

## Секция 8. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТЕХНОСФЕРЕ

*Председатель – д.с-х.н., проф. И.Г. МЕЛЬЦАЕВ*  
*Секретарь – студ. Е.С. ПРОЦИК*

*А.В. Борзов, студ.; рук. Г.В. Попов, д.т.н., проф.*

### АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕГАЗА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Элегаз (электротехнический газ), химическая формула-  $SF_6$ . Это нетоксичное, стойкое, химически инертное, негорючее соединение, не имеющее цвета, запаха и вкуса. При нормальных условиях элегаз не вступает в реакцию не с одним веществом, с которым контактирует, не растворяется в воде. Недостатком элегаза является переход его в жидкое состояние при сравнительно высоких температурах, что определяет дополнительные требования к температурному режиму элегазового оборудования в эксплуатации.

В Советском Союзе заниматься элегазом начали в 30-х годах (Гохберг Б.М. и др.), что положило начало использованию его в качестве изоляционной среды в высоковольтных конденсаторах, кабелях и выключателях.

Считается, что абсолютно чистый элегаз практически не опасен для здоровья человека, не оказывает токсического, генетического или канцерогенного влияния на здоровье человека. Влияние элегаза на окружающую среду так же незначительно, т.к. здесь мы рассматриваем влияние на разрушение озонового слоя и повышение средней мировой температуры (тепличный эффект).

Благодаря высокой стабильности молекулы  $SF_6$ , особенности ее спектра ультрафиолетового поглощения практически не происходит разрушения молекулы элегаза в верхних слоях атмосферы, а образовавшееся незначительное количество атомов фтора вступает в реакцию не с озоном, а с молекулами воды с образованием HF. На этом основании элегаз не включен в перечень веществ, которые подлежат запрету или ограничению применения согласно Монреальской конвенции.

*Ю.А. Гуреев, студ.; рук. Строев В.П., к.т.н., доц.*

## БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В Г. ИВАНОВО

Российская Федерация занимает одно из первых мест по количеству ДТП на душу населения. А наша область лидирует в списке самых аварийных регионов России.

Самый большой процент дорожной аварийности в РФ в Ивановской области (13,46 ДТП на тысячу автомобилей). За ней следуют республика Марий Эл (12,77) и Архангельская область (11,73). Самый безопасный регион по совокупности показателей аварийности и смертности на дорогах – Приморский край (3,41 аварии, 0,25 ДТП с участием пьяных водителей и 0,33 погибших на 1000 машин).



В исследовании были поставлены следующие задачи:

- Провести анализ статистики дорожно-транспортных происшествий за период с 1 ноября по 15 декабря 2010 года.
- Найти самые аварийные места города.
- Вычислить процент ДТП, повлекших за собой причинение вреда здоровью человека.
- Обозначить на карте города наиболее уязвимые перекрестки.
- Найти способы сокращения аварийных ситуаций и количества ДТП на самых опасных перекрестках и улицах города.

Способы сокращения аварийных ситуаций и количества ДТП на самых опасных перекрестках и улицах города:

1. Перекресток Куконковых - Лежневская – Расширение дороги.
2. Перекресток 10 Августа-Революции – Установка светофора.
3. Перекресток Громобоя – Ленина – Не выключение светофора в ночное время суток, задержка между красным и зеленым на перекрестке.
4. Перекресток ул. Смирнова – ул. Марии-Рябининой – Расширение дороги, установка доп. Секций светофора

5. Перекресток ул. Шубиных – пр-т. Строителей – Смена схемы переключения светофора
6. Перекресток ул. Куконковых - второй Овражный переулок – Не выключение светофора в ночное время суток.
7. Перекресток ул. Куконковых – ул. Южная – создание объездного пути.
8. Смирного – поворот на Куконковых – Установка светофора.
9. Перекресток 10 августа – Молочная горка – не выключение светофора в ночное время суток, расширение дороги.
10. Перекресток на площади 40-летия Победы – смена приоритета дороги или , установка светофора, расширение дороги.
11. Перекресток ул. Парижской коммуны – ул. Шевченко – расширение дороги.
12. Кольцо на ул. Шубиных – создание доп. Пешеходных переходов.
13. Пр-т. Строителей – создание доп. Пешеходных переходов.
14. Центральный рынок – создание подземного пешеходного перехода, демонтаж светофора.

#### Библиографический список

1. **Официальный сайт** УГИБДД г. Иваново
2. **Электронные форумы** ФАР «Статистика ДТП»

*А.С. Коньков, В.М. Макарова, студенты;  
рук. Д.А. Климов, к.т.н., доц.*

## ВИБРАЦИЯ КАК ВРЕДНЫЙ ФАКТОР

Современное машиностроение создает все более совершенные технические устройства, которые встречаются как на производстве, так и в быту. Современный человек не смыслит свою жизнь без холодильника, стиральной машины, блендера и пылесоса, но все эти механизмы не лишены недостатков. Одним из них является вибрация.

Говоря о вибрации в общем смысле, подразумевают механические колебания, оказывающие ощутимое негативное влияние на человека. По способу передачи вибрацию подразделяют на общую, передающуюся через опорные поверхности на тело человека, и локальную, передающуюся через руки.

Вибрация негативно сказывается на производительности труда и здоровье людей. Некоторые виды вибрации неблагоприятно воздействуют на нервную и сердечнососудистую системы, вестибулярный

аппарат. Наиболее вредное влияние на организм человека оказывает вибрация, частота которой совпадает с частотой собственных колебаний отдельных органов.

Локальная вибрация поражает нервно-мышечные ткани, опорно-двигательный аппарат и приводит к спазму периферических сосудов. При длительных и интенсивных воздействиях вибрации развивается профессиональная патология: периферическая, церебральная или церебрально-периферическая вибрационная болезнь.

При воздействии общей вибрации более выражены изменения со стороны центральной нервной системы: появляются головокружение, шум в ушах, ухудшается память, нарушается координация движений, проявляются расстройства вестибулярного аппарата.

Важно не только осознавать негативные последствия данного воздействия, но и уметь с ними эффективно бороться. Снижение вибрации может быть достигнуто применением виброизоляции и вибропоглощения, использованием пружинных и резиновых амортизаторов, облицовкой рукояток инструмента и других мест контакта вибропоглощающими материалами. Также немалую роль играют физиотерапевтические процедуры: ванны для рук, массаж, производственная гимнастика, ультрафиолетовое облучение. Регулярные водные процедуры улучшают периферическое кровообращение, питание мышц и нервов.

В статье обращается внимание на очень существенную и недооцененную проблему, которую важно не оставлять без внимания.

#### Библиографический список

1. Андреев, С.А. Охрана труда от «А» до «Я» / С.А. Андреев, О.С. Ефремова. – М., 2006.
2. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности / С.В. Белов. – М.: Высш. шк., 2002.

*Я.В. Данилова, студ.; рук. Ю.Ю. Рогожников, к.т.н., доц.*

## РАЗРАБОТКА КУРСА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЮ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) – средства, предназначенные для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и опасных производственных факторов на работников, а также для за-

щиты от загрязнения. В наше время использование средств индивидуальной защиты стало необходимым при работе на различных предприятиях. Забота о здоровье и безопасности жизнедеятельности человека на рабочем месте должно иметь размеры государственного масштаба. Органы надзора должны внимательно следить за тем, чтобы работодатель обеспечивал сотрудников необходимой, соответствующей стандартам спецодеждой. Задача законопослушного работодателя – обеспечить свой персонал качественной спецодеждой и надежными средствами индивидуальной защиты.

