючи його вгору схилом. Необхідно враховувати, що при цьому відбувається зрізання шару ґрунту з утворенням призми волочіння та створиться додатковий опір руху вагона. Для зменшення опору тяговий канат, який з'єднаний з тягачем або трактором, пропускають через спеціальний ролик, встановлений на металевій плиті, укріпленій на шпальній клітці біля брівки укосу виїмки або змонтований на корпусі одного з тягачів.

Важкі вагони, які неможливо перемістити на брівку укосу виїмки тяговим зусиллям кількох машин, потрібно пересунути за межі габариту по черзі розворотом кінця вагона.

Оптимальним методом збирання вагонів з глибокої виїмки є кантування рухомого складу на укис, що прискорює темп його збирання на 20-30% порівняно зі способом волочіння. При кантуванні вагона нагору на укис виїмки його стропування найкраще робити способом подвійної оббивки тросом кузова вагона. Цей спосіб дозволяє подовжити шлях переміщення та значно підвищити безпеку робіт. При застосуванні ж способу з одноразовою оббивкою кузова вагона потрібно зупинка процесу кантування і вторинна стропування кузова, що практично неможливо без спеціального його закріплення на укосі.

При мерзлому ґрунті створити додатковий майданчик уздовж залізничного полотна неможливо, робота тракторів і тягачів стає скрутною. У цьому випадку прибирання рухомого складу доцільно проводити вантажопідіймальним краном.

У гірській місцевості взимку особливу небезпеку створюють снігові лавини. У місцях сходу снігових лавин необхідно тракторами і тягачами розчистити шлях від снігу для проходження відновлювальної техніки. Для цих

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						46
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

цілей найкраще застосовувати трактори ДЕТ-250, Т-330, обладнані відвалами, бульдозер «Комацу», а також снігоочисники **струг**. При розчищення від снігу майданчиків для встановлення крана на опори необхідно дотримуватися техніки безпеки. При сходах снігових лавин товщина снігового покриву досягає 3-4 м, і в цих місцях потрібно бути особливо обережними, постійно стежити за лавинами і попереджати їх повторне сповзання.

Викликають певні складності відновлювальні роботи на високих насипах. Застосовувати тягову техніку необхідно з особливою обережністю, так як при скиданні рухомого складу, що переміщається, з насипу техніка може опинитися в зоні його можливого падіння.

Для ліквідації наслідків сходів з рейок одиночного рухомого складу в глибоких виїмках, на високих насипах, в гірській місцевості, крім названої техніки, застосовуються локомотиви, вагони-підйомники, гідравлічні установки, чоботи і різні допоміжні засоби.

3.3. ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ РОБОТИ У ТОНЕЛЯХ

Однією з найскладніших робіт з відновлення руху поїздів є ліквідація наслідків залізничних пригод у тунелях, особливо коли рухомий склад, що зійшов з рейок, знаходиться в глибині тунелю.

Існує два типи тунелів: з роздільним рухом поїздів по окремому для кожного напрямку тунелю і з поєднаним в обох напрямках, тобто коли тунель двоколійний.

У разі сходу рухомого складу з рейок в одному з тунелів першого типу рух може бути організовано по шляху, що залишився, в обох напрямках. У разі сходу рухомого складу в тунелі другого типу, особливо зі значними наслідками, рух, як правило, переривається в обох напрямках.

За наявності двох роздільних тунелів вільна площа перед порталами дещо більша, ніж при суміщеному тунелі. Це має велике значення при веденні відновлювальних робіт, оскільки дозволяє більш вільно маневрувати тяговими технічними засобами і дає можливість сконцентрувати на цьому майданчику виведений з тунелю рухомий склад для подальшого прибирання його зі шляху.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						47
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Необхідно мати на увазі, що при складних сходах рухомого складу в тунелях рухомий склад, що набігає один на одного, через обмеженість простору, що не дозволяє видавлюватися в бік від шляху, впресовується один в одного, утворюючи завали, що значно ускладнює розтягування. Нерідко в таких випадках тягового зусилля тракторів та тягачів не вистачає, а тому розтягування завалів здійснюється тепловозами. Але при цьому є певні складнощі. Кожна витягнута з тунелю одиниця рухомого складу неминуче ушкоджує шлях, у якому працює локомотив. Тому перед кожним заходом локомотива за наступним вагоном щоразу необхідно перевірити і відновлювати шлях, на що потрібен додатковий час.

Якщо обмеженість вільного майданчика перед порталами тунелю не дає можливості розташувати тракторну техніку на узбіччі, доводиться тримати тягачі та трактори на підходах до тунелю, потім відчіплювати від витягнутого вагона тепловоз, відправляти його на перегін, і тільки після цього відкривається доступ для просування тягової техніки до вагона, на що витрачається додатковий час. Це вимагає обов'язкового дотримання технологічного процесу робіт строго за розробленим планом.

Для ефективної роботи при ліквідації наслідків сходу рухомого складу в тунелях слід передусім поставити вагони, що зійшли, на рейки і виводити з тунелю. При витягуванні вагонів не по рейках відбувається руйнація верхньої будови колії. Вагони зі значним пошкодженням і без колісних пар необхідно за допомогою домкратів поставити на шпали, укладені на рейки, з вирізом для обмеження, щоб не допустити сповзання шпал з рейок. Для прибирання їх з тунелю рекомендується виготовити полегшені розбірні візки на роликових підшипниках, а також мати аварійний візок вагонного типу, встановлений на платформі з пристосуванням для спуску візка на рейки з торця платформи. Ефективним способом виведення з тунелю вагона з зруйнованим візком є застосування клину для автозчеплення, вагона-підйомника, балансиру та хибної букси.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						48
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Складнощі ведення відновлювальних робіт у тунелях, особливо двоколійних, виникають у випадках утворення значних завалів, оскільки це вимагає організації робіт з двох сторін одночасно при чіткій координації дій відновлювальних засобів, що беруть участь у роботі. Велике значення має організація радіо- і телефонного зв'язку між керівниками робіт з одного й іншого бік завалу. Якщо при роботі в окремих тунелях вирішення цього питання не викликає ускладнень, оскільки зв'язок можна забезпечити через вільний тунель (протягнути телефонні проводи, розставити в ньому людей з переносними радіостанціями та ін.), то організувати зв'язок у двоколійному тунелі виявляється значно складнішим. У двоколійних тунелях при великих завалах прямого візуального зв'язку між сторонами, як правило, не існує. Забезпечити провідний зв'язок не завжди можливо через складний рельєф місцевості. Єдиним засобом залишається радіозв'язок, який в умовах пересіченої місцевості та в тунелях працює нестійко. Тому після затвердження розробленого плану робіт необхідно знайти спосіб доставки його з командного пункту на протилежний бік тунелю для координації дій.

Крім описаних вище складнощів, при організації відновлювальних робіт у тунелях, особливо якщо довжина їх значна, виникає серйозна небезпека отруєння для працюючих людей. Про це необхідно постійно пам'ятати і своєчасно вживати необхідних заходів щодо запобігання можливому отруєнню людей вихлопними газами під час роботи в тунелях тягової техніки (тепловоз, трактори, тягачі, двигун «Хеш», електростанції). У тунелях значної довжини навіть у нормальних умовах тривалий час зберігаються вихлопні гази. Під час відновлювальних робіт ці гази розсмоктуються дуже повільно, тому що при освіті завалу простір тунелю перекривається рухомим складом по всьому його поперечному перерізу. У цих умовах необхідно застосовувати захисні засоби, вести ретельне спостереження за кожним працюючим, періодично виводити людей на свіже повітря та, за можливості, організувати змінну роботу аварійно-відновлювальних бригад.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						49
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Способи ліквідації наслідків сходів рухомого складу з рейок, що застосовуються в тунелях, можна використовувати для виконання відновлювальних робіт на мостах.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						50
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ПРОВЕДЕННІ АВАРІЙНО-ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ

Попередження травматизму працівників відновлювальних підрозділів, збереження технічних засобів є обов'язковими вимогами під час виробництва аварійно-відновлювальних та інших видів робіт. Для працівників відновлювальних поїздів, причетних служб залізничного транспорту та територіальних підрозділів інших відомств основними документами, що регламентують вимоги безпеки та порядок виконання робіт, є Правила техніки безпеки та виробничої санітарії для працівників відновлювальних поїздів та Правила безпеки та правил рядок ліквідації аварійних ситуацій з небезпечними вантажами під час перевезення їх залізницями. Відповідальність за дотримання вимог безпеки при експлуатації підйомних та тягових засобів, інструменту, інвентарю, технологічного оснащення, пристроїв, обладнання, а також засобів індивідуального захисту покладається на організацію, на балансі якої вони знаходяться.

Керівники організацій, на балансі яких знаходяться відновлювальні підрозділи, зобов'язані забезпечити працюючих спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до галузевих норм. Перелік засобів індивідуального захисту та спецодягу для працівників відновлювальних поїздів наведено у Положенні про відновний поїзд. Основним підрозділом, що виконує відновлювальні роботи при ліквідації наслідків залізничних транспортних пригод, є відновлювальні поїзди. Тому в цьому розділі будуть розглянуті вимоги з техніки безпеки під час виконання аварійно-відновлювальних робіт для працівників відновлювальних поїздів.

