Третья Российская
с международным участием
научно-практическая конференция
Новосибирск

2008 ЛЭП

Линии электропередачи 2008:
проектирование, строительство
опыт эксплуатации и
научно-технический прогресс

ЗАЩИТА ОПОР ОТ ОПАСНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НА ТРАССАХ ВЛ

Ботин Г.П., Бороздюхин П.П., Тарасов А.Г.

Приведены результаты наблюдения изменения гидрологических явлений, возникающих на трассах ВЛ, активное развитие которых в дальнейшем может привести к аварийной ситуации на ВЛ. Показан ряд решений, позволяющих уменьшить или полностью предотвратить влияние подобных явлений на опоры ВЛ.

В 2005 году, в России было зарегистрировано рекордное количество стихийных бедствий – 361. Об этом сообщил руководитель Росгидромета Александр Бедрицкий. Большая часть их миновала Сибирь, так что наш регион пока можно считать относительно спокойным местом. А вообще, количество природных катаклизмов за последние 10 лет на территории нашей страны ежегодно увеличивается в среднем на 6,3 случая в год. Как считают специалисты, эта тенденция сохранится и в будущем. Из-за глобального потепления климата погода все более становится неустойчивой, так что ее экстремальные проявления будут только нарастать [1].

В данной статье рассматривается один из видов проявлений стихийных природных бедствий, формирующих опасные гидрологические явления на трассах ВЛ. Он включает и антропогенный фактор. К таким видам гидрологических природных явлений можно отнести:

- Изменение русловых процессов на реках во время прохождения экстремально высоких уровней весеннего половодья, влияющих на устойчивость и долговечность фундаментов опор ВЛ, которые расположены в её пойме или по береговой линии;
- Кратковременное или долговременное заболачивание местности в многоводные годы, ведущее к повышению коррозионной агрессивности грунтов по трассе ВЛ и ухудшению их механических свойств, влияющих на несущую способность основания;
- Интенсивное снеготаяние, особенно в годы с экстремально большими запасами воды в снежном покрове, приводящее к интенсивному развитию склоновой эрозии и к возобновлению развития оврагов на месте старых заросших балок.

Высоковольтные линии со сроком эксплуатации 40 и более лет проектировались в совершенно других климатических и гидрологических условиях. За время эксплуатации таких линий окружающая местность полностью или частично изменилась под воздействием новых инфраструктур, созданных человеком. Возводятся новые поселки и укрупняются города, прокладываются новые автодороги и трубопроводы, строятся защитные дамбы и осушительные каналы. Мусорные кучи с бытовыми отходами или свалки минеральных удобрений расположенные в охранной зоне ВЛ или на площадке опоры, становятся обычным явлением.

Возникший конгломерат из неблагоприятных антропогенных факторов и изменившихся климатических условий, в котором выделить одну из преобладающих составляющих уже невозможно, представляет значительную угрозу для нормальной эксплуатации воздушных ЛЭП.

На основании данных периодического осмотра ВЛ, требований ПУЭ 7-го издания (раздел «Защита ВЛ от воздействия окружающей среды»), а также с учетом возрастания неблагоприятных природных факторов, указанных выше, Омским предприятием МЭС ОАО «ФСК ЕЭС» было поручено предприятию «ЭЛЕКТРОКОРР», которое ранее выполняло обследова-

ние коррозионного состояния фундаментов и анкерных конструкций оттяжек опор, провести в течение трех лет наблюдение за рядом опор ВЛ 500 кВ № 532 и 533, основание которых подвержено разрушительному воздействию ручьёв, речек, болот или активной овражно-балочной системы.

Так в районе опоры № 165 на ВЛ № 533 «Заря-Барабинск» после аномально больших перепадов годового увлажнения в комплексе с традиционной агротехникой обработки полей на склонах, эти условия привели к интенсивному развитию ближайшего к опоре оврага. По данным агрометеостанции «Огурцово» 1997год был многоводным, а 1999 год - рекордно сухим. За весь период наблюдений этого года в Новосибирске выпало всего 310 мм осадков. При этом следующий 2000 год был феноменально влажным – 670 мм. В 2001 году также отмечались большие суммы годовых осадков. В 2002 году, после гидрологического обследования были сформированы первые рекомендации по защите этой опоры [2] от развивающегося оврага. Некоторая часть этих рекомендаций к настоящему времени уже выполнена (рис.1).

Рис. 1 Вид оврага и защитной дамбы около опоры № 165 ВЛ № 533
(фото с вертолета, декабрь 2005г.).

С 2005 г. ведется мониторинг за гидрологической обстановкой в районе опоры № 165 и 158. Решение о необходимости сооружения защитной дамбы у опоры № 165 было продиктовано быстрым приближением оврага к опоре и технической сложностью перестановки опоры. Последнее объясняется тем, что с верху по склону трассу ЛЭП 500 кВ ограничивают две ВЛ (110 и 220 кВ), а с другой стороны трассы – идет резкое увеличение крутизны склона на легко размываемых лёссовидных суглинках. Технические трудности очевидны и при переносе опоры по оси ВЛ.