В университетах России и всего мира разрабатываются и используются различные системы дистанционного обучения. На кафедре безопасности жизнедеятельности разрабатывается курс дистанционного обучения (ДО) применению средств индивидуальной защиты. Курс ДО включает в себя сведения о видах СИЗ, областях применения, обязательном использовании при выполнении определенных работ, обеспечении СИЗ и др. Курс ДО состоит из лекций, нормативных документов и видеоматериалов. В качестве среды разработки используется система «Moodle» (<http://moodle.transform.ru>), которая является бесплатной и широко распространённой. Программный комплекс даёт возможности разнообразного представления учебного материала и проверки знаний.

Разрабатываемый курс ДО планируется применять не только для поддержки учебного процесса, но и при проведении дистанционных олимпиад студентов по безопасности жизнедеятельности и олимпиад школьников по основам безопасности жизнедеятельности.

Применение современных дистанционных технологий эффективно при организации самостоятельной работы студентов и при повышении квалификации сотрудников.

*Т.В. Карпова, студ.; рук. А.К. Соколов, д.т.н., проф.*

## **ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ В АДМИНИСТРАТИВНОМ ЗДАНИИ МП «ИВГОРТЕПЛОЭНЕРГО»**

Ивгортеплоэнерго функционирует, как самостоятельное предприятие, с 1987 года. «Ивгортеплоэнерго» обеспечивает – бесперебойное и эффективное тепло- и водоснабжение жителей города Иванова.

Задачей деятельности предприятия является:

- надежное и бесперебойное теплоснабжение потребителей города, которые подключены к тепловым сетям и котельным предприятия;
- обеспечение надлежащего технического состояния тепловых сетей, котельных, тепловых пунктов и насосных станций, находящихся на балансе предприятия.

Решением проблем улучшения условий и обеспечения безопасности труда, совершенствованием средств защиты, предотвращением аварий занимается служба надежности охраны труда и техники безопасности (СН ОТ и ТБ), которая является самостоятельным структурным подразделением МП «Ивгортеплоэнерго» и подчиняется непосредственно главному инженеру.

Цель деятельности службы – обеспечения надежной работы оборудования, организация безопасных условий труда для работающих, предупреждение травматизма и профзаболеваний на предприятии.

Нами выполнен анализ вредных и опасных факторов, которые оказывают негативные воздействия на производственный персонал предприятия.

Анализ показал, что к наиболее негативным (вредным и опасным) воздействиям в рабочих зонах относятся: недостаточная освещенность, монотонность деятельности, опасности пожара.

Анализ пожарной безопасности, который показал, что времени для эвакуации людей с первого этажа административного здания МП «Ивгортеплоэнерго» в случае пожара достаточно. Однако при пожаре на первом этаже выход со второго этажа будет опасным, так как произойдет задымление лестницы. Для обеспечения безопасности работников в случае пожара необходимо предусмотреть выход со второго этажа наружу через наружную лестницу. К настоящему времени после косметического ремонта, проведенного в 2007 году эта лестница заблокирована. Рекомендовано установить дверь в стене помещения планово технического отдела административного здания, выходящую к наружной лестнице и тем самым обеспечить эвакуационный выход со второго этажа наружу.

Для своевременного сообщения о пожаре или о преступном проникновении в помещение посторонних лиц в административном здании МП «Ивгортеплоэнерго» установлена автоматическая система пожарно – охранной сигнализации, в которую входят 7 типов пожарно – охранных и приемная станция.

Экспертиза освещения показала, что все помещения административного здания укомплектованы светильниками с сохранением пропорциональности между числом светильников и площадью освещаемого помещения. Расчет освещения показал, что в помещениях адми-

нистративного здания параметры световой среды соответствуют нормативным значениям.

При проведении экспертизы электроснабжения было выяснено, что проект электроснабжения на предприятии отсутствует. В настоящее время специализированные организации занимаются решением этого вопроса.

В целом организация охраны труда в административном здании МП «Ивгортеплоэнерго» соответствует нормативным требованиям.

*Е. М. Корюкин, студ.; рук. Г. В. Попов, д.т.н., проф.*

## **АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Среди многочисленных показателей, отражающих социально-экономическое состояние региона, важная роль принадлежит показателям качества здоровья населения. К сожалению, здоровье населения нашей области ухудшается из года в год, что крайне неблагоприятно влияет на многие сферы деятельности. Среди причин снижения уровня здоровья населения нашего региона можно выделить ряд основных: широко распространенное употребление алкоголя и курение табака, низкое качество продуктов питания, социальная апатия и т. д..

Наблюдение за демографическими процессами показывает, что в целом по области сохраняются отрицательные тенденции основных показателей естественного движения населения.

По данным на май 2010 года в нашей области проживают 1063,5 тыс. человек. За 2009 г. численность постоянного населения Ивановской области сократилась на 6,5 тыс. человек. Численные потери населения обусловлены естественной убылью населения, наблюдающейся в области с 1988 года. Устойчивое сокращение населения за счет перевереса числа умерших над числом родившихся имеет место на всей территории области.

Неблагоприятные изменения в показателях воспроизводства населения сказываются и на его возрастном составе. Низкая рождаемость, вместе с увеличением численности людей старших возрастов, способствует дальнейшему старению населения. Наша область является одной из самых «старых» в России. Отказ многих семей от рождения второго, третьего и т. д. детей и откладывание рождений на перспективу в значительной мере обуславливается дороговизной жизни.

Наименование	1980	1988	1999	2002	2005	2007	2009
Рождаемость	13,8	13,2	6,6	8,1	8,7	9,8	10,6
Смертность	13,0	13,7	20,3	21,4	22,0	18,8	18,6
Естественный прирост	+0,8	-0,5	-13,7	-13,3	-13,3	-9,0	-8,0
Измен. числ. населения, тыс чел.	- 3,1	-0,9	-13,8	-17,5	-83,3	-12,1	-7,0

Откладывая рождение детей, многие семьи прибегают к абортam. Например, в 2003 г. число абортов в области превышало количество родов на 31,5 %. Последнее время число официально зарегистрированных абортов начало снижаться, однако это частично свидетельствует об «ухуде» женщин в частные структуры.

Таблица 2. Число зарегистрированных искусственных абортов

Наименование	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Число абортов	14373	13594	12918	11338	10758	9763	9277
Число абортов на 100 родов	147,3	131,5	124,6	117,0	109,2	91,0	82,8

Основной проблемой социально-демографической ситуации в области остается высокая смертность. В структуре смертности 1 место занимают сердечно-сосудистые заболевания, 2 место - онкологические заболевания, 3 место - травмы и отравления. Самой насущной проблемой по-прежнему остается высокий уровень преждевременной смертности населения из-за несчастных случаев, отравлений и травм.

Одним из важных демографических показателей является уровень материнской смертности, связанный с низким уровнем репродуктивного здоровья женщин. Это в свою очередь приводит к высокой младенческой смертности (самой высокой в РФ).

Уровень общей заболеваемости на 1000 человек населения имеет тенденцию к росту на протяжении последних лет. На долю болезней системы кровообращения приходится более половины случаев смерти и инвалидности среди взрослого населения. За последнее время наиболее высокие темпы роста показателей заболеваемости имели cerebro-васкулярные болезни, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь.

Злокачественные новообразования остаются одной из главных проблем для населения Ивановской области. В области ежегодно регистрируется более 4 тысяч человек с диагнозом злокачественного новообразования, из них около 25 детей. Из-за него умирает около 2,5 тыс. человек. Показатель смертности от рака в Ивановской области самый



высокий в ЦФО, а среди муниципальных образований региона наиболее высокий уровень онкологической заболеваемости взрослых наблюдается в г. Кохма (1 место), Лухском районе (2), г. Шуя (3), г. Вичуга (4). Обследование многих пациентов на наличие злокачественных новообразований показало, что болезнь молодеет - рак выявляют у молодых людей до 30 лет. На территории Ивановской области в структуре первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями рак трахеи, бронхов, легких занимает около 12 %.

