

*А. В. Горский*

Э

С

# ЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТАНЦИИ



1958

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

8

## Федор Георгиевич ЛОГИНОВ

2 августа после тяжелой, продолжительной болезни на 59-м году жизни скончался Федор Георгиевич Логинов, выдающийся советский гидротехник, первый заместитель министра электростанций СССР, депутат Верховного Совета РСФСР, член КПСС с 1925 года.

Ф. Г. Логинов родился 19 февраля 1900 года в крестьянской семье Боровичского района, Новгородской области. Одиннадцати лет он начал свою трудовую деятельность, работая учеником, а затем мастером в архитектурной и бондарной мастерских Петербурга.

С первых дней революции Федор Георгиевич вступил добровольцем в ряды Советской Армии, пройдя всю гражданскую войну, сражаясь на Восточном фронте, а после разгрома Колчака—на Врангелевском фронте в качестве помощника командира 1-го полка Особой Уральской дивизии.

С 1923 по 1928 год Ф. Г. Логинов работал на руководящей хозяйственной и профсоюзной работе. В 1928 году поступил на учебу в Ленинградский политехнический институт, который окончил в 1932 г.

После окончания института Федор Георгиевич—инженер-гидротехник, прошел большой путь строителя советских гидростанций, начав свою деятельность с производителя работ на строительстве Баксанской гидростанции на Кавказе, затем на строительстве средневожских гидростанций. В 1936 году Федор Георгиевич назначается руководителем строительства каскада чирчикских гидроэлектростанций в Узбекской ССР, где работает до 1941 года. В 1941 году Ф. Г. Логинов избирается секретарем ЦК КП Узбекистана по энергетике, топливу и электропромышленности, а в 1942 году назначается заместителем народного комиссара электростанций СССР.

После того как немецкие оккупанты были отброшены за Днепр, в 1944 году партия и правительство поручили Федору Георгиевичу руководство ответственной рабо-

той по восстановлению зверски разрушенной Днепроградской гидроэлектростанции имени В. И. Ленина.

С присущей ему кипучей энергией, Федор Георгиевич в короткие сроки обеспечивает выполнение этого важнейшего задания Коммунистической партии и Советского правительства, и в 1946 году ДнепрогЭС—великая стройка первой пятилетки, снова возвращается в строй действующих.

В 1950 году, когда страна начала строительство величайших в мире гидростанций на Волге, Федор Георгиевич Логинов назначается начальником строительства Сталинградской гидроэлектростанции. Все свои знания и большой опыт гидротехнического строительства Федор Георгиевич вложил в организацию строительства Сталинградской ГЭС.

В конце 1954 года Ф. Г. Логинов назначается министром строительства электростанций, а после реорганизации управления промышленностью и строительством в 1957 году—первым заместителем министра электростанций.

Всю свою жизнь Федор Георгиевич отдал делу строительства гидроэлектростанций.

Верный сын Коммунистической партии, Федор Георгиевич Логинов с непреклонной волей боролся за выполнение решений партии и правительства, за претворение в жизнь ленинских заветов по электрификации нашей страны.

Партия и правительство высоко оценили выдающиеся заслуги Ф. Г. Логинова в развитии советской энергетики, наградив его тремя орденами Ленина, двумя орденами «Знак Почета» и медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.».

У всех, кто знал и работал с Федором Георгиевичем, навсегда сохранится в памяти его обаятельный образ чуткого, прямого, энергичного, большой души человека, беззаветного борца за дело коммунизма.

Засядько А. Ф., Кучеренко В. А., Павленко А. С., Гришманов И. А., Фролов В. С., Шашков З. А., Ефремов М. Т., Смирнов М. С., Чижов Д. Г., Новиков И. Т., Носов Р. П., Аскоченский А. Н., Некрасов А. М., Лаврененко К. Д., Тарасов Н. Я., Габданк К. А., Левин И. А., Гинзбург С. З., Александров А. П., Комзин И. В., Озеров И. Н., Соснин Л. А., Беляков А. А., Наймушин И. И., Ипюшин М. В., Ачкасов Д. И., Руссо Г. А., Дробышев А. И., Платонов Н. А., Жимерин Д. Г., Промыслов В. Ф., Эристов В. С., Сапожников Ф. В., Касаткин М. В., Александров М. Я., Котилевский Д. Г.



# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

1958

Орган Министерства электростанций СССР

8

АВГУСТ

29-й ГОД ИЗДАНИЯ

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |  |    |
|---|----|--|----|
| Передовая — «День строителя» . . . . .  | 4  | А. Н. Курзанов — Об автоматическом повторном включении линий без проверки синхронизма . . . . .  | 72 |
| А. И. Златопольский — Влияние характеристик котельных агрегатов на наилучшее распределение активных нагрузок между тепловыми электростанциями . . . . . | 6  | А. В. Корсуицев и С. Д. Мерхалев — Влияние импульсных токов на механические характеристики бетона в опорах . . . . .                         | 73 |
| Е. Г. Герштейн — Некоторые выводы из статистики повреждений котлов высокого давления . . . . .  | 8  | <b>ОБМЕН СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫМ ОПЫТОМ</b>  |    |
| М. М. Друй, В. В. Еланцев и П. Г. Сальков — Исследование двухступенчатого пылесжигания с новой схемой регулирования воздуха . . . . .                   | 12 | Л. А. Трофимовский — О температурных расширениях трубной системы котлов высокого давления . . . . .  | 77 |
| С. А. Каганович и М. Ф. Кузнецов — Улучшение работы сепараторов пыли ЦККВ при грубом помоле . . . . .   | 16 | А. В. Змачинский — Из опыта монтажа котлоагрегата ТП-170 . . . . .   | 78 |
| М. Я. Кригер — Новые конструкции механических забрасывателей в слоевых топках . . . . .   | 18 | <b>ОБМЕН ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ ОПЫТОМ</b>   |    |
| З. Я. Бейрах — Схема трехимпульсного регулятора питания для паровых котлов . . . . .  | 21 | П. Н. Арсени и А. А. Ковальчук — Реконструкция деаэрационной колонки ДСВ-3 . . . . .   | 79 |
| М. А. Дуэль, О. М. Рабинович, Г. Л. Станкевич и Д. Г. Фаерштейн — Испытание пароперегревателя котла высокого давления, работающего на АШ . . . . .      | 22 | М. К. Лин — Снижение расхода электроэнергии в пылесистемах с промежуточным бункером . . . . .  | 80 |
| И. К. Гришук — Тепловой перекоп в деаэрационных колонках БКЗ  | 25 | К. Г. Зейдель — О величине рН обессоленной воды . . . . .  | 81 |
| В. Н. Веллер, А. А. Журавлева и В. Л. Подгаевский — Простейшая схема гидродинамического регулирования для турбины ВВС . . . . .                         | 30 | В. И. Рудаков — Пьезометрический уровнемер для измерения уровня в закрытых резервуарах . . . . .   | 82 |
| Е. И. Боревский и Я. М. Рубинштейн — Экономичность турбины ВК-100-2 ЛМЗ с модернизированным облопачиванием ц. в. д.                                     | 37 | Л. М. Хуршудян — Универсальное реле скорости вращения . . . . .  | 83 |
| И. А. Забатурин и Г. А. Петров — Новый метод использования некоторых типов водохранилищ-охлаждителей . . . . .  | 43 | А. С. Розенфельд и Л. Л. Роткоп — Устройство для отыскания линий, имеющих замыкание на землю . . . . .                                       | 84 |
| В. И. Туманян — Сгуститель-делитель воловой пульпы . . . . .  | 45 | С. А. Кудряшов и В. Ф. Якубов — Опыты по измерению сопротивления углубленных заземляющих устройств на линии электропередачи 220 кВ . . . . . | 85 |
| В. В. Ткачев — Механизация угольных складов электростанций  | 48 | Д. А. Фридриханд — Проверка согласованного включения якоря и цепи компенсации машин постоянного тока . . . . .                               | 86 |
| Е. В. Ноффе — Некоторые вопросы развития и эксплуатации электрических сетей . . . . .   | 51 | В. В. Виджис и И. И. Чердак — Усовершенствование схемы управления осциллографа Н-11 . . . . .  | 86 |
| О. В. Мамонтов — Мощный приемопередатчик для высокочастотной защиты . . . . .   | 53 | В. А. Смидович — Включение на параллельную работу стабилизированных выпрямителей типа ВУСТ . . . . .   | 88 |
| Я. Д. Баркан и А. Д. Козлов — О графиках совмещенной электрической нагрузки энергосистемы . . . . .   | 56 | Е. С. Габа и И. И. Петрушевский — О возможности неправильной работы максимальной направленной защиты . . . . .                               | 88 |
| В. А. Дубровный — Релейная форсировка возбуждения на переменном оперативном токе . . . . .  | 59 | А. С. Корендовский и В. Д. Самарец — О повреждении разрядников типа РВВМ-3, установленных в нейтрали синхронных компенсаторов . . . . .      | 90 |
| Н. Б. Леонидова — Сушка силовых трансформаторов 400 кВ в собственных баках . . . . .  | 61 | <b>ОТКЛИКИ И ПИСЬМА</b>  |    |
| П. А. Долин — Работа расщепленной фазы линии 400 кВ в условиях обледенения . . . . .  | 63 | Е. Д. Зейландзон — О выполнении автоматической частотной разгрузки . . . . .   | 91 |
| Г. М. Шалыт — Профилактические испытания кабельных сетей 6—10 кВ под нагрузкой . . . . .  | 66 | А. П. Баскаков, Е. З. Волков и Н. Б. Шалаев — По поводу статьи «Тепловой расчет обмуровки современного мощного парового котла» . . . . .     | 92 |
| Ф. А. Лихачев — Перенос напряжений смещения нейтрали из одной сети в другую . . . . .   | 70 | <b>ХРОНИКА</b>   |    |
|   |    | Совещание по экономике производства тепла и электрической энергии . . . . .  | 94 |
|   |    | Об освидетельствовании резервуаров воздушных выключателей  | 96 |

