на проверку становись!

экономическая обоснованность решений в процессе технической диагностики магистральных газонефтепроводов

Проведение диагностических обследований на объектах нефтегазотранспортных предприятий является необходимым с точки зрения поддержания должного уровня промышленной безопасности. Для сферы диагностики характерно использование высоких технологий и, как следствие этого, высокие затраты.

Шварц Т.Г.
г. Москва

Согласно современным концепциям управления предприятием принятие любого решения должно базироваться на точном анализе соотношения затрат и выгод, которые влечет за собой принятое решение. На основе анализа результатов внутритрубной диагностики участка трубопровода могут быть приняты следующие решения:
- вывод участка трубопровода из эксплуатации;
- замена участка трубопровода;
- проведение выборочного ремонта с остановкой перекачки;
- проведение выборочного ремонта без остановки перекачки;
- эксплуатация трубопровода без ремонта с понижением рабочего давления;
– продолжение эксплуатации без принятия каких-либо мер.

Принятие одного из этих решений должно, в первую очередь, удовлетворять целям технической диагностики, которые следует подразделять на две основные группы: а) обеспечение безопасности жизнедеятельности людей и окружающей экологической среды; б) обеспечение надежного функционирования трубопро-

водных систем.

Если говорить о первой группе целей, то здесь нельзя думать только о коммерческой эффективности диагностических мероприятий. Вторая группа целей подразумевает улучшение производственных характеристик и экономический эффект, который достигается за счет сокращения остановок транспортной трубопроводной системы и оптимизации ремонтных затрат.

Таким образом, формируется характерный конфликт затрат: с одной стороны, упреждающие ремонты и техническая диагностика являются затратными мероприятиями, с другой стороны, они повышают уровень надежности, а, следовательно, и общий объем перекачки и дохода. На рисунке 1 показано определение оптимального объема затрат (Зopt) и уровня надежности (Sopt) транспортной системы из условия максимума прибыли.

Большую роль в принятии рациональных управленческих решений по результатам технической диагностики играет создание системы характеристических показателей, интегрально отражающих техническое состояние диагностированных

согласно современным концепциям управления предприятием принятие любого решения должно базироваться на точном анализе соотношения затрат и выгод

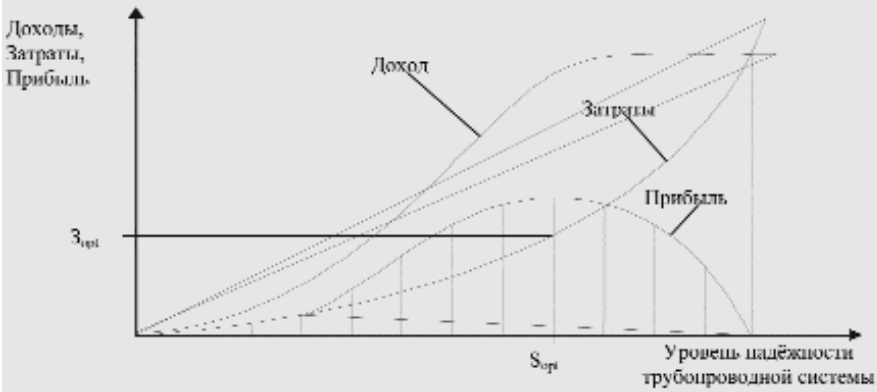


Рис. 1. Выбор оптимального объема затрат на техническое диагностирование трубопроводной системы

большую роль в принятии рациональных управленческих решений по результатам технической диагностики играет создание системы характеристическ их показателей

участков трубопроводов. Важной информацией для принятия решения об устранении диагностированных на участке трубопровода дефектов является информация об их распределении по длине участка. Если основная масса дефектов сконцентрирована на нескольких коротких отрезках участка, то затраты на ремонт могут быть значительно снижены. Если дефекты распределены равномерно по длине участка трубопровода, то принятие решения о выборочном ремонте затруднительно.

Техническая диагностика и мониторинг проводятся на трубопроводах, находящихся в эксплуатации. Обнаружение на участке трубопровода дефектов с высокой степенью опасности, в первую очередь, означает предельное снижение степени надежности этого звена в трубопроводной системе предприятия. Решение о допустимости эксплуатации трубопровода со сниженной несущей способностью должно приниматься на основе комплексного подхода с позиций технической и экономической обоснованности.

на работу
становись!

В случае, если это звено является «узким местом» системы, степень его надежности должна значительно превышать средний уровень надежности системы в целом. Звено может рассматриваться как «узкое место» в различных случаях. Например, на этом звене замыкаются несколько транспортных потоков, а альтернативный обходной путь отсутствует, или это звено имеет отношение к трубопроводной цепи экспортного направления. Участок может проходить по территории, где авария способна привести к непредсказуемым техногенным и экологическим последствиям.