Організація інструктажу, навчання та перевірки знань з охорони праці та техніки безпеки покладено на начальників відновлювальних поїздів та їх заступників. Вони зобов'язані проводити інструктажі з усіма працівниками основного штату при прийомі їх на роботу, перед виконанням щоденних завдань на господарських та підрядно-договірних роботах та при ліквідації наслідків залізничних транспортних пригод.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						51
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Для окремих видів робіт відновлювальних поїздів при необхідності розробляються місцеві інструкції з охорони праці, які узгоджуються з відповідними профспілковими органами, органами санітарного та пожежного нагляду та затверджуються начальником відділення залізниці.

Щомісяця за затвердженими планами па технічних заняттях має проводитися навчання всього основного штату правилам охорони праці, опрацьовуються накази та вказівки, пов'язані з технікою безпеки, а також проводиться розбір випадків їх порушення.

Під час прямування до місця ліквідації наслідків сходження рухомого складу начальник відновного поїзда, розподіливши особовий склад робочої сили на бригади, призначає їх керівників і проводить з ними інструктаж з техніки безпеки. Керівники бригад після прибуття на місце інструктують виділених працівників з охорони праці, за правилами пожежної безпеки, виходячи з місцевих умов. Під час розчищення залізничних колій від завалів на перегонах та станціях відповідно до Інструкції з сигналізації та зв'язку на залізницях проводиться огорожа місця робіт.

Роботи кранами виконуються у відповідності до Правил устрою та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів НПАОП 0.00-1.01-07.

Вантажопідійомний кран перед виконанням робіт повинен встановлюватися на всі наявні опори згідно з основною характеристикою з максимальним відкриттям виносних опор. Місце установки вантажопідіймальних кранів вибирають з таким розрахунком, щоб при повороті крана піднятий вантаж і задня поворотна частина крана вільно проходили поблизу будівель і рухомого складу. У зоні встановлення крана на опори, особливо у нічний час, необхідно переконатися у відсутності у цій зоні проводів ЛЕП.

Перед установкою вантажопідіймального крана на опори його необхідно закріпити гальмівними башмаками, які встановлюють під колеса з обох боків крана незалежно від того, де стоїть кран: на майданчику або на ухилі. Гальмові башмаки з-під коліс крана витягують тільки після причіпки до нього

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						52
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

локомотива, з'єднання гальмівних рукавів і заряджання повітрям гальмівної магістралі.

Після завершення робіт вантажопідіймальний кран приводять у транспортне положення для прямування у складі поїзда. Після приведення крана в транспортне положення машиніст крана повідомляє про це керівника робіт. Останній зобов'язаний перевірити готовність крана до прямування у складі поїзда, звернувши особливу увагу закріплення виносних опор, поворотної: частини, стріли і противаги. При цьому механізм пересування самоходом повинен бути вимкнений. За наявності обмеження швидкості пересування вантажопідіймального крана у складі поїзда керівник робіт зобов'язаний забезпечити видачу машиністу локомотива попередження про дозволену швидкість руху.

Для працюючих з тяговою технікою обов'язковим є виконання таких вимог. Трактори, тягачі та бульдозери, розміщені на рухомому складі, повинні бути надійно закріплені для прямування у складі поїзда із встановленою швидкістю. Перебувати у кабіні тракторів, тягачів, бульдозерів під час руху поїзда не допускається. Запуск і прогрів дизелів для підготовки до спуску виробляють на стоянці поїзда. Кріплення з тягової техніки знімають після того, як будуть опущені трапи для спуску техніки. Як правило, тягову техніку, що знаходиться на платформах або транспортерах, в зимовий час вкривають брезентом. Особливих запобіжних заходів необхідно дотримуватися при знятті брезента, коли рухомий склад стоїть на шляхах, обладнаних контактною мережею. Ця робота проводиться під наглядом керівника. Наближатися до проводів контактної мережі ближче 2 м забороняється.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						53
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5. ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД АВАРІЙНО-ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ РОБОТ

Велике значення для підвищення ефективності виробництва аварійно-відновлювальних робіт на залізницях має вивчення досвіду організації та технічної оснащеності аварійно-відновлювальних служб за кордоном. Якщо в Україні ліквідація залізничних транспортних пригод в основному здійснюється відновлювальними поїздами, то за кордоном у більшості випадків це завдання вирішують аварійно-відновлювальні летучки та автомобілі, які здатні пересуватися як рейками, так і шосейними дорогами. Для ліквідації важких наслідків, що виникають при аваріях і аварії рухомого складу, який при цьому захаращує шлях, за кордоном застосовують відновлювальні поїзди та служби Цивільної оборони. У багатьох країнах створено спеціальні аварійно-відновні засоби для роботи в тунелях та ліквідацію аварійних ситуацій з небезпечними вантажами.

Зупинимося на особливостях організації аварійно-рятувальних та відновлювальних служб за кордоном. Основними питаннями, що враховуються при організації зазначених служб, є: прискорення процедури оповіщення та збору персоналу; прискорення руху та пріоритетне відправлення відновлювальних поїздів; спрощення технологічних операцій щодо приведення в дію систем надання необхідної допомоги; удосконалення методик відновлення; поліпшення професійної підготовки персоналу шляхом проведення періодичних навчань.

При цьому у відновлювальному процесі в залежності від важливості виконуваних робіт виділяють три рівні заходів: локальні заходи на другорядних залізничних станціях і шляхах, які безпосередньо не беруть участь у забезпеченні руху; заходи на лініях або шляхах, що безпосередньо забезпечують рух поїздів, що вимагають відновлювальних робіт середнього масштабу; серйозні відновлювальні заходи, що вимагають використання особливих методів і засобів ліквідації виключно трудомістких наслідків.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						54
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Вирішення цих питань можна проілюструвати з прикладу створення аварійно-відновлювальної служби на залізницях Італії. На мережі доріг Італії в певних пунктах розташовані 23 стаціонарні пости технічної допомоги, на яких розміщені підйомне обладнання та пристрої. Поряд із стаціонарними постами, на лінії знаходиться 27 пересувних постів, призначених для проведення локальних відновлювальних заходів. Ці пости оснащені гідравлічними домкратами, що розвивають зусилля від 60 до 100 кН, спеціальними балками для переміщення легкового рухомого складу та іншими пристроями для ліквідації сходів..

Для оперативного прибуття на місце аварії є транспортні засоби на комбінованому ході «шосе — рейковий шлях», оснащені обладнанням на кшталт пересувних постів. Переваги таких транспортних засобів виявляються насамперед в умовах розвиненої мережі шосейних доріг, тому що в цьому випадку автотранспортні засоби прибувають на місце події значно раніше, ніж залізничні відновлювальні засоби, не перериваючи руху поїздів.

Заслужовують на увагу створені на початку ще 70-х років вагони-майстерні з надання технічної допомоги. Існує два типи вагонів-майстерень: двовісні вагони для проведення відновлювальних робіт середнього масштабу (25 одиниць); багатовісні вагони для проведення великомасштабних робіт (27 одиниць). Радіус основного району обслуговування для вагонів-майстерень становить у середньому 120-150 км. При визначенні радіусу основного району обслуговування виходять із аналізу низки чинників: значимість лінії; інтенсивність руху; максимальний час, необхідне досягнення місця робіт, тощо.

Вагони-майстерні оснащені обладнанням, яке можна об'єднати в чотири, відокремлені групи:

- енергетичне обладнання (переносне та стаціонарне) для забезпечення споживачів електроенергією, стисненим повітрям та робочою рідиною;
- підйомне обладнання, що включає гідродомкрати вертикального підйому, що розвивають зусилля від 100 до 1350 кН, домкрати горизонтального переміщення, полегшені балки для поперечного переміщення довжиною від

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						55
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1100 до 4400 мм, несучі візки і двигуни для буксирування піднятих одиниць рухомого складу;

- такелажні пристрої та пристрої для з'єднання візків з рамою рухомого складу; запасні візки, підставки типу «хибна букса», гідравлічні ножиці та розжими для роботи з деформованими структурами, обладнання для киснево-пропанового різання, ручні талі та домкрати, ланцюги, троси та ін;

- засоби індивідуального захисту та зв'язку: захисні комбінезони, взуття, рукавиці, респіратори для персоналу, протигази для роботи в зонах, уражених шкідливими рідинами або газами; приймально-передавальні радіоустрою для координації та управління відновними, роботами, а також засоби життєзабезпечення персоналу, якщо йому доводиться працювати в особливих кліматичних умовах або в умовах, пов'язаних з ризиком для життя.

Крім зазначених технічних засобів, при відновленні руху застосовуються також різні види тягачів, бульдозерів, підйомних кранів на автомобільному ходу.

Практично у всіх зарубіжних країнах для ліквідації тяжких наслідків, що виникають при аваріях та аварії рухомого складу, застосовують відновлювальні поїзди. Існуюче на них обладнання дозволяє піднімати рухомий склад і ставити його на рейки. Комплект рятувального пристрою складається з мотор-насосного агрегату, механічного ріжучого приладу з гідроприводом, ручного насоса, гідравлічних шлангів і ланцюгової підвіски з двома сполучними ланцюгами з петлями і укороченими зубцями, одного ланцюга з укороченим зубцем і одного ланцюга з роздвоєним гаком.

Все це обладнання масою близько 115 кг розміщується в трьох спеціальних контейнерах таким чином, що кожен контейнер можуть переносити дві людини. Рятувальні пристрої закріплені за конкретним персоналом відновлювальних поїздів. Керує їх роботою начальник відновлювального поїзда.