На обложке: Машинный зал Мироновской ГРЭС



чивающей обмотки были равны 750, 540, 765 а. Мощность намагничивающей обмотки составляла 185 квт, коэффициент мощности 0,38. Подогрев дна бака осуществлялся электронагревателями.

Для улучшения коэффициента мощности и уменьшения токов, протекающих по обмоткам питающего трансформатора, были включены три группы емкостей по 1800 мкф на линейные напряжения, благодаря чему коэффициент мощности увеличился с 0,38 до 0,65, а токи снизились с 750—540 а до 540—300 а.

По требованию завода скорость подъема температуры ограничивалась 2° С в час, что достигалось путем периодического отключения и включения намагничивающей обмотки. После достижения установившихся значений температуры намагничивающую обмотку также периодически отключали, исходя из условий поддержания температуры изоляции не более 100—105° С.

Все балки грелись приблизительно одинаково. Температура на балках колебалась в пределах 105—125° С, на стенке неутепленного бака — 75—100° С. При этом следует заметить, что если

бы стенки бака трансформатора были утеплены, а балки оставлены неутепленными, то температура стенок бака была бы выше, а разница в температурах балок и стенок бака была бы меньше.

На основании результатов опытов сушки на модели трансформаторов 400 кв в своих баках могут быть сделаны следующие выводы:

1. Витки намагничивающей обмотки на баке трансформатора 400 кв следует располагать непосредственно по балкам (не обходя последние), так как указанный способ намотки значительно проще и удобнее.

2. Для получения более равномерного распределения температуры по баку трансформатора, а также для уменьшения потерь в окружающую среду необходимо стенки бака и крышку тщательно утеплять независимо от величины температуры окружающего воздуха. Балки же утеплять не нужно.

3. Для улучшения  $\cos \varphi$  и разгрузки питающего трансформатора от реактивных токов, если мощность его недостаточна, следует включать емкости.



## Работа расщепленной фазы линии 400 кв в условиях обледенения

Канд. техн. наук П. А. Долин

Конструктивные особенности линий 400 кв — расщепленные провода, значительная высота их подвеса, наличие распорок и большие длины пролетов — могут оказать существенное влияние на величину гололедно-изморозевых отложений на них и вызвать своеобразное поведение расщепленной фазы при гололедной нагрузке.