Другой серьезной проблемой Ивановского региона является ВИЧ. Эпидситуация в нашем регионе также весьма напряжённая: на 1 ноября 2010 года в области было зарегистрировано 4820 ВИЧ-инфицированных, из них 42 ребенка, инфицированных при перинатальном контакте. Для сравнения: в Ярославской области зарегистрировано 1435 ВИЧ-инфицированных, в Костромской - 1474, в Липецкой - 404. Наиболее неблагоприятная ситуация складывается в городах Иваново и Кохма, на которые приходится более 65 % всех случаев ВИЧ-инфекции. Практически вся эпидемия сосредоточена в максимально активной части населения. Свыше 85 % ВИЧ-инфицированных составляют лица в возрасте от 20 до 40 лет.

Уровни первичной заболеваемости наркологическими расстройствами в Ивановской области также превышают общероссийские показатели. В 2009 году в Управлении Роспотребнадзора по Ивановской области было зарегистрировано 798 случаев отравлений химической этиологии. Показатель составил 74,4 на 100 тыс. населения (в 2008 году - 79,6 на 100 тыс.). В структуре причин острых отравлений 57,6% приходится на алкоголь и его суррогаты. Наибольшее количество случаев отравлений зарегистрировано среди лиц трудоспособного возраста от 18 до 59 лет (70,9%). 494 случая острых отравлений, закончились смертельным исходом - показатель 45,75 на 100 тыс. населения (уровень 2008 года - 47,98).

Таким образом, современная патология свидетельствует о множестве проявлений и форм заболеваемости населения Ивановской области, которые могут привести к снижению трудового и интеллектуального потенциала, к существенным ограничениям биологических и социальных функций отдельных групп населения, в том числе их участия в улучшении социально-экономической ситуации в стране. Необходима более активная ориентация всей службы медицинской помощи на эти новые проявления в характере заболеваемости населения.

---

*Н.А. Котыгина, студ.; рук. А.Г. Горбунов, к.т.н., доц.*

## **АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА ОТДЕЛА ТЕКУЩЕГО И КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА (ОТ И КР)**

ОТ и КР состоит из: штукатуров (2-х мужчин и 1-й женщины), маляров (11-ти мужчин и 3-х женщин), столяров (3-х мужчин) и рабочих по комплексному обслуживанию и ремонту зданий (4-х мужчин), кладовщицы, начальника и заместителя начальника.

Проведенная аттестация рабочих мест показала, что условия труда столяров по показателю травмобезопасность относятся к 3-му классу, то есть являются вредными.

На рабочем месте столяра выявлены следующие неисправности: на фуговальном и круглопильном станке отсутствует защитное устройство, нерабочая часть режущего инструмента фуговального станка не закрыта выдвижным ограждением, на однопильном станке отсутствует расклинивающий нож и завеса.

Все неисправности предписано устранить.

Маляры, штукатуры и рабочие по комплексному ремонту периодически, до 50% времени смены, находятся в неудобной и/или фиксированной позе, пребывают в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) до 25% времени смены. Находятся в позе стоя до 80% времени смены. Кроме того, совершают более 100 (вынужденных более 30°) наклонов за смену. Таким образом, условия труда маляров, штукатуров и рабочих по комплексному ремонту относятся к 3-му классу, что влечет за собой доплаты сотрудникам за вредные условия труда в размере 10-11% заработной платы.

*Н.А. Котыгина, студ.; рук. А.Г. Горбунов, к.т.н., доц.*

## **РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ШУМА ОПЕРАТОРА КОТЕЛЬНОЙ**

Котельная расположена на территории учебного заведения. Оператор в течение всей смены находится внутри котельной, наблюдая за состоянием оборудования. Каждый час снимаются замеры давления и температуры в котлах, производится обход помещения котельной и насосной, что занимает 5 минут в час на каждое помещение. Осталь-

ное время оператор находится на постоянном рабочем месте в специально оборудованном для этого помещении (операторской).

Данное помещение расположено у одной из четырех стен котельной и имеет размеры  $4 \times 2,5 \times 2$  м. Две боковые стены операторской ( $2 \times 2,5$  м) и потолок ( $4 \times 2$  м) выполнены из древесно-стружечных плит (ДСП), фронтальная стена - из ДСП ( $4 \times 1$  м) и стекла ( $4 \times 1,5$  м), дверь, расположенная в одной из боковых стен, деревянная ( $2 \times 0,8$  м). Кроме того, пол внутри операторской покрыт линолеумом ( $4 \times 2$  м), одна из стен ( $4 \times 2,5$  м) выполнена из металла. Помещение операторской является постоянным рабочим местом для двух сотрудниц.

По проведенным замерам уровень шума в котельной составил  $L=85$  дБА, уровень шума в насосной  $L=83$  дБА и уровень шума в операторской  $L=69$  дБА. Сравнив уровень звука в операторской с допустимым значением по таблице 2, п. 3 [1] (СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»), равным  $L=65$  дБА, приходим к выводу, что необходимо уменьшить уровень звука в помещении операторской на 4 дБА по сравнению с имеющимся:

$$L_{опер} - L_{доп} = 69 - 65 = 4, \text{ дБА}.$$

Для достижения поставленной цели необходимо разработать мероприятия по уменьшению шума оператора котельной. Материалы стен операторской требуется заменить. Предлагаю использовать в первом приближении для стен - кирпич в четверть кирпича толщиной, для потолка - бетонную плиту толщиной 10 см, для фронтальной стены - кирпич (7,5 см) и стекло. Дверь останется прежней.

Рассчитаем уровень звука в операторской с учетом используемых материалов и требуемой звукоизоляции. Целью расчета будет определение толщины стекла, обеспечивающей требуемое значение звукоизоляции.

В ходе разработки были использованы следующие величины:

$\alpha_{бет}$ ,  $\alpha_{дв}$ ,  $\alpha_{кирп}$ ,  $\alpha_{стекл}$ ,  $\alpha_{мет}$ ,  $\alpha_{чел}$ ,  $\alpha_{лин}$  - коэффициенты звукопоглощения бетона неокрашенного, двери деревянной, кирпича, стекла, металла, человека, линолеума.

$m_{бет}$ ,  $m_{кирп}$ ,  $m_{дв}$  - массы  $1 \text{ м}^2$  бетона, кирпича и двери деревянной.

Для помещения операторской допустимый уровень шума рассчитывается как для помещения неоднородной конструкции по следующей формуле:

$$L_{доп} = L - R_s + 10 \lg S - 10 \lg B,$$

где  $L_{доп}$  - допустимый уровень шума в помещении операторской, дБА;

$L$  – фактическое значение уровня шума в котельной, дБА;  
 $R_3$  – эквивалентная звукоизолирующая способность неоднородной конструкции, дБА;

$S$  – площадь проникновения шума (в данном случае складывается из площади потолка, двух боковых стен и фронтальной стены операторской), м<sup>2</sup>;

$V$  – постоянная помещения.

Звукоизоляцию стекла, бетона, кирпича, двери определяем по формулам, приведенным в справочнике [2]. По [3] выбираем стандартное значение толщины стекла  $h_{\text{стекл}}=3$  мм из технологических соображений.

#### Библиографический список

1 - СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

2 – **Борьба с шумом на производстве:** Справочник/ Е.Я. Юдин, Л.А. Борисов, И.В. Горенштейн и др.; Под общ. ред. Е.Я. Юдина – М.: Машиностроение, 1985. – 400 с.

3 - ГОСТ 111-2001 Стекло лист

*А.Н. Лалова, студ.; рук. К.В. Чернов, к.т.н., доц.*

## МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТА ДАВЛЕНИЯ РАЗРУШЕНИЯ БАКА МАСЛОПОЛНЕННОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Цель работы – количественная оценка взрывного разрушения бака маслонаполненного трансформатора. При силовой трансформации наряду с другими может совершаться следующее техногенное происшествие – взрывная разгерметизация маслонаполненного устройства. Происходит быстрое разрушение герметизирующей оболочки вследствие разложения трансформаторного масла с образованием ударной волны.

