

Narzędzie do odwzorowania zdarzeń wypadkowych występujących podczas użytkowania suwnic

mgr inż. Dariusz Kalwasiński, CIOP-PIB

W Zakładzie Techniki Bezpieczeństwa Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego, wykonano komputerowe narzędzie do interaktywnego odwzorowania zdarzeń wypadkowych występujących przy użytkowaniu suwnicy sterowanej z poziomu kabiny za pomocą dwóch rzeczywistych paneli sterowniczych (Rys.1.).



Rys.1. Widok stanowiska użytkownika narzędzia do interaktywnego odwzorowania zdarzeń wypadkowych

Narzędzie pozwala na wzbogacenie tradycyjnej formy szkolenia operatorów suwnic o możliwość osobistego uczestniczenia w inscenizowanych zdarzeniach wypadkowych występujących podczas przemieszczania i manipulowania ładunkami w środowisku pracy. Użytkownik narzędzia uczestniczy w symulowanych niebezpiecznych zjawiskach dynamicznych, takich jak utrata ładunku, uderzenie ładunkiem o przedmioty środowiska pracy lub innych użytkowników dróg komunikacyjnych itp., których ze względów bezpieczeństwa nie można przeprowadzić w rzeczywistych warunkach. Użytkownik narzędzia może również doszkolić swoje umiejętności w zakresie manipulowania przemieszczanymi ładunkami pomiędzy elementami wyposażenia środowiska pracy oraz precyzję wykonywania powierzonych zadań (pobierania ładunku, przetransportowania i odstawienia go w miejsce docelowe).

Charakterystyka narzędzia

Narzędzie (Rys.2.) składa się z:

- komputerowej aplikacji wirtualnego środowiska hali produkcyjno-magazynowej,
- siedziska dla użytkownika narzędzia wraz z zamontowanymi dwoma rzeczywistymi panelami sterowniczymi,
- klawiatury,
- systemu śledzenia wraz z sensorami ruchu,



Rys.2. Sposób posługiwania się narzędziem za pomocą dwóch rzeczywistych paneli sterowniczych

- infohełmu oraz monitora.

Komunikacja z narzędziem

Narzędzie obsługiwane jest za pomocą dwóch rzeczywistych paneli sterowniczych zamontowanych po obu stronach siedziska (Rys.1 i Rys.2.) oraz oprzyrządowania VR. Rozwiązanie to umożliwia prowadzenie pełnej interaktywnej symulacji użytkowania wirtualnej suwnicy z trójwymiarowym obrazem wyświetlanym w infohełmie. Ponadto opracowane narzędzie można użytkować za pomocą klawiatury. Zastosowanie klawiatury pozwala na prowadzenie symulacji procesu transportowania ładunków za pomocą wirtualnej suwnicy. Obraz ze środowiska wyświetlany jest na monitorze w 2D.

Użytkowanie wirtualnej suwnicy



Rys.3. Widok fragmentu środowiska hali produkcyjno-magazynowej z suwnicą wyposażoną w trawersę z elektromagnesami

W narzędziu użytkownik ma możliwość obsługi wirtualnej suwnicy wyposażonej w trawersę z dwoma elektromagnesami (Rys.3.) lub w trawersę z hakiem (Rys.4.). Po przekręceniu kluczyka w stacyjce na lewym panelu użytkownik może prowadzić typowe czynności związane z użytkowaniem suwnicy, w zakresie: przemieszczania się suwnicą po wirtualnym środowisku hali produkcyjno-magazynowej,

podejmowania i transportowania długich metalowych ładunków lub koszy, odstawiania ładunków w wyznaczone miejsca wirtualnego środowiska.

