

ISSN 2575-7999



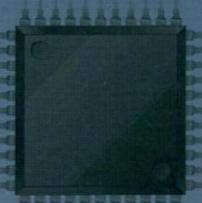
V МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

ЧАСТЬ 3

Москва
29-30 августа 2014

СБОРНИК НАУЧНЫХ РАБОТ



Технические науки

Химические науки

#5, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

Абросимова Л.Ф., Шакирова О.Г. ПОЛУЧЕНИЕ ТЕРМОХРОМНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЖЕЛЕЗА(II).....	6	Гришина А.Н., Королев Е.В., Сатюков А.Б. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ НАНОРАЗМЕРНЫХ ГИДРОСИЛИКАТОВ БАРИЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ НАНОМОДИФИЦИРОВАНИЯ ЦЕМЕНТНЫХ СИСТЕМ.....	35
Барченко В.Т., Бабинов Н.А. ПЛАЗМЕННЫЙ ИСТОЧНИК БЫСТРЫХ НЕЙТРАЛОВ.....	9	Хаджиев М.Р. БЕТОННЫЕ КОМПОЗИТЫ НА ЗАПОЛНИТЕЛЯХ ИЗ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧНОГО БОЯ	37
Барышева Д.А., Чебанов Е.Е. ПРОБЛЕМЫ ОТРАБОТКИ ПРОГРАММ ОТВЕТСТВЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ.....	10	Холопова Е.Д., Грязнов А.Ю., Староверов Н.Е., Палханов И.С. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СПЕКТРАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТОКА ИЗЛУЧЕНИЯ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ	41
Бессонов В.Б., Ободовский А.В., Клонов В.В., Кострин Д.К. МИКРОФОКУСНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ – НОВЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОМИНИАТЮРНЫХ ОБЪЕКТОВ	12	Игумнов В.С. СЛАНЦЕВЫЙ ГАЗ И УГОЛЬ.....	42
Бузав Е.В., Загуменников Р.А. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ВЗРЫВООПАСНОЙ МЕТАНОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ В ЗАМКНУТОМ ОБЪЁМЕ	15	Дубровский В.А., Исаков Ю.В., Потапов И.И. ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОГО МЕТОДА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ УГЛЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДНО-УГОЛЬНОЙ СУСПЕНЗИИ	45
Чеботарев И.А. СУШИЛКА УНИВЕРСАЛЬНАЯ С ДВУХКАРЕТОЧНЫМ УСТРОЙСТВОМ ОТСЕЧКИ В ОСНОВЕ ПОТОЧНОЙ ЛИНИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУХОГО ТРАВЯНОГО КОРМА И ПОСЛЕУБОРОЧ- НОЙ ОБРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА	20	Усенко Ю.И., Иванов В.И., Нестеренко Т.Н., Грицай В.П., Мосейко Ю.В. ЭЛЕКТРОРАЗРЯДНЫЙ МЕТОД ОБРАБОТКИ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЛИТЫХ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ.....	47
Черных П.Н. ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПЕНСИОННОГО ФОНДА И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ.....	23	Кадыралиева Г.А. ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЕ МЕСТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ ГОРНЫХ ДОРОГ	49
Чиркова Н.С., Уманский А.Б. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАЗЕМНОЙ АППАРАТУРЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С БОРТОВОЙ ЦИФРОВОЙ ВЫЧИЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ РАКЕТЫ НОСИТЕЛЯ СОЮЗ-2.....	25	Карпов А.С., Евдокунин Г.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ВИТКОВЫХ ЗАМЫКАНИЙ В ОБМОТКАХ УПРАВЛЯЕМЫХ ПОДМАГНИЧИ- ВАНИЕМ ШУНТИРУЮЩИХ РЕАКТОРОВ	52
До Тай Тан МНОГОЗОНАЛЬНЫЕ ПРОСВЕТЛЯЮЩИЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ПЯТИСЛОЙНОЙ ЧЕТВЕРТЬВОЛНОВОЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	27	Каськов А.С., Попова Г.Г. К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДОЛО- ГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ЛИКВИДАЦИИ НАКОПИТЕЛЕЙ НЕФТЕСОДЕР- ЖАЩИХ ОТХОДОВ И ПОЧВОГРУНТОВ В ЗОНЕ ИХ ВЛИЯНИЯ	56
Думачев В.Н., Пешкова Н.В. О ПОСТРОЕНИИ АНАЛИТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ КОНЕЧНЫХ НЕДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ АВТОМАТОВ ИГРОВОГО ТИПА.....	31	Казачков В.О. РЕАЛИЗАЦИЯ СИНХРОНИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИГНАЛОВ ЗАДОВА-ЧУ В СТАНДАРТЕ LTE.....	58