На залізницях Франції використовуються відновлювальні засоби трьох категорій: важкий відновлювальний поїзд; середній відновлювальний поїзд;

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						56
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

вагон технічної допомоги. Важкий відновлювальний поїзд складається з кількох вагонів для розміщення обладнання та необхідних відновлювальних матеріалів, розрахований на використання в радіусі 150—250 км від місця своєї приписки (дислокації) і може пересуватися зі швидкістю до 100 км/год. Відновлювальний поїзд є потужним засобом для підймання рухомого складу, причому здатний виконувати цю роботу на електрифікованих ділянках без демонтажу контактної мережі, використовуючи з цією метою спеціальні накатові балки. Усього на залізницях Франції є 54 таких поїзди.

Основним обладнанням поїзда є:

- підйомно-пересувні балки з легких сплавів: дві - з вильотом 3,25 м, масою до 200 кг, одна - з вильотом 2 м, масою 125 кг і дві - з вильотом 1,08 м, масою 75 кг;
- комплект гідродомкратів, що складається з гідравлічного насоса з електроприводом, ручного гідронасосу та домкратів для підймання рухомого складу. У комплекті підйомних засобів є домкрати трьох типів; вантажопідйомністю 75 т з перебігом поршня 200 мм - 3 шт.; до 75 т з ходом поршня 235 мм - 3 шт.; до 20 (50, 100) т з перебігом поршня 180 (120, 60) мм - 3 шт. Кожен комплект домкратів має інвентарні прокладки для перестановки домкрата під час підйому рухомого складу;
- вагон-електростанція, в якому встановлено електрогенератор потужністю 15 кВт, що виробляє струм напругою 220 В і частотою 50 Гц. Для освітлення місця робіт у комплекті електростанції є спеціальні виносні прожектори, які можуть працювати як від основної електростанції, так і від пересувної потужністю 1 кВт.

Важкий відновлювальний поїзд забезпечений комплектом інструментів для виконання відновлювальних робіт, запасом рейок та шпал для відновлення колії.

Середній відновлювальний поїзд і вагон технічної допомоги призначені для ліквідації катастроф обмеженого масштабу. Середніх відновлювальних поїздів на мережі доріг Франції 42. Вони використовуються для підймання

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						57
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

рухомого складу масою до 50 т, а вагон технічної допомоги — до 25 т. крани вантажопідйомністю 57, 75 і 90 т для встановлення на рейки важких чотиривісних вантажних вагонів.

Зарубіжна практика показує, що з великих катастроф на залізницях спеціальні аварійні залізничні служби, зазвичай, запізнюються до місця події. Автодорожні аварійні служби прибувають до місця аварій значно раніше, тому широко застосовуються екіпажі на рейково-безрейковому ходу, наприклад, залізницях Німеччини. Основою такого-екіпажу послужила машина "Унімог" фірми "Даймлер-Бенц" (потужність двигуна 66 кВт, довжина рами 4687 мм). Максимальна швидкість руху рейковим шляхом 50 км/год, безрельсовим — 65 км/год. Обладнані екіпажі лише найнеобхіднішими пристроями для відновлювальних робіт, оскільки їхня вантажопідйомність становить 2 т.

Якщо відстань до місця робіт не дуже велика, екіпаж прямує автошляхом і переходить на рейки на будь-якому пересіченні із залізницею (в одному рівні з автошляхом). В умовах роботи на сортувальних станціях перевага такого екіпажу в тому, що він має можливість рухатися поперек сортувальних шляхів, а безпосередньо на місці сходу з рейок рухомого складу не займає шляхів. Екіпаж легко перетинає рейкові та стрілочні переклади та з'їжджає з рейок. Бригада включає 5 осіб, у тому числі водія.

На австрійських залізницях використовуються спеціальні вантажні автомобілі типу «Мерседес» при усуненні невеликих аварій. Швидкість руху 80 км/год. Час збору особового складу автомобіля та виїзду на аварію значно менший, ніж відновлювального поїзда.

На британських залізницях для проведення відновлювальних робіт широко використовується новий відновлювальний транспортний засіб на рейково-безрейковому ходу, виготовлений фірмою «Браф» та призначений для постановки на рейки вагонів після аварії. Максимальна вантажність його 150 т. По автомобільній дорозі екіпаж переміщається як звичайний вантажний автомобіль з двома провідними осями. Для використання на пересіченій місцевості можна вибрати варіант автомобіля з чотирма провідними осями.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						58
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Коли швидше можна дістатися місця аварії по залізниці і коли є необхідність використовувати транспортний засіб як тягу для постановки на залізничну колію вагонів, перевагу має автомобіль на чотирьох колесах, що використовується в самохідному режимі.

Розширюється застосування на відновлювальних роботах автодорожніх засобів. Для відновлювальних цілей на залізницях Німеччини застосовуються два основні види: автомобілі транзитного типу, призначені для транспортування бригади з 6 осіб і необхідного обладнання для робіт при невеликих аваріях; автомобілі, спеціально побудовані для транспортування бригади з 8 осіб та необхідного обладнання для роботи при дрібних аваріях, оснащені допоміжними пристроями та побутовими пристроями.

Автодорожні засоби оснащені домкратним обладнанням: телескопічними домкратами, домкратами безперервної дії, пристроями для переміщення легко- та важкого рухомого складу, приводами керування, тяговими та допоміжними механізмами. За допомогою зазначеного обладнання піднімають рухомий склад, що зійшов з рейок, а швидко ставлять його на рейки без застосування підйомних кранів, використання яких заважає руху по сусідніх шляхах, призводить до додаткових пошкоджень рухомих одиниць і верхньої будови шляху. У тих випадках, коли немає можливості використовувати домкрат для постановки вагона або локомотиву на рейки, використовується портативне гідравлічне відновлювальне обладнання разом з пневматичними силовими оболонками для підняття вагонів, під якими знаходяться люди. Невелика маса оболонок дозволяє швидко перевозити їх до місця аварії, особливо при аваріях на метрополітені (у підземній його частині). Силкові оболонки (м'які домкрати) бувають 10 розмірів вантажопідйомністю від 1 до 74,5 т і товщиною 2,5 см. Вони виготовляються із шести шарів спеціальної гуми з двома шарами сталевих шнурів. Їх внутрішня частина покрита шаром спеціального водо- та маслонепроникного матеріалу. Закриваються мішки ніпелями з подвійними замками, які витримують тиск 16,2 кгс/см², тиск на розрив від 36,3 кгс/см² до

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						59
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

75,5 кгс/см². Силові оболонки забезпечені внутрішніми стропами для забезпечення їх стабільності та безпеки.

Ці оболонки використовують також для збору рідини, що витікає, при аваріях цистерн, автоцистерн і трубопровідного транспорту. Під дією стисненого повітря оболонки збирають цінні продукти, запобігаючи при цьому забруднення навколишнього середовища. Вони виготовлені з матеріалу, що гарантує високу хімічну стійкість, що витримує високі навантаження. У деяких випадках використовуються кисневі оболонки. Додатковим пристосуванням до них є прокладки, що захищають гуму від гострих поверхонь і температурних впливів.

Останніми роками стандартні вагони відновлювальних поїздів замінюються на самохідні вагони. Для цієї мети використовуються рейкові автобуси, що реконструюються.

Заслугує на увагу принцип організації аварійно-відновлювальних та рятувальних підрозділів, призначених для ліквідації аварійних ситуацій у залізничних тунелях.

У Німеччині, одночасно з введенням в експлуатацію швидкісної ділянки залізниці Фульда — Вюрцбурн, було створено два відновлювальні поїзди. Створенню цих поїздів передувала розробка концепції аварійно-рятувальних робіт у разі виникнення небезпечної ситуації у тунелі. Під час розробки цієї концепції враховувалося таке. Усі одиниці рухомого складу пасажирського поїзда повинні бути оснащені електропневматичними гальмівними системами та пристроями для перекриття включеного аварійного гальма. При отриманні інформації про небезпеку в тунелі машиніст повинен зупинити склад біля входу в тунель.

При вимушеній зупинці поїзда в тунелі та виникненні неминучої небезпеки для пасажирів може знадобитися евакуація з вагонів. Супроводжуючий поїзд персонал повинен вжити всіх заходів для евакуації пасажирів з тунелю або супроводжувати їх до аварійного ствола, в якому можна сховатися від небезпеки.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						60
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Відновлювальний поїзд повинен бути готовим до виїзду до місця аварії протягом хвилин з моменту надходження виклику у всьому інтервалі руху пасажирських поїздів з 8 до 22 год. сильного димовиділення; прийом та розміщення постраждалих і не постраждалих пасажирів; надання першої медичної допомоги постраждалим пасажирам; гасіння пожежі.

Основна частина рухомого складу складаються з локомотива, транспортного вагона, вагонів із відновними та пожежогасними засобами та санітарного вагону. Крім того, з протилежного боку поїзда встановлено дизель-локомотив із транспортним вагоном для виконання човникових рейсів під час евакуації пасажирів з тунелю. Санітарний вагон з'єднаний із транспортним вагоном за допомогою газоізолюваного переходу.

Для покращення видимості при переміщенні човникової частини на допомогу машиністу є телекамера для спостереження за платформою та камера нічного бачення. Для забезпечення переходу машиніста в умовах задимлення в кабіні є ізолюючий рятувальник. Робота саморятувальника розрахована на 1-5 хв з регенерацією повітря, що видихається, вапняним фільтром. Крім того, локомотиви оснащені заземлювачами, що дозволяють за необхідності убезпечити ділянку контактної мережі, під якою ведуться роботи або перебувають люди.

