МИНИCТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

**В.Н. Черкасов, В.И. Зыков, А.Н. Петренко, В.Е. Мереняшев**

**ЛЕКЦИЯ № 2**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Пожарная безопасность электроустановок»**

Специальность 20.05.01 «Пожарная безопасность»

Ростов-на-Дону

2022

**Лекция №2**

1. **Причины загораний в электротехнических устройствах**

- Причины загораний проводов и кабелей

- Причины загораний электродвигателей, генераторов

и трансформаторов

- Причины загораний осветительной аппаратуры

-Причины загораний в распределительных устройствах, электрических аппаратах пуска, переключения, управления, защиты

- Причины загораний в электронагревательных приборах, аппаратах, установках

-Причины загораний комплектующих элементов

**Причины загораний проводов и кабелей**

К основным причины загораний проводов и кабелей следует отнести:

1. Перегрев от короткого замыкания между жилами провода и жилами кабеля, их жилами и землей в результате:

пробоя изоляции повышенным напряжением, в том числе от грозовых перенапряжений;

пробоя изоляции в месте образования микротрещин как заводского дефекта;

пробоя изоляции в месте механического повреждения при эксплуатации;

пробоя изоляции от старения;

пробоя изоляции в месте локального внешнего или внутреннего перегрева;

пробоя изоляции в месте локального повышения влажности или агрессивности среды;

случайного соединения токопроводящих жил кабеля и проводов между собой или соединения токопроводящих жил на землю;

умышленного соединения токопроводящих жил кабеля и проводников между собой или соединения их на землю.

2. Перегрев от токовой перегрузки в результате:

подключения потребителя завышенной мощности;

появления значительных токов утечки между токоведущими проводами, токоведущими проводами и землей (корпусом), в том числе на распределительных устройствах за счет снижения величины электроизоляции;

увеличения окружающей температуры на участке или в одном месте, ухудшения теплоотвода, вентиляции.

3. Перегрев мест переходных соединений в результате:

ослабления контактного давления в месте существующего соединения двух или более токопроводящих жил, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления;

окисления в месте существующего соединения двух и более проводников, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления.

Анализ этих причин показывает, что, например, короткое замыкание в электропроводниках не является первопричиной загораний, тем более пожаров. Оно является следствием не менее восьми первичных физических явлений, приводящих к мгновенному снижению сопротивления изоляции между токопроводящими жилами разных потенциалов. Именно эти явления следует считать первичными причинами пожара, исследование которых представляет научный и практический интерес.

Ниже приводится классификация причин загораний в других электротехнических устройствах.

**Причины загораний электродвигателей, генераторов**

**и трансформаторов**

К основным причины загораний электродвигателей, генераторов и трансформаторов следует отнести:

1. Перегрев от коротких замыканий в обмотках в результате межвиткового пробоя электроизоляции:

в одной обмотке повышенным напряжением;

в месте образования микротрещин как заводского дефекта;

от старения;

от воздействия влаги или агрессивной среды;

от воздействия локального внешнего или внутреннего перегрева;

от механического повреждения.

2. Перегрев от коротких замыканий на корпус в результате пробоя электроизоляции обмоток:

повышенным напряжением;

от старения электроизоляции;

пробоя электроизоляции обмоток на корпус от механического повреждения электроизоляции;

от воздействия влаги или агрессивной среды;

от внешнего или внутреннего перегрева.

3. Перегрев от токовой перегрузки обмоток возможен в результате:

завышения механической нагрузки на валу;

работы трехфазного двигателя на двух фазах;

торможения ротора в подшипниках от механического износа и отсутствия смазки;

повышенного напряжения питания;

длительной непрерывной работы под максимальной нагрузкой;

нарушения вентиляции (охлаждения);

завышенной частоты включения под нагрузку и выключения;

завышенной частоты реверсирования электродвигателей;

нарушения режима пуска (отсутствие пусковых гасящих сопротивлений).

4. Перегрев от искрения в контактных кольцах и коллекторе в результате:

износа контактных колец, коллектора и щеток, приводящего к ослаблению контактного давления;

загрязнения, окисления контактных колец, коллектора;

механического повреждения контактных колец, коллектора и щеток;

нарушения мест установки токосъемных элементов на коллекторе;

перегрузки на валу (для электродвигателей);

токовой перегрузки в цепи генератора;

замыкания пластин коллектора из-за образования токопроводящих мостиков на угольной и медной пыли.

**Причины загораний осветительной аппаратуры**

К основным причины загораний осветительной аппаратуры следует отнести:

1. Перегрев от электрического пробоя, образования слабого контактного соединения, искрения между токопроводящими элементами и местами с разными потенциалами, токоведущими элементами и корпусами в результате:

механического смещения токопроводящих элементов до взаимного сопротивления разными потенциалами;

снижения электроизоляционных качеств конструктивных элементов и образования в связи с этим цепей утечки тока от старения, загрязнения поверхностей, от агрессивных воздействий;

ослабления контактного давления и в связи с этим увеличения переходного сопротивления в местах подсоединения проводов;

ослабления контактного давления и увеличения переходного сопротивления в местах подсоединения источника света (ламп в цоколе, патроне, ламподержателе) к питающему напряжению;

использования источников света завышенной мощности, приводящего к перегреву патрона и рассеивающей арматуры.

