

УДК 621.31

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Соловской А.С., студент гр. 8Э-92, II курс  
Научный руководитель: Никольский О.К., д.т.н., профессор  
Алтайский государственный технический университет  
имени И.И. Ползунова, г.Барнаул

Улучшение качества жизни сельского населения и повышения уровня интенсификации сельскохозяйственного производства являются приоритетными направлениями развития агропромышленного комплекса Российской Федерации. В связи с этим актуальность вопросов повышения эксплуатационной надежности электроустановок аграрного сектора, безопасности обслуживающего персонала и снижения техногенных угроз только повышается. Особенно ярко эти проблемные вопросы приобретают свой вес в условиях серьезного старения основных фондов аграрной отрасли.

Действующие на человека негативные техногенные воздействия проявляются в виде несчастных случаев, аварий. Поэтому стоит производить анализ опасностей, которые возникают на производственном объекте, и опираться на прогнозирования и ранжирования техногенных опасностей. Для анализа опасностей применяются качественный и количественный анализ, предусматривающий построения физических и математических моделей изучаемого объекта.

В настоящее время встречаются разнообразные понимания термина «риск» и внутренность каждого понятия отличается друг от друга. Но во всех случаях общим является неуверенность того, что произойдет или сразу нежелательное событие или возникнет вероятность возникновения неблагоприятного состояния.

В широком смысле слова риск – причинения вреда в какой-либо форме из-за наличия существенной неопределенности. Эта неопределенность связана, прежде всего, с желанием осуществить определенный вид действия.

В настоящее время применяются следующие виды рисков, используемые в практических целях специализированных органов [1, 2]:

- 1) Технический риск – связан с отказом электроустановки за эксплуатационный период. Этот тип риска может быть описан надежностью электрооборудования;
- 2) Нормативный риск – количественное значение допустимого риска, устанавливаемый законодательно;
- 3) Коллективный риск – статистические данные поражения людей на промышленном производстве за определенный период времени;

4) Индивидуальный риск – частота поражения определенного человека, относящееся к группе людей;

5) Интегральный риск – полноценный показатель определения опасности электроустановок.

Сейчас регламентируется только допустимый уровень пожарной опасности (он не должен превышать  $10^{-6}$ ), в остальных случаях приемлемый уровень риска опасности электроустановок не регламентируются.

Поэтому, применяют следующие уровни значения техногенного риска – недопустимый риск ( $10^{-4}$  и более – необходимо проводить технические и организационные мероприятия по снижению риска), зона контроля влияющего риска (интервал от  $10^{-4}$  до  $10^{-6}$  – но должны приниматься меры по его контролю и возможному снижению до минимальных значений) и приемлемый риск (менее  $10^{-6}$  – целесообразность проведения мероприятий по снижению риска отсутствует).

Значения интегрального риска может изменяться на различных уровнях эксплуатационного периода электроустановки. Если на этапе проектирования целью анализа приемлемого риска является выявление потенциально опасных опасностей, то на этапе эксплуатации целью может быть повышение эксплуатационной надежности.

Согласно [3], на рисунке 1 приведена классификация видов рисков электроустановок.

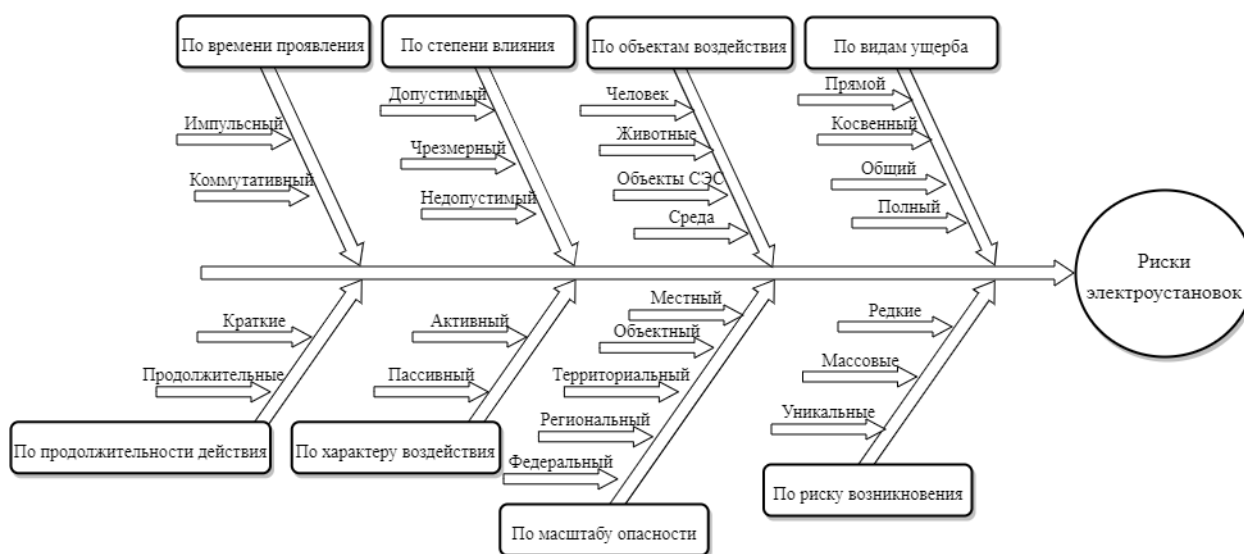


Рисунок 1 – Классификация рисков электроустановок

Также риск может быть связан и с неизвестностью конечного исхода, а не из-за случайности событий [1].