Уменьшение электрической прочности изоляции и перенапряжения могут привести к возникновению дугового разряда (ДР), в частности между отводом высокого напряжения и стенкой бака. Скорость выделения энергии при мощном ДР столь велика, что предохранительный клапан должным образом не срабатывает. Как следствие, бак может разрушиться.

При количественной оценке давления разрушения бака трансформатора рассматривается расчетный прямоугольник, образованный усиливающими горизонтальными и вертикальными конструкциями

верхней части бака. Задается значение избыточного давления разрушения плоской части стенки бака  $p_R$ , в первом приближении. Далее определяется расчетное значение напряжения в плоской части стенки бака:

$$\sigma = \sigma_1 + \sigma_2;$$
$$\sigma_1 = \frac{1,81 \cdot 10^6 \cdot \alpha \cdot t^2}{H^2}; \quad \sigma_2 = \frac{0,75 \cdot p_R \cdot H^2}{t^2} \cdot \psi;$$

где  $\alpha$ ,  $\psi$  – вспомогательные величины;  $t$ ,  $H$  – толщина и ширина плоской части стенки бака.

Искомое значение избыточного давления разрушения плоской части стенки бака  $p_R$  найдено, если

$$\frac{|\sigma - \sigma_B|}{\sigma_B} \cdot 100\% < 0,1\%.$$

При ином результате итерационный расчет должен быть продолжен.

Взрывное разрушение бака создает воздушную ударную волну, разлетающиеся осколки оболочки и разброс жидкого масла с определенной зоной взрывного воздействия на работников и смежное оборудование станции.

*А.П. Орлова, студ.; рук. К.В. Чернов, к.т.н., доц.*

## **БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА ПРИ ТЕХНОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «ПРОЕКТМАШПРИБОР»**

Задачей научного исследования проблемы безопасности и охраны труда выбрано обнаружение процессов и событий при техногенной деятельности ОАО «Проектмашприбор», приводящих к возникновению техногенных воздействий.

ОАО «Проектмашприбор» – институт по проектированию предприятий машиностроения и приборостроения, осуществляющий проектирование по следующим направлениям: технологическое проектирование; управление производством предприятия и организация условий и охраны труда рабочих и служащих; разработка стройэнергокомплекса; охрана окружающей среды; эффективность инвестиций; мероприятия по гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных

ситуаций; мероприятия по пожарной безопасности и охранные; втоматизация управления инженерными системами; сметная документация.

Техногенная деятельность ОАО «Проектмашприбор» осуществляется посредством использования материальной базы предприятия. Материальная база моделируется техногенной системой. Моделирование посредством техногенной системы сопровождается её детализацией и сводится к установлению компонентного состава и обозначению функций компонентов. Системнологическое описание технологии проектирования становится основой для выявления процессов, событий, взаимодействий и воздействий.

К техногенным воздействиям, сопровождающим проектную деятельность относятся следующие:

- тепловое воздействие микроклимата помещений;
- инсоляционное воздействие;
- световое воздействие системы электрического освещения;
- ингаляционное воздействие;
- акустическое воздействие и т.д.

Основным техногенным происшествием, вследствие которого возникают пожарные воздействия, является возгорание материалов, находящихся в помещении.

Выработке и соблюдению меры по обеспечению пожарной безопасности способствует вариофикация, приводящая к созданию модели причин и последствий опасных техногенных воздействий.

*И.А. Пименова, студ.; рук. Г.В. Попов, д.т.н., проф.*

## **ВЛИЯНИЕ АВАРИЙНОСТИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НА ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ РФ**

Современное состояние электрооборудования в России характеризуется длительным сроком эксплуатации, значительно превышающим нормативные величины. Это обстоятельство предполагает большой износ электрооборудования.

Объем «старого» оборудования настолько велик, что быстрая его замена практически невозможна как из-за недостаточности необходимых производственных мощностей, так и по причине недостатка строительно-монтажного персонала. Существующие темпы ввода новых энергетических мощностей часто не успевают за темпами роста энер-

гопотребления, что в ряде регионов уже сегодня является фактором, сдерживающим рост экономики в целом.

Кроме старения электрооборудования наблюдается нехватка квалифицированных кадров. Это связано с тем, что в результате проведения реформы часть специалистов была заменена на менеджеров.

Ещё одна причина нестабильной работы и выхода из строя электрооборудования - влияние природно-климатических условий (жара, ледяные дожди, магнитные бури и т.д.). Так, высокая температура окружающего воздуха может вызвать проблемы с охлаждением оборудования, а ураганы, аномальные осадки – обрыв линий электропередач. Магнитные бури также могут вызывать повреждения. Мощная солнечная вспышка способна вывести из строя высоковольтные трансформаторы, вызвать короткие замыкания и спровоцировать «блэкаут», т.е. массовое отключение электроэнергии.

Основная угроза аварий на объектах электроэнергетики – это отключение электроэнергии, что ведёт к нарушению привычного образа жизни (нарушение транспортного сообщения, отключение электричества на жизненно и социально важных объектах, таких как больницы, школы, детские сады, остановка лифтов, пробки и т.д.), значительным материальным и экономическим потерям, а также ухудшение здоровья людей, в отдельных случаях возможны и летальные исходы.

Все потребители электроэнергии сталкиваются с проблемами аварий электрооборудования. Сгоревшая техника или электроприборы - это малая часть того, что может произойти, наибольший урон для нормальной жизнедеятельности людей принесут последствия данных происшествий, а именно, пожары, взрывы, техногенные катастрофы, – далеко не полный перечень трагических последствий. Трудно оценить материальный ущерб, даже если не произошло трагедии. Стоимость сгоревшего оборудования порой ничтожно мала по сравнению с потерями, связанными с остановкой производства, простоем технологических процессов, демонтажом-монтажом, ремонтом или заменой вышедшей из строя установки.

Существует ряд дополнительных угроз, вызванных выходом из строя электрооборудования. К таким последствиям можно отнести выход токсичных веществ, поражение электрическим током, ожоги и т.д.. Так, например, при разрушении некоторых типов трансформаторов в окружающую среду может попасть достаточное количество диоксинов, что приводит к её заражению. Выброс масла при авариях в масляных трансформаторах может привести к возгоранию, как самого оборудования, так и окружающих объектов. По данным МЧС РФ, более трети всех пожаров имеют электротехническое происхождение.

Таким образом, для поддержания жизнедеятельности населения России на соответствующем и безопасном уровне, необходимо обеспечение нормального и стабильного функционирования электрооборудования. Этого можно достигнуть за счет постепенной замены изношенного оборудования на новое; диагностирования состояния электрооборудования и своевременным устранением неполадок, а также за счет подготовки и привлечения высококвалифицированного персонала в данную отрасль.

*О.А. Прохорова, студ., рук. В.П. Строев, к.т.н., доц.*

## **ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСЛОВИЙ ОХРАНЫ ТРУДА**

### ***Структура предприятия.***

В первой части проводился анализ организации ОАО «Зарубежэнергопроект», описывались отделы данного предприятия, их функции и задачи.

Политика управлением персоналом в ОАО «Зарубежэнергопроект» усовершенствовалась, проводилась работа по нескольким направлениям: изменение системы оплаты труда; снижение среднего возраста на предприятии, путем приема молодых специалистов, но квалификационный уровень не изменяется; проведено оперативное реформирование организационной структуры с целью рационального использования имеющегося кадрового потенциала и обеспечения быстрого и эффективного реагирования организации на требования рынка.