Проведенный автором статьи анализ составляющих ремонтных затрат показал, что ремонтные работы целесообразны и для допустимых дефектов, если основная масса дефектов сконцентрирована на нескольких коротких отрезках участка. Если 80% диагностированных дефектов, располагаются на отрезке, протяженность которого составляет менее 0,2 длины всего участка, то экономически обоснована полная замена труб на данном отрезке.

Для определения характера распределения дефектов на участке предлагается использовать показатель концентрации дефектов K_N:

$$K_N - \frac{N_0}{N_\Sigma} \times 100\% , \qquad (1)$$

где N_0 - число труб на участке, на которых дефектов не обнаружено;
N_Σ - общее число труб на участке.
Концентрацию дефектов можно считать высокой, если значение показателя KN составляет более 80%. При концентрации менее 40% целесообразно рассмотреть вопрос о полной замене труб по всему участку.
В конечном счете, принятие решения о сроках и объемах ремонта является прерогативой руководителей подразделений. Выработать однозначные критерии для принятия решений в общем случае невозможно. Подход к анализу информации, выбор участков трубопроводной системы, которые должны обладать повышенной надежностью, постановка приоритетных задач капитального ремонта во многом зависят от производственного опыта, профессиональной интуиции и квалификации руководителя, а также от постоянно меняющейся производственной ситуации.
Механизм принятия решения в идеале должен носить непрерывный поэтапно-циклический характер. Поэтапность заключается в корректировке решения на каждом иерархическом уровне управления с учетом дополнительной информации, поступающей на этот уровень. Цикличность и непрерывность процесса принятия решения заключается в корректировке решения на основе информации об отклонениях плановых показателей от фактических.
С учетом факторов неопределенности результатов диагностики и их вероятностного характера для выбора оптимального способа обеспечения безопасного функционирования трубопроводной системы на основе информации, полученной в результате диагностики, целесообразно использовать *методы теории стати-*

если дефекты распределены равномерно по длине участка трубопровода, то принятие решения о выборочном ремонте затруднительно

стических решений.

Статистические решения можно рассматривать как некую игру, в которой один из игроков оказывается нейтральным, т.е. таким, который не стремится извлечь для себя максимальной выгоды и, следовательно, обратить в свою пользу ошибки противника. К таким играм относятся игры, в которых в качестве одного из игроков выступает природа. Здесь в понятие «природа» вкладывается вся совокупность внешних обстоятельств, в которых приходится принимать решение.

Ситуация, аналогичная игре с природой, возникает и в случае выбора оптимальной стратегии поддержания надежного и безопасного функционирования трубопроводов на основе результатов их диагностики. Так как в настоящее время отсутствуют методы диагностики, позволяющие абсолютно точно определить состояние трубопровода, то результаты диагностических исследований могут содержать ошибки, связанные с пропуском дефектов и их ложным определением. Неизбежной платой за попытку принятия решений в условиях неполной информации о реальном состоянии трубопровода является возможность выбора ошибочных решений. Так, при пропуске опасного дефекта возникает опасность аварийной ситуации, при его ложном определении возникают потери, связанные с проведением работ на участке трубопровода, который находится в работоспособном состоянии.

Учитывая повышенную опасность объектов трубопроводного транспорта, отказаться вообще от принятия какого-либо решения нельзя. К тому же непринятие решения также есть решение, и оно может иметь столь же нежелательные последствия, как и другие решения. Выходом из создавшейся ситуации является выработка такой стратегии, которая хотя и не исключает возможности принятия неправильных решений, но сводит к минимуму связанные с этим нежелательные последствия.

механизм принятия решения в идеале должен носить непрерывный поэтапно-циклический характер

Обычно у лица, принимающего решения, есть возможность изучать состояние трубопровода посредством проведения диагностических ис-

следований. Теоретически путем проведения неограниченного числа обследований можно сделать свои знания сколь угодно полными и действовать уже в условиях полной определенности. Однако это не всегда целесообразно по причине длительности и высокой стоимости диагностики по сравнению с тем выигрышем , который дают добавочные знания, полученные в результате диагностики.

статистические решения можно рассматривать как некую игру, в которой один из игроков оказывается нейтральным

Так, наименее затратные методы внутритрубной диагностики не позволяют выявлять все дефекты и точно оценивать степень их опасности. Поэтому для более точной оценки состояния трубопровода проводятся дополнительные исследования, которые требуют вскрытия участка трубопровода, что позволяет исследовать состояние изоляции, точно измерить толщину стенки, определить наличие коррозии и другие параметры трубопровода. Однако подобные дополнительные исследования сопряжены со значительными затратами (например, если участок трубопровода расположен в труднодоступной местности), которые не всегда оправданы.

В ряде случаев используемые методы внутритрубной диагностики могут показать, что в каких-то местах дефект отсутствует, а в других концентрация дефектов столь высока, что целесообразнее осуществить замену данного участка трубопровода без проведения дорогостоящих дополнительных исследований. Поэтому важной задачей является принятие решения о том, нужно ли проводить диагностику, а если нужно, то какого типа, когда ее закончить и какие действия предпринять после ее окончания.

На рецензию
Согласовано

рп