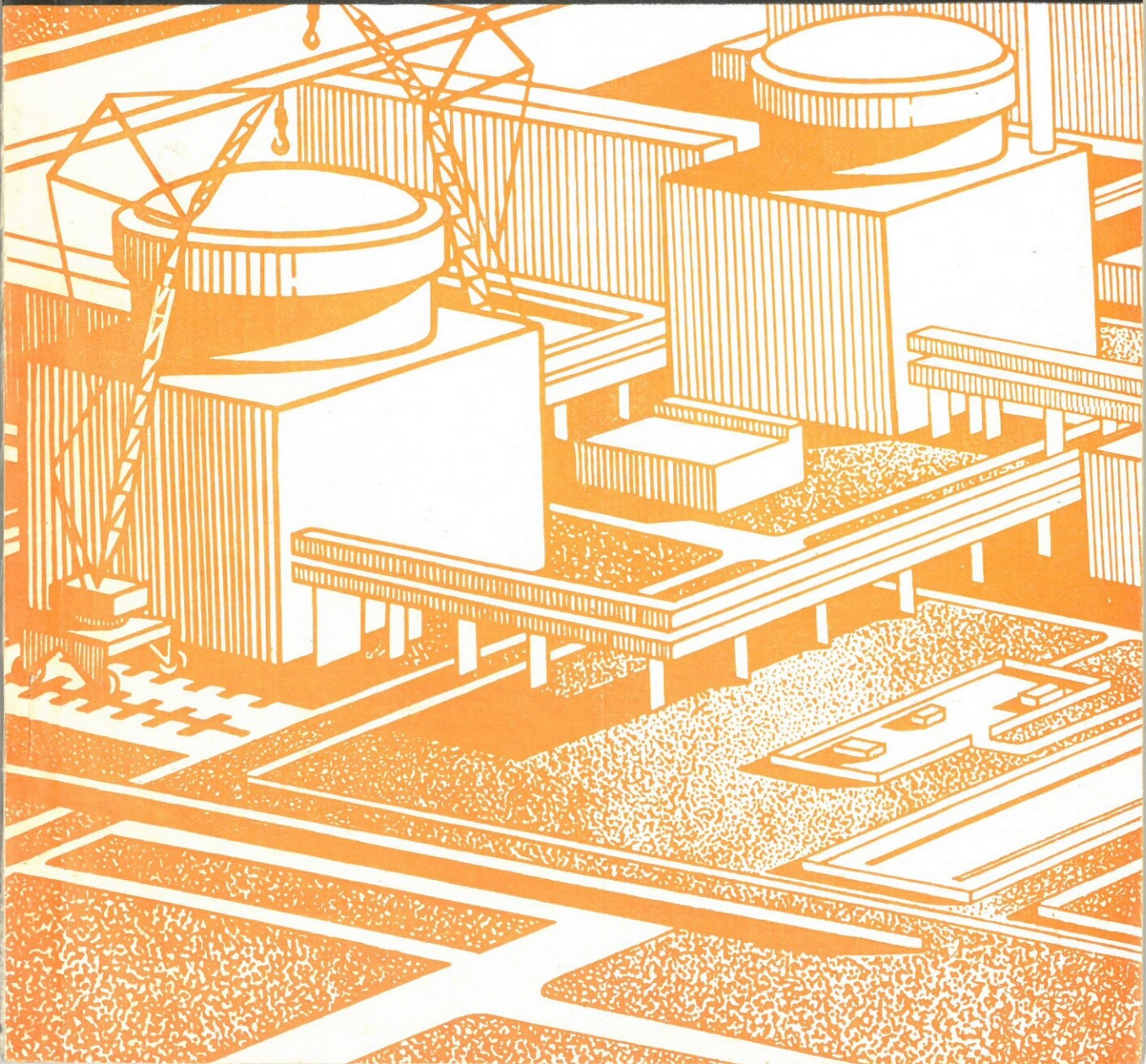


ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

ISSN 0367-1161

5-1988



Главный редактор С. И. САДОВСКИЙ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Г. М. АКСЕНОВ
А. В. АНИСИМОВ
Е. С. БАРАНОС
В. С. БАХТИН
А. А. БЕЛЯКОВ
Л. В. БУТОВИЧ (ответственный секретарь)
В. С. ВАРВАРСКИЙ
Л. М. ВОРОНИН
Ю. А. ГАБЛИЯ
Б. П. ГОРОДЕЦКИЙ
Г. В. ГУРЕЦКИЙ
В. А. ДАВЫДОВ
Г. А. ДЕНИСОВ (зам. главного редактора)
А. П. КИРИЛЛОВ
Ю. Н. КОРСУН
А. В. КОЧЕРГА
А. А. КОШКИН
В. В. КОШКИН
Д. И. КРИВОШЕИН
Л. И. КУДОЯРОВ
С. С. КУЗНЕЦОВ
В. Л. КУПЕРМАН
В. И. КУРОЧКИН
Л. П. МИХАЙЛОВ
В. Г. НАЯНОВ
А. П. ПОДДУБСКИЙ
Н. Н. РОМАНОВ
Ф. В. САПОЖНИКОВ
А. Н. СЕМЕНОВ
М. И. СЛАБОДЕЦКИЙ
И. М. СМЕРНОВ
Г. Ф. СУМИН
Л. А. ТОЛКАЧЕВ
П. П. ТРИАНДАФИЛИДИ
С. Г. ТРУШИН

Адрес редакции: 109017, Москва,
Кадашевская наб., 6/1
Тел. 237-63-32, 237-92-17

Редакторы: Н. М. Движкова, М. Г. Иванов-Холодный, А. В. Немолояев, В. С. Субботина, З. В. Червинская

Художественный редактор А. А. Белоус

Технический редактор Г. В. Преображенская

Корректоры: Л. П. Атавина, С. Н. Волкова, Т. Ф. Сапожникова

Сдано в набор 23.03.88. Подписано в печать 03.05.88. Т-09584
Формат 84X108/16. Бумага кн.-журн. типографская. Печать высокая.
Усл. печ. л. 8,4. Усл. кр.-отт. 9,03. Уч.-изд. л. 14,25. Тираж 3300 экз.
Заказ 6394 Заказное Цена 1 р.

Энергоатомиздат. 113114, Москва, М-114, Шлюзовая наб., 10

Орден Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени МПО «Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова» Союзполиграфпрома при Госкомиздате СССР, 119054 Москва, М-54, Валуевая, 28.

Поздравляем с Днем международной
солидарности трудящихся—
Первое мая!

Коммунизм—это есть Советская власть плюс электрификация всей страны. В. И. Ленин

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

5 Май 1988

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР,
ВСЕСОЮЗНОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА ЭНЕРГЕТИКОВ
И ЭЛЕКТРОТЕХНИКОВ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА
Г. М. КРЖИЖАНОВСКОГО