Список литературы:

- Коробейник В.Ф., Жеребцов В.Н., Щекин В.Н. Электроискровое восстановление рабочей поверхности прокатных валков. Электронная обработка материалов. 1981. № 6. С.40-43.
- Рудок С.И., Щекин В.Н., Рудок А.С. Применение электроискрового способа обработки прокатных валков. Сталь. 1989. № 5. С. 38-40.
- Коробейник В.Ф., Рудок С.И., Коробейник С.В. Особенности формирования микротопографии, структуры и субструктур поверхности слоя при электроискровом легировании. Электронная обработка материалов. 1989. № 1. С. 15-17.
- Рудок С.И., Коробейник В.Ф., Абрамов Г.С. Электроискровое упрочнение валков станов горячей прокатки 1890. Электронная обработка материалов. № 4. С. 64-66.
- Жеребцов В.Н., Щекин В.Н., Андреев А.П. Особенности технологии, оборудования и перспективы их использования для электроискрового легирования крупногабаритных деталей на металлургических предприятиях. Электронная обработка материалов. 1987. № 6. С. 59-63.

ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЕ МЕСТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ ГОРНЫХ ДОРОГ

Научный сотрудник Института геомеханики и освоения недр Национальной академии наук Кыргызской Республики, г. Бишкек

В Кыргызской Республике в условиях высокогорья и ввиду труднодоступности регионов автомобильный транспорт является основным видом транспорта и в стране 95% грузовых и пассажирских перевозок обеспечивает дорожная сеть. Автомобильные дороги – важнейшая составная часть развития экономики страны и выхода в рынки соседних стран. Для эффективного осуществления грузовых и пассажирских перевозок как внутри страны, так и по международным магистралям необходимо в первую очередь обеспечить безопасное и бесперебойное движение автомобилей, которая имеет огромное социально-политическое значение. Главные транспортные магистрали республики восемь автодорог показаны на рисунке 1.

На горных дорогах к основным видам опасности помимо аварийности автомобильного транспорта происходят как за счет низкой дисциплины водителей, так и дорог несоответствующих строительным нормам относятся опасности, происходящие за счет нарушения устойчивости склонов или откосов. В связи с этим необходимо

еще на стадии проектирования дорог на горных склонах оценивать общую и местную устойчивость, как естественных склонов, так и откосы дорожных выемок [1].

Под оценкой устойчивости склона и откоса понимается определение возможности появления и степени распространенности активных оползней при инженерно-геологических условиях и действующих нагрузках, наблюдающихся в натурной обстановке при выполнении изысканий на оползневых склонах [2].

При оценке устойчивости откосов различают общую и местную оценку устойчивости склонов и откосов. Нарушением общей устойчивости называется смещение грунтовых масс, которому подвержен весь приоткосный массив склона или откоса, включая основание дороги, который производится по расчетной схеме, выбранной на основе анализа натурных исследований инженерно-геологических и геомеханических условий, с учетом возможной формы нарушения общей устойчивости приоткосного массива (рис. 2а).