Зупинимося на деяких закордонних відновлювальних засобах, які становлять інтерес для фахівців вітчизняних відновлювальних поїздів та інших аварійно-рятувальних підрозділів.

Так, наприклад, у США як основне обладнання при проведенні відновлювальних робіт застосовується потужний гусеничний трактор, оснащений за типом трубоукладачів бічним стріловим краном з противагою і тяговою лебідкою з тросом діаметром 32 мм. Для захисту залізничного полотна від пошкоджень на гусениці тракторів надягають захисні черевики з твердої литої гуми. Вантажопідйомне та тягове обладнання, необхідне для розтягування завалів та підйомки рухомого складу, доставляють до місця робіт на трейлерах, що буксируються потужними колісними тягачами. Для

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						61
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

підготовки обладнання до роботи потрібно трохи більше 15 хв. Усі види відновлювального обладнання оснащені електрогенераторами та прожекторами. На всіх машинах, а також у персоналу аварійної бригади є радіостанції.

Цікаві крани на автодорожньому ходу, наявні на озброєнні відновлювальних підрозділів у Німеччині. Для них не потрібна залізнична колія. Це означає, що за наявності другого (неушкодженого) шляху рух не буде перервано. Можливість під'їхати з будь-якої сторони дозволяє значно скоротити протяжність контактної мережі, що демонтується.

Кран на автодорожньому ходу може бути доставлений до місця сходу швидше, ніж кран на залізничному ходу, оскільки у разі потреби може бути позичений на короткий термін у найближчого приватного підприємства.

Розвиток хімічної промисловості та зростаюча хімізація економіки викликають потреби у перевезеннях великих кількостей небезпечних вантажів, особливо токсичних, горючих, вибухових і їдких, що створюють небезпеку для навколишнього середовища внаслідок можливості пошкодження як ємностей, так і рухомого складу. Найбільш небезпечні аварії під час перевезення стислих і зріджених газів через можливість швидкого утворення та розповсюдження газової хмари з вибуховими або токсичними властивостями.

Ліквідація аварій із небезпечними вантажами на транспорті — процес значно складніший, ніж на промислових підприємствах. У зв'язку з цим на залізничному транспорті затверджено перелік речовин, які мають бути спеціально позначені та піддані обов'язковому спостереженню під час перевезення. Тому, а також для зручностей експлуатації, введені кольорові позначення: попереджувальні та інформаційні знаки стандартної форми та уніфікованого вигляду. Ці знаки полегшують визначення речовини, що перевозиться. Під час аварії (катастрофи) може скластися така ситуація, що з технічних причин рятувальні команди не зможуть припинити надходження небезпечних речовин до навколишнього середовища. У разі аварії небезпечні речовини можна знешкодити такими способами: спалюванням; нейтралізацією;

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						62
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

домагаючись утворення хімічних сполук, позбавлених небезпечних властивостей; обмеженням інтенсивності випаровування за допомогою прикриття піною; розгоном хмари струменем води під тиском.

Для підвищення ефективності робіт із небезпечними вантажами у Словаччині були розроблені матеріали, що добре поглинають нафтопродукти, з яких можна виділити Perlit EP-100, Perlit EP-150, APEX. Так, 1 м матеріалу ЛРЕХ за 1 хв поглинає 250 л нафти, 130 л мазуту або 80 л бензину.

Коротка характеристика закордонних відновлювальних та рятувальних засобів та технології їх використання буде корисна для працівників відновлювальних та рятувальних підрозділів України при розробці різних пристосувань, необхідних для підвищення ефективності рятувальних та відновлювальних робіт на залізничному транспорті та в інших галузях. народного господарства

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						63
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

6 АНАЛІЗ РОБОТИ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ПОЇЗДІВ [23]

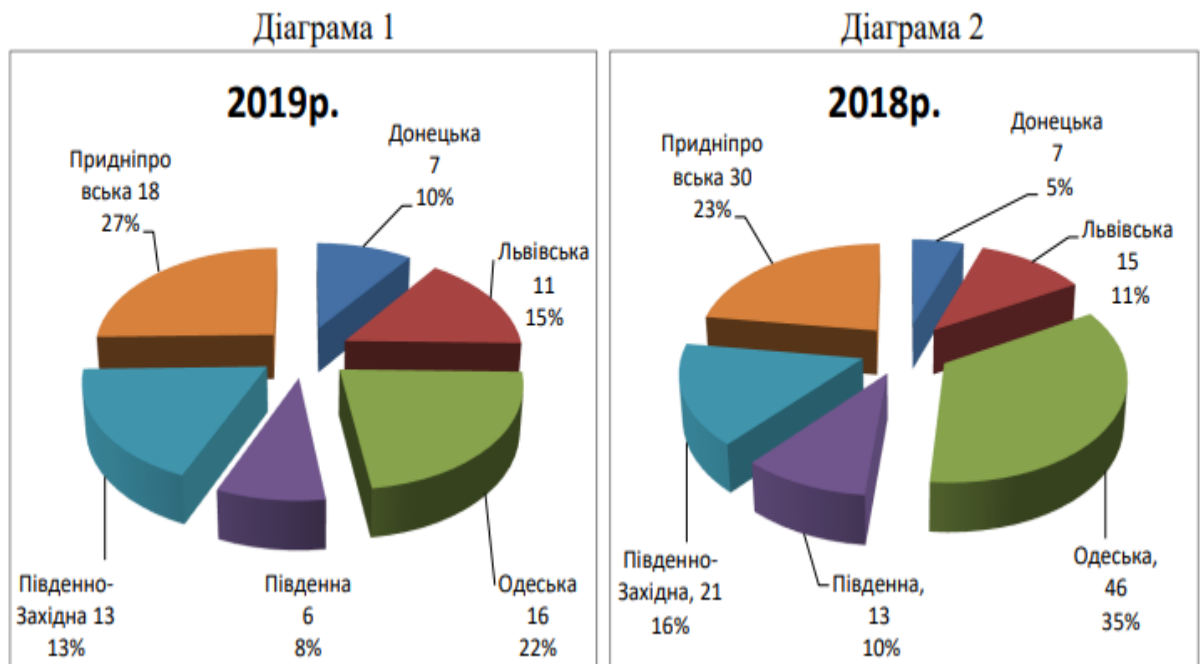


Рисунок 6.1 - Кількість виїздів відновлювальних поїздів на ліквідацію наслідків транспортних пригод

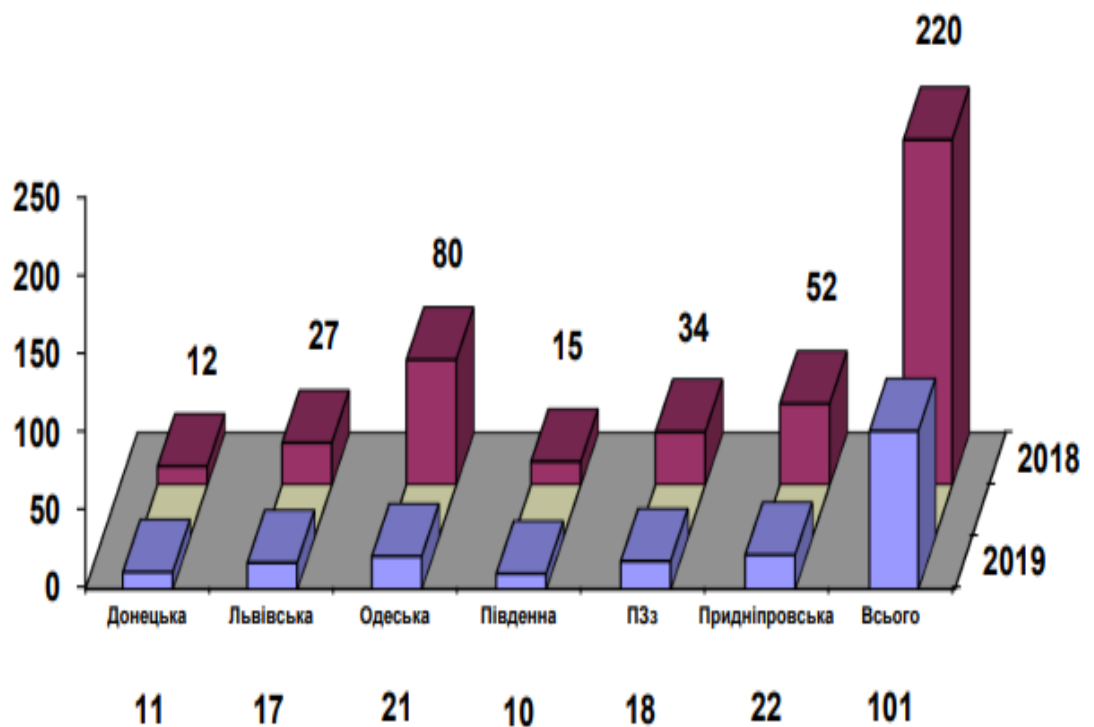


Рисунок 6.2 - Кількість піднятих одиниць рухомого складу

У 2019 році кількість виїздів відновних поїздів на ліквідацію сходжень рухомого складу загалом зменшилась. Найбільшу кількість виїздів – 18 разів здійснили відновні поїзди регіональної філії «Придніпровська залізниця», найменшу – регіональної філії «Південна залізниця» – 6 разів.

Розподіл середньої кількості піднятих одиниць рухомого складу у 2019 / 2018 роках за один виїзд приведено на рис. 6.3.

