

народного экологического конгресса (девятой международной научно-технической конференции), Самара, Тольятти, 25–28 сентября 2019 года. – Самара, Тольятти: Автономная некоммерческая организация «Издательство Самарского Научного Центра», 2019. – С. 127-132.

3. Царева, И. А. Научно-исследовательская деятельность как фактор развития личности / И. А. Царева, Т. И. Пядина // Синергия Наук. – 2018. – № 20. – С. 430-434.

УДК 622

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СУХИХ ТРАНСФОРМАТОРОВ НА ГЛАВНЫХ ПОНИЗИТЕЛЬНЫХ ПОДСТАНЦИЯХ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Л.Ф. Трухачева, Е.В. Тимофеева, Т.В. Полежаева

Научный руководитель – к.т.н, Е.Г. Кузин

Для питания промышленных предприятий электрической энергией используются трансформаторы различных типов. Каждый имеет преимущества и недостатки. Рассмотрим два больших класса – это трансформаторы сухого типа и маслонаполненные, а также определим их отличительные особенности.

Исторически самыми первыми начали использоваться именно сухие трансформаторы, которые позже были вытеснены силовыми трансформаторами масляного типа, в которых токоведущие части погружены в масло, являющееся отличным диэлектриком. При этом они работают с применением легковоспламеняющейся жидкости – масло, силикон, углеводородные смеси. В сухих трансформаторах используется прочная изоляция, обеспечивающая их безопасную и безаварийную работу.

Рассмотрим преимущества и недостатки масляных трансформаторов. Масло обладает высокой стойкостью к пробоям (хорошими диэлектрическими свойствами) и при этом обладает хорошей теплопроводностью, то есть способно отводить тепло от нагреваемых токоведущих частей. При этом конструкция трансформаторов позволяет обеспечивать автоматическую циркуляцию масла и обеспечивать теплоотвод за счет конвекции. Масло поступает в теплообменный аппарат и может охлаждаться обычным воздухом, как за счет естественной конвекции, так и принудительно при помощи вентиляторов. Охлаждение воздухом окружающей среды, является несомненным преимуществом, что отмечено в работах [1, 2].

К недостаткам масла относятся его гигроскопичность и горючесть, а также возможный вред для экологии при его разливе. Трансформаторы, использующие масло, требуют систематического технического обслуживания: масло необходимо отбирать и доставлять в специализированную аккредитованную лабораторию для анализа на признаки деградации. Наибольшую проблему в масле представляет вода, резко снижающая диэлектрическую проницаемость и увеличивающую вероятность пробоя.

По мере деградации, масло приходится менять, а в мощных трансформаторах его может находиться до 50 тонн, что приводит к существен-

ным затратам, при этом использование современных силиконовых трудногорючих масел увеличивает стоимость до 5 раз [3].

Сухие трансформаторы с литой изоляцией, имеющей электрическую прочность порядка 40 – 60 кВ/мм, то есть примерно в два раза выше электрической прочности трансформаторного масла, не требующие частого обслуживания представляются выгодной альтернативой.

На рис. 1 представлены данные фактического использования трансформаторов в процентах, и спрос на сухие трансформаторы постоянно увеличивается.

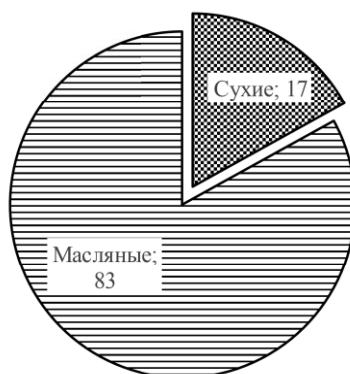


Рис. 1. Процентное соотношение сухих и масляных трансформаторов

Предварительный анализ может показать, что сухие трансформаторы кажутся более эффективными, так как не требуют доливки и замены масла. Однако существующие в настоящее время сухие трансформаторы не могут выдерживать значительных перегрузок более 20%. Например, масляные трансформаторы имеют возможность перегрузки до 40% от номинальной мощности, а для пиковых кратковременных нагрузок и до 100%. Таким образом, выход их из строя является маловероятным.

С точки зрения технического обслуживания, поддержание станций сухого типа в идеальном рабочем состоянии также предполагает постоянный осмотр, однако обслуживание сводится к поддержанию поверхностей теплообмена в чистом состоянии.

Если говорить про срок эксплуатации трансформаторов, то он отличается. Масляные трансформаторы, служащие [3]:

- до 10 лет – 4%;
- от 10 до 20 лет – 15%;
- от 20 до 30 лет – 44%;
- от 30 до 40 лет – 19%;
- более 40 лет – 18%.

Из статистических данных следует, что в среднем трансформаторы на масляной основе работают 20-30 лет. У сухих трансформаторов, в свою очередь, срок эксплуатации установлен по стандартам и техническим условиям на каждый тип трансформатора, но в среднем на 10 лет меньше масляных. Другим недостатком сухих трансформаторов являются увеличенные потери холостого хода, вызванные увеличением воздушного зазора. Но явным преимуществом является его взрыво- и пожаробезопасность.