Подробно рассмотрена организация охраны труда на предприятии, какие функции и задачи входят в обязанности отдела охраны труда, руководителей и работников.

Выделены минусы и плюсы в существующей организации охраны труда ОАО «Зарубежэнергопроект» и разработан план мероприятий по усовершенствованию условий и охраны труда.

### ***1. Документация предприятия (инструкции, нормы и правила).***

На каждом предприятии должны разрабатываться свои инструкции, нормы, правила и стандарты по специальностям на данном предприятии.

В межотраслевые и отраслевые правила по охране труда рекомендуется включать главы:



1. Общие требования.

2. Требования охраны труда работников при организации и проведении работ.

3. Требования, предъявляемые к производственным помещениям и производственным площадкам (для процессов, выполняемых вне производственных помещений), для обеспечения охраны труда работников.

4. Требования, предъявляемые к оборудованию, его размещению и организации рабочих мест, для обеспечения охраны труда работников.

5. Требования, предъявляемые к хранению и транспортировке исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства, для обеспечения охраны труда работников.

Разработка межотраслевых и отраслевых типовых инструкций по охране труда осуществляется на основе:

- а) действующих законов и иных нормативных правовых актов;
- б) изучения вида работ, для которого инструкция разрабатывается;
- в) изучения условий труда, характерных для соответствующей должности, профессии (вида работ);
- г) определения опасных и вредных производственных факторов, характерных для работ, выполняемых работниками соответствующей должности, профессии;
- д) анализа типичных, наиболее вероятных причин несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- е) определения наиболее безопасных методов и приемов выполнения работ.

## **2. Разработка стандарта предприятия.**

Для того чтобы разработать стандарт необходимо знать его назначение, область применения данного документа. Ответственность за разработку, корректировку стандартов и их согласование руководителями и специалистами возлагается на соответствующие отделы и службы.

Для разработки нужны справочные документы:

- 184-ФЗ от 27.12.2002 «О техническом регулировании»;
- ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в РФ. Стандарты организации. Общие положения»;
- СТО 2303-009.005 «Требования к выполнению текстового и табличного материалов с использованием вычислительной техники».

Существует определенная методика последовательности разработки СТО.

*Е.С. Процик, студ.; рук. Г.В. Попов, д.т.н., проф.*

## **АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

Действенной мерой, повышающей надежность и экономичность систем электроснабжения, является применение нового электрооборудования, отвечающего требованиям современной энергетики.

В настоящее время из трансформаторы типа ТМГ являются наиболее современными и совершенными по конструкции из масляных силовых трансформаторов, выпускаемых странами СНГ для электрических сетей напряжением 6 и 10 кВ. Они отличаются высокой надежностью и безопасностью в работе.

Трансформаторы ТМГ имеют следующие преимущества:

герметичное исполнение без расширителя и воздушной или газовой подушки;

отсутствие контакта масла с окружающей средой, что исключает окисление, увлажнение и шламообразование;

предварительная дегазация масла и заливка его при глубоком вакууме увеличивают электрическую прочность изоляции;

не требуются профилактические, текущие и капитальные ремонты в течение всего срока эксплуатации трансформаторов (25 лет).

Кроме того, для ограничения давления в баках при перегрузках трансформаторы снабжаются электроконтактным мановакуумметром. Для регулирования напряжения трансформаторы снабжаются переключателями с автоматическим внутренним фиксатором положений и контактами оптимальной формы, что исключает выход трансформаторов из строя по причине КЗ секций обмоток и повышает его надежность. Конструктивные особенности обеспечивают устойчивость трансформаторов при КЗ.

Прогресс в разработках трансформаторов массовых серий в значительной степени определяется созданием новых и совершенствованием широко используемых изоляционных и магнитных материалов. Существенное улучшение характеристик магнитопроводов ожидается за счет внедрения аморфных сплавов (АС) с величиной удельных потерь, составляющих 25—30% от потерь в обычной стали.

Исследования аморфных магнитных материалов начались в конце 60-х годов. Они имеют следующие технические преимущества: низкие потери, высокая магнитная проницаемость, прямоугольная форма кривой намагничивания, высокая коррозионная стойкость, отсутствие

межлистовой изоляции, стабильные характеристики. Отечественным разработчиком таких трансформаторов является ОАО ЭНИИ.

Кроме того, ОАО ЭНИИ разработаны и испытаны в различных условиях трансформаторы различных мощностей и конструкций с обмотками из сверхпроводниковых материалов. Сверхпроводящие трансформаторы с магнитопроводами из аморфной электротехнической стали дают исключительные технические преимущества:

- уменьшение потерь на единицу мощности;
- уменьшение массы и габаритов, расхода материалов, техногенной нагрузки на окружающую среду;
- повышение единичной мощности, эффективности преобразования, а также увеличение срока службы;
- увеличенным КПД на 1%;
- возможностью длительной работы с перегрузкой (за счет криостатирования);
- повышенным ресурсом благодаря снижению скорости старения изоляции при низкой рабочей температуре и отсутствии температурных градиентов;
- повышенной экологичностью и пожарной безопасностью.

Еще одной инновацией в области создания трансформаторов является замена привычного изоляционного материала, такого как трансформаторное масло, на растительные масла, элегаз, совтол, эпоксидную смолу и кремнийорганические жидкости (КОЖ).

Растительные масла нетоксичны, обладают высокой (до 100 %) биоразлагаемостью и прекрасными смазывающими свойствами.

Элегазовые трансформаторы, как и другого элегазовое оборудование имеют недостаток — переход элегаза в жидкое состояние при сравнительно высоких температурах и повышенном давлении. Другой существенный недостаток элегаза - его разложение под действием электрических разрядов и дуги с образованием очень токсичных и химически активных веществ.

Трансформаторы с охлаждением негорючим жидким диэлектриком совтол в СССР изготавливаются мощностью до 2500 кВ • А включительно для установки в помещениях. Однако совтол экологически небезопасен, поэтому в настоящее время для вновь проектируемых объектов совтоловые трансформаторы находят ограниченное применение. Ведутся поиски экологически безопасного заменителя совтола.

Эпоксидная смола, отверждённая по правильной технологии, считается абсолютно безвредной при нормальных условиях. Однако её применение сильно ограничено, так как при отверждении в промышленных условиях в ЭС остается некоторое количество золь-фракции -

растворимого остатка. Он может нанести серьезный урон здоровью, если будет вымыт растворителями и попадет внутрь организма. В неотвержденном виде эпоксидные смолы являются достаточно ядовитыми веществами и могут также навредить здоровью.

КОЖ обладают достаточно низкой вязкостью, свойствами самогашения и хорошими охлаждающими свойствами. Особенностью жидкости является образование при пожаре большого количества кремнийсодержащей золы, которая в виде корки покрывает поверхность горячей жидкости, предотвращая тем самым распространение огня. При этом мощность выделяемого теплового потока в 10-18 раз меньше, чем при пожаре в трансформаторном масле. Свойства КОЖ позволяют использовать их при повышенной по сравнению с трансформаторным маслом рабочей температуре. К недостаткам КОЖ относятся их низкая смазочная способность и недостаточная дугостойкость.

Помимо данных изоляционных материалов в электрооборудовании также могут использоваться полиэтилен и RIP-изоляция. Отличительными особенностями RIP изоляции являются низкие диэлектрические потери и низкий уровень частичных разрядов. Достигается это пропиткой предварительно намотанного бумажного остова эпоксидным компаундом под вакуумом, что исключает наличие газовых включений в остове. RIP изоляция имеет также высокую термическую и механическую стойкость. Все перечисленное позволяет считать RIP изоляцию на сегодняшний день лучшей внутренней изоляцией для трансформаторных вводов.

