

гружается стальной лом, размеры которого не должны превышать 300x300x1000 мм, блюминговые обрезки. Затем загружается 60-80 % извести и после этого сливается чугун. Слив чугуна производится только после получения его анализа, а также при готовности котла-охлаждителя, газоочистки, дожигающего устройства и системы регулирования давления под «юбкой» [2].

Перед началом заливки чугуна подготавливается сталеразливочный ковш, шлаковые чаши, состав с изложницами у разливочной площадки. Продувка плавки может вестись по режимам без дожигания, с частичным или полным дожиганием отходящих газов в камине. Основной режим - без дожигания. Ковш для приема стали тщательно очищается от настывшей и остатков металла, шлака, глины, мусора и хорошо просушивается. Длительность выпуска плавки от 4 до 9 минут. Толщина слоя шлака в ковше допускается до 150-200 мм. При выпуске плавки корректируется содержание углерода в стали присадками в ковше под струю сухого молотого кокса в бумажных мешках. По окончании выпуска плавки конвертор переворачивается и через горловину сливается шлак в шлаковую чашу. Раскисление и легирование стали марганцем, кремнием, хромом производится в ковше. Ферросплавы в ковш вводятся сухими, алюминий дробленым.

Каждый руководитель организации обязан на своем предприятии предпринять необходимые меры пожарной безопасности:

- установление противопожарного режима;
- обеспечение и поддержка противопожарного состояния в зданиях и сооружениях, в каждом внутреннем помещении и открытых участках, площадках;
- осуществление контроля расплавленной за тем, как ковшах выполняются общие прибывшими требования пожарной приказом безопасности во время также эксплуатации, обслуживания пожарной и ремонта здания, организацию помещений, отдельных исключена сооружений, а так раскисление же оборудования.

#### **Заключение**

Пожары наносят громадный материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. Поэтому защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в общегосударственном масштабе. Противопожарная защита имеет своей целью изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения.

Пожарная безопасность – это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальных ценностей. Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами пожарной профилактики и активной пожарной защиты.

Пожарная профилактика включает комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожара или уменьшение его последствий. Активная пожарная защита - меры, обеспечивающие успешную борьбу с пожарами или взрывоопасной ситуацией. Основная задача органов государственного и муниципального управления заключается в предупреждении чрезвычайных ситуаций, в том числе и пожаров в производственной среде, оказании мер по защите населения и территории, а также в ликвидации последствий ЧС.

#### **Список литературы:**

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях ПБ». Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.
2. Инструкция о мерах пожарной безопасности в кислородно-конвертерном цехе №

### **АНАЛИЗ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

*С.К. Михалева, студент магистрант  
Томский политехнический университет  
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. 8-952-892-06-58  
E-mail: snezhana.mikhaleva@mail.ru*

**Аннотация:** В данной статье проанализированы опасные факторы при работе электрической станции, также рассмотрены возможные последствия при взрыве трансформаторов, а также предложены мероприятия по снижению или искоренению возможных чрезвычайных ситуаций.

**Abstract:** This article analyzes the dangerous factors in the operation of the power plant, also considered the possible consequences of the explosion of transformers, as well as proposed measures to reduce or eliminate possible emergencies.

Трансформаторы различных габаритов и конфигураций являются сердцем энергетических систем. Будучи крайне необходимым и дорогостоящим оборудованием, трансформаторы играют важную роль в передаче электроэнергии и целостности энергетической системы в целом. Тем не менее, трансформаторы имеют свой ресурс эксплуатации, в случае превышения которого может произойти отказ трансформатора. Под воздействием неблагоприятных условий системе и системному оборудованию могут быть нанесены тяжелые повреждения, кроме того, возможно недопустимое прерывание снабжения потребителей [1].

Электрические трансформаторы обеспечивают преобразование параметров электроэнергии, таких как напряжение и ток в параметры, которые удовлетворяют конечному потребителю. Любой трансформатор рассчитан на определенную мощность, которая является номинальной мощностью трансформатора. Но для нас в данном случае важным параметром является максимальная мощность трансформатора, при превышении которой трансформатор выйдет из строя. Если ток нагрузки будет возрастать постепенно до своего критического максимального значения, трансформатор просто перегреется. Материалы его изоляции потеряют свои свойства при высокой температуре, произойдет короткое замыкание и трансформатор выйдет из строя., а если мгновенно тот произойдет взрыв трансформатора.

К опасными производственным факторами при работе электрической станции относится [2]:

- опасность поражения электрическим током;
- электромагнитные поля;
- избыточное выделение тепла. Источниками сильного тепловыделения являются котлоагрегат, турбина, трубопроводы. Тепловыделения могут возникнуть при нарушении изоляции на паропроводах острого пара и промперегрева, паровых отборов и подогревателей, при возникновении паровых свищей;
- возникновение пожаро- и взрывоопасных зон, источниками которых могут быть: утечки масла из сбросных маслобаков и маслопроводов и попадание его на горячие части турбины, маслохранилища, хранилища резервного топлива, топливоподача, цех водородоприготовления, водородохранилища, турбогенераторы с водородной системой охлаждения. Опасность пожара может возникнуть при ремонте масляного трансформатора или масляного выключателя. В соответствии с НПБ 105-95. “Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности [3]”
- наличие опасных зон в котельном и турбинном отделениях на оборудовании, работающем под давлением и с высокой температурой.

