

УДК 613.647

Ищенко Ю.А., студент гр. 19-ЗПМ-ТБ1
Хамула М.А., доцент
Кубанский государственный технологический университет

Ishchenko Y. A., student gr. 19-ZPM-TB1
Khamula M. A., associate professor
Kuban state technological University

ВЫЯВЛЕНИЕ УРОВНЯ РИСКА ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ СЛЕСАРЯ ПО РЕМОНТУ ПОДВИЖ- НОГО СОСТАВА

IDENTIFY THE LEVEL OF RISK OF ELECTRIC SHOCK IN THE WORKPLACE, THE MECHANIC ON ROLLING STOCK REPAIR

Согласно статистическим данным основная масса происшествий в железнодорожной отрасли в секторе по обеспечению работы механизмов и машин связана с технологией железнодорожного транспорта.

В структуре происшествий значительный удельный вес (до 50 %) по сравнению с другими занимают наезды подвижного состава на работающих и поражения электрическим током[1].

При этом травмы возникают не в результате аварий и крушений, а в результате воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов в период нормальной эксплуатации технологических процессов и производств[2].

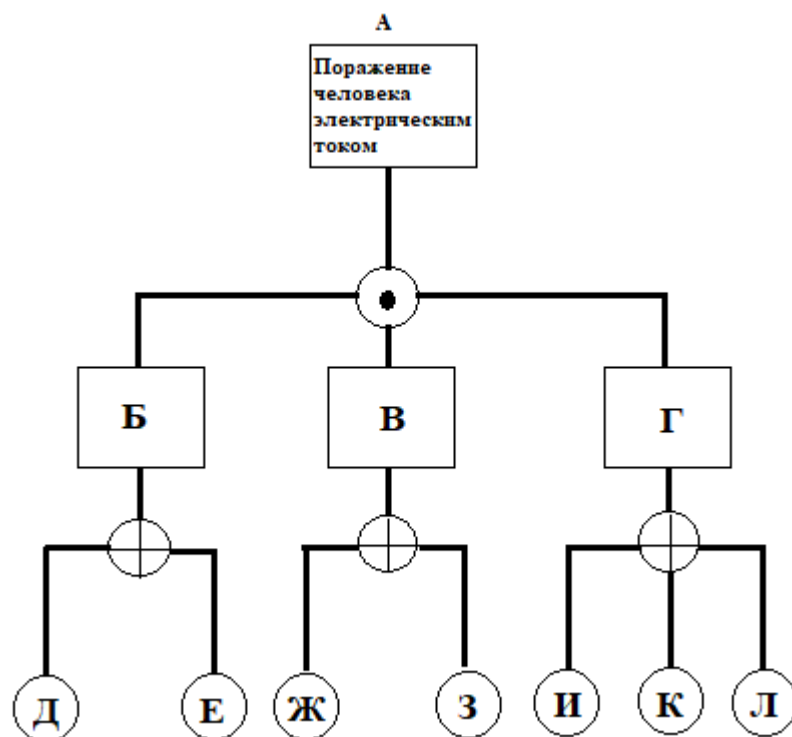
Это обстоятельство указывает, на то, что многие технологические процессы производства железнодорожного транспорта все еще несовершенны с точки зрения взаимодействия системы «человек - машина».

Повседневная деятельность человека опасна, так как связана с использованием различных видов энергии. Опасности появляются в результате неконтролируемого выхода энергии. Возникновение нежелательных последствий есть следствие появления и развития причинной цепи предпосылок. Инициаторами этой цепи, чаще всего, являются ошибочные действия человека, кроме этого, может служить неисправность в технике или воздействия на нее на расстоянии[3].

Для анализа возможного поражения электрическим током слесаря по ремонту подвижного состава нами было построено дерево происшествий и идентификации опасностей.

Дерево происшествий – это диаграмма, ветвящиеся структуры которой имеют одно головное нежелательное событие – происшествие. Они соединены с другими событиями – предпосылками с помощью логических связей.

Дерево возможного поражения работника электрическим током показано на рисунке 1.