Ежемесячный научно-практический
и производственный сборник

Издание основано в 1956 году

Содержание

ТИ ПЕРЕСТРОЙКИ	
Менюв А. Н. О проблеме организации жилищного строительства в Минэнерго СССР	
Облемы, поиски, решения	
Роденский В. П. О состоянии и перспективах развития электромонтажного производства	
Иванова В. И. О повышении эффективности электро-монтажных работ	
Ульяев Е. С. О повышении заводской готовности электро-технического оборудования	
Винод Г. М. Крупноблочный монтаж—один из путей индустриализации электромонтажных работ	
Гудашкин В. П. Некоторые проблемы производства работ по пуску и наладке электрооборудования	
Юдин Г. А. Некоторые вопросы подготовки электро-монтажного производства на Калининской АЭС	
Истинский В. В. Опыт внедрения системы подготовки производства электромонтажных работ на энергетических объектах, сооружаемых при участии треста Электро-ремонт	
Акумов Н. В. Наладка КИП на энергоблоках мощностью 300 МВт Новогренской ГРЭС	
Остапов А. Н. О выполнении противопожарных и герметизирующих уплотнений проходов кабелей через стены и перекрытия	
Ванов О. В. О сотрудничестве треста Электроцентро-монтаж с проектными институтами	
Третьякова Э. К. Предложения по совершенствованию проекта для обеспечения возможности применения АСУ на энергетических объектах	
Ордаев Э. И., Марфин Н. И., Плещков В. А. Особенности развития сельских электростанций в районах Севера, Сибири и Дальнего Востока	
Орошев К. И. Проблемы создания и внедрения новых конструкций КРУ напряжением 6—10 кВ	
РОЕКТ—НАДЕЖНОСТЬ, ЭКОНОМИЧНОСТЬ	
Овлин А. П., Шонгин Г. Ф. Пути совершенствования конструктивных решений ОРУ с жесткой ошиновкой	
Колдеев Т. Л. Унификация проектных решений ПС 330 кВ для внешнего электроснабжения компрессорных станций	
НАУКА—ПРОИЗВОДСТВУ	
Семиссаров Д. М., Бондаренко А. Д., Лысков Б. А. О мерах по повышению безопасности труда при проведении туннелей в газонасыщенных и выбросонасыщенных породах	
Батраков В. Г., Кардаш Ю. А., Гамхарашвили Т. А., Малыш И. Н., Серяков В. С. Исследование пневмотранспортной способности кремнегеля	
Пылаев Е. Л., Зюбин А. И., Корниленко А. И., Форштретер Э. Л. Статическое зондирование грунтов с помощью установки УСЗ-15/36	40
ОБМЕН ОПЫТОМ	
Данилов А. И., Костромин А. И., Дробец Т. В. Совершенствование технологии сборки-монтажных сооружений АЭС с реакторами ВВЭР-1000	42
Павлов В. В., Дьямидов А. С., Орлов Г. А. Доставка крупногабаритного тяжеловесного оборудования на Горьковскую АЭС-500	44
Омельченко М. П., Исеров Ю. С., Попов В. И. Инженерно-геологические изыскания для обоснования строительства наливной плотины пруда-охладителя Запорожской АЭС	48
Абомелик Р. А. Некоторые вопросы строительства комплекса сооружений топливно-тепловой на Березовской ГРЭС-1	51
Беляничев А. К., Рыбаков С. Н., Шуман Е. В. Обеспечение трещиностойкости нижних плит фундаментов под турбоагрегаты	53
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ	
Балаичевадзе В. И. Совершенствование управления инвестиционным процессом создания энергетических объектов на базе математических методов и вычислительной техники	55
Гурдин Э. Р. О разработке планов повышения эффективности производства в теплоэлектростанционных организациях	58
ПРОЕКТНЫЕ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАЗРАБОТКИ	
Коробов Л. А., Тиммуск Я. М., Назарьев О. К. О концентрации напряжений в железобетонных оболочках вращения с геликоидальной предварительной напряженной арматурой	61
Ивонин О. А. Учет скатной составляющей при расчете опор трубопроводов	65
Глазачева А. Ф., Михайлов А. Д., Аргал Э. С. О применении неразрушающих методов контроля состояния заоблицовочного пространства обтопированных водоводов	67
Юфин С. А., Саничугов В. В. Влияние зоны разрушения пород вокруг безапорного гидротехнического туннеля на напряженное состояние обделки и горного массива при динамических воздействиях	69
Никифоров Е. П. Расчет сопротивлений проводов ВЛ методом предельных состояний	71
ИНФОРМАЦИЯ	76



Проект- надежность, экономичность

УДК 621.316.37.027.850-213.1

Пути совершенствования конструктивных решений ОРУ с жесткой ошиновкой

Канд. техн. наук А. П. ДОЛИН, инж. Г. Ф. ШОНГИН

В настоящее время жесткая ошиновка широко используется в сборных ОРУ напряжением 110, 220 и 500 кВ, а также в блочных распределительных (например, в КТПБ и КРУБ 110 и 220 кВ) [1-4]. В качестве шин используют трубы из алюминиевых сплавов (обычно 1915, 1915Т и АВТ1), которые монтируют на опорных изоляторах 110 кВ, изоляционных опорах-колоннах 3Х изоляторах 110 кВ, 5ХОИШ-35-2000 и ХОИШ-35-2000 (в ОРУ 110 кВ), 5ХОИШ-35-2000 и ШО-220 (в ОРУ 220 кВ), а также на трехгранных пирамидах (в ОРУ 500 кВ) типа ШО-50М, собранных из опорных изоляторов 110 кВ.

