

додаткової колонки, де оцінюється ймовірність виявлення кожного виду відмови компонента в ході перевірконого тестування. При використанні цього детального підходу стає очевидним, що деякі потенційно небезпечні види відмов не виявляються під час перевірконого тестування. Основна проблема при використанні методу «FMEA» (або будь-який його варіації) це великі витрати часу. Багато аналітиків скаржаться на довго тривалість процесу. Завжди необхідно пам'ятати, що вирішення проблеми не є частиною аналізу. Проблеми вирішуються вже після закінчення FMEA. Якщо слідувати цим правилам, результатом стануть досить швидкі поліпшення в безпеці і надійності.

УДК 347.78

Бас І.К. аспірант спеціальності 263 Цивільна безпека
Гільперт В.В. аспірант спеціальності 263 Цивільна безпека
Науковий керівник: Чеберячко С.І., д.т.н., професор кафедри ОПЦБ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м.Дніпро, Україна)

КЕЙС ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕКИ ТРАВМУВАННЯ ПРИ ПОСАДЦІ НА ПОТЯГ

Спробуємо описати процес відправлення потягу зі залізничної станції після посадки пасажирів методом функціонального резонансного аналізу (FRAM). Цей метод використовує концепцію шести основних елементів (рис. 1) їх взаємодії, щоб отримати уявлення про виробничий процес. Основна увага приділяється виконанню роботи та можливій появі певного резонансу різних подій, що виникає внаслідок мінливості повсякденної діяльності. Опис моделі та програмне забезпечення наведено в табл. 1.



Рисунок 1 – Модель FRAM

Таблиця 1

Характеристика функціональних елементів FRAM

| Параметри та символи | | Опис |
|----------------------|-------------|--|
| Input I | Вхідні дані | Вхідна інформація (або вхідні дані), яка характеризує функцію в процесі функціонування системи. Це є посилання на попередні функції. Вхідні дані запускають виконання або дію функції. |
| Output O | Вихід | Результат виконання функції (вихідні дані). Надає посилання на подальші функції. Представляє результат зміни технічного стану елементів системи (автомобіля). |

| | | |
|--------------------|------------|--|
| Time T | Час | Час, необхідний для обробки (підготовки, діагностування, обслуговування елементів системи) функціональним підрозділом або підсистеми |
| Control C | Контроль | Обмеження, методи та процедури контролю. Вони визначають, як функція передає технічні дані та/оба контролюється |
| Preconditions P | Передумови | Системні умови, які визначають умови функціонування та, які повинні бути задоволені перед виконанням функції. |
| Resources R | Ресурси | Ресурси, які потрібні або використовуються під час обробки функції або функціонування елементів системи (автомобіля). |

Опис задачі. Після зупинки потягу на залізничній станції, провідники відкривають двері вагонів і пасажирів можуть вийти чи зайти (рис. 2). Для відкриття дверей провідник керується сигналами про повну запинку потягу. Після закриття всіх дверей у вагонах потягу в машиніста на панелі управління з'являється відповідний сигнал. Далі машиніст повинен перевірити сигнал світлофору на залізничній колії. Після запиту до диспетчера на панелі управління з'являється сигнал, який дозволяє відправлення. Всі сигнали, які повідомляють машиніста про його можливі дії пов'язані з автоматичною системою управління рухом потягів, яка допомагає організувати безпечний процес перевезення пасажирів.

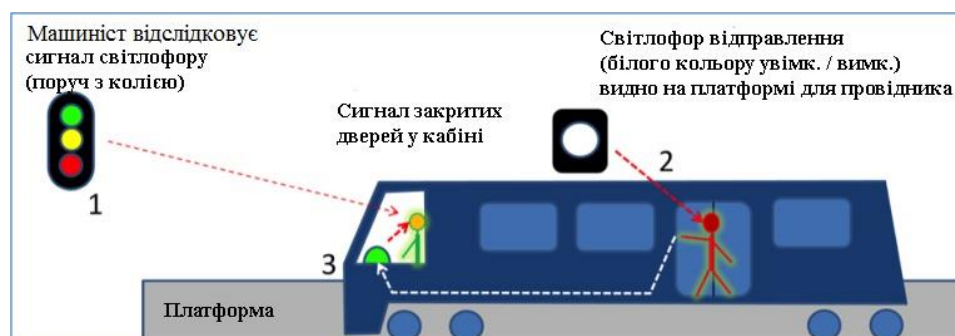


Рисунок 2 – Спрощена схема посадки і висадки пасажирів з потягу

Перша ітерація моделі FRAM

Опис процесу в постановці задачі надає початкову інформацію для розробки моделі FRAM. На рис. 3 наведено першу ітерацію моделі. Програмне забезпечення автоматично створює фонові функції – контекстуальні елементи, які впливають на досліджуваний процес з точки зору мінливості і вважаються доречними для розуміння та аналізу процесу. Елементи різняться за кольором. Білий - це основні функції, інші кольори відображають другорядні додаткові процеси.

Отже, модель показує, що машиніст поїзда може почати рух, коли побачить зелене світло від світлофору з попередньою умовою сигналу закритих дверей та появи сигналу відправлення від диспетчера.

