

ДИАГНОСТИКА КАК ЭКСТРИМ



ПЕПЕЛЯЕВ Андрей Валентинович

Технический консультант, ООО «ТЕХКОН», Москва

*Экстрим — интенсивный
и рискованный вид деятельности.*

В моей работе был интересный период, когда я занимался диагностикой объектов техносферы. Вспоминаю то время, когда постоянно мотался по городам и весям, и на ум приходит «Песня военных корреспондентов» на стихи К. Симонова:

*От Москвы до Бреста
Нет такого места,
Где бы не скитались мы в пыли.
С «лейкой» и с блокнотом,
А то и с пулеметом
Сквозь огонь и стужу мы прошли...*

Стихи написаны в форме тоста. Однажды на корпоративе я тоже в шутку сказал тост, что наша фирма — лучшее агентство экстремальных путешествий. Это оценил даже вице-президент по финансам и добавил, что экстрим — очень дорогой вид туризма.

Наши объекты были разбросаны в разных частях света, порой в труднодоступных местах. Постоянно приходилось ездить по реальному бездорожью на джипах и вездеходах (рис. 1), иногда лететь вертолетом или просто идти пешком километры, таща на себе десятки килограмм оборудования.

Конечно, на трубопроводах встречались и обустроенные вдольтрассовые проезды. Но например, была и автодорога краевого значения Комсомольск-на-Амуре — Николаевск-на-Амуре. Это

600 км без твердого покрытия со сплошными ямами. Для езды по ней хорошо подходила вахтовка на базе грузовика «Урал».

Объекты диагностики не зря называют опасными, и они порой громко напоминали об этом (рис. 2). Запомнился случай, когда мы в первый раз обследовали действующую установку НПЗ со сроком эксплуатации 36 лет. Местные коллеги привели нас к ней и сказали: «Вы работайте, а мы тут оставаться не хотим, на такой же установке недавно был нехороший случай...». Печь гудела, газовые горелки извергали пламя, трубы с бензино-водородной смесью на выходе были раскалены до 500 °С, чуть проспал — и одежда на тебе уже дымится... Короче, как в преисподней. Но мы и там сделали свою работу.



Рис. 1. Заброска на дальний участок трубопровода.
М. И. Миронов (справа) и А. В. Пепеляев



Рис. 2. Обследование фрагмента трубопровода после инцидента. А. П. Ульянов



Рис. 3. Диагности с охотничьим трофеем. Водитель Иван (слева) и А. В. Пепеляев

Еще можно вспомнить начало 2000-х. Мы работали на проекте на Северном Кавказе, где обстановка в те годы была беспокойной. Кроме того, в наши задачи входило обнаружение незаконных врезок в нефтепровод. Был риск столкнуться с лицами, которые этим промышляли. Так себе перспектива, поскольку, кроме спрятанных врезок, они иногда делали быстрые одноразовые, пробивая нефтепровод из автомата Калашникова. Но обошлось, справились и с этим.

Однажды к нам обратилась западная нефтяная компания с объектами в одной из африканских стран. Им нужна была система мониторинга нефтепроводов, которая бы моментально определяла места незаконных врезок при попытке их выполнить. Коллега съездил туда на презентацию, вернулся крайне обеспокоенным. Рассказал, что местные племена живут за счет этих врезок. А с их нравами, если начнем им мешать, то назад уже не вернемся. Коллега отличался осторожностью, но тут его все поддержали. А проекты в Африке позже все равно начались, только в более спокойных странах.

А на родине дальние участки трубопроводов были вотчиной медведей. Приходилось ехать туда с охотничьим оружием, привлекая для этого местных жителей. Повезло, самих мишек ни разу не встретили, но часто видели их следы прямо на трассе, особенно рядом с малиной. Думаю, помогала профилактика: приехав на место, мы делали несколько выстрелов, распугивая зверей и, если повезет, добывая немного дичи на пропитание (рис. 3). А нас самих атаковали тучами комары, слепни и мошка с клещами. И один раз,



Рис. 4. Зима на нефтепромысле — мороз всех сближает

когда при обследовании далеко ушел от машины, прямо на меня выскочил из глубокой лужи здоровенный лось. В луже он прятался от жары и гнуса. Лось на меня посмотрел, немного подумал и ушел в лес.

Теперь о погоде. В Южной Европе при температуре 35 °С мы обследовали трубопроводы в узком и длинном тоннеле, почти без вентиляции. Пришел коллега из местных, попросил показать, что мы там обнаружили. Казалось, он должен быть привычным к такой жаре. Я повел его по тоннелю, коллегу хватило минут на двадцать. Потом с криками «сауна! сауна!» он убежал в офис с кондиционером. А мы в этом тоннеле трудились целыми днями — и не только выжили, но и решили все свои задачи.

Там казалось почти комфортно еще и потому, что перед этим мы выполнили проект на Ближнем Востоке — с жарой до 55 °С. И не в пустыне, а среди сплошных рек и болот, при высокой влажности. Вот это реально было, как в бане. Через месяц в таких условиях перестал действовать и моральный, и материальный стимул. Мы поскорее закончили работу и с радостью рванули домой.

Зато зимой, по законам жанра, объекты были на Севере, с морозами до -50 °С. И там уже шла своя специфика (рис. 4). Доехать до контрольного участка хотя бы на двух машинах — для безопасности. Провести визуальный контроль через слой инея на лице. Достать из-за пазухи прибор и быстро сделать замеры, пока он не застыл. Потом уже в машине как-нибудь отогреть лицо и руки.