Опыт эксплуатации жесткой ошиновки показал, что ее внедрение дает существенный экономический эффект. Например, применение шинных конструкций заводского изготовления в ОРУ, выполненных по схемам электрических соединений с сборными шинами, позволяет сократить расход черного металла на 50%, сборного железобетона на 25%, объема строительно-монтажных работ на 25%, площадь ОРУ на 10%. Годовой экономический эффект от использования жесткой ошиновки в ОРУ 110 кВ, фект от использования жесткой ошиновки в ОРУ 110 кВ, состоящем из 10 ячеек, достигает 13,5 тыс. руб., а в ОРУ 220 кВ — 25 тыс.

Еще больший экономический эффект может быть получен от широкого внедрения жесткой ошиновки в ОРУ 330 кВ и выше. Хотя общее количество работ в 7—8 раз меньше по сравнению с ОРУ 110 кВ со сборными шинами, однако экономический эффект, получаемый на каждой ПС 330 кВ и выше, в 6—10 раз больше, чем на ПС 110 кВ.

Результаты теоретических исследований показывают, что экономический эффект от внедрения жесткой ошиновки в ОРУ 330—750 кВ может в 1,5—2,5 раза возрасти по сравнению с расчетным, если будет сокращен расход опорных изоляторов, что возможно, например, при использовании изоляторов, что возможно, например, при использовании шин с длиной пролета не меньше шага ячейки L . Расчетные значения шага ячейки в зависимости от класса напряжения ОРУ приведены ниже:

	110	220	330	500	750
Номинальное напряжение ОРУ, кВ	110	220	330	500	750
Шаг ячейки, м	9	15,4	24	31	46

С увеличением длины пролета шин возрастает прогиб и механические напряжения в материале шин, а также и механические напряжения в материале изоляторов (от собственной массы и массы гололеда) и динамических (электромагнитных и ветровых) нагрузках. В ОРУ 330—750 кВ внедрение экономичных длиннопролетных шин сдерживается в основном из-за ограничения максимальной прогиба шин U_{max} от собственной их массы, который не должен быть выше допустимого значения $U_{доп}$ ($U_{max} \leq U_{доп}$). Допустимые прогибы шин устанавливаются исходя из условий прочности, эстетических и иных соображений. За рубежом значение $U_{доп}$ обычно принимают равным 1/150—

1/80 длины пролета шины l . В практике проектирования института Энергосетьпроект принято, что $U_{доп} = 1/80$.

При увеличении длины пролета для выполнения условия $U_{max} \leq U_{доп}$ применяют шины большого диаметра. На рис. 1,а приведены зависимости максимального прогиба трубчатых шин из сплава 1915Т при их шарнирном опирании ($l=L=31$ м) в ОРУ 500 кВ от диаметра труб D при различной толщине их стенки t .

При длине пролета 31 м трубчатые шины должны иметь диаметр более 325 мм (при толщине стенки $t \geq 15$ мм). В настоящее время отечественной промышленностью выпускаются трубы из алюминиевых сплавов диаметром до 300 мм с толщиной стенки 15—40 мм. Поэтому в ОРУ 500 кВ вынужденно используются шины с длиной пролета, кратной шагу ячейки (например, $l=L/2 = 15,5$ м).

Следует отметить, в длиннопролетных трубах большого диаметра нерационально используется материал провода, так как нагрузка (токовая) способность таких шин значительно выше требуемой. Кроме того, по технологическим требованиям с ростом диаметра труб, как правило, увеличивается толщина их стенки, что может привести к повышению коэффициента поверхностного эффекта. Для определения зависимости длительно допустимых рабочих токов $I_{раб,доп}$ неокрашенных шин ОРУ от диаметра труб (рис. 1,б) были выполнены расчеты. В расчетах передатки температур $\Delta\theta$ между шиной и воздухом были приняты равными 45 °С (в соответствии с ПЭУ) и 80 °С (согласно ГОСТ 8024—84 [5] для шин, не имеющих болтовых соединений). Кроме того, в расчетах учитывалось практически полное отсутствие ветра (скорость ветра близка к нулю) и наличие солнечной радиации. Полученные результаты показали, что коэффициент поверхностного эффекта при диаметре 300—400 мм с толщиной стенки более 20 мм превышает рекомендуемое максимальное значение, равное 1,1. Допустимые рабочие токи шин диаметром более 325 мм значительно выше рабочих токов ОРУ 500 кВ, которые, как правило, составляют не более 4000 А.