Зверніть увагу, що не всі вузли шестикутників використовуються, а лише ті, що мають значення для аналізу. Це впливає із збору інформації та тонкої настройки моделі з групою зворотного зв'язку. Модель завжди можна розширити додатковими функціями, щоб врахувати більше деталей, які можуть вплинути на кінцевий результат.

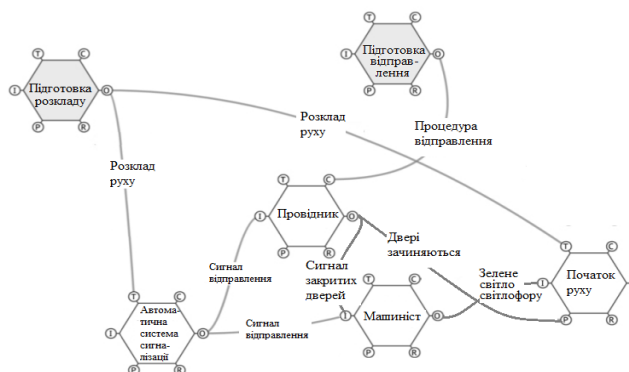


Рисунок 3 – Перша ітерація FRAM

Під час попередньої побудови моделі доречно ставити уточнюючі питання:

Яка система активує сигнал світлофору і на основі чого?

Яка система активує сигнал дозволу і на основі чого?

Як пов'язані обидва сигнали?

Як виглядає процедура відправлення для кондуктора, а як для машиніста потягу?

Звісно запитань може бути більше (табл. 2), які необхідні для побудови остаточної моделі FRAM.

Отже, в результаті детального аналізу зупинки потяга і посадки пасажирів встановили, що сигнал світлофору активується безпосередньо через автоматичну систему сигналізації. В той же час диспетчер, який контролює рух потягів у режимі реального часу може вносити правки в ручному режимі для відповідного корегування виниклих нештатних проблем чи ситуацій. Це додаткова функція ручного введення в систему сигналізації. Сигнал для відкриття дверей потягу має дещо іншу активацію, ніж передбачалося в першій ітерації. Зокрема система активує сигнал, коли сигнал від світлофору стає зеленим. Майже одночасно провідник отримує «дозвіл», щоб розпочати процедуру посадки пасажирів. Провідник самостійно контролює час відправлення, щоб дотримуватись розкладу (передумова часу відправлення). А далі відбувається процедура закриття дверей, що призводить до появи відповідного сигналу у машиніста. Машиніст після повідомлення, що двері зачинені, запитує дозвіл почати рух, тому з'являється передумова зв'язок з диспетчером, який підтверджує дозвіл. На практиці машиніст контролює тільки сигнал «зачинені двері», рахуючи, що всі інші умови виконуються автоматично.

Таблиця 2

Запитання для уточнення моделі

| | |
|--------------|--|
| Вхідні дані | Що запускає функцію? |
| | На що функція діє чи змінюється? |
| Вихідні дані | Що таке результат чи результати функції? |
| | Чи потрібно комусь повідомляти? |
| | Чи потрібно щось збирати чи записувати / повідомляти? Якщо так, то де? |
| | Кому потрібна продукція? Хто використовуватиме те, що виробляється? Чи домовлялися ви з тим, хто цим користується, що це те, що їм потрібно? |
| Передумова | Що має бути на місці, щоб ви могли нормально виконувати цю функцію? |
| | Що робити, якщо передумови відсутні? |

| | |
|----------|--|
| Ресурс | Які ресурси вам потрібні для виконання функції, такі як люди, обладнання, ІТ, електроенергія, будівлі тощо? |
| | Що робити, якщо ресурси відсутні? |
| Контроль | Чи є у вас якісь цілі щодо функції, наприклад, зробити щось за певний час (це контроль)? |
| | Яка мета цієї функції? Чому ми це робимо? |
| | Чи є у вас офіційні процедури чи інструкції щодо контролю функції? |
| | У вас є люди, такі як керівники, які контролюють функцію? |
| | Чи існують значення, що контролюють функцію? |
| | Чи контролюють функцію неофіційна практика роботи чи культура? |
| | Чи є у вас пріоритети, наприклад система сортування? |
| | Чи існують такі обмеження, як бюджет? |
| Час | Чи є якийсь час, пов'язаний із функцією? |
| | Чи є певний час, коли ви повинні виконувати цю функцію? |
| | Що станеться, якщо вас затримують - ви все одно виконаєте цю функцію чи ні, і яким є наслідок для наступних функцій? |
| | Час має лише чотири варіанти: занадто рано, занадто пізно, вчасно або взагалі немає. |

Різний колір шестикутників допомагає читання моделі. Сірий відображає функції, пов'язані з системою підготовки. Жовтий – дозвільна система. Синій - це провідник, машиніст.