2. Перегрев в элементах пускорегулирующей аппаратуры люминесцентных ламп и ламп типа ДРЛ в результате:

«залипания» стартера, приводящего к токовой перегрузке дросселя;

ухудшения естественного охлаждения (теплоотвода) конструктивных элементов, в частности дросселя при сильной запыленности, неправильной установке по месту;

электрического пробоя конденсатора, приводящего к токовой перегрузке дросселя;

«залипания» стартера, приводящего к расплавлению электродов, перегреву цоколя лампы и ламподержателя;

повышенного рассеяния мощности в дросселе из-за расслабления крепления магнитного сердечка;

межвиткового замыкания в трансформаторе для бесстартерных схем пуска и питания;

электрического пробоя сетевого конденсатора в бесстартерной схеме пуска и питания, приводящего к токовой перегрузке дросселя и трансформатора;

обрыва (перегорания) нити накала одного из электродов лампы (от чего лампа работает как выпрямитель), приводящего к токовой перегрузке первичной обмотки трансформатора для бесстартерной схемы пуска и питания.

**Причины загораний в распределительных устройствах, электрических аппаратах пуска, переключения,**

**управления, защиты**

К основным причины загораний в распределительных устройствах, электрических аппаратах пуска, переключения, управления, защиты следует отнести:

1. Перегрев обмотки электромагнита от межвиткового замыкания в результате пробоя изоляции:

повышенным напряжением;

в месте образования микротрещин как заводского дефекта;

в месте механического повреждения при эксплуатации;

от старения;

в месте локального внешнего перегрева от искрящих контактов;

при воздействии повышенной влажности или агрессивности среды.

2. Перегрев от токовой перегрузки в обмотке электромагнита в результате:

повышенного напряжения питания обмотки электромагнита;

длительного разомкнутого состояния магнитной системы при включении под напряжением обмотки;

периодического недотягивания подвижной части сердечника до замыкания магнитной системы при механических повреждениях конструктивных элементов устройств;

повышенной частоты (количества) включений – выключений.

3. Перегрев конструктивных элементов в результате:

ослабления контактного давления в местах подключения токопроводящих проводников, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления;

окисления в местах подсоединения токопроводящих проводников и элементов, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления;

искрения рабочих контактов при износе контактных поверхностей, приводящего к увеличению контактного переходного сопротивления;

искрения рабочих контактов при окислении контактных поверхностей и увеличения переходного контактного сопротивления;

искрения рабочих контактов при перекосах контактных поверхностей, приводящих к увеличению контактного сопротивления в местах контактирования;

сильного искрения нормальных рабочих контактов при удалении искрогасительных или дугогасительных устройств;

искрения при электрическом пробое проводов на корпус, снижении электроизоляционных качеств конструктивных элементов от локального воздействия влаги, загрязнений, старения.

4. Загорания от предохранителей в результате:

нагрева в местах рабочих контактов от снижения контактного давления и возрастания переходного сопротивления;

нагрева в местах рабочих контактов от окисления контактных поверхностей и возрастания переходного сопротивления;

разлетания частиц расплавленного металла плавкой вставки при разрушении корпуса предохранителя, вызванного применением нестандартных плавких вставок («жучков»);

разлетания частиц расплавленного металла нестандартных открытых плавких вставок.

**Причины загораний в электронагревательных приборах, аппаратах, установках**

К основным причины загораний в электронагревательных приборах, аппаратах, установках следует отнести:

1. Перегрев приборов, аппаратов, установок от замыкания электронагревательных элементов в результате:

разрушения электроизоляции конструктивных элементов от старения;

разрушения электроизоляционных элементов от внешнего механического воздействия;

наслаивания токопроводящего загрязнения между токоведущими конструктивными элементами;

случайного попадания токопроводящих предметов и замыкания токоведущих электронагревательных элементов;

ослабления контактного давления в местах подключения токопроводящих проводников, элементов, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления;

окисления в местах подсоединения токопроводящих проводников элементов, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления;

пробоя электроизоляции конструктивных элементов повышенным напряжением питания;

выкипания нагреваемой воды (жидкости), приводящего к деформации конструктивных элементов, электрическому замыканию и разрушению конструкции нагревателя в целом.

2. Загорания от электронагревательных приборов, аппаратов, установок в результате:

соприкосновения горючих материалов (предметов) с нагревательными поверхностями электронагревательных приборов, аппаратов, установок;

теплового облучения горючих материалов (предметов) от электронагревательных приборов, аппаратов, установок.

**Причины загораний комплектующих элементов**

Перегрев от коротких замыканий может возникнуть в результате:

электрического пробоя диэлектрика в конструкции комплектующего элемента, приводящего к перегрузке по току;

снижения электроизоляционных свойств конструкционных материалов от старения;

ухудшения теплоотвода при неправильной установке и (или) эксплуатации;

повышенного рассеяния мощности из-за изменения электрического режима при отказе «прилегающих» комплектующих элементов;

образования электрических цепей, не предусмотренных конструкцией.