А – поражение человека электрическим током; Б – наличие потенциала на металлическом корпусе; В – появление человека на заземленном проводящем основании; Г – касание человеком корпуса; Д – нарушение изоляции; Е – смещение неизолированного контакта и касание им корпуса; Ж – человек становится на заземленное проводящее основание; З – касается телом заземленных элементов помещения; И – ремонт; К – техобслуживание ; Л – работа установки

Рисунок 1 – Дерево возможного поражения работника электрическим током

Необходимым и достаточным условием поражения человека электрическим током является включение его тела в цепь, обеспечивающую прохождение тока. Следовательно, чтобы произошел несчастный случай (событие А), необходимо выполнение, по крайней мере, трех условий одновременно: наличие потенциала на металлическом корпусе электроустановки (событие Б), появление человека на заземленном проводящем основании (событие В), касание человеком корпуса электроустановки (событие Г).

В свою очередь событие Б может быть следствием любого из событий-предпосылок Д и Е (например, нарушение изоляции или смещение неизолированного контакта и касание им корпуса). Событие В может появиться как результат предпосылок Ж и З, когда человек становится на заземленное проводящее основание или касается телом заземленных элементов помещения. Событие Г может явиться одной из трех предпосылок И, К и Л – ремонт, техобслуживание или работа установки.

В рассматриваемом примере имеются двенадцать минимальных аварийных сочетаний: ДЖИ, ДЖК, ДЖЛ, ДЗИ, ДЗК, ДЗЛ, ЕЖИ, ЕЖК, ЕЖЛ,

ЕЗИ, ЕЗК, ЕЗЛ и три минимальных секущих сочетания, исключающих возможность появления происшествия при одновременном отсутствии образующих их событий: ДЕ, ЖЗ, ИКЛ. Подставив вместо буквенных символов вероятности соответствующих предпосылок, можно получить оценку риска гибели человека от электрического тока в конкретных условиях.

Тогда вероятности для событий:

$$Д = 0,01;$$

$$Е = 0,02;$$

$$Ж = 0,001;$$

$$З = 0,003;$$

$$И = 0,01;$$

$$К = 0,002;$$

$$Л = 0,04.$$

Вычисляем вероятность для события Б:

$$P_B = 1 - (1 - P_D)(1 - P_E) = 1 - (1 - 0,01)(1 - 0,02) = 0,049204.$$

Вычисляем вероятность для события В:

$$P_B = 1 - (1 - P_{Ж})(1 - P_З) = 1 - (1 - 0,001)(1 - 0,003) = 0,003997.$$

Вычисляем вероятность для события Г:

$$P_G = 1 - (1 - P_I)(1 - P_K)(1 - P_L) = 1 - (1 - 0,01)(1 - 0,002)(1 - 0,04) = 0,0515008.$$

Тогда вероятность события А:

$$P_A = P_B \cdot P_B \cdot P_G = 0,049204 \cdot 0,003997 \cdot 0,0515008 = 0,0000101285.$$

Приведенный расчет подтвердил вероятность поражения работника электрическим током. Поэтому необходимо проведение организационно-технических мероприятий по снижению риска на данном рабочем месте.

К таким мероприятиям можно отнести:

- надлежащую изоляцию токоведущих частей;
- применение СИЗ;
- заземление, зануление и отключение корпуса электроустановки которые могут быть под напряжением;
- проведение инструктажей по электробезопасности;
- необходимость показывать безопасные приемы выполнения работ;
- знаки безопасности и предупредительные плакаты;
- сигнализацию и блокировку;
- защитное отключение.

После внедрения этих мероприятий ожидается снижение величины риска на данном рабочем месте слесаря по ремонту подвижного состава.

Список литературы

1. Попова Н.П. Производственная санитария и гигиена труда на железнодорожном транспорте: учебник. – М.:ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. –664с.
2. Кузнецов К.Б. Безопасность технологических процессов и производств: Учебное пособие для вузов ж.д транспорта. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. –204с.
3. Лысков С.И. Введение в специальность. Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог: Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта. – М.: Маршрут, 2005. –230с.

References

1. Popova N. P. Industrial sanitation and occupational hygiene on the same road transport: textbook. – M.:FEDERAL state budget institution "Training center on education on railway transport", 2013. - 664с.
2. Kuznetsov K. B. Safety of technological processes and productions: A textbook for universities of railway transport. – M.: FEDERAL state budget institution "Training center on education on railway transport", 2008. - 204C.
3. Lyskov S. I. Introduction to the specialty. Technical operation of railway rolling stock: textbook for universities of railway transport. – M.: The Route, 2005. - 230C.