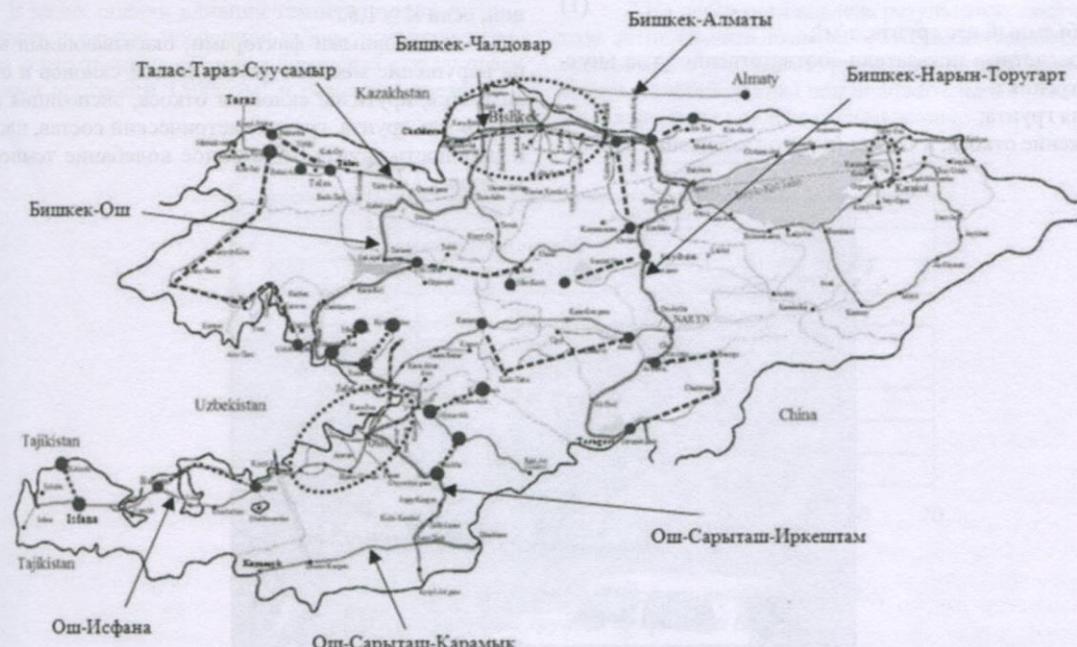
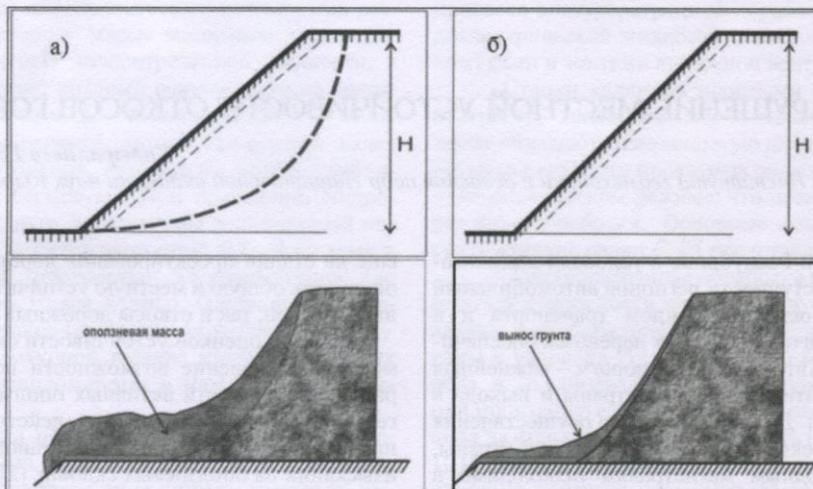


Рисунок 1. Главные транспортные коридоры Кыргызской Республики

Под нарушением местной устойчивости понимают смещение продуктов выветривания с откосов и склонов в процессе эксплуатации и возможности появления сползлов непосредственно в приповерхностной зоне склона и откоса до глубины 0,5-1,0 м, и который имеет нарушения в виде оползней, сползлов и оплывин, проявляющихся выносами грунта этой зоны на трассу дороги. (рис. 2б)

Нарушение местной устойчивости откосов по сравнению с нарушением их общей устойчивости, происходит с меньшим объемом одновременно смещающихся

пород, но при этом частота нарушения местной устойчивости происходит практически после выпадения или выклинивания грунтовых вод и для постоянной очистки дорог затраты составляют больше чем на строительство дорог на этих участках. Нарушение местной устойчивости откосов горных дорог происходит зачастую в результате интенсивного таяния снега, интенсивных дождей и является одной из причин разрушения дорожного полотна и перевозок в движении транспорта, что не редко приводит к существенным потерям, как грузоподъемников, так и дорожных служб (рис. 3).