Таким образом, прогресс в технико-экономических показателях электрооборудования в первую очередь обусловлен улучшением качества активных и изоляционных материалов, а также конструктивными достижениями, реализуемыми через так называемую параметрическую и структурную оптимизацию. Первая позволяет находить наилучшие значения параметров, вторая - наиболее рациональные конструктивные схемы взаимного расположения деталей и узлов трансформатора.

*И.С. Марова, студ.; рук. И.Г. Мельцаев, проф.*

## **АНАЛИЗ РАБОТЫ ОТДЕЛА ОХРАНЫ ТРУДА НА ОАО «КАЛИНИНСКАЯ АТОМНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ»**

Основная цель деятельности отдела охраны труда (ООТ) – контроль за соблюдением безопасных условий труда, предупреждение производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Работа с персоналом АЭС является одним из основных направлений производственной деятельности, обеспечивающей безопасность, надежность и эффективность эксплуатации АЭС.

Планирование работы по охране труда означает: что, как, когда и кем это будет выполнено.

Организация, координация и регулирование работы по охране труда заключается в создании структуры управления охраной труда:

- распределении прав и обязанностей работников по охране труда между работниками и установлении порядка взаимодействия между ними путем оформления организационной документации;
- принятии решений по охране труда должностными лицами;
- постановке задач по улучшению условий и безопасности труда;
- утверждении системы ответственности, определении и назначении работников, ответственных за состояние охраны труда;
- организации контроля за ходом выполнения принятых решений;
- организации практической оценки хода выполнения принятых решений.

Учет, анализ и оценка состояния охраны труда осуществляется для обеспечения эффективного управления охраной труда. Данные учета, анализа и оценки являются основой для принятия управленческих решений по повышению безопасности труда и совершенствованию системы управления охраной труда (СУОТ) на всех уровнях управления.

Контроль за состоянием охраны труда осуществляется для достижения целей системы управления охраны труда, выявления сути и источников возникновения проблем.

В организации осуществляется четырехступенчатый контроль. Четырехступенчатый контроль является основной формой контроля за состоянием условий и безопасности труда на рабочих местах, в структурных подразделениях. Основным принцип этого контроля заключа-

ется в регулярных проверках, проводимых руководителями разных уровней управления производством по определенной схеме.

1 ступень: проверяется состояние охраны труда на рабочих местах и участках подразделения. Ее основной задачей является обеспечение соответствия рабочих мест, рабочих зон, орудий труда и маршрутов движения персонала требованиям охраны труда.

2 ступень: объектами контроля являются структурные единицы подразделений – участки, лаборатории, группы, службы и т.п.

3 ступень (День охраны труда): проведение дней охраны труда направлено на предупреждение производственного травматизма, улучшение состояния охраны труда.

4 ступень: проведение обеспечивается Генеральной инспекцией концерна «РОСЭНЕРГОАТОМ». Цель проведения – выработка мероприятий по устранению недостатков в обеспечении нормальных условий труда, безопасности труда, предупреждение производственного травматизма и профзаболеваний на основании результатов контроля за функционированием СУОТ на Калининской АЭС.

*Н.С. Андрианова, студ., рук. Е.А. Пышненко, к.т.н., доц.*

## **ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Анализ экологической безопасности территориально комплекса представляет собой сложную процедуру, для осуществления которой применяется компьютерная программа, разработанная на кафедре “Безопасность жизнедеятельности” ИГЭУ.

Оценка безопасности территориального комплекса основана на измерении природных и производственных потенциалов территории.

В основе экологической регламентации хозяйственной деятельности лежит критерий безопасности:

$$U \leq T_3$$

где  $U$  – фактическая техногенная нагрузка (природоемкость территории), т.е. совокупность объемов хозяйственного изъятия и поражения местных возобновимых ресурсов, включая загрязнение среды и другие формы техногенного угнетения реципиентов, в том числе и ухудшение здоровья людей;

Тэ — экологическая техноёмкость территории (ЭТТ) — обобщенная характеристика территории, отражающая самовосстановительный потенциал природной системы и количественно равная максимальной техногенной нагрузке, которую может выдержать и переносить в течение длительного времени совокупность всех реципиентов и экологических систем территории без нарушения их структурных и функциональных свойств.

Степень напряженности экологической обстановки в территории оценивается кратностью превышения ЭТТ:

$$K_{\text{Э}} = \frac{U}{T_{\text{Э}}}$$

Также ЭТТ можно оценить также по величине предельно допустимой энергетической нагрузки (ПДЭН)

$$Q_n = g (72 R_B + 123 W + 0,6 P) S - k_e N,$$

где  $Q_n$  — предельно допустимое потребление энергии (в топливных эквивалентах) на данной территории на нужды производства и транспорта

(т усл. т/год);  $g$ —коэффициент антропогенной насыщенности;  $R_B$ — радиационный баланс территории, ккал/(см<sup>2</sup> · год);  $W$  — средний модуль поверхностного стока, м<sup>3</sup>/(га · сут.);  $P$ — удельная продукция сухого вещества биомассы, т/(км<sup>2</sup> · год);  $S$  — площадь территории, км<sup>2</sup>;  $k_e$  — нормативный минимум бытового расхода энергии на одного человека, т усл. т/(чел · год);

$N$  — общая численность населения территории, чел.

Для выделения зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия кроме рассмотренных показателей производится еще и оценка плотности и поражаемости населения территории. Количественное выражение этого критерия осуществляется с помощью нескольких величин, характеризующих состояние здоровья населения и их относительной значимости. Критерий обозначается как индекс демографической напряженности (ИДН):

$$\text{ИДН} = u \lg r (0,1Z - 2B + M) M_d^2 k,$$

где  $u$  — степень урбанизации территории;  $r$  — плотность населения, чел/км<sup>2</sup>;  $Z$  — общая годовая заболеваемость населения (на 1000 чел.);  $B$  — рождаемость (на 1000 чел.);  $M$  — общая смертность (на 1000 чел.);  $M_d$  — детская смертность (на 1000 родившихся);  $k=10^{-4}$  — масштабный множитель, при котором ИДН = 1.

В результате проведенных исследований, на основании собранных данных по Ивановской области были получены следующие результаты оценки экологической безопасности:

- степень напряженности экологической обстановки  $K_e$ , равна 1,5 и является критической, т.е. происходит разрушение природной среды территории области;
- величина ПДЭН равна  $7,6 \cdot 10^7$  т усл. т/год;
- ИДН равен 194, что показывает неудовлетворительное состояние здоровья населения;
- также был получен эргодемографический индекс ( $I_{ЭД}$ ), который рассчитывается как произведение технической энергетики и плотности населения, отнесенное к биотическому потенциалу территории.  $I_{ЭД}$  равен 1,1, что является приемлемым.

*Ю.А. Васильчева, студ., рук. Е.А. Пышненко, к.т.н., доц.*

## **НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В ТУРБИННОМ ЦЕХЕ ИВНОВСКОЙ ТЭЦ-2**

Турбинный цех (ТЦ) является самостоятельным структурным подразделением ИвТЭЦ-2 Ивановского филиала ОАО «ТКГ-6» (далее по тексту ТЦ), возглавляемым начальником цеха.

В административном отношении подчиняется директору Ивановского филиала ОАО

ТГК-6, а в производственно-технической деятельности главному инженеру Ивановского филиала ОАО «ТКГ-6» и техническому директору ИвТЭЦ-2.

В ведении цеха находятся турбины со вспомогательным оборудованием, теплофикационные установки, деаэраторы, питательные, сетевые насосы.

Основными задачами турбинного цеха является:

- обеспечение надежной, экономичной и безаварийной работы основного и вспомогательного оборудования цеха;
- бесперебойное снабжение паром промышленных предприятий;
- теплоснабжение города;
- выполнение диспетчерских графиков отпуска электрической и тепловой энергии.