Для увеличения длины пролета и снижения материалоемкости шин применяют различные их конструктивные решения: составные шины, шинные рамы, плоские и пространственные фермы.

Составные шины (рис. 2,а) монтируют из труб разных диаметров. При этом трубы большого диаметра (опорные) располагают вблизи опор (изоляторов). Трубы (опорные) свободно устанавливаются в средней части пролета, свободно входят в опорные трубы и электрически соединены с ними гибкими коммутаторами температурно-деформационными. Такая конструкция, обеспечивая достаточную прочность шины, позволяет уменьшить ее

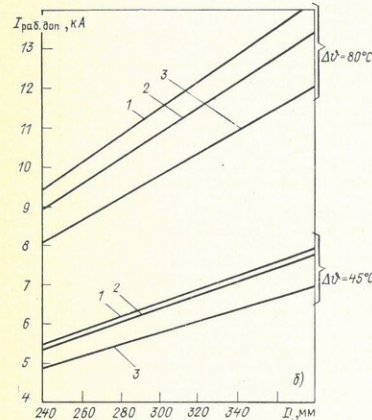
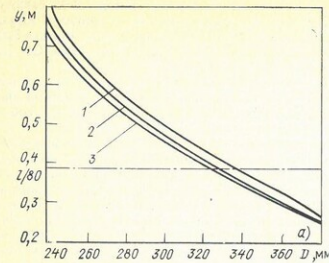


Рис. 1. Зависимости прогибов y_{max} и трубчатых шин (а) и длительно допустимых рабочих токов $I_{раб,доп}$ (б) неокрашенных трубчатых шин ОРУ из алюминиевого сплава 1915Т от диаметра D и толщины стенок t труб при длине пролета 31 м: 1— $t=30$ мм; 2— $t=20$ мм; 3— $t=15$ мм.

массу и, следовательно, снизить прогиб от статических нагрузок.

В рамных конструкциях (рис. 2,б) с наклонными (обычно А или Л-образными) стойками снижение прогиба шины достигается за счет уменьшения длины горизонтального участка. Внедрение составных шин, а также шин-рам эффективно при длине пролета 10—16 м, т. е. в ОРУ 110—220 кВ. При увеличении длины пролета (более 16 м) более целесообразно применение шин-ферм.

Плоские фермы (рис. 2,в) достаточно просты в изготовлении. Однако при динамических нагрузках, направленных перпендикулярно плоскости шины, они значительно уступают по прочности пространственным шинам-фермам (рис. 3), в которых образующие проводники могут располагаться по вершинам треугольника [6], прямоугольника (в частности, квадрата), а также многоугольника. В пролете образующие проводники могут быть установлены параллельно, сужаться к одной из опор или в средней части пролета шины. Сужение шин-фермы к одной из опор выполняется, как правило, по эстетическим соображениям. Сужение шины-фермы в средней части пролета позволяет сократить расход материала и уменьшить

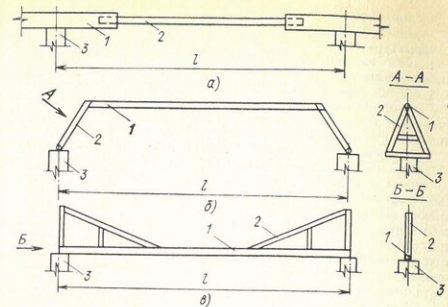


Рис. 2. Длиннопролетные шинные конструкции: а—составные из труб двух разных диаметров; б—рамы; в—плоские фермы; г—тресчатые шины разных диаметров; з—опорный изолятор

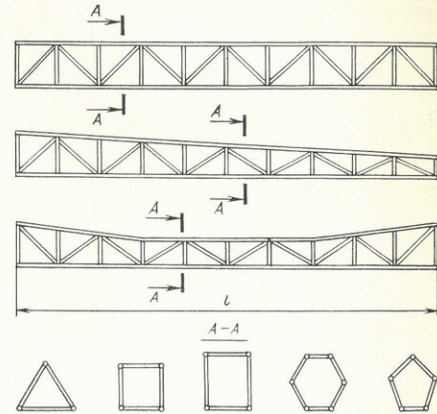


Рис. 3. Конструкции пространственных шин-ферм

прогиб шины от статических нагрузок при сохранении достаточной прочности конструкции.