Техногенный риск, шестой вид, в своей сущности, по-разному затрагивает интересы людей. Его неравномерное распределение в обществе подвергает к созданию социальной напряженности. Но для большей части общества риск является вынужденным процессом, так как отдельный человек не при-

нимает решения с их участием. Обслуживающий персонал, которые находятся на рабочих местах, подвергаются воздействию повреждающих факторов. Риск для обслуживающего персонала связан с влиянием влияющих факторов на здоровье человека. Но для директора промышленного производства риск связан с экономическими потерями и возникающим ущербом.

Техногенный риск характеризуется возникающими потерями в результате возникновения опасной техногенной ситуации (ОТС), описываемой ущербом. Существование техногенного риска пропорционально его возникновению, его связям с ущербом. Если производство в результате аварии понесло большие ущербы, то, значит, был высокий риск возникновения ОТС. Материальные затраты также зависят от возникновения опасной ситуации. Поэтому, чем выше материальные затраты на снижения техногенного риска, тем ниже процент возникновения ОТС [1].

Риск может быть случайным, описываемый неопределенностью, неизвестным событием, поэтому, риск характеризуется и опасностью, и случайностью. Результатом возникновения ущерба (для производства, человека) является повышенный процент возникновения ОТС, причиной которого является техногенный риск. Вероятность определения возникновения риска может быть не только рассчитана, но и быть в состоянии неопределенности. При проведении расчетов для вероятностного риска стоит опираться на приемлемое количественное значения уровня, а для ситуации неопределенности – качественными оценками.

Интегральный риск, в свою очередь, понимается как показатель техногенной опасности, который учитывает социальный, материальный и экологический ущербы.

Для определения причин возникновения опасных техногенных ситуаций вводятся три компонента человеко-машинной системы – «человек – электроустановка – среда». Первый компонент системы является обслуживающий персонал (жертва), компонент «электроустановка» - электрооборудование (источник опасных техногенных ситуаций), компонент «среда» характеризуется окружающим миром, который связывает и человека, и электрооборудование.

Интегральный риск  $R_{\Sigma}$  в обобщенном виде характеризуется сложностью – многоаспектность, неоднозначность, в соответствии с рисунком 2.

Расчет интегрального риска определяется сложностью определения. Здесь нужно учитывать не только статистические данные (годовые показатели пожарной обстановки, несчастные случаи от электроустановок), но и новые подходы, которые позволяют оценивать убытки от последствий аварий (отказы в СЭС, травматизм, пожары).

Сценарная модель развития рисков электроустановок позволяет прогнозировать возможность возникновения опасной техногенной ситуации и их последствий. Сценарное моделирование особенно позволяет снять неопределенность компонентов систем «человек» и «среда».

Интегральный ущерб показывает разнообразие возникающих последствий опасностей в электроустановках. Поэтому, для полной оценки ущерба применяются качественные показатели – лингвистические оценки.



Рисунок 2 – Определяющие свойства интегрального риска

Именно качественный анализ риска необходим для определения всех существующих рискообразующих факторов и понять причины возникновения опасных техногенных ситуаций. Ведь именно он позволяет провести точную идентификацию возникающих рисков, их вес и определить наиболее значимые, которые оказывают влияния на исследуемый объект.

На сегодняшний день существуют и применяются различные методы для прогноза потенциального технического состояния объектов. Но для системы Ч-ЭУ-С прогноз интегрального риска ведется по двум направления – прогноз потенциального возникновения ОТС и прогноз последствий ОТС.

### Список литературы:

1. Чура, Н. Н. Техногенный риск : учеб.пособие : гриф УМО / Н. Н. Чура, В. А. Девисиллов. – М. : КноРус, 2011. – 280 с.
2. Переездчиков, И. В. Анализ опасностей промышленных систем человек - машина - среда и основы защиты : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Безопасность жизнедеятельности" / И. В. Переездчиков. - Москва : КноРус, 2016. - 781 с.
3. Еремина, Т.В. Вероятностный анализ безопасности сельских электроустановок: Монография [Текст] / Т.В. Еремина, под ред. засл. деят. науки и техн. О.К. Никольского. - Улан-Удэ, Изд-во ВСГТУ, 2010. - 200 с.