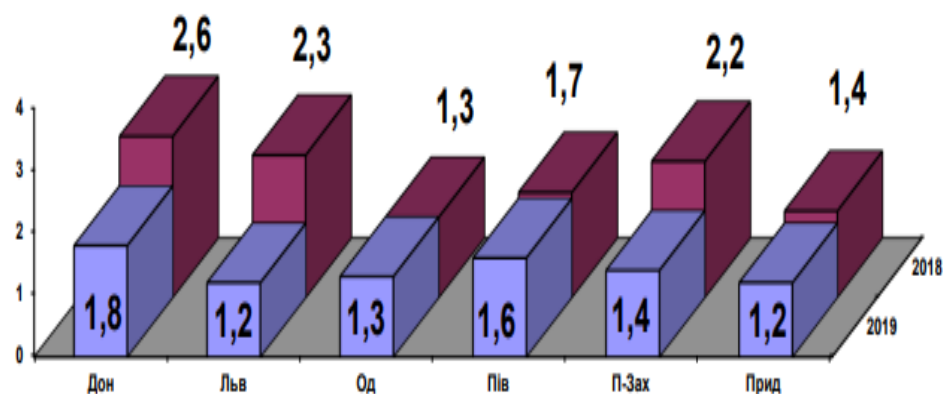


Рисунок 6.3 - Розподіл середньої кількості піднятих одиниць рухомого складу у 2019 / 2018 роках за один виїзд

Зменшилась кількість одиниць піднятого рухомого складу в середньому за один виїзд в усіх регіональних філіях, окрім «Одеська залізниця» де середня кількість залишилась на рівні 2018 року. Кількість виїздів відновних поїздів на господарські та підрядно-договірні роботи порівняно з минулим роком збільшилась на 11 % (691 проти 563). Найбільшу кількість робіт (179 виїзди) виконано відновними поїздами регіональної філії «Південна залізниця» на суму 2 203,69 тис. грн., а регіональної філії «Львівська залізниця» виконано 140 робіт на суму 4 681,83 тис. грн. Тобто вартість одного виїзду (однієї роботи) відновними поїздами регіональної філії «Південна залізниця» складає 12 311 грн, а регіональної філії «Львівська залізниця» 33 441 грн, що в 2,7 рази більше, тобто ефективніше організовані роботи з надання послуг щодо використання технічних засобів відновних поїздів. Розподіл виїздів на виконання

господарчих і підрядно-договірних робіт у 2019 році у порівнянні з 2018 роком за регіональними філіями приведено на рис. 6.4.

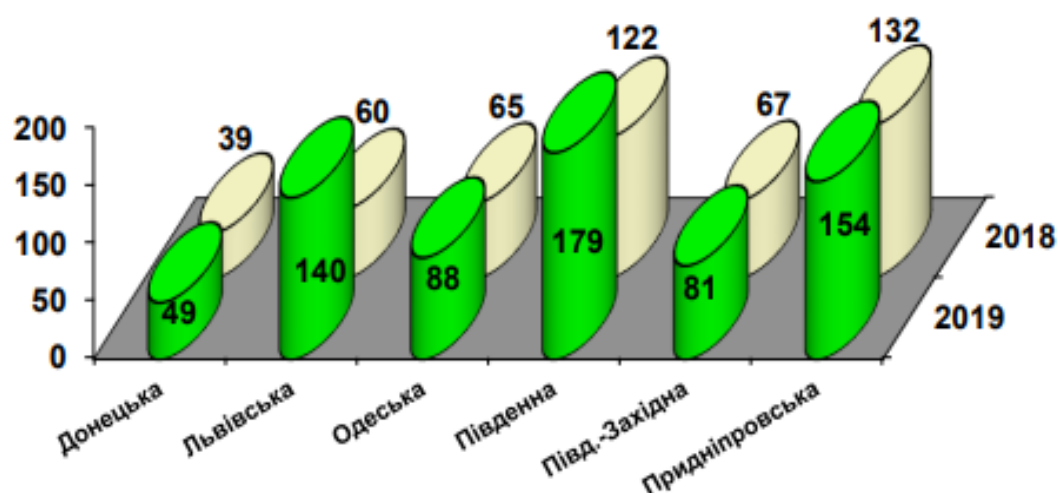


Рисунок 6.4 - Розподіл виїздів на виконання господарчих і підрядно-договірних робіт у 2019 році у порівнянні з 2018 роком за регіональними філіями

Основні підрядно-договірні роботи як у 2018 так і у 2019 роках зазначені у таблиці 6.1. Такі роботи як демонтаж-монтаж прогонових споруд, мостів, шляхопроводів, уповільнювачів та стрілочних переводів мають разовий та плановий характер і основними замовниками послуг є підрозділи АТ «Укрзалізниця». Щодо роботи з ліквідації транспортних подій на під'їзних коліях то власник підприємства впроваджує заходи по недопущенню таких транспортних подій. В результаті основними роботами підсобно-договірної діяльності є завантаження, вивантаження, переміщення великовагового обладнання та рухомого складу, роботи бульдозерами та тягачами по плануванню ґрунту, демонтажу будівель та виготовлення та випробування стропів, домкратів, башмаків, тощо. Кількість зазначених робіт при ефективній організації з потенційними замовниками може зростати.

Таблиця 6.1 - Основні підрядно-договірні роботи як у 2018 так і у 2019 роках

	Дон.	Львів	Од.	Півд.	П-Зах	Придн.	Всього
Демонтаж, монтаж прогонових споруд, мостів, шляхопроводів	3	33	5	12	36	7	96
Завантаження, вивантаження, переміщення великогазового обладнання та рухомого складу	11	27	20	75	20	69	222
Ліквідація транспортних подій на під'їзних коліях		1	19	13		10	43
Монтаж, демонтаж уповільнювачів, стрілочних переводів	4	4	9	10	15	8	50
Роботи бульдозерами та тягачами по плануванню ґрунту, демонтажу будівель	29	9	12	17	10	15	92
Виготовлення та випробування стропів, домкратів, башмаків, тощо	1	19	0	25		23	68
Інші роботи	1	47	23	27		22	120
	49	140	88	179	81	154	691



Рисунок 6.5 - Розподіл кількості підрядно-договірних робіт у 2019 році за видами



Рисунок 6.6 - Ліквідація наслідків сходження з рейок рухомого складу за допомогою гідравлічного обладнання відновного поїзда ст.Миколаїв на ст.Снігурівка



Рисунок 6.7 - Ліквідація наслідків сходження з рейок рухомого складу за допомогою двох вантажопідіймальних кранів типу ЕДК-500 відновних поїздів ст.Одеса-Товарна та Роздільна на ст.Чорномоськ-Порт

Для забезпечення безперебійної роботи відновних поїздів керівникам регіональних філій, дирекцій залізничних перевезень пропонується: - вжити заходів та посилити контроль щодо забезпечення постійної готовності відновних поїздів до робіт з ліквідації наслідків транспортних подій в частині справності технічних засобів, матеріально-технічного забезпечення, підготовленості персоналу, особливо з поїздами, котрі зрідка залучались до відновних та підрядно-договірних робіт; - забезпечити проведення планових ремонтів та технічного обслуговування технічним засобам відновних поїздів у встановлені терміни; - звернути особливу увагу на проведення полігонних навчань, наближених до реальних умов ліквідації наслідків транспортних подій, з метою підвищення рівня навичок ведення відновних робіт; - впровадити заходи щодо збільшення кількості підсобно-договірних робіт із сторонніми організаціями – потенційними замовниками послуг з використання технічних засобів відновних поїздів: завантаження, вивантаження, переміщення великовагового обладнання та рухомого складу, роботи бульдозерами та тягачами по плануванню ґрунту, виготовлення та випробування стропів, домкратів, башмаків, тощо.

Висновки до розділу

Аналіз роботи відновлювальних поїздів за останні 6 років показує, що незважаючи на всі заходи, спрямовані на підвищення загального рівня безпеки руху, кількість транспортних пригод залишається на певному рівні, і отже кількість виїздів відновлювальних поїздів на ліквідацію наслідків тенденції до зменшення не має. Тобто потреба в таких підрозділах як ВП була, існує і існуватиме поки що є залізничний транспорт. Проблема полягає в тому, що в такому вигляді вони більше не можуть ефективно та безпечно функціонувати на мережі залізниць. Наше завдання полягає в тому, щоб визначити які правові, організаційні, технічні, економічні заходи при реструктуризації галузі необхідно вжити, щоб зробити їхню роботу максимально ефективною та безпечною, що відповідає духу часу. Для цього нам необхідно визначити

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						69
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

основні недоліки та їх причини існуючої в Україні системи аварійно-відновлювальних формувань на залізницях та визначити шляхи їх усунення.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						70
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

7 ПРОБЛЕМИ ТА НЕДОЛІКИ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ АВАРІЙНО-ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ФОРМУВАНЬ

Як показує накопичений за всю історію існування аварійно-відновлювальних формувань залізниць досвід, ефективність їхньої роботи залежить головним чином від двох основних факторів: технічне оснащення та підготовлений персонал. Їх зміни в будь-який бік обов'язково позначаються на кінцевому результаті роботи аварійно-відновних формувань, а це зрештою на забезпеченні безпеки функціонування всієї мережі залізниць.

На даний момент на мережі доріг функціонує 45 поїздів, останнє скорочення їх кількості (5 штук) відбулося в 2010 році.