Результаты приближенных расчетов показали, что по условиям допустимого прогиба в ОРУ 500 кВ можно применять шинные фермы с образующими проводниками диаметрами 50/40 мм, расположенными по вершинам равнобедренного треугольника или квадрата со сторонами, равными 400 мм. Длительно допустимый ток этих шин составляет более 4000 А. Диаметры образующих проводников превышают нормативные их значения, установленные с учетом условия короны.

В том случае, если ребра жесткости шин-фермы установлены с шагом, равным стороне образующего треугольника или квадрата, а ребра и образующие изготовлены из труб меньшего сечения, чем образующие проводники, распределенная масса шин-фермы треугольного или квадратного сечения составляет соответственно 15 и 20 кг/м. Замена шин из одиночных труб на шинные фермы в ОРУ 500 кВ позволяет снизить расход алюминиевого сплава по крайней мере в 2,5—3 раза.

Шинные фермы целесообразно изготавливать из отрезков труб максимальной длины, допускаемой по условиям

транспортировки. На монтажной площадке участки ферм скрепляют болтами, а разборные соединения шунтируют температурными компенсаторами, приваренными к проводникам на заводе-изготовителе. Транспортный пакет шины-фермы может быть укомплектован отрезками шин для сборки одного или нескольких пролетов (в зависимости от принятого конструктивного решения). В будущем, очевидно, будут разработаны унифицированные конструкции шин-ферм для ОРУ двух-трех классов напряжений.

Дальнейшее улучшение технико-экономических показателей ОРУ с жесткой ошиновкой может быть достигнуто путем внедрения унифицированных опорных стержневых изоляторов из керамических масс. Такие изоляторы имеют высокие механические параметры и относительно небольшие габариты и массу. В настоящее время предприятиями стран — членов СЭВ освоено производство одноклонковых опор, собранных из двух-трех изоляционных элементов, типа С4, С6, С8 и С10 для ОРУ 330 кВ, рассчитанных на разрушающие нагрузки соответственно 4, 5, 8 и 10 кН. Опоры первых трех типов выпускаются и для ОРУ 500 кВ. В перспективе планируется изготовление опор, рассчитанных на рабочее напряжение 500 кВ и разрушающие нагрузки до 12,5 кН.

Прочность унифицированных опор достаточна для внедрения длиннопролетных шин. Нагрузки на изоляционные опоры при КЗ определяются по формуле [7]

$$R = \beta \frac{\sqrt{3}}{10} \frac{l}{a} i_{уд}^2 \eta,$$

где R — нагрузки на опоры, Н; β — коэффициент, значение которого зависит от условий опирания шин на опоры; a — расстояние между осями фаз, м; $i_{уд}$ — ударный ток КЗ, кА; η — динамический коэффициент.

При проектировании ОРУ 500 кВ приведенные параметры принимают равными: $\beta=1$ (при шарнирном опирании на опоры), $l=L=31$ м, $a=5,6$ м, $i_{уд}=160$ кА (ударный ток трехфазного КЗ равен наибольшему току динамической стойкости аппаратов класса 500 кВ); $\eta=0,3$. Нагрузка на изоляционные опоры в этом случае достигает 7355 Н.

В соответствии с ПУЭ допустимые нагрузки на изоляционные опоры составляют

$$R_{доп} = n R_{разр},$$

где $R_{разр}$ — разрушающая нагрузка изоляционной опоры, Н; n — коэффициент, равный 0,6 для одиночных и 0,5 для двух или нескольких параллельно установленных опор.