Конечно, во всех подобных случаях нужен баланс между азартом и чувством самосохранения. Нельзя обойтись без серьезных мер предосторожности и компенсации рисков. Поэтому я, например, отказался диагностировать некие объекты сразу после их разминирования. А один раз мы обследовали трубопровод на оползневом склоне, где



Рис. 5. С лейкой и с блокнотом. О. В. Стробыкин (справа) и А. В. Пепеляев



Рис. 6. Этап протяжки кабеля АЭ через горную реку. О. В. Стробыкин (вблизи) и А. В. Пепеляев



Рис. 7. Диагностика железобетонного фундамента с механическим возбуждением акустических волн. А. В. Пепеляев

регулярно происходили аварии. Тогда представитель заказчика, глядя, как мы спускаемся в глубокую траншею, сказал правильные слова: «Надеюсь, вы застраховали свои жизни».

Но силы, выносливости, базовых знаний и навыков в наших проектах было недостаточно. Постоянно возникали квесты на творчество и сообразительность. Вот пара примеров из многих найденных нами простых, но эффективных решений. И, как показала жизнь, без настойчивости и подобных трюков не применишь даже самые инновационные технологии.

Помните строку «с «лейкой» и с блокнотом»? На рис. 5 композиция почти как в той песне. Только в песне «лейка» — это знаменитая марка фотоаппарата, а у нас — обычная лейка для полива. И зачем она нужна при диагностике?

На рис. 5 показан поиск повреждений гидроизоляции на подземных участках стального трубопровода, где может происходить интенсивная коррозия металла. Выполняется он с помощью специального генератора тока и электромагнитного трассоискателя с А-рамкой, зонды которой нужно втыкать в грунт. Но по твердой поверхности типа бетона метод не работал.

Мы воспользовались тем, что объекты находились в порту, и поливали бетон соленой морской водой. А она создавала нужный электрический контакт с поверхностью. Еще этот метод требует хорошего заземления генератора, с чем порой возникали проблемы. А тут мы просто опускали заземляющий кабель в море.

Другой случай был на горной реке с быстрым течением. Диагностировали подводный переход трубопровода методом акустической эмиссии (АЭ). Для этого нужно как-то перебросить сигнальный кабель с одного берега на другой. Лодки с мотором у нас не было. Возникла оригинальная идея — использовать мощный арбалет. Но оказалось, что там его так просто не купишь.

Тогда мы обнаружили, что через километр есть железнодорожный мост. Удачно разойдясь с электричкой, я перенес по мосту один конец прочной веревки, которой потом уже перетаскили кабель. Двинулись назад к трубопроводу по разным берегам, а чтобы провисшую веревку не сносило течением, подняли ее вверх на палки. Так и шли назад с этими палками, как со знаменами на демонстрации (рис. 6).

Конечно, решались и более сложные проблемы. Наша группа занималась в основном пилотными и экспериментальными проектами. Поэтому готовые регламенты мы не использовали. Стояли только общие задачи: сбор информации по объекту всеми возможными способами, ее анализ и выводы по техническому состоянию объекта, потом прогноз

остаточного срока службы и рекомендации по его продлению.

План обследований и экспертиз составлялся для каждого объекта индивидуально. Иногда он насчитывал десятки пунктов. Чтобы их выполнить, прямо в ходе работ создавали методики, ставили эксперименты, внедряли новое оборудование и технологии. Кроме того, разрабатывали компьютерные программы, применяли математическое моделирование, выполняли расчеты на прочность.

Например, мы уже с 2000 г. при диагностике магистральных трубопроводов стали применять анализ спутниковых снимков и GPS-навигацию. Для этого автоматизировали наложение данных навигатора на еще советские топографические карты, а других тогда и не было.

В условиях той самой «бани» при жаре 55 °С, о которой уже рассказывал, кроме многих других задач, освоили диагностику железобетонных конструкций на большую глубину с помощью специализированного акустического дефектоскопа (рис. 7).

Мы постоянно пытались расширить возможности метода АЭ при диагностике. Описанные сложности с протяжкой кабеля через реку тоже не остались без внимания. Чтобы избежать прокладки кабельных трасс большой длины, мы активнее ста-

ли разрабатывать и внедрять способы радиосинхронизации сигналов АЭ.

А итогом всех трудов по диагностике был технический отчет. Содержательный и красиво оформленный, он занимал по некоторым объектам сотни страниц. Работа над отчетом стала у нас целым ритуалом. Ее выполняли методом мозгового штурма круглосуточно. Иногда, чтобы не тратить время, спали пару часов прямо на стульях в офисе. И результат оправдывал эти усилия. Получалась большая мозаика из снимков, карт, схем, разверток, дефектограмм, таблиц, графиков и расчетов. Все вместе они давали полную картину технического состояния объекта, на них же базировались четкие выводы и рекомендации.

Упомянутые в статье проекты выполнили А. В. Алипов, А. В. Аношин, Э. В. Базаров, В. Г. Зубов, А. А. Конорев, Ю. А. Конюхов, М. И. Миронов, В. Г. Решетников, О. В. Сарапова, О. В. Стробыкин, А. А. Тевдоршвили, А. П. Ульянов, А. А. Юрченко и другие диагносты — достойные представители этой тяжелой, порой неблагодарной, но такой нужной и по-своему интересной профессии.

В статье использованы фотографии из архива автора

История НК

Заметки на полях

Дефектоскопические ИСТОРИИ

Уважаемые читатели!

Если у вас есть материалы, связанные с историей неразрушающего контроля: редкие фотографии людей, оборудования и объектов контроля, любопытные «дефектоскопические истории», присылайте их в редакцию журнала. Наиболее интересные материалы будут опубликованы на страницах журнала «Территория NDT».

Телефон редакции: (499) 393-30-25 • E-mail: tndt@idspektr.ru