Необходимость требования поддержания безопасности привело к тому, что в подземных условиях около 15 лет назад перешли на сухие трансформаторы. Однако производство силовых трансформаторов на напряжение более 35 кВ (следующая ступень 110 кВ) мощностью свыше 3200 кВА в Российской Федерации пока не налажено вследствие того, что такой трансформатор будет большим по габаритам и сложным в доставке.

Требования бесперебойности питания предприятий 1 категории, к которым относятся угольные шахты, предписывает наличие резерва и его автоматический ввод при аварии на другой линии. Современные энергетические системы стараются использовать распределенную электрогенерацию и вести отказ от мощных линий высокого напряжения в пользу множества маленьких электростанций. Использование искусственного интеллекта для прогнозирования режимов работы электроустановок горного предприятия и даже развития аварийных ситуаций позволит управлять потребляемой мощностью в распределенных электрических сетях [4]. Указанное преимущество позволяет точнее рассчитывать мощности потребления и избегать значительных превышений нагрузки.

Другое направление развития электроснабжения горнодобывающих предприятий показывает увеличение установленной мощности отдельных потребителей и создание нескольких центров потребления энергии и устройство целой серии главных понизительных подстанций (ГПП), которые правильно будет называть временные понизительные подстанции (ВПП), отражая тот факт, что фронт продвижения горных работ движется с большой скоростью, сопоставимой со сроком строительства капитальной ГПП. То есть пока подстанцию построили, ее уже надо убирать и добывать уголь на этом месте.

Следующее важное направление развития изоляционных материалов на основе керамики позволит увеличить допустимую температуру обмоток и тем самым снизить габариты сухого трансформатора.

Таким образом, рассмотрение трендов развития систем электроснабжения горнодобывающих предприятий показывает перспективу применения сухих трансформаторов на главных понизительных подстанциях шахт и разрезов, что позволит снизить затраты на их техническое обслуживание и повысить уровень надежности всей системы.

Список литературы

1. Влияние температуры окружающей среды и типа рабочей жидкости на термодинамическое равновесие гидравлической системы карьерных экскаваторов / Е. Ю. Пудов, К. К. Занг, Е. Г. Кузин [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 1(153). – С. 45-50. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-1-45-50.
2. Оценка влияния условий эксплуатации на производительность работы системы охлаждения рабочей жидкости гидравлического карьерного экскаватора / Е. Ю. Пудов, К. К. Занг, Е. Г. Кузин, А. Е. Кривенко // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 1(153). – С. 51-58. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-1-51-58.
3. Преимущества и недостатки сухого трансформатора и масляного трансформатора. Режим доступа: URL: <https://www.apogeeweb.net/article/1226.html#2-3-deficiency->

of-dry-type-transformer-relative-to-oil-immersed-transformer. (Дата обращения:05.11.2021)
- Текст: электронный.

4. Предиктивное управление электропотреблением горного предприятия на основе векторного прогнозирования методом анализа сингулярного спектра / В. З. Манусов, Д. В. Антоненков, Д. В. Орлов [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 5(157). – С. 63-70. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-5-63-70.

УДК 811

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ КОМПЬЮТЕРНО-ОПОСРЕДОВАННОЙ КОММУНИКАЦИИ

Ю.А. Хуснуллина

Поволжский государственный университет телекоммуникаций
и информатики, г. Самара

Первые исследования компьютерно-опосредованной коммуникации (КОК) датируются серединой XX в. В те времена учёные рассматривали её в рамках информатики и теории коммуникации и уделяли внимание прикладным вопросам обработки и передачи данных, разработке аппаратного обеспечения, взаимодействию человека и машины. Начало XXI века ознаменовано появлением новой формы коммуникации, осуществляемой при помощи передовых технологий – компьютера и Интернета. С появлением и распространением персональных компьютеров в науке появилось социально-психологическое направление, проблематика которого затрагивает вопросы формирования культуры виртуального общения, эффективности взаимодействия коммуникантов, влияния интернет-технологий на человека и общество и др. Социально-психологический подход отличается междисциплинарностью исследований, осуществляемых на стыке социологии, психологии, лингвистики и теории коммуникации. Основным методом социально-психологического направления выступало построение коммуникативных моделей. Представителями данного подхода стали: Дж. Уолтер, автор общепризнанной гиперличностной коммуникативной модели (*hyperpersonal model*) [12]; С. Херринг, предложившая модель гендерного и языкового поведения коммуникантов в социальных сетях [9]; Н. Эллисон, Р. Гейно и Дж. Гиббс, описавшие модель воспринимаемого успеха (*model of perceived success*), построенную на стратегии самопрезентации коммуникантов в интернет-сервисе знакомств [6]; М. Ли, Р. Спирс и Д. де Гроот, разработавшие модель социальной идентичности на основе факторов анонимности (*social identity model of deindividuation effects, SIDE*), которая отражает коммуникативную динамику в групповом и межличностном онлайн-общении [10] и др.

Несмотря на то, что явление компьютерно-опосредованной коммуникации ещё не представлено единым общепризнанным термином, специалисты по гуманитарным и техническим наукам исследуют этот вид коммуникации сквозь призму своей области знаний (социологии, философии, педагогики, психологии, культурологии, лингвистики, программирования