а) нарушение общей устойчивости откоса; б) нарушение местной устойчивости откоса.

Рисунок 2. Схема нарушения общей и местной устойчивости склонов

Оценку местной устойчивости при опасности развития сползлов производят на основании расчетного коэффициента местной устойчивости по формуле 1. [3]

$$K = B \left(\frac{\gamma - 1}{\gamma} n \operatorname{tg} \varphi_p + \frac{A c_p}{\gamma H} \right) \quad (1)$$

где, γ - объемный вес грунта, t/m^3 ;

φ_p , c_p - расчетные показатели соответственно угла внутреннего трения и сцепления грунта;

n - заложение откоса; $n = \operatorname{ctg} \alpha$; (α - угол заложения откоса, град.).

H - полная высота откоса, м;

A , B - безразмерные эмпирические коэффициенты, определяемые расчетным путем или номограммами в зависимости от отношения расчетной глубины сполза h_c , к высоте откоса.

Местная устойчивость откосов при возможности формирования и развития сползлов, считается обеспеченной, если $K \geq 1,5$.

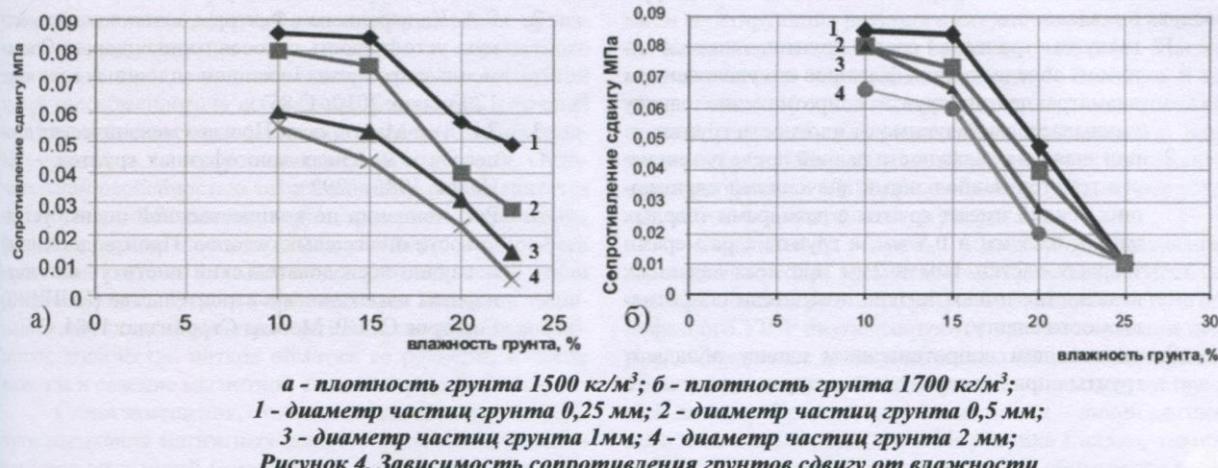
Основными факторами, оказывающими влияние на нарушение местной устойчивости склонов и откосов, являются, крутизна склона и откоса, экспозиция склона, влажность грунта, гранулометрический состав, плотность и прочность грунта, и сезонное колебание температуры воздуха.



Рисунок 3. Нарушение местной устойчивости откоса после выпадение осадков

В условиях естественного залегания на горных склонах лессовидные и глинистые породы представляют сложную гетерогенную систему взаимодействующих между собой частиц твердого минерального скелета, различных видов содержащейся в порах грунтов воды, ее паров и газов. Физико-механические свойства этих грунтов определяются химическим и минералогическим составом частиц, величиной и характером пористости, количественным соотношением между твердой, жидкой и газообразной среды. [4]. Основной причиной нарушения местной устойчивости откосов горных дорог является снижение прочностных свойств грунтов, которые зависит

от их водно-физических свойств и сопротивляемости сдвигу. Сопротивляемость сдвигу грунтов в свою очередь зависит от гранулометрического состава грунта, его влажности и температуры. Для оценки влияния влажности грунта на их сопротивляемость сдвигу проводили лабораторный эксперимент, при заданных значениях плотности образцов $\gamma=1500 \text{ кг}/\text{м}^3$ и $\gamma=1700 \text{ кг}/\text{м}^3$ и диаметр твердых частиц равные 0,25, 0,5, 1 и 2мм. Заданные значения влажности образцам были 10, 15, 20 и 25%. Результаты лабораторных исследований приведены на рисунке 4. Из графиков видно, что на сопротивление сдвигу грунтов существенное влияние оказывает их влажность.