ТЦ выполняет следующие основные функции:

- контролирует работу и внешнее состояние оборудования, механизмов устройств и помещений, находящихся в ведении цеха путем обходов и осмотров с целью своевременного выявления и устранения дефектов.



- обеспечивает ведение заданного режима работы оборудования, производит его оперативные переключения.
- производит оперативное и техническое обслуживание закрепленного за цехом оборудования.
- принимает меры по ликвидации повреждений и устранению аварийного состояния оборудования.
- разрабатывает мероприятия по повышению надежности и экономичности работы закрепленного за цехом оборудования, повышению производительности труда при проведении его обслуживания и ремонта.

Решение проблемы обеспечения безопасности труда в турбинном цехе на ТЭЦ можно представить в виде спланированных действий, обусловленных необходимостью совершенствования средств защиты, предотвращения и ликвидации аварий, в ходе технологического процесса. Технологический процесс относится к производству с повышенной опасностью, в результате нарушения технологического процесса может произойти утечка водорода и в результате его самовоспламенения и взрыва, что может привести к разрушению оборудования, зданий и травмам людей.

**Требования, предъявляемые к технологическим процессам, протекающим в турбинном цехе для того, чтобы не допускалось образования факторов возникновения пожара:**

1. **Обеспечивать условия невозможности образования разлива масла и пожароопасной концентрации водорода в турбинном цехе. Для этого необходимо использовать все средства безопасности.**
2. **Не допускать возникновения возгорания или появления в помещении источника зажигания: искрений, открытого пламени.**
3. **Необходимо ограничить зону возникновения пожара, используя все силы и средства пожаротушения.**

В связи со всем перечисленным, главной задачей является оценка условий труда рабочих, воздействие на них опасных факторов производства, использование средств защиты при пожаре, расчет требуемого напора для пожарного водоснабжения.

---

*Н.В. Плотникова, студ., рук. Е.А. Пышненко, к.т.н., доц.*

## **НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ОСНОВАМ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ**

В связи с ростом частоты возникновения экстремальных ситуаций в последние годы уделяется большое внимание обучению правилам оказания первой (доврачебной) помощи, и наблюдается высокий интерес у студентов к приобретению навыков проведения реанимационных мероприятий. В настоящее время разработаны и применяются различные подходы к организации процесса обучения на основе множества учебных пособий, методических руководств, посвященных указанной теме, созданы видеофильмы и тренажеры. Чтобы повысить эффективность обучения, сформировать у студентов устойчивые навыки проведения реанимационных мероприятий и обеспечить достаточный объем знаний, применимый в реальной ситуации, связанной с несчастными случаями, предлагается модель многостадийного процесса обучения, построенная на применении обучающих и тестирующих компьютерных средств, видеофильмов и роликов, слайд-шоу, компьютерных тренажеров и муляжей. При реализации такой модели на каждой стадии процесса обучения происходит не только получение необходимых знаний, но и проверяется, насколько хорошо они усвоены, наличие практических заданий обеспечивает приобретение и закрепление навыков выполнения правильной последовательности действий, использование видеоматериалов обеспечивает визуальное восприятие информации.

При обучении студентов с использованием указанной выше модели поэтапное рассмотрение изучаемых вопросов, обеспечиваемое делением процесса обучения на стадии и возможность возврата к предыдущим стадиям, если знания недостаточны, т.е. процесс цикличен.

Данная модель состоит из пяти этапов.

На первой стадии с помощью компьютерных обучающих систем “Раны” и UTesMed изучаются основные понятия и определения: виды кровотечений, ран, переломов, вывихов, а затем производится тестирование знаний.

На второй стадии реализуется практическое освоение процесса наложения повязок с помощью видеороликов, имеющихся в составе обучающей системы “Раны” и муляжей ран.

На третьей стадии с помощью слайд-шоу PowerPoint, разработанного на основе межотраслевой инструкции по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, изучаются признаки опасных состояний человека, и более 20 ситуаций, в которых необходимы мероприятия по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, в бытовых условиях, в автодорожных авариях. Затем рассматриваются алгоритмы оказания первой помощи в реальных условиях.

На четвертой стадии применяется компьютерный обучающий тренажер “Реанимация” для изучения вопросов проведения реанимационных мероприятий и отработки правильной последовательности действий при остановке сердца или отсутствии дыхания с помощью итерационного тестирования.

На пятой стадии процесс обучения реализуется в виде просмотра видеофильма, посвященного проведению реанимационных мероприятий, а затем используется тренажер “ВИТИМ-2” для получения навыков проведения искусственной вентиляции легких и наружного массажа сердца пострадавшим, у которых произошла остановка сердца или дыхания.

Таким образом, предлагаемую модель можно считать эффективной, поскольку она включает в себя все основные виды деятельности в циклично реализуемом процессе обучения. В модели используются средства активного обучения, т.е. электронные средства изучения информации, ее вербальное и визуальное восприятие, наблюдение за процессом выполнения, воспроизведение и имитация действий, тестирование знаний и навыков, участие в реальном процессе выполнения шагов по оказанию первой помощи.

Рассмотренная модель обучения и перечисленные выше компьютерные средства разработаны на кафедре “Безопасность жизнедеятельности” ИГЭУ и используются при проведении практических и лабораторных занятий по дисциплине “Медико-биологические основы БЖД”.

---

*Н.Ю. Снитко, студ.; рук. Е.А. Пышненко, к.т.н., доц.*

## **ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ ХИМИЧЕСКОГО ЦЕХА ИВАНОВСКОЙ ТЭЦ-2**

Химический цех является самостоятельным структурным подразделением электростанции ИвТЭЦ-2.

Химический цех в административном отношении и хозяйственной деятельности подчиняется директору, а в производственно-технической деятельности – главному инженеру, заместителю главного инженера и техническому директору ИвТЭЦ-2.

В ведении химического цеха находятся:

- оборудование химводоочистки;
- хозяйство химических реагентов;
- баковое хозяйство;
- оборудование и приборы химической лаборатории и экспресс-лаборатории;
- узел сбора и нейтрализации сточных вод ВПУ.

Химический цех служит для организации процессов водоподготовки и контроля за водно-химическим режимом работы оборудования электростанций.

Задачей цеха является:

- осуществление химического контроля;
- обеспечение электростанции и тепловых сетей добавочной умягченной водой установленного качества и в требуемом количестве.

Организацию и контроль за водно-химическим режимом работы оборудования электростанции осуществляет персонал химического цеха в соответствии с требованиями п.4.8.2. Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.

В химическом цехе имеются следующие категории работников, обеспечивающих производственный процесс: аппаратчик ХВО, слесарь, лаборант.

У аппаратчика возможны следующие профессиональные заболевания такие как: хронические и острые отравления, дерматиты и экземы, аллергические заболевания, пневмосклероз.

У слесаря: заболевания ОДА и ПНС, дерматиты.

У лаборанта: хронические и острые отравления, дерматиты и экземы, аллергические заболевания, пневмосклероз (из-за вредного воздействия химических реагентов и других вредных факторов).

Чтобы улучшить состояния охраны труда, следует еще более настойчиво проводить работу по обучению работников по охране труда на всех уровнях перед началом самостоятельной работы в компании (руководители, специалисты, руководители работ, работники рабочих профессий), с тем, чтобы каждый работник в отдельности и все вместе, зная требования нормативных документов и всё об опасных и вредных факторах на рабочем месте, сумели грамотно обеспечить, организовать безопасное производство работ и выполнить заданные объемы с соблюдением требований безопасности, изложенных в правилах, СНиП, технологических картах, инструкциях по ОТ, по эксплуатации оборудования и др.