В таблице 1 представлены основные опасные факторы при эксплуатации ГРЭС, что является носителем фактора, а также возможные последствия воздействия опасного фактора и средства защиты от воздействия данных факторов .

Таблица 1

Производственные факторов при эксплуатации ГРЭС

Наименование Факторов	Носитель опасного фактора	Круг лиц, на которых возможно воздействие фактора	Возможные последствия воздействия	Средства технической защиты и локализации опасного фактора, ГОСТы
Поражение электрическим током	Токоведущие части станции.	Оперативный, ремонтный и обслуживающий персонал.	Ожоги, электротравмы, иногда летальный исход	Защитное заземление оборудования, выполнение требований Межотраслевых правил безопасности устройства электроустановок. (ПУЭ).
Пожароопасность	Трансформаторы, масляные выключатели, территории ОРУ, ЗРУ, ОПУ, кабели.	Оперативный, ремонтный и обслуживающий персонал.	Ожоги, травмы, иногда летальный исход	Соблюдение норм и правил пожарной безопасности НПБ 105-95, установка пожарных щитов с ведрами, лопатами баграми, топорами, ящиков с песком, объемом не менее 0,25 м2, огнетушителей ОХП, ОХП – 10, ОУ – 8.
Вредные выделения	Трансформаторное масло и пары.	Ремонтный и обслуживающий	Отравления, головная боль, тош-	Применение средств индивидуальной защиты. Со-

Наименование Факторов	Носитель опасного фактора	Круг лиц, на которых возможно воздействие фактора	Возможные последствия воздействия	Средства технической защиты и локализации опасного фактора, ГОСТы
		персонал.	нота, рвота, утомление.	блюдение правил ТБ при эксплуатации электрооборудования.
Воздействие магнитного поля	ОРУ 110 кВ, ОРУ 220 кВ.	Ремонтный и обслуживающий персонал.	Головные боли, общее ухудшение самочувствия, тошнота.	Экранирующие устройства, на территории ОРУ 110 и 220кВ – экранирующие костюмы. Кратковременное пребывание на территории ОРУ 110 и ОРУ 220кВ. Гигиена труда руководство Р 2.2.2006-05

Главными последствиями взрывов трансформатора помимо того, что в область разрушений попадает большая площадь, как производственной зоны (что в себя включает и травматизм и гибель на рабочих местах) так еще и большое количество людей остается без электричества, вследствие чего наступает режим чрезвычайной ситуации.

Чтобы это предотвратить взрывы трансформаторов в первую очередь нужно соблюдать разработанные инструкции на предприятии по охране труда при эксплуатации трансформаторов, соблюдать от начала до конца все требования безопасности перед началом работы и во время работы и по окончании работы.

Не эксплуатировать трансформатор без масла или при понижении уровня масла в расширителе ниже температурной отметки.

Не эксплуатировать трансформатор при несоответствии отобранного масла нормам качества по результатам физико-химического анализа.

Использовать более качественные материалы изоляции, или увеличить их выносливость при высоких температурах и мощностях.

Трансформаторы по возможности устанавливать в закрытых помещениях.

Охлаждающее масло должно быть мало воспламеняемым.

Мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность трансформаторов, можно разделить на две группы. К первой относится мероприятие, связанное с оборудованием трансформаторов аппаратами защиты и различными предохранительными устройствами. Во вторую группу входят мероприятия, связаны с рациональным размещением трансформаторов и масляных выключателей, размещением соответствующего оборудования, а также планировкой помещения и открытых площадок и выбором средств тушения пожаров. На трансформаторах в общем случае должна предусматриваться релейная защита от повреждений и ненормальных режимов

#### Список литературы:

1. Инструкция по охране труда при эксплуатации масляных трансформаторов станций проводного вещания [Электронный ресурс] / Охрана труда в России. URL:[https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/instructions/168/1786/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/instructions/168/1786/) 23.10.18 г.
2. Разработка мероприятий по улучшению условий труда [Электронный ресурс] / Рефераты. URL: <http://www.refbzd.ru/viewreferat-2265-4.html> 25.10.18 г.
3. НПБ 105-95. «Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности
4. 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»
5. Электрические машины: Трансформаторы: Учебное пособие для электромеханических специальностей вузов/Б. Н. Сергеевков, В. М. Киселёв, Н. А. Акимова; Под ред. И. П. Копылова. – М.: Высш. шк., 1989 – 352 с.
6. Сапожников А. В. Конструирование трансформаторов. М.: Госэнергоиздат. 1959.
7. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
8. ГОСТ 8.217-2003. Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы тока. Методика поверки.