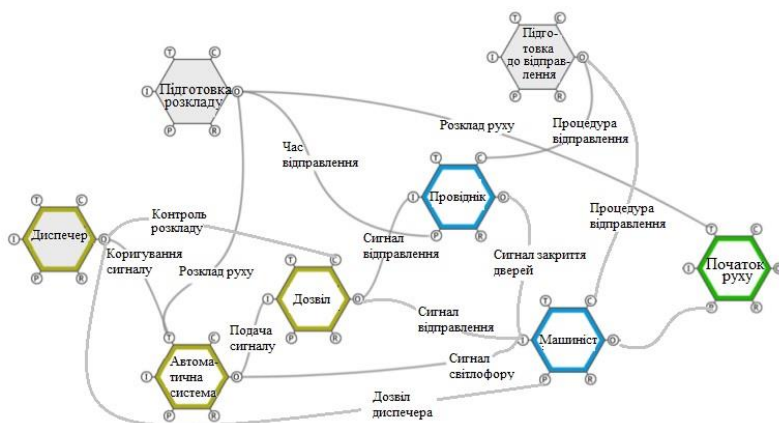


Рисунок 4 – Модель FRAM після уточнення

FRAM – це, перш за все, створення загальної моделі роботи, що виконується, під час розслідування. Це безпосередньо відокремлює його від традиційних способів розслідування інцидентів. Розслідування інцидентів спрямоване на конкретну ситуацію, в якій сталася подія. Дослідження FRAM ставить конкретну ситуацію в контекст нормального виконання процесу. Ця різниця особливо актуальна при спробі вдосконалення. Потім варіанти вдосконалення можна також включити в ціле.

FRAM сприяє обговоренню того, як виконується процес та які проблеми виникають щодня. Модель допомагає сформулювати дискусію, і тоді модель вже не така

цікава, це важливі тоді «брудні деталі оперативного життя». Модель є лише вихідною точкою для цього обговорення.

УДК 2.331.443:355.01

Шibaєва Є.В. студентка спеціальності 061 Журналістика

Науковий керівник: Каліна І.І., д.е.н., професор кафедри маркетингу

(Міжрегіональна Академія управління персоналом, м. Київ, Україна)

БЕЗПЕКА ПРАЦІ В УМОВАХ ВІЙНИ

На сьогодні проблема безпеки на робочих місцях для суспільства є не менш актуальною, ніж в минулому. Особливо в умовах війни. Зміни відображаються на порядку оформлення українців на роботу, на графіку роботи й відпочинку, на заробітній платі, а також під час повітряних тривог доводиться переміщатися з робочого місця на більш безпечне, що не може не позначатися на якості роботи. До всього іншого будь-яка трудова діяльність здатна зашкодити здоров'ю її працівникам та нести в собі загрозу навіть їхнім життям.

Необов'язково, що шкода може бути тільки фізичною, адже надмірна та важка праця, якою б корисною й перспективною вона не була для соціуму, дається взнаки ще й в моральному плані, негативно впливаючи на загальний стан психіки колективу, призводячи до різноманітних травм, захворювань і в підсумку повної втрати працездатності. Роботодавці, перш за все, повинні передбачити подібні випадки й намагатися все більше їх мінімізувати, заздалегідь забезпечивши своїх підлеглих усім необхідним інструментарієм задля безпечної роботи. Важливо усвідомлювати, що не існує жодних гарантій, що будь-яку небезпеку завжди вдасться запобігти, адже це неможливо реалізувати повною мірою в силу життєвих обставин і ще через багатьох певних факторів, навіть якщо умови праці дійсно здаються безпечними, але до цієї мети варто прагнути, особливо в сучасному світі, де майже усі професії є потенційно небезпечними, тому так важливо й необхідно, щоб прагнення і зусилля перешкоджати різним загрозам на безлічі посад починалися саме з цілісного розуміння поняття «безпека праці».

Відповідно до наказу Міністерства транспорту України «Про затвердження Положення про технічну експлуатацію наземних засобів радіотехнічного забезпечення цивільної авіації в Україні» [3], умови якого наведені на початку, де під терміном «безпечні умови праці (безпека праці)» розуміють усунення шкідливих факторів, стан умов праці, при якому вплив шкідливих виробничих факторів на працівників не перевищує максимального. Дане визначення не повною мірою розкриває сенс поняття безпеки праці, тому для детального ознайомлення доречно звернутися й до іншого джерела, щоб мати більш масштабне уявлення про термін. Безпека праці у глибшому сенсі передбачає під собою умови праці об'єктів матеріального виробництва, особливо промисловості, транспорту тощо, що виключають можливість впливу на працівників шкідливих і небезпечних факторів. Роботодавці підтримують належний стан охорони праці шляхом здійснення комплексу заходів щодо запобігання захворюванням, травматизму та нещасним випадкам. Під терміном безпека праці слід розуміти комплекс організаційних, технічних, гігієнічних і захисних заходів, механізмів і засобів, спрямованих на забезпечення здорових і безпечних умов праці, запобігання загрози здоров'ю і життю працівників. Такі заходи передбачається впроваджувати в масштабі усього суб'єкта господарювання та кожного робочого місця[1].

Наразі термін «безпека праці» й досі не є визначеним в законодавстві України, що викликає небезпідставні сумніви щодо повноцінного втілення усіх необхідних заходів, головними із яких є розробка та побудова приладів, котрі належним чином зможуть на