З аналізу роботи відновлювальних поїздів залізниць України за останні 5 років видно, що переважна більшість технічних засобів для відновлення надійшла на їх озброєння у 60-80 роках минулого століття, давно відпрацювала свій ресурс, застаріла у моральному та фізичному плані.

Наявний парк вантажопідіймальних кранів неухильно старіє. Найновіший кран був придбаний для відновлювального поїзда 20 років тому, а більшість одиниць має вік від 30 до 40 років за нормативного терміну служби 33 роки, а 10% парку кранів експлуатується понад 54 роки. Це може призвести до заборони їх експлуатації з боку Держгірпромнагляду. Практично всі крани мають конструкцію з ґратчастою стрілою, у той час як на залізницях Європи використовуються крани з телескопічною стрілою, що дозволяє виконувати роботи в тунелях, на мостах, під контактною мережею без її демонтажу, без закриття руху по сусідньому шляху, що зрештою скорочує час проведення відновлювальних чи ремонтних робіт.

Більшість інших технічних засобів, таких як гідравлічне обладнання, електростанції, тягова та бульдозерна техніка також мають термін експлуатації понад 30 років. Частина тягової техніки - це переобладнані військові тягачі та танки часів Другої світової війни, які мають підвищену витрату паливно-мастильних матеріалів, незручні в управлінні та малоефективні у роботі. Відновлювальні поїзди потребують оснащення їх потужними сучасними

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						71
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

бульдозерами з тяговою лебідкою, що дасть змогу позбутися старої непотрібної малоефективної техніки, яку зараз нічим замінити.

Недосконала і сама система планово-попереджувальних ремонтів та технічного обслуговування щодо техніки відновлювальних поїздів, за якої не враховується фактичний технічний стан об'єкта. В силу специфіки роботи техніка ВП має відносно невелике напрацювання мотогодин при великому терміні служби, та проведення середніх та капітальних ремонтів не завжди доцільне з технічних та економічних причин, їх можна замінити діагностуванням з метою визначення фактичного технічного стану об'єкта. Технічне обслуговування та ремонт технічних засобів часто проводиться власними силами персоналу, який не завжди має необхідну кваліфікацію, інструмент та матеріали, що природно позначається на якості та терміні служби техніки.

А найголовнішим чинником, що впливає на ефективність та безпеку відновлювальних робіт, є людський.

Людина є центральним елементом безпеки всієї залізничної системи. І роботи з відновлення цієї системи після аварії також не виняток. Проте це одночасно і сильна і слабка ланка. Насправді людина стоїть за розробкою, виготовленням та експлуатацією системи загалом. Але він також є джерелом помилок та неправильного розуміння, що нерідко призводить до інцидентів чи аварій. Розглянемо з прикладу реального випадку так зване «дерево причин» аварії вантажопідіймального крана.

7.1. ПОБУДОВА ДЕРЕВА ПРИЧИН АВАРІЇ ВАНТАЖОПІДІЙМАЛЬНОГО КРАНАЗ ПРИКЛАДУ СПРАВЖНЬОГО ВИПАДКУ

Під час виконання планових робіт із заміни прогонової будови мосту на 101 км перегону Яготин – Кононівка Південно-Західної залізниці було допущено аварію залізничного крана ЄДК-1000/4 відновного поїзда станції Фастів із падінням стріли на шляху головного стріли з рейок.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						72
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Внаслідок аварії кран був пошкоджений до ступеня капітального ремонту, для ліквідації аварії було задіяно ще два відновлювальні поїзди, загальна перерва у русі склала майже добу. Завдяки щасливому випадку ніхто не постраждав.

Аварії передував певний ланцюжок подій. Незважаючи на те, що робота була повсякденною, виконувалася бригадою не вперше, вантажопідйомність крана відповідала масі вантажу, що піднімається, збіг ряду причин привів спочатку до нахилу крана, а потім і до падіння.

Події розгорталися в такий спосіб. Кран прибув на місце робіт та був встановлений згідно з інструкцією на виносні опори на заздалегідь підготовлені майданчики працівниками мостопоїзда №36. Але відсипання майданчиків було зроблено не щебнем за проектом, а тим, що було під рукою – гранотсівом, яке до того ж було мокрим, а під ним був насичений вологою ґрунт, що в сумі давало дуже нестійкий стан.

Незважаючи на це, заступник начальника відновного поїзда не надав цьому значення, мотивуючи тим, що кран працюватиме вздовж колії і основне навантаження буде на твердій підставі. Далі піднята краном стара прогонова будова виявилася важчою за проектну всього на 5 тонн (63 замість 58) через те, що працівники колії не якісно прибрали з неї старий баласт. Це було проігноровано, так як на вильоті стріли кран міг підняти 86 тонн.

І на цьому моменті з'ясовується, що з якихось причин під вивіз старого прольоту не можуть подати платформу. І щоб не перетримати «вікно» керівництво приймає рішення «поховати» проліт на узбіччі насипу в навколишньому болоті, але для цього потрібно розвернути кран під прямим кутом до осі шляху підняти вантаж вище дроту лінії, що відсмоктує, і покласти вантаж якнайдалі від насипу.

Після повороту крана у збільшення вильоту стріли відбулося просідання нестійкого ґрунту під бічними аутригерами, кран був нахилений під 45 градусів, вантаж опустився в болото і почав повільно занурюватися. Кран знаходився в уявному врівноваженому стані і замість того, щоб повільно

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						73
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

витравлювати трос для повернення крана у вертикальне положення один з високопоставлених керівників дав команду швидше прибирати кран для проходу поїзда по сусідньому шляху, яка була відразу необдуманно виконана працівниками відновного поїзда. А саме, після від'єднання строп кран повільно став повертатися у вихідний стан, за інерцією стріла закинулася назад, вирвалася з кріплення і впала на шляху, отримавши деформації, також впала в болото противагу крана вагою 42 тонни.

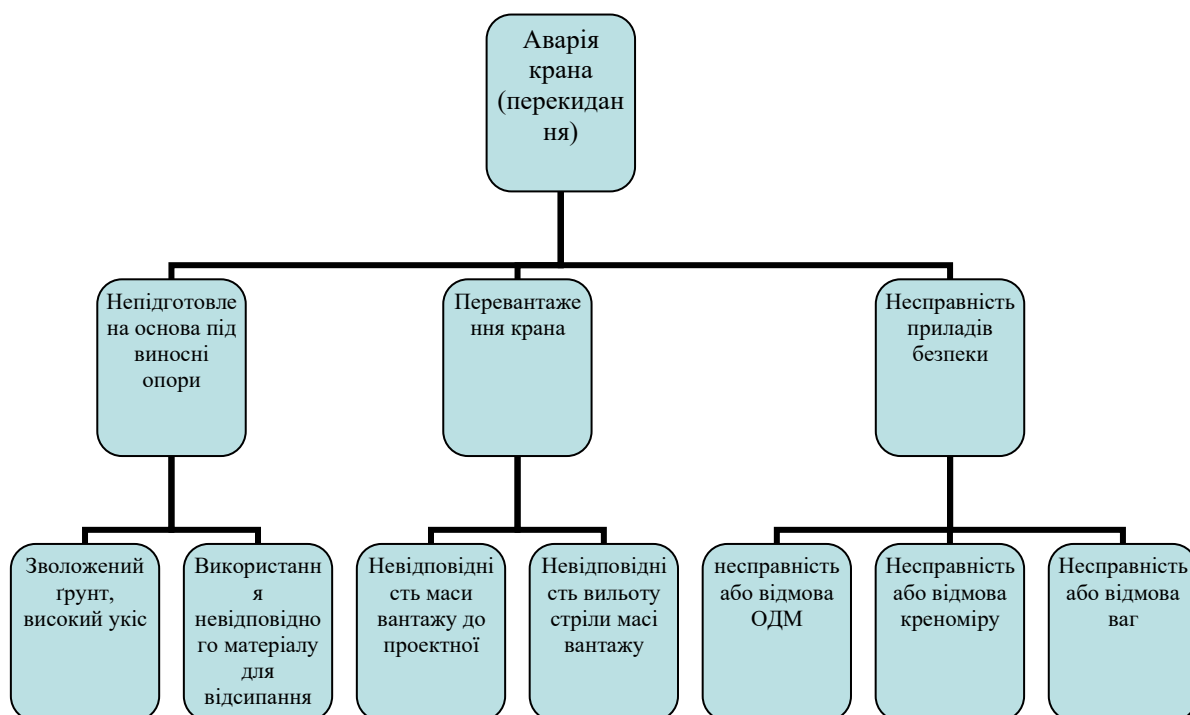
Постановка сценарію

Сценарій: Причина аварії залізничного крана ЄДК-1000/4

Факти: Перекидання крана, падіння частин крана;
Не підготовлено майданчик під установку крана;
Перевищення маси вантажу, що піднімається, вище проектної;
Несправність приладу безпеки-обмежувача вантажного моменту.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						74
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Побудова деревини причин із ймовірностями виникнення тих чи інших подій



Аналіз та методи вирішення причин

У цьому випадку використовувалося дерево відмов у поєднанні з ймовірностями виникнення тих чи інших подій. Для уникнення даних небажаних подій необхідно застосувати низку вдосконалень.

Усі вони стосуються людського чинника. Для вирішення проблем застосувати:

1. Неухильне дотримання вимог проекту робіт. Посилення відповідальності керівників за підготовку будівельних майданчиків під роботу кранів. У разі невідповідності-заборона на проведення робіт.
2. Виконує роботи кранами відповідно до інструкції заводу-виробника, Правил по кранах. Додаткове навчання персоналу кранових бригад.