Эти предположения подтвердились опытом эксплуатации линий 400 кв. Однако исчерпывающие данные могли быть получены лишь в результате специальных наблюдений. Такие наблюдения были организованы на гололедном стеле ВНИИЭ, расположенном на Северном Кавказе на высоте 498 м над уровнем моря, в местности, являющейся одной из наиболее гололедных в СССР. Объектом наблюдения явился опытный участок однофазной линии 400 кв (рис. 1), имеющий два пролета по 320 м, с расщепленными проводами, подвешенными на трех металлических опорах; высота подвески проводов 23,5 м. Провода фазы расположены в вершинах равностороннего треугольника с расстоянием между ними 40 см. При этом два провода расположены сверху в горизонтальной плоскости и один внизу. В середине пролетов расстояние от проводов до земли 7,45 и 7,04 м при  $t = +5^\circ \text{С}$ . При этом тяжение в каждом проводе составляет около 1500 кг.

В одном пролете на проводах установлены три распорки-звездочки, делящие пролет на четыре части по 80 м, а в другом — девять двой-

ных распорок типа АС-28-А на одинаковом расстоянии друг от друга.

Для измерения тяжения в верхних проводах одного пролета установлены динамометры.

За 28-месячный период было 24 случая образования гололеда и изморози общей продолжительностью 1429 ч, или 60 суток.

В отдельных случаях продолжительность отложения осадка доходила до 14,5 суток, а его вес на проводе АСУ-400 достигал 8,74 кг/м; при этом размеры отложения составляли 160 × 185 мм (малый и большой диаметры).

В течение исследования измерялись размеры отложений (большой и малый диаметры), объемные и погонные веса, фиксировались метеорологические условия, сопутствующие гололедообразованию, проводились наблюдения за закручиванием отдельных проводов и фазы в целом, за поведением распорок и пр. Одновременно проводились наблюдения за размерами и ве-

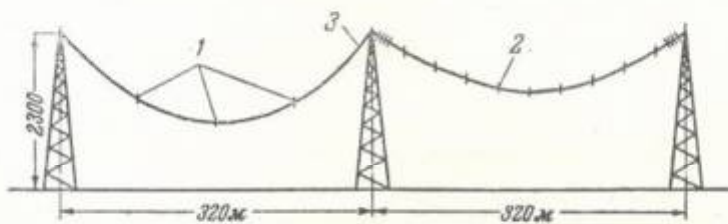


Рис. 1. Схема опытного участка линии 400 кв.

1 — распорки-звездочки; 2 — двойные распорки; 3 — динамометр.



Рис. 2. Взаимное расположение проводов фазы.

сами осадков на отрезках проводов длиной 1,5—2,5 м, жестко укрепленных на разных высотах.

Для выяснения влияния взаимного расположения проводов фазы на степень их обледенения произведено сравнение весов отложений на разных проводах фазы в двух точках — непосредственно у опоры и на середине пролета. В результате оказалось, что вблизи опоры, где фаза не подвержена закручиванию и взаимное расположение проводов не меняется, веса отложений на проводах 1 и 3, обращенных к ветру, (рис. 2), практически одинаковы при разных гололедных нагрузках. В то же время на проводе 2, который экранируется первым проводом, вес отложения оказался значительно меньше. При этом по мере роста гололедной нагрузки разница в весах отложений на первом и втором проводах увеличивается за счет увеличения экранирующего влияния первого провода. При нагрузке 4—5 кг/м эта разница достигает 60—65%. На середине пролета, где вследствие закручивания фазы взаимное расположение проводов изменяется, условия обледенения примерно одинаковы и веса отложений на всех проводах фазы оказались равными. Вместе с тем эти отложения значительно меньше отложений на проводах вблизи опоры, что объясняется большой разностью высот расположения этих точек над поверхностью земли, составляющей 15—16 м. В среднем вес осадка на середине пролета составляет 70% от веса осадка вблизи опоры (на первом проводе).

Необходимо отметить, что сечения отложений на проводах в середине пролета имеют овальную форму и покрывают большую часть окружности провода, чем отложения на проводе вблизи опоры; это объясняется закручиванием как проводов фазы в целом, так и отдельных ее проводов.

На основе данных наблюдений можно сделать вывод, что вес гололедно-изморозевых отложений на расщепленной фазе меньше, чем утроенный вес отложения на одиночном проводе. При этом по мере роста гололедной нагрузки разница эта увеличивается и достигает 15—20% при среднем весе отложения на одиночном проводе 4—5 кг/м.

Различные величины гололедных отложений на проводах фазы обуславливают разные тяжения в них, что подтверждается замерами при помощи динамометров на проводах 1 и 2. Результаты этих замеров приведены на рис. 3, где по оси абсцисс отложены среднearифметические значения весов отложений на проводе 1 вблизи опоры и на середине пролета.