При плотности грунтов $1500 \text{ кг}/\text{м}^3$ и всех заданных значениях влажности грунтов наибольшими значениями сдвигающих усилий от $0,085 \text{ МПа}$ до $0,028 \text{ МПа}$ имеют грунты с размерами твердых частиц 0,25 мм и 0,5 мм. Грунты с размерами твердых частиц 1мм и 2мм при всех заданных влажностях имеют низкие показатели сопротивляемости сдвигу от $0,06 \text{ МПа}$ до $0,005 \text{ МПа}$. При этом сопротивление сдвигу грунтов при всех заданных размерах твердых частиц грунта при влажностях от 10% до 25% падает 3-раза.

В целях оценки влияния температуры грунта на сопротивление сдвигу, проводили лабораторные исследования на искусственных образцах близнецах с заданными значениями плотности $1500 \text{ кг}/\text{м}^3$ и размером частиц 0,5

мм. Образцы подвергались воздействию температуры воздуха от -10°C до $+65^\circ\text{C}$. Температуру грунта в экспериментах не измеряли, так как было выявлено, что температура грунта на 2-3° ниже температуры воздуха. Это соотношение справедливо для грунтов поверхностного слоя. Эксперименты проведены для образцов грунта влажностью на пределе раскатывания равной $W=12\%$, естественной влажности $W=16\%$ и на пределе текучести $W=22\%$ для данных грунтов. Результаты полученных данных приведены на рисунке 5.

На основании анализа результатов, полученных в ходе эксперимента, выявлено, что наименьшим сопротивлением сдвигу обладают грунты при низких температурах воздуха, а наибольшим при положительных температурах и влажности на пределе раскатывания.

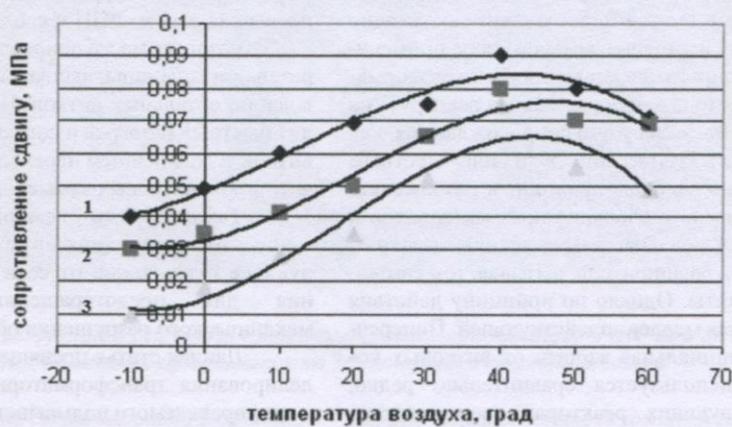


Рисунок 5. Зависимость сопротивления сдвигу грунта от температуры воздуха

С увеличением температуры от -10°C до $+40^{\circ}\text{C}$ наблюдается возрастание сопротивлению сдвигу грунта в 1-4раза, в зависимости от его влажности, в среднем от 0,01МПа до 0,082МПа. [5]

При температуре выше $+45^{\circ}\text{C}$ наблюдается снижение сопротивления сдвигу, а при температуре $+60^{\circ}\text{C}$ и влажности 12% эти значения составляют 0,07МПа, при влажности 16% - 0,069МПа и при влажности 22% - 0,05МПа.