3. Ретельніші перевірки працездатності приладів безпеки вантажопідіймальних кранів під час проведення ПТО, ревізія обмежувачів вантажного моменту під час технічного обслуговування.
4. Перевірка та затвердження проекту робіт вищою організацією.

Всі ці заходи було вжито керівництвом Укрзалізниці, видано низку наказів, що регламентують роботу кранів відновлювальних поїздів на підрядно-договірних роботах та спрямованих на підвищення рівня безпеки.

Цей приклад показує, як слабкість людини компенсується її здатністю передбачати різні ситуації та враховувати різні множинні фактори. Від правильності прийняття різних рішень щодо організації відновлювальних робіт, їх поетапного виконання в обстановці, що постійно змінюється, часто під впливом негативних факторів залежить кінцевий результат.

З цього випливає висновок про необхідність підготовки та навчання персоналу спеціально для виконання аварійно-відновлювальних робіт на залізничному транспорті. Існуюча система підготовки кадрів до роботи на відновлювальних поїздах недосконала. Її основні недоліки:

- жоден навчальний заклад не готує керівників аварійно-відновлювальних формувань на залізничному транспорті;
- у зв'язку з низьким рівнем заробітної плати підбір та укомплектування кадрів для відновлювальних поїздів відбувається за залишковим принципом, в результаті туди потрапляють кадри з низькою кваліфікацією, слабкою фізичною та моральною підготовкою;
- за відсутності робіт з прямого призначення персонал втрачає навички та досвід роботи;
- через відсутність мотивації молоді перспективні кваліфіковані кадри працюють недовго.

Трикутник безпеки

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						76
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Умовно всі ці елементи можна подати у вигляді схеми, щоб полегшити розуміння ключових місць і переконатися, що жоден із елементів чи точок взаємодії не пропущені.

Схема графічно показує, що система безпеки має три елементи (людина, процедури та обладнання), що дозволяють нейтралізувати ризики, властиві залізничній експлуатації.

Вигляд схеми такий:

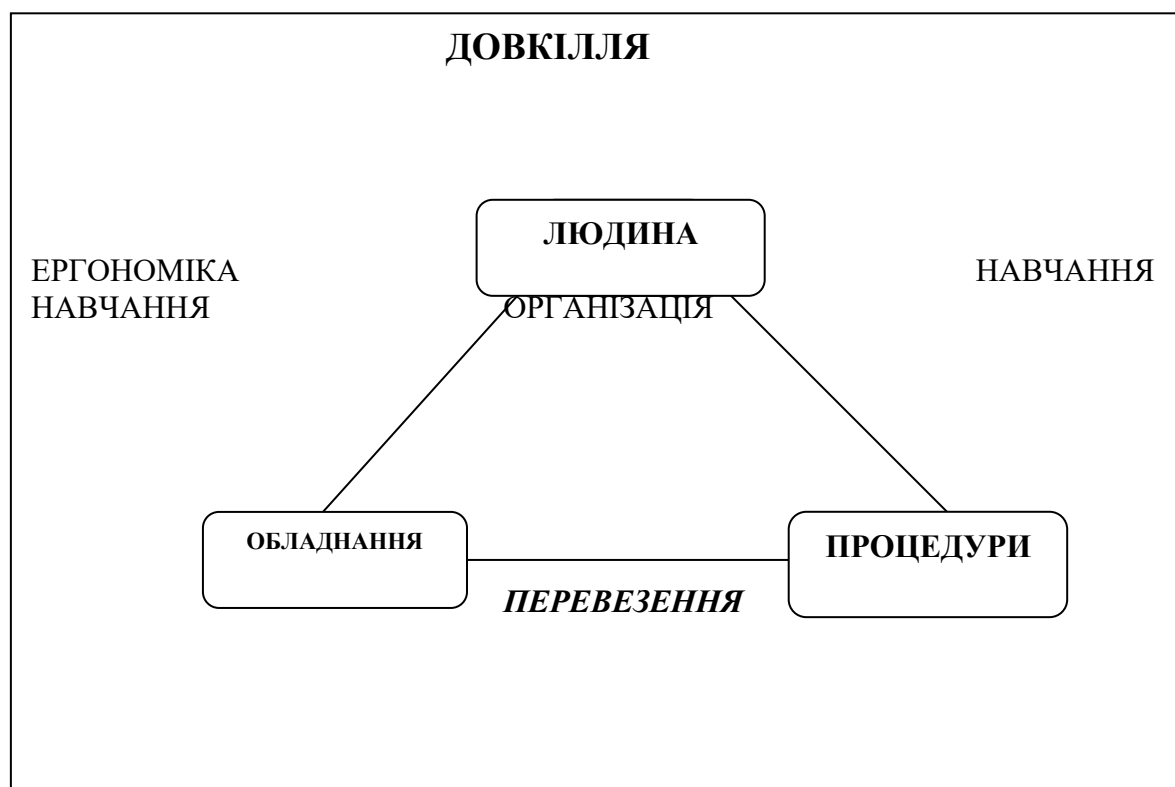


Рисунок 7.1 - Трикутник безпеки

Слід також описати три основні параметри схеми: обладнання, процедури та людина.

Обладнання

Обладнання включає різні підсистеми та інструменти, що використовуються для безпечного функціонування всієї залізничної системи. У нашому випадку воно призначене для виконання аварійних невідкладних робіт і саме по собі становить потенційну небезпеку. Пояснюється це тим, що його

роботі супроводжують всі фактори ризику, такі як: підйом великих мас, наявність високих тисків, високих температур, електричного струму, токсичних газів. Його експлуатація відбувається у далеко не ідеальних умовах, і саме воно може не відповідати нормам безпеки через свою моральну та фізичну застарілість. У сукупності із недостатньо підготовленим персоналом зростає ризик аварійної ситуації та самої аварії.

Процедури

Вони об'єднують одночасно всі правила, що діють на мережі, та процес їх дотримання. Процедури мають легальний характер через те, що вони є обов'язковими елементами, необхідними Державою, для того, щоб підприємство могло довести свою можливість експлуатувати залізничні системи. У Європейському Союзі процедури переважно подаються на розгляд Національному Агентству Безпеки для отримання Сертифікату Безпеки.

Крім того, кожне залізничне підприємство встановлює власну довідкову безпекову документацію, яка визначає для його персоналу процес застосування, з тим щоб оптимально використовувати обладнання безпеки, наявне на мережі.

Людина

Щоб якнайкраще скористатися перевагами людини, залізничні підприємства навчають людину роботі з обладнанням та засвідчуються у повному знанні процедур. Навчання зазвичай будується на трьох взаємодоповнюючих елементах:

- Знання: йдеться про теоретичні знання, необхідні для використання обладнання в умовах дотримання правил безпеки;
- Вміння: йдеться про здібності людини на практиці застосувати отримані знання;
- Поведінка: йдеться про здатність людини керувати нормальними або екстреними ситуаціями.

Операторів, як правило, не вчать працювати на всьому устаткуванні відразу, але лише на деякій його частині. Інакше було б неможливо гарантувати досконалі знання. Тому функції безпеки розподілені на кілька категорій (між 6 і

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						78
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

12 категоріями залежно від мережі) і кожна функція відповідає декільком видам обладнання.

Крім того, щоб полегшити навчання та закріпити його результати, використовуються тренажери, які відтворюють близькі до реальної ситуації, а також тестують реакцію операторів.

До того ж, підготовлений оператор повинен отримати допуск до роботи. Це закріплено законодавчо та відбувається через видачу атестації відповідності. Ця атестація регулярно оновлюється за результатами іспиту. Під час такого іспиту, крім рівня знань, перевіряється також стан здоров'я, що підтверджує фізичні та психологічні здатності вирішувати покладені на оператора завдання.

Крім навчання процедур, необхідно переконуватись у тому, що обладнання може легко використовувати оператор. Тут йдеться про ергономіку. Це важливо, оскільки недоліки в ергономіці обладнання іноді змушують оператора відмовитися від його використання та брати на себе ризик, який, начебто, був обмежений. Це основний елемент, який має бути врахований ще з написання технічного завдання, на розробку нового устаткування чи нового інструмента.

Якщо сукупність наведених вище елементів обліковується, включаючи їх інтерфейси, безпека системи збережеться у максимально можливому вигляді.

Враховуючи роль правил у процедурах, схема-трикутник є базовою для аналізу ризиків залізничної безпеки. [25, 26]

8 ЗАХОДИ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ СИСТЕМИ ВЗАЄМОДІЇ «ЛЮДИНА-ПРОЦЕДУРИ-ОБЛАДНАННЯ» ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД

Напередодні реструктуризації залізничної галузі, що проводиться державою, став очевидним факт, що господарство відновлювальних поїздів, так само як і інші, а може навіть більше вимагають самого підходу до їх реструктуризації, перебудови роботи та виходу на якісно новий рівень розвитку. Роботи повинні проводитись за кількома напрямками:

1. Організаційні заходи
2. Технічний
3. Кадрова політика

Організаційні заходи:

- погодження дій комісії зі службового розслідування та аварійно-відновлювальних підрозділів з метою створення умов для розслідування з одного боку, та якнайшвидшого проведення відновлювальних робіт з іншого;

- створення служб чи дирекцій відновлювальних поїздів у складі інфраструктурних підрозділів, що у принципі намічено на 3 етапі реформування УЗ;

- створення на базі Головного управління з безпеки руху (ЦРБ) єдиного диспетчерського центру відновлювальних поїздів із підключенням їх до системи GPS та відображенням на карті в режимі реального часу;

- об'єктивний та диференційований підхід до визначення місць дислокації та кількості відновлювальних поїздів (у разі технічного переозброєння можливе скорочення загальної кількості відновлювальних поїздів приблизно на 40% та приблизно на стільки ж кількості штатних одиниць у кожному поїзді);

- ліквідація аварійно-польових команд (АПК) як непотрібна ланка.