W narzędziu zaimplementowano następujące zadania:

- pobieranie ładunku z pola odkładczego w części magazynowej za pomocą trawersy z elektromagnesem, przetransportowanie go do pojazdu i umieszczenie na skrzyni ładunkowej,
- pobranie kosza z półwyrobami w części magazynowej za pomocą zawiesia hakowego i przetransportowanie go do wskazanego przez instruktora pola odkładczego, usytuowanego przy jednym ze stanowisk pracy,
- pobranie kosza usytuowanego przy stanowisku pracy w części przemysłowej, a następnie przetransportowanie go do pojazdu lub do części magazynowej.

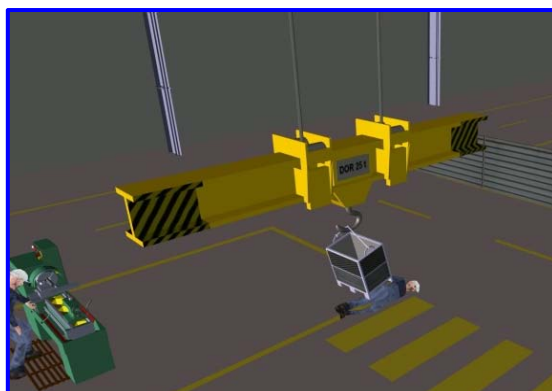


Rys.4. Widok fragmentu środowiska hali produkcyjno-magazynowej z suwnicą wyposażoną w trawersę z hakiem

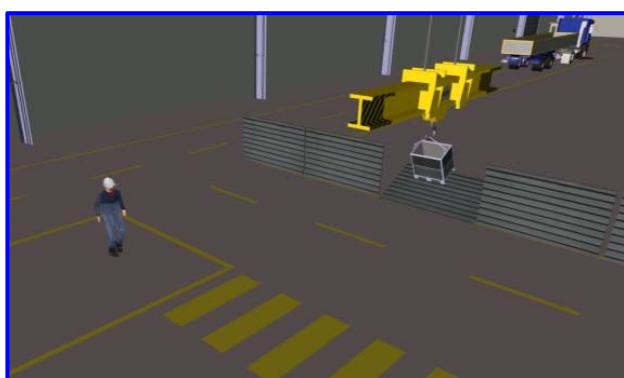
Zdarzenia wypadkowe inscenizowane przy użyciu narzędzia

W użytkowanym narzędziu inscenizowane są następujące zdarzenia:

- uderzenie transportowanym ładunkiem w awatara pracownika pracującego na stanowisku pracy,
- uderzenie transportowanym ładunkiem w innych pracowników przemieszczających się po drogach komunikacyjnych po części produkcyjnej wirtualnego środowiska (Rys.5.),
- przygniecenie/uderzenie awatara pracownika spadającym ładunkiem,



Rys.5. Widok komputerowo generowanego obrazu z wirtualnego środowiska podczas uderzenia pracownika stojącego na przejściu dla pieszych



Rys.6. Widok komputerowo generowanego obrazu z wirtualnego środowiska podczas uderzenia ładunkiem w barierę oddzielającą halę produkcyjną od magazynową

- odcięcie się ładunku długiego od elektromagnesu w wyniku przekroczenia dopuszczalnego obciążenia,
- uderzenie hakowego podejmowanym ładunkiem (Rys.7.).



Rys.7. Widok komputerowo generowanego obrazu z wirtualnego środowiska podczas uderzenia hakowego podejmowanym ładunkiem

Komputerowe narzędzie do interaktywnego odwzorowania zdarzeń wypadkowych występujących przy użytkowaniu suwnicy sterowanej z poziomu kabiny oraz do prowadzenia szkoleń operatorów suwnic wykonano w ramach II etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” dofinansowywanego w latach 2011-2013 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej.

Główny koordynator: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

Autor: mgr inż. Dariusz Kalwasiński, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Techniki Bezpieczeństwa, Pracownia Technik Rzeczywistości Wirtualnej, ul. Czerniakowska 16; 00-701 Warszawa; tel.: 22 623 46 08; e-mail: dakal@ciop.pl