Результаты механических расчетов показывают, что в ОРУ 500 кВ с длиннопролетными шинами можно использовать изоляционные колонки С12,5 ($R_{доп}=7500$ Н) или две установленные параллельно колонки С8 ($R_{доп}=8000$ Н).

Наряду с керамическими опорами перспективным может оказаться использование в ОРУ с жесткой ошиновкой одноклонковых или многолучевых опор, собранных из полимерных изоляторов.

Для внедрения в строительство ОРУ с жесткой ошиновкой прогрессивных технических решений — длиннопролетных шин-ферм и новых типов изоляционных опор — необходимо выполнение дальнейших теоретических и экспериментальных научно-исследовательских работ, а также проектно-конструкторских работ, включающих в себя разработку, изготовление, расчет и испытания в рабочих режимах и при КЗ опытных шинных конструкций на напряжение 330—750 кВ, разработку типовых конструкций и проведение заводских испытаний, подготовку отраслевой методики выбора и расчета изоляторов и шин. Масовое применение длиннопролетных шин и изоляционных опор новых типов позволит существенно сократить количество опорных изоляторов, снизить расход цветного металла, уменьшить объемы строительно-монтажных работ и трудозатраты, повысить уровень индустриализации строительства и производительность труда, улучшить качество работ, ускорить сооружение ОРУ. Так, внедрение шин-ферм в ОРУ 500 кВ (взамен ОРУ с гибкими шинами) по предварительным оценкам даст ощутимый экономический эффект — не менее 25 тыс. руб. в год на каждую ячейку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шонгин Г. Ф. Внедрение ОРУ 110—550 кВ с жесткой ошиновкой // Энергетическое строительство. 1982. № 11. С. 50—52.
2. Борзенкова Л. Г., Долин А. П., Мурашко Н. В. Перспективы применения жесткой ошиновки ОРУ 110—500 кВ // Энергетическое строительство. 1984. № 10. С. 39—43.
3. Жесткая ошиновка: да или нет? // Энергетическое строительство. 1987. № 7. С. 51—52.
4. Кошкин А. А., Шаталов Г. Г., Штеренфельд Н. С. Разработка и внедрение блочных подстанций 35—220 кВ заводского изготовления // Энергетическое строительство. 1980. № 9. С. 32—35.
5. ГОСТ 8024—84. Аппараты и электрические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В (норма нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний). М.: Госстандарт СССР, 1981.
6. Двоскин Л. И. Схемы и конструкции распределительных устройств. М.: Энергоатомиздат, 1985.
7. Долин А. П. Расчет электродинамической стойкости жесткой ошиновки с учетом ее колебаний при коротких замыканиях. М.: МЭИ, 1981.

УДК 621.311.4.658.516

Унификация проектных решений ПС 330 кВ для внешнего электроснабжения компрессорных станций

Инж. Т. Л. ЯКОВЛЕВА

В 1986—1987 гг. Львовским ОКП были выполнены проекты двух ПС 330 кВ — Бар и Богородчаны, предназначенных для внешнего электроснабжения компрессорных станций (КС) магистрального газопровода «Прогресс» Ямбург — Западная граница СССР. На обеих ПС с учетом нагрузок, ожидаемых в расчетном 1993 г., предусмотрена установка двух автотрансформаторов мощностью по 125 МВ·А, напряжением 330/110 кВ. Автотрансформаторы ПС Бар и Богородчаны отличаются лишь напряжением на низкой стороне, составляющим соответственно 35 и 10 кВ. Потребители на стороне низкого напряжения обеих ПС отсутствуют.

Решение об использовании автотрансформаторов (АТ) с разным низким напряжением принято по следующим соображениям. В районе расположения ПС 330 кВ Богородчаны находятся объекты газовой промышленности — компрессорные станции, установки подготовки газа и др. (Обо-

рудование для компрессорных станций ПС Бар и Богородчаны поставляется из ЧССР). Электроснабжение этих КС осуществляется по ВЛ 110 кВ. В перспективе возможен перевод всех существующих в данном районе газотурбинных КС на электропривод, а также сооружение новых электроприводных КС. Их предполагается подключить к ВЛ 10 кВ, отходящим от ПС 330 кВ Богородчаны. Поэтому напряжение АТ на низкой стороне ПС Богородчаны принято равным 10 кВ.

