

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 ПОДВИЖНОГО 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].

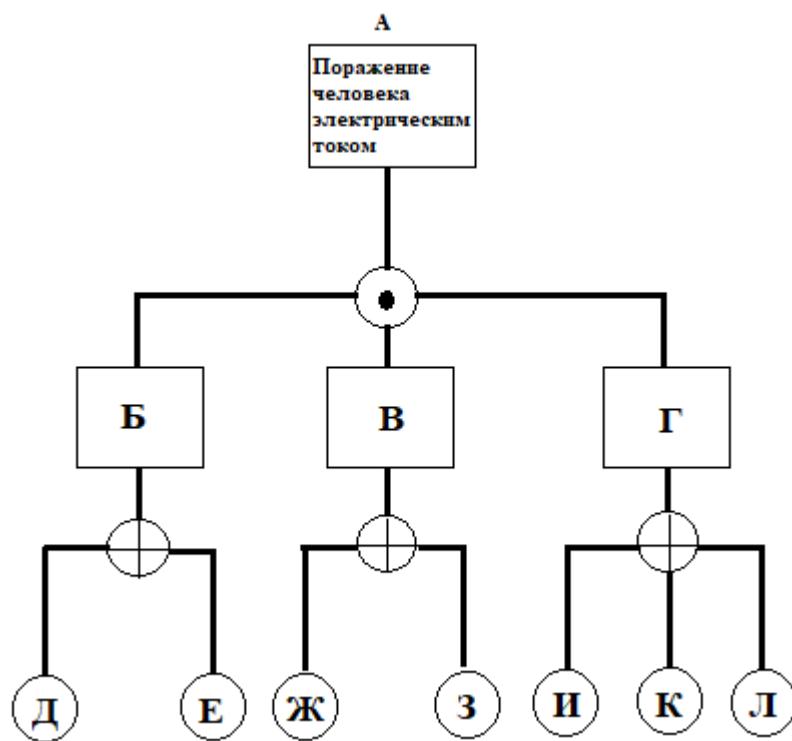
Это обстоятельство указывает, на то, что многие технологические процессы производства железнодорожного транспорта все еще несовершенны с точки зрения взаимодействия системы «человек - машина».

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 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:

$$P_Г = 1 - (1 - P_И)(1 - P_К)(1 - P_Л) = 1 - (1 - 0,01)(1 - 0,002)(1 - 0,04) = 0,0515008.$$

Тогда вероятность события А:

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

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. - 664c.
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.