*Я.Б. Удальцов, студ.; рук. Ю.Ю. Рогожников, к.т.н., доц.*

## **РАЗРАБОТКА И МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ ОАО «КРАНЭКС»**

Для современного конкурентоспособного предприятия, такого как ОАО «Кранэкс», строго необходимы высокопрофессиональный менеджмент, наличие передовых технологий и эффективная система управления охраной труда и промышленной безопасностью. Причём повышение эффективности системы управления безопасностью должно являться определяющим фактором для развития предприятия.

Проведенный анализ сложившейся системы управления охраной труда на предприятии показывает ряд недостатков, требующих устранения: для некоторых исполнителей приоритетом является скорость выполнения работы, а не требования нормативных документов; при мотивации на предприятии применяют больше наказаний, чем наград; нормативные требования охраны труда выполняются не на всех рабочих местах; не всегда проводятся анализ системы управления охраной труда и внутренний аудит системы управления охраной труда с анализом её функционирования.

Политика модернизации в области системы управления охраной труда должна включать в себя: разработку и внедрение процедуры идентификации опасностей, оценку, регулирование и контроль риска; вовлечение работников в разработку и рассмотрение политики и методов управления рисками; практическое использование методов выявления возможностей возникновения аварийных ситуаций; разработку и

внедрение автоматизированной системы управления охраной труда; дифференцированное индивидуальное материальное стимулирование руководителей и работников предприятия; систематическое обучение и тренинг производственного персонала; введение принципа материальной заинтересованности в улучшении охраны труда путём оценки работы руководителей, специалистов и рабочих по коэффициенту безопасности, разработанному отделом охраны труда ОАО «Кранэкс».

Результативность усовершенствования системы управления охраной труда тесно связана с модернизацией технологического процесса на предприятии. Следует повышать уровень автоматизации производственного цикла, использовать новые технологии и оборудование, что будет позитивно сказываться на здоровье работников, качестве выпускаемой продукции и как следствие будет повышать конкурентную способность предприятия.

*Ю.И. Хаманова, студ.; рук. К.В. Чернов, к.т.н., доц.*

## **БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА ПРИ ТЕХНОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «ТЕПЛОВИК»**

Задачей научного исследования проблемы безопасности выбрано обнаружение процессов и событий, происходящих при производстве тепловой энергии в котельной ООО «Тепловик» и приводящих к воздействию техногенных воздействий.

Производство тепловой энергии моделируется техногенной системой. Моделирование посредством техногенной системы сопровождается ее детализацией и сводится к установлению компонентного состава и обозначению функций компонентов. Системнологическое описание технологии становится основой для выявления процессов, событий, взаимодействий и воздействий.

К техногенным воздействиям, сопровождающим производство тепловой энергии относятся следующие:

- тепловое воздействие микроклимата помещений;
- акустическое воздействие;
- световое воздействие системы электрического освещения;
- ингаляционное воздействие;
- вибрационное воздействие;
- воздействие инфракрасного излучения и т.д.

- К техногенным происшествиям, вследствие которого возникают –
- техногенные опасности, относятся
    - взрывная разгерметизация сосудов под давлением,
    - взрывная дефлаграция газовой смеси,
    - косвенное электрическое прикосновение и т.д.

Условия труда работников промышленно-отопительной котельной: слесаря-ремонтника, оператора котельного оборудования, слесаря аварийно-восстановительных работ, аппаратчика химической водоочистки, слесаря контрольно-измерительных приборов и автоматики, обуславливаются техногенными воздействиями.

Выработке и соблюдению меры по обеспечению безопасности работников способствует вариофикация, позволяющая создать модели причин и последствий опасных техногенных воздействий.

*М.С. Хомская, студ.; рук. Ю.Ю. Рогожников, к.т.н., доц.*

## **РАЗРАБОТКА КУРСА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – это обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери. Под источником чрезвычайных ситуаций понимают опасное природное явление, аварию или опасное техногенное происшествие, широко распространенные инфекционные болезни людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также применение современных средств поражения, в результате чего происходит или может произойти ЧС. Все чрезвычайные ситуации (ЧС) классифицируются как конфликтные и бесконфликтные, характеризующиеся скоростью и масштабами распространения.

Согласно сведениям о чрезвычайных ситуациях за последние 18 лет, происшедших на территории Российской Федерации число пострадавших при ЧС с 1992 по 2010 год уменьшилось более чем в 20 раз (с 68 тыс. до 2,908 тыс. человек). Количество чрезвычайных ситуаций по сравнению с 1992 годом сократилось на 70% (с 1,242 тыс. до 360).

В настоящее время на кафедре безопасности жизнедеятельности разрабатывается курс дистанционного обучения (ДО) безопасности в чрезвычайных ситуациях. Курс ДО безопасности в ЧС содержит определения, характеристики, причины возникновения, методы и мероприятия защиты при возникновении ЧС, а также нормативные документы, регулирующие безопасность в ЧС.

В качестве системы дистанционного обучения выбрана система «Moodle» (<http://moodle.transform.ru>). «Moodle» – бесплатно распространяемая система для разработки курсов дистанционного обучения, на сегодняшний день имеющая около 2 млн. пользователей в разных странах. Система даёт возможности разнообразного представления учебного материала и проверки знаний. Она работает на различных операционных системах (Windows, Unix и др.), поддерживающих язык программирования PHP и при необходимости может расширять свои возможности.

Разрабатываемый курс ДО позволит студентам более эффективно организовывать самостоятельную работу при изучении дисциплин «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», «Безопасность жизнедеятельности», «Гражданская оборона».

*О.М. Хритина, студ.; рук. А.К. Соколов, д.т.н., проф.*

## **ОХРАНА ТРУДА В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ГЛАВНОГО УПРАВЛЕНИЯ МЧС РОССИИ ПО ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Организация деятельности Главного управления МЧС России по Ивановской области в вопросах охраны труда осуществляется в соответствии со следующими регламентирующими документами:

- трудовым кодексом Российской Федерации;
- приказом МЧС России от 31.12.2002 № 630 «Об утверждении и введении в действие Правил по охране труда в подразделениях ГПС МЧС России»;
- ГОСТом 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» и др.

Основная работа по охране труда определена приказом начальника ГУ МЧС России по Ивановской области от 03.03.2010 № 126 «Об организации работы по охране труда» (утверждено Положение по охране труда, назначены ответственные за охрану труда, проведение вводного



инструктажа, повторных инструктажей) и нормативно-правовыми актами, содержащими требования по охране труда в соответствии со спецификой деятельности (в печатном и электронном виде) – более 50 документов.

В 2011 г. в ГУ МЧС России по Ивановской области активизирована работа по охране труда, поскольку за 2010 год по сравнению с 2009 годом произошло увеличение уровня травмирования личного состава при выполнении служебных обязанностей (2009 год– 0 случаев, 2010 год – 4 случая).

Анализ мероприятий по обеспечению исполнения «Правил охраны труда в подразделениях ГПС МЧС России» показал, что совершенствование необходимо проводить по следующим направлениям:

- исключить факт формализма в вопросах обеспечения безопасности личного состава, значительно повысить роль службы охраны труда, усилить контроль со стороны руководителей подразделений и его эффективность на всех этапах;
- проводить конференции, совещания, семинары по вопросам охраны труда и профилактики гибели и травматизма личного состава, обсуждать на них вопросы состояния охраны труда, а также происшедшие случаи травматизма, по результатам работы разрабатывать рекомендации и планы по улучшению состояния охраны труда;
- отражать вопросы охраны труда на каждом учебном занятии в объеме изучаемой темы, категорически запрещать проведение занятий с неисправным пожарно-техническим оборудованием и без тщательной подготовки учебных мест;
- при проведении служебных расследований по несчастным случаям обеспечить комплексный и принципиальный подход к изучению обстоятельств и причин несчастного случая, рассматривать каждый случай травматизма как неудовлетворительный показатель в деятельности службы охраны труда.