Наблюдения за степенью обледенения отрезков проводов, жестко укрепленных на разных высотах, показали, что с увеличением высоты увеличивается вес отложений на проводах. При

этом на каждый метр высоты сверх 7,5 м вес осадка увеличивается примерно на 3%. Эта зависимость оказалась справедливой для проводов любых диаметров — от 5 до 30 мм для высот от 7,5 до 23,5 м.

Наблюдения за степенью закручивания проводов велись в пролете с распорками-звездочками при помощи металлических стрелок, укрепленных на проводах в четырех местах — по половине пролета, с расстоянием между стрелками 40 м. Наблюдения показали, что с ростом гололедной нагрузки углы закручивания проводов увеличиваются, достигая 360° при весе отложения 8,7 кг/м. Установлено, что закручивание в значительной мере зависит от степени зажатия проводов в зажимах распорок. Этим и объясняется, что в середине опытного пролета, где провода в распорке были зажаты более сильно, закручивание оказалось меньше, чем в точке на одной четверти пролета; тем же в основном объясняется и различная степень закручивания разных проводов фазы в одном месте. Это обстоятельство свидетельствует о наличии значительных усилий в зажимах распорок, вследствие чего возможно истирание верхних повивов проводов в этом месте.

После опадания гололеда угол закручивания резко уменьшается, но вследствие остаточной деформации провода и зажатия его в распорках угол ни в одной точке провода не достигает нуля. Наибольшие углы сохраняются вблизи распорок.

Наблюдения за закручиванием проводов фазы в целом, вызванные разным весом отложений на отдельных проводах фазы, показали, что для оценки опасности этого явления для линии следует рассматривать отдельно два вида закручивания — при нарастании отложений и при сбросе их.

В первом случае закручивание фазы происходит медленно, по мере роста нагрузки и, как правило, симметрично относительно середины пролета, где угол достигает наибольшего значения. При этом фаза закручивается в одном направлении: верхние провода перемещаются навстречу гололедонесущему потоку. Наибольший угол поворота фазы — 45° на середине пролета — наблюдался в период наиболее мощного отложения гололеда, когда вес на первом проводе достиг 8,7 кг/м вблизи опоры и 6,7 кг/м на середине пролета. Следует отметить, что угол закручивания проводов фазы зависит также от степени зажатия проводов в зажимах распорок: чем сильнее зажатие, тем больше угол.



Рис. 3. Зависимость тяжений в проводах расщепленной фазы, вызванных гололедной нагрузкой, от среднего веса осадка на проводе 1.

Более значительные и опасные для линии случаи закручивания фазы наблюдались в периоды массового сброса гололеда. При этом закручивания происходили, как правило, внезапно, будучи вызваны перераспределением сил при опадении гололеда. Угол закручивания фазы в большинстве случаев оказывался значительно большим, чем до сброса, увеличиваясь как за счет обратного поворота участка фазы, с которого опал гололед, так и за счет дополнительного закручивания вследствие возрастания крутящего момента при сбросе гололеда с одного или двух проводов фазы.

Значения углов закручивания фазы даже при относительно небольших нагрузках (0,8—1,2 кг/м) составляли 45—60° и более. При сбросе гололеда, нарастание которого вызвало закручивание фазы на 45°, произошло перекручивание фазы в двух местах пролета — вблизи опор, т. е. закручивание на 360°. Этому явлению предшествовал сброс осадка с отдельных участков проводов в течение двух дней, что вызвало постепенное увеличение угла закручивания фазы. В конце этого периода произошло массовое опадение гололеда и фаза рывком повернулась на 360°. После окончательного очищения проводов от осадка фаза осталась в перекрученном состоянии.

В другом пролете, где установлено девять распорок типа АС-28-А, закручивание фазы при сбросе гололеда происходило в значительно меньшей степени, хотя при этом наблюдался перекос фазы и провисание отдельных участков проводов. После очистки проводов от гололеда фаза всегда возвращалась в нормальное положение.

Меньшая степень закручивания фазы с двойными распорками объясняется тем, что провода ее раньше очищаются от мощного гололеда: опадающий с верхнего провода гололед, ударяясь о нижние провода, вызывает их сотрясение по всей длине пролета, что приводит к дружному очищению провода от осадка; при подобных условиях провода фазы с распорками-звездочками очищаются лишь на участке между распорками.