ПС Бар расположена не в непосредственной близости от КС и сооружение ВЛ 10 кВ от подстанции не планируется. В то же время для обеспечения собственных нужд подстанции целесообразно использовать напряжение 35 кВ, поскольку в этом случае достигается уменьшение токов короткого замыкания, не требуется реактивирования. Немаловажным доводом в пользу принятия на данной ПС низшего напряжения 35 кВ послужило и то, что оте-

11.22:621.867.662.63/77
 торые вопросы строительства комплекса сооружений
 воподачи на Березовской ГРЭС-1/ Р. А. А б о м е л и к.—
 егическое строительство, 1988, № 5.
 аваются прогрессивные конструктивные и технологи-
 чения, заложенные в проект комплекса зданий и соору-
 жения воподачи Березовской ГРЭС-1. Приводятся основные
 нейшего совершенствования этих решений в целях по-
 качества строительства.

165:621.313.322-81:624.15
 ечение трещиностойкости нижних плит фундаментов под
 агрегаты/ А. К. Беляничев, С. Н. Рыбаков,
 . Шуман.— Энергетическое строительство, 1988, № 5.
 аны случаи образования трещин в нижних плитах фунда-
 мент турбоагрегаты и как следствие снижение эксплуата-
 ционности системы фундамент — турбоагрегат. Даны реко-
 мендации по обеспечению трещиностойкости указанных плит.

31.002
 шенствование управления инвестиционным процессом со-
 я энергетических объектов на базе математических ме-
 и вычислительной техники/ В. И. Б а л а н ч е в а д з е.—
 егическое строительство, 1988, № 5.
 жены основы целостной системы управления инвестици-
 онным процессом сооружения энергетических объектов Минэнер-
 г. Приведены этапы планирования инвестиционного цикла
 наций всех работ по всем уровням управления.

31.002
 зработка планов повышения эффективности производства
 пломонтажных организациях/ Э. Р. Гурдин.— Энерге-
 зкое строительство, 1988, № 5.
 аются вопросы совершенствования планирования науч-
 еского прогресса в тепломонтажных организациях. Пред-
 методика оценки вариантов плана снижения себестоимо-
 г в результате внедрения прогрессивных организационных,
 еских и социальных мероприятий.

УДК 624.074.4:624.012.454:624.042

О концентрации напряжений в железобетонных оболочках
 вращения с геликоидальной предварительно напряженной ар-
 матурой/ Л. А. Коробов, Я. М. Тиммуск, О. К. На-
 зарьев.— Энергетическое строительство, 1988, № 5.
 Приведены результаты экспериментального исследования ме-
 ханизма влияния каналообразователей и различного вида отвер-
 стий на работу железобетонных оболочек вращения. Рассмотрены
 особенности работы защитных оболочек АЭС, железобетонных
 корпусов реакторов и дымовых труб. Библиогр.: 5.

УДК 621.643.001.24

Учет скатной составляющей при расчете опор трубопроводов/
 О. А. Ивоин.— Энергетическое строительство, 1988, № 5.
 Предложена методика определения вертикальных и горизон-
 тальных нагрузок на строительные конструкции промежуточных
 и неподвижных опор трубопроводов, проложенных надземным
 способом на участках трассы с уклоном более 6°. Особенность
 данной методики заключается в учете скатной составляющей ука-
 занных нагрузок. Библиогр.: 3.

УДК 627.844:620.179.1

О применении неразрушающих методов контроля состояния
 заоблицовочного пространства обетонированных водоводов/
 А. Ф. Глазычева, А. Д. Михайлов, Э. С. Аргал.—
 Энергетическое строительство, 1988, № 5.
 Рассмотрена возможность обнаружения и определения разме-
 ров пустот за металлическими облицовками гидротехнических кон-
 струкций, остающихся после их обетонирования. Проанализирова-
 ны существующие способы исследований и физическая сущность
 применяемых методов контроля. Приведены результаты исследо-
 ваний, выполненных с помощью специально разработанных экс-
 периментальных установок. Сделан вывод о перспективности ис-
 пользования акустического метода. Библиогр.: 2.