Технічні заходи включають поетапне технічне переозброєння, а саме:

- заміна застарілих стрілових кранів на залізничному ходу на крани з телескопічною стрілою, що майже вдвічі скорочує технологічний час на підйом

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						80
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

однієї одиниці рухомого складу, можливість робіт краном на мостах, у тунелях, під контактною мережею;

- наявність хоча б у частині ВП сучасних вантажопідіймальних кранів на автомобільному або комбінованому ході;

- позбавлення від великої кількості фізично та морально застарілої та малопридатної тягово-бульдозерної техніки, оснащення меншою кількістю сучасної універсальної техніки (наприклад бульдозер «Четра» Т-35-01 з відвалом та лебідкою тяговим зусиллям 100т);

- оснащення ВП сучасними комплектами гідравлічного та аварійного інструменту, освітлювального обладнання, резервного електроживлення;

- оснащення поїздів мінімально необхідною кількістю спеціального рухомого складу;

- укомплектування кожного ВП автомобілем-летучкою рейково-безрейкового ходу з комплектом гідравлічного підйомного обладнання для ліквідації одиночних незначних сходів рухомого складу (за прикладом залізниць Німеччини).

Кадрова політика

- об'єктивний підбір керівників відновлювальних поїздів з урахуванням досвіду роботи у даній сфері;

- професійний підбір кваліфікованих кадрів на робітничі професії, періодичне підвищення кваліфікації за допомогою теоретичного та практичного навчання;

- підвищення вимог до фізичної та моральної підготовки особового складу ВП;

- створення матеріальних мотивацій для працівників з метою створення умов для самопідвищення рівня кваліфікації.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						81
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В результаті поетапної реалізації даних заходів вже найближчим часом можливе створення сучасної оснащеної та мобільної аварійно-відновлювальної служби, здатної швидко реагувати на позаштатні ситуації, що стосуються ліквідації наслідків транспортних пригод на мережі залізниць, а також надання допомоги в межах своїх тактико-технічних можливостей. час стихійних лих та техногенних аварій.

Початкові інвестиції на переозброєння згодом окупляться за рахунок зменшення витрат на утримання будівель, технічних засобів, рухомого складу та штатних одиниць.

Основні заходи щодо вирішення даної проблеми є:

- створення служб чи дирекцій відновлювальних поїздів у складі інфраструктурних підрозділів, що у принципі намічено на 3 етапі реформування УЗ;

- об'єктивний та диференційований підхід до визначення місць дислокації та кількості відновлювальних поїздів (у разі технічного переозброєння можливе скорочення загальної кількості відновлювальних поїздів приблизно на 40% та приблизно на стільки ж кількості штатних одиниць у кожному поїзді);

- ліквідація аварійно-польових команд (АПК) як непотрібна ланка.

- заміна застарілих стрілових кранів на залізничному ходу на крани з телескопічною стрілою, що майже вдвічі скорочує технологічний час на підйом однієї одиниці рухомого складу, можливість робіт краном на мостах, у тунелях, під контактною мережею;

- наявність хоча б у частині ВП сучасних вантажопідіймальних кранів на автомобільному або комбінованому ходу;

- позбавлення від великої кількості фізично та морально застарілої та малопридатної тягово-бульдозерної техніки, оснащення меншою кількістю сучасної універсальної техніки (наприклад бульдозер «Четра» Т-35-01 з відвалом та лебідкою тяговим зусиллям 100т);

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						82
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- оснащення ВП сучасними комплектами гідравлічного та аварійного інструменту, освітлювального обладнання, резервного електроживлення;
- оснащення поїздів мінімально необхідною кількістю спеціального рухомого складу;
- укомплектування кожного ВП автомобілем-летучкою рейково-безрейкового ходу з комплектом гідравлічного підйомного обладнання для ліквідації одиночних незначних сходів рухомого складу (за прикладом залізниць Німеччини).
- об'єктивний підбір керівників відновлювальних поїздів з урахуванням досвіду роботи у даній сфері;
- професійний підбір кваліфікованих кадрів на робітничі професії, періодичне підвищення кваліфікації за допомогою теоретичного та практичного навчання.

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						83
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

АННОТАЦІЯ

Дипломну магістерську роботу присвячено питанням інтероперабельності системи взаємодії «людина-процедури-обладнання» при ліквідації транспортних пригод на залізницях України. Наведено аналіз стану безпеки руху на залізницях України та роботу відновлювальних поїздів за останні п'ять років. Розглянуто недоліки існуючої на залізницях України аварійно-відновлювальної служби в рамках системи безпеки-«трикутник безпеки» та позначено основні напрямки щодо удосконалення роботи аварійно-відновлювальних формувань залізниць України.

Ключові слова: відновлювальний поїзд, ліквідація, транспортна пригода, трикутник безпеки.

ANNOTATION

Master's thesis is devoted to the issues of interoperability of the interaction of "man-procedure-equipment" in liquidation accidents on the railways of Ukraine. An analysis of traffic safety on the railways of Ukraine and restoration work trains over the past five years. The shortcomings of the existing railways of Ukraine Emergency repair service within the security system, the "triangle of safety" and the basic directions for improvement of the rescue and recovery units Ukrainian railways.

Keywords: recovery train, liquidation, accident, safety triangle.

					0044.216516.2022.04MP.ПЗ	Лист
						84
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Декрет 2006-1279 о безопасности перевозок и интероперабельности ж/д системы.
2. Директива 2004/49/ЕС от 29 апреля 2004 года Европейского Парламента и Совета «О безопасности железных дорог в Сообществе».
3. RG 0010 Общий Менеджмент безопасности.
6. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку здійснення нагляду за забезпеченням безпеки руху на транспорті» от 4.03.1997г. №204.
7. «Положення про порядок здійснення державного нагляду за безпекою руху на залізничному транспорті», утвержденное приказом Министерства транспорта Украины от 03.06.1997г. №204.
8. Закон України «Про транспорт».
9. Закон України «Про залізничний транспорт».
10. Правила технічної експлуатації залізниць України (Наказ Мінтрансу від 20.12.96 № 411, зареєстрований у Мін'юсті 25.02.97 за № 50/1854).
11. Положення про відновний поїзд залізниць України (наказ УЗ від 07.12.2011 №641-Ц)
12. Інструкція з організації відбудовних робіт при ліквідації наслідків транспортних подій на залізницях України (Наказ Мінтрансу від 27.04.2001 № 258, зареєстрований у Мін'юсті 17.05.2001 за № 422/5613).
13. Методичні вказівки щодо технічного обслуговування вантажопідіймальних кранів відбудовних поїздів виробництва Німеччини, дизель-електростанцій, тягачів і бульдозерів (наказ УЗ від 09.04.2004 №83-Ц)
14. Методичні рекомендації щодо визначення нормативів часу на проведення аварійно-відновлювальних робіт із використанням основних технічних засобів відбудовних поїздів залізниць України (наказ УЗ від 17.12.2008 №548-Ц)

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						85
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

15. Положення про функціональну підсистему «Сили і засоби реагування на надзвичайні ситуації на залізничному транспорті» (Наказ Мінтрансу від 08.12.2008 № 1486)

16. Інструкція з організації відбудовних робіт при ліквідації наслідків транспортних подій на залізницях України (Наказ Мінтрансу від 27.04.2001 №

17. Про затвердження Правил охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання НПАОП 0.00-1.80-18 (Наказ у від 19.01.2018 № 62, зареєстрований у Мін'юсті 27 лютого 2018 р. за № 244/31696).

18. Положення про систему управління безпекою руху поїздів в Державній адміністрації залізничного транспорту України (Наказ Мінтрансв'язку від 14.09.04 № 818, зареєстрований у Мін'юсті 29.09.04 за № 1232/9831).

19. «Положення про порядок здійснення державного нагляду за безпекою руху поїздів на залізничному транспорті», утверджене приказом МТУ от 03.06.1997г. №204.

20. «Положение о классификации транспортных происшествий на железнодорожном транспорте Украины», утвержденное приказом МТУ от 16.10.2003г. №800 и от 14.06.2011г. №142.

23. «Аналіз стану безпеки руху в структурі АТ «Укрзалізниця» у 2019 році. Укрзалізниця. Головне управління безпеки руху та екології. 2020р.

24. Модуль №19 «Системные риски. Учет опыта и предупреждение рисков. Расследования аварий. Методика и анализ примеров».

25. Жорж - Ив Керверн, Патрик Рюбиз. Архипелаг опасности: введение в науку о рисках. – «Экономика», Париж, 1991 (Georges-Yves Kervern et Patrick Rubise, L'archipel du danger : introduction aux cindyniques, Economica, Paris, 1991.

26. Жорж - Ив Керверн. Основополагающие понятия науки о рисках. – «Экономика», Париж, 1995 (Georges-Yves Kervern, Éléments fondamentaux des cindyniques, Economica, Paris, 1995

					0044.216516.2022.04МР.ПЗ	Лист
						86
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		