Анализ перекручивания фазы и случаев значительного ее закручивания при опадении гололеда показал, что для исключения подобных явлений должно быть увеличено число распорок-звездочек в пролете и в первую очередь на участках вблизи опор.

Необходимо отметить, что на опытных пролетах линии, где производились указанные наблюдения, не было зарегистрировано ни одного случая видимого повреждения распорок или проводов в результате закручивания фазы. Вместе с тем установлено, что при закручивании фазы распорки и провода испытывают весьма значительные дополнительные усилия, могущие вызвать их повреждение.

Наряду с наблюдением за работой расщепленной фазы при гололеде фиксировалось также поведение ее при сильном ветре.

Установлено, что при скорости ветра 15 м/сек и направлении его поперек линии средние точки пролетов фазы, свободной от осадка,

отклоняются от оси линии на 3,5—4 м. Проверка расчетом показала, что при коэффициенте неравномерности ветра  $a=0,85$  и аэродинамическом коэффициенте  $C_x=1,1$  отклонение фазы при ветре 15 м/сек составляет 3,2 м.

При ветре в обоих пролетах наблюдались удары проводов друг о друга и закручивание фазы с распорками-звездочками на угол до 180°. Подобные явления были зарегистрированы много раз и, в частности, при скорости ветра 11, 15 и 17 м/сек и при наличии гололедно-изморозевых осадков на проводах, причем осадки при ударах осыпались. В одном случае при скорости ветра 15 м/сек один из проводов фазы был вырван из зажима распорки-звездочки. В это же время в другом пролете с двойными распорками нижний провод на участке вблизи опоры был заброшен ветром на распорку, установленную на двух других проводах. Провод зацепился за выступ зажима распорки и в таком положении находился длительное время. Сильные ветры в последующие дни не вызвали сброса провода с распорки.

Число ударов проводов друг о друга под действием ветра примерно одинаковое как для фазы с распорками-звездочками, так и для фазы с двойными распорками. Однако в последнем случае наблюдаются удары проводов и о стальную распорку, что, очевидно, более опасно для верхних алюминиевых повивов проводов.

Уменьшение числа ударов проводов друг о друга может быть достигнуто увеличением числа распорок. Для исключения ударов проводов о распорку необходимо шахматное расположение двойных распорок заменить групповым.

## Выводы

1. Гололедно-изморозевые отложения на наветренных проводах расщепленной фазы имеют больший вес и нарастают быстрее, чем на третьем экранируемом проводе. Это обуславливает разницу тяжений в проводах фазы от гололедной нагрузки, достигающую 25%.

2. Вес отложений на расщепленной фазе, состоящей из трех проводов, меньше, чем утроенный вес отложения на одиночном проводе; при увеличении гололедной нагрузки разница эта увеличивается и достигает 20%.

3. С увеличением высоты подвеса проводов вес гололедно-изморозевых отложений на них увеличивается примерно на 3% на каждый метр высоты сверх 7,5 м.

4. Вследствие зажатия проводов расщепленной фазы в распорках угол закручивания их меньше, чем одиночных проводов. Это обуславливает наличие значительных усилий в зажимах распорок, опасных для верхних алюминиевых повивов проводов. Для исключения этой опасности конструкция зажимов распорок должна позволять свободно проворачиваться в них проводам под влиянием гололедной нагрузки.

5. В процессе нарастания гололеда провода расщепленной фазы в целом подвержены закручиванию, которое происходит медленно, по мере увеличения веса осадка и, как правило, симмет-

рично относительно середины пролета, где угол закручивания наибольший. Однако даже при весьма мощных отложениях угол закручивания не превосходит  $45^\circ$  и не является опасным для линии.

6. В период опадания гололеда провода фазы в целом подвержены значительному закручиванию, которое происходит рывком и при большом весе осадка может достигать  $360^\circ$  на фазе с распорками-звездочками.

Перекручивание может быть предотвращено увеличением числа распорок-звездочек на участках пролета вблизи опор.

Провода фазы с двойными распорками при сбросе гололеда закручиваются на меньший угол

и самостоятельно возвращаются в нормальное положение.