1. Только при применении повышенной опоры, возможно выдержать необходимые габариты провода относительно земли;
2. Под углом трассу ВЛ пересекает трубопровод с катодной защитой;
3. Недалеко от опоры № 166 проходит ещё один овраг;
4. Нельзя не учитывать расположенные рядом с опорой полевые дороги и сельскохозяйственные поля.

Интересный гидрологический объект находится на участке ВЛ № 556 в районе п. Максимовка (рис.2). В соответствии с климатическими изменениями и хозяйственным прессин-

гом, на этом участке между опорами 449 и 453 в данное время образовалась заболоченная низина, которая в 1975 году по проектной документации значилась как высохшее озеро. Благодаря чрезмерному увлажнению низины и отсутствию закрепления опор в водоупорном слое грунта, в весеннее время практически все железобетонные стойки опор теряют свою вертикальность. Установить тенденцию обводнённости заболоченного участка в многолетнем разрезе, влияние возникающего при этом переувлажнения на подстилающие слои грунта и, соответственно, на устойчивость закрепления опор в грунте являлось основной гидрологической задачей. После изучения конкретной обстановки выданы рекомендации по усилению крепежа опор с учетом возможного сезонного переувлажнения [3].

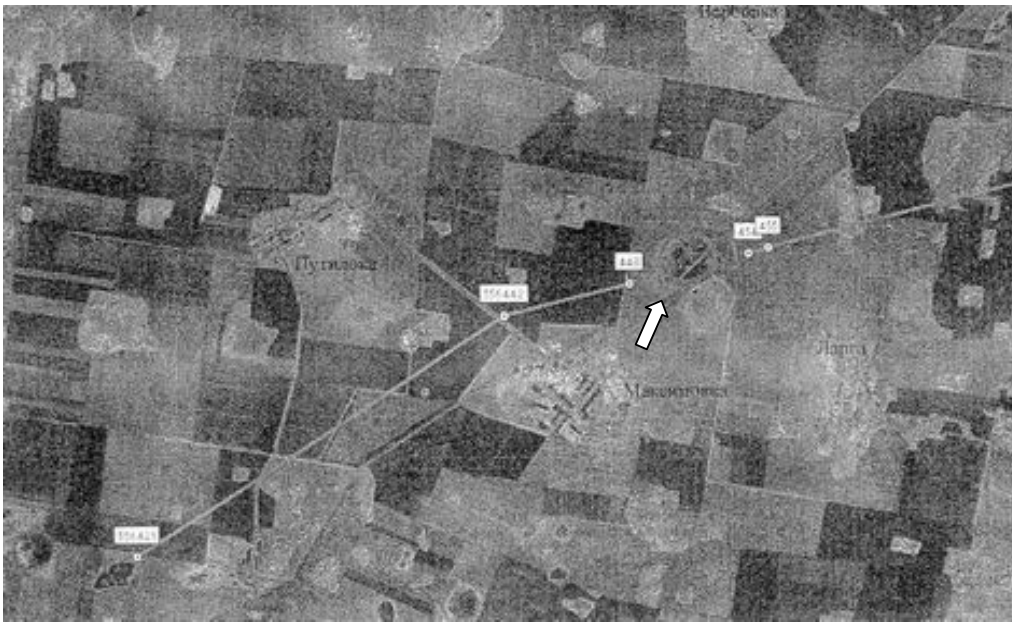

Рис.2 Вид из космоса на исследуемый участок трассы ВЛ 500 кВ № 556 за 26 мая 2001 года (многоводный год), стрелкой показан заболоченный участок трассы ВЛ

Не менее интересна ситуация на участке ВЛ № 532, в районе анкерной опоры № 70. Около опоры расположенной в русле бокового притока р. Барлак произошел размыв основания банкетки опоры и оголение фундамента крайней стойки опоры 70 (рис.3). В связи с этим явлением возникла необходимость в проведении предварительных изысканий перед выполнением ремонтно-восстановительных работ, а также проведение мониторинга за состоянием опоры до и после выполнения ремонтных работ.

В заключение необходимо отметить, что опираясь на знания гидрологической обстановки при принятии решений по обеспечению надежной эксплуатации ВЛ, и проводя регулярные наблюдения за этой обстановкой, можно более эффективно и рационально вести ремонтные работы по защите ВЛ от опасных природных явлений, влияющих на стабильную работу ЛЭП.

Рис. 3. Размыв банкетки опоры 70 ВЛ № 532 и оголение фундаментов крайней стойки (март - июль 2004г)

Рис. 4. Банкетка опоры № 70 ВЛ 500 кВ № 552 после ремонта (июль 2005г.)

ЛИТЕРАТУРА

[1] Статья Э.Новиковой «Природные катаклизмы – в режиме нарастания» газета Советская Сибирь 29марта 2006г.

[2] Отчет НПП «ЭЛЕКТРОКОРР»: "Обследование овражно-балочной системы в районе опор № 165 и № 158 ВЛ-500 кВ № 533 для проведения работ по предупреждению разрушения грунтов у основания этих опор". Новосибирск, 2002 г.

[3] Отчет «Обследование гидрологической обстановки в районе опор №№ 451, 452 на ВЛ 500 кВ № 556», Новосибирск 2005г.