По результатам лабораторных исследований зависимости прочностных свойств грунтов от гранулометрического состава, влажности, плотности и температуры воздуха выявлено, что

1. гранулометрический состав грунтов является одним из определяющих факторов и с увеличением диаметра частиц грунта сопротивление сдвигу уменьшается независимо от плотности грунта;
2. при значениях влажности равной пределу текучести грунтов наибольшими значениями сдвигающих усилий имеют грунты с размерами твердых частиц 0,25 мм и 0,5 мм, а грунты с размерами твердых частиц 1мм и 2мм при всех заданных влажностях имеют низкие показатели сопротивляемости сдвигу;
3. наименьшим сопротивлением сдвигу обладают грунты при низких температурах воздуха, а

наибольшим при положительных температурах и влажности на пределе раскатывания. С увеличением температуры от -10°C до $+40^{\circ}\text{C}$ наблюдается возрастание сопротивлению сдвигу грунта, в зависимости от его влажности, в среднем от 0,001 МПа до 0,0082 МПа.

Список литературы:

1. ВНИИТС «Методические указания по оценке местной устойчивости откосов и выбору способов их укрепления в различных природных условиях» Москва, 1970, 73с.
2. Г.А. Кадыралиева «Факторы, влияющие на местную устойчивость откосов горных дорог» Современные проблемы механики сплошных сред вып. 12 Бишкек 2010г С 85.
3. З.Г. Тер-Мартиросян Прогноз механических процессов в массивах многофазных грунтов. – М.: Недра, 1986. - 292 с
4. Рекомендации по количественной оценке устойчивости оползневых склонов. Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве (ПНИИС) Госстроя СССР. Москва Стройиздат 1984. С 5.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВИТКОВЫХ ЗАМЫКАНИЙ В ОБМОТКАХ УПРАВЛЯЕМЫХ ПОДМАГНИЧИВАНИЕМ ШУНТИРУЮЩИХ РЕАКТОРОВ

*Карпов Алексей Сергеевич
к.т.н., ФГАОУ ВО «СПбГПУ», ассистент
Евдокуин Георгий Анатольевич
профессор, д.т.н., ФГАОУ ВО «СПбГПУ», профессор*

Одними из самых распространенных видов внутренних повреждений трансформаторного оборудования являются витковые замыкания. Значения токов при витковых замыканиях сильно зависят от числа замкнувшихся витков и места повреждения. Малое число замкнувшихся витков во вторичной обмотке может приводить к незначительному увеличению тока со стороны источника питания, поэтому подобные витковые замыкания достаточно сложно обнаружить. В настоящее время из всех применяемых стандартных защит трансформаторов и трансформаторного оборудования только газовая защита реагирует на витковые замыкания, поскольку они сопровождаются, как правило, горением электрической дуги или местным нагревом, а это, в свою очередь, приводит к разложению трансформаторного масла и изоляционных материалов и образованию летучих газов. Эти газы вытесняют масло из бака трансформатора в расширитель, вызывая, тем самым, действие газовой защиты. Однако по принципу действия газовая защита является медленнодействующей. Поперечная токовая дифференциальная защита от витковых коротких замыканий используется сравнительно редко, например, в шунтирующих реакторах сверхвысокого напряжения при наличии параллельных ветвей сетевой обмотки (исполнение фазной обмотки двумя ветвями с вводом в середину) и соответствующих трансформаторов тока.

В связи с массовым превышением заявленного срока эксплуатации трансформаторного оборудования, основной причиной возникновения витковых замыканий является старение изоляции. По данным комитета СИГРЭ по трансформаторам и реакторам витковые замыкания обмоток являются основной причиной аварийности трансформаторного оборудования (более 60%), значительно превышая отказы РПН и вводов.

Разогрев места повреждения может приводить к образованию окалины, выплавлению части витка или повреждению остальных витков. Но поскольку затем происходит быстрый разогрев и спекание с перекрытием смежных витков, в дальнейшем переходные сопротивления при расчете токов витковых замыканий не учитываются.

Таким образом, важной задачей является своевременная идентификация виткового повреждения и последующее отключение от сети поврежденного оборудования для предотвращения развития аварии и механического разрушения обмоток.

Данная статья посвящена разработке методики моделирования трансформаторного оборудования на примере управляемого подмагничиванием шунтирующего реактора (УШР) для расчета процессов при витковых замыканиях, проведению расчетов электромагнитных переходных процессов при витковых замыканиях в обмотках.