7. При отклонении расщепленной фазы от оси линии под действием поперечного ветра наблюдаются удары проводов друг о друга; при этом на фазе с двойными распорками, размещенными в шахматном порядке, наблюдаются удары проводов о распорки; фаза с распорками-звездочками при ветре стремится к закручиванию. Уменьшение числа ударов проводов друг о друга может быть достигнуто увеличением количества распорок в пролете.

Удары проводов о распорки и зацепление их за выступы распорок могут быть исключены при групповом расположении двойных распорок.



## Профилактические испытания кабельных сетей 6—10 кв под нагрузкой<sup>1</sup>

Инж. Г. М. Шалыт

ОТ РЕДАКЦИИ

*Предлагаемый автором метод испытания кабелей под нагрузкой является прогрессивным, так как он исключает большое количество оперативных переключений, требующихся при профилактических испытаниях выпрямленным напряжением отключенных кабелей. Преимуществом метода является также и возможность одновременного испытания кабельных сетей промышленных предприятий, где в настоящее время испытания проводятся нерегулярно и недостаточно качественно.*

*Редакция обращается к работникам городских кабельных сетей и работникам промышленных предприятий с просьбой высказаться на страницах журнала по вопросу перехода на метод испытаний кабелей под нагрузкой.*

### Недостатки существующей методики профилактических испытаний изоляции кабельных линий в эксплуатации

В последние 15—20 лет профилактические испытания изоляции кабельных линий 6—10 кв сыграли большую роль в обеспечении надежной работы энергосистем СССР.

Метод поочередного отключения кабелей и испытания их выпрямленным напряжением до 5—6 U<sub>н</sub> позволил поднять уровень изоляции кабельных сетей и снизить количество внезапных отключений. Последние нежелательны по двум причинам: 1) возможность недоотпуска электроэнергии потребителям; 2) возможность повреждения оборудования.

Как известно, предотвращение недоотпуска электроэнергии потребителям из-за порчи изоляции является основной задачей профилактических испытаний изоляции кабелей в эксплуатации.

На примере кабельной сети большого промышленного города можно проследить, как решается эта задача применением метода поочередного отключения для испытаний кабелей. В 1956 г. при профилактических испытаниях была пробита изоляция 405 кабелей, в том числе 121 случай, или 30%, составили пробой изоляции концевых воронок (см. табл. 1).

В этой же сети в 1956 г. был зафиксирован 571 случай замыкания на землю (повторяющиеся замыкания на землю для одного места повреждения считаются за один случай). В этом числе — 85 электрических пробоев изоляции кабелей, ранее выдержавших профилактические испытания; 17 мест повреждения были выявлены кенотронной установкой при поисках места мгновенной «земли»; 253 случая повреждений составляют такие кратковременные замыкания на землю, после которых не было зафиксировано устойчивой «земли» или короткого замыкания.

Таблица 1

| Годы | Число пробоев при профилактических испытаниях | Число пробоев в работе | В том числе пробой в концевых воронках |      |            |     |
|------|---|------------------------|--|------|------------|-----|
|      |   |                        | при профилактических испытаниях        |      | в работе   |     |
|      |   |                        | количество                             | %    | количество | %   |
| 1953 | 381   | 52                     | 63                                     | 16,6 | —          | 0   |
| 1954 | 412   | 58                     | 108                                    | 26,2 | 1**        | 1,7 |
| 1955 | 412   | 66                     | 91                                     | 22   | 1**        | 1,5 |
| 1956 | 422*  | 85                     | 121                                    | 28,7 | 1**        | 1,2 |

\* В том числе 17 пробоев после «земли».

\*\* Авария от непосредственного попадания воды через поврежденную крышу подстанции.

<sup>1</sup> Печатается в порядке обсуждения. Ред.

одной крупной ТЭЦ в смене остался только один дежурный слесарь. Отмечается, что использование ремонтного персонала значительно улучшилось благодаря равномерной его загрузке.

Высказывается также несогласие с докладом Теплоэлектропроекта в части организации ремонта на крупных блочных ТЭС, где предусмотрена загрузка ремонтного персонала только на 70%. На основе опыта Латвии выступающий отмечает высокую эффективность перевода ремонтного персонала на повременно-премиальную систему.

Инж. Н. В. Еремина (Азэнерго) останавливается на работе плановых отделов энергопредприятий, отметив, что во многих случаях они превратились в статистический орган предприятия и мало занимаются вопросами конкретной экономики. Выдвигает вариант слияния плановых отделов с техническими отделами станций.

Инж. Б. И. Батов (Уральский политехнический институт) не согласен с предложением, выдвинутым в сообщении инж. С. А. Корытного об объединении источников финансирования капитальных и текущих ремонтов за счет себестоимости энергии, так как эти ремонты имеют различный экономический характер. Поддерживает мысль о необходимости повышения роли плановых отделов на энергопредприятиях.

Инж. В. Д. Бланкман (КиевГЭС № 1) на примере г. Киева показывает, что перерасход топлива в индивидуальных домовых котельных ежегодно составляет 100 тыс. т. Вносит конкретные предложения по наиболее рациональному использованию установленных теплофикационных мощностей путем увеличения загрузки отборов теплофикационных турбин.

Инж. М. Л. Миркин (Иркутская ТЭЦ) критикует плано-экономическое управление МЭС СССР за недостаток внимания к внутростанционному хозрасчету, несмотря на то, что последний сейчас мало отвечает современным задачам и нуждается в совершенствовании. Выражает несогласие с предложенной Теплоэлектропроектом организационной структурой крупных блочных ТЭС, в которой недооценена роль плановых отделов. Считает, что вопрос о роли и круге функций плановых отделов на действующих станциях должен быть кардинально решен.

Инж. С. А. Ронжин (г. Иваново) обращает внимание на существующую неупорядоченность и запутанность методики исчисления показателей производительности труда на электростанциях.

Инж. М. А. Столов (Минск) считает необходимым ускорить внедрение счетно-решающих машин для целей экономического распределения нагрузки в системах.

Доктор техн. наук И. В. Гофман (ЛИЭИ) считает целесообразным объединение функций плановых и производственно-технических отделов электростанций в один отдел с тем, чтобы в будущем, учитывая возможность превращения электростанций из предприятия в цех, эти функции выполнялись централизованно в энергосистеме. Он

отметил необходимость упорядочения системы премирования инженерно-технического и диспетчерского персонала, базирующейся на двух плохо соизмеримых показателях снижения себестоимости и удельного расхода топлива.

И. В. Гофман считает, что одной из причин удорожания централизованного ремонта является некоторое искусственное увеличение объема ремонтов ремонтными предприятиями, стремящимися к перевыполнению программы. В этой связи им вносится предложение об изменении системы планирования ремонтов.

Канд. техн. наук Г. Б. Якуша (Госплан УССР) отмечает необходимость дальнейшего упорядочения управления энергетикой в совнархозах. Считает, что энергетическая общественность недостаточно боролась за рациональное планирование строительства электростанций малой и большой мощности. Резко критикует Теплоэлектропроект за оказанное им сопротивление внедрению вагоноопрокидывателей. Считает необходимым ускорение применения неметаллических труб для теплофикационных нужд, что откроет путь более широкому развитию теплофикации и повышению экономичности энергохозяйства.

В решении совещания отражены конкретные рекомендации по всем обсужденным докладам и сообщениям. Кроме того, решение содержит ряд рекомендаций в адрес Центрального правления НТОЭП, Госэнергоиздата и редакций энергетических журналов, имеющих целью повысить внимание в издаваемой периодической и другой литературе вопросам экономики, организации и планирования производства. В частности, рекомендовано организовать в некоторых журналах соответствующие специальные разделы.

А. А. Заика и В. М. Синьков

## Об освидетельствовании резервуаров воздушных выключателей

Отдел котлонадзора Госгортехнадзора РСФСР разрешил вместо гидравлических испытаний резервуаров воздушных выключателей ограничиться внутренним их осмотром, который должен производиться администрацией электростанций и электросетей не реже одного раза в два года. Результаты осмотра должны быть записаны в паспорт сосудов выключателя.

Если при внутреннем осмотре резервуаров будут обнаружены дефекты, вызывающие сомнения в достаточной их прочности, они должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям.

Освидетельствование запасных резервуаров воздушных выключателей должно производиться в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».



### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Н. М. Бондарев, П. Н. Владимиров, П. Г. Грудинский, К. Д. Лаврененко, С. И. Молоканов,  
С. Г. Мхитарян, А. М. Некрасов, Б. М. Соколов, И. А. Сыромятников, И. И. Угорец.

Главный редактор А. М. Некрасов