



Краткое описание проекта

Компания:

Oil & Natural Gas Corporation Limited

Решение:

Техника освоения континентального шельфа

Местоположение:

Мумбаи, Махараштра, Индия

Цели проекта:

- Оценка исправности конструкций каркасных платформ для длительного использования в западной части шельфового нефтяного месторождения у побережья Мумбаи, Индия.
- Изучение мер по усилению конструкций/смягчению требований для соответствия нормам Управления по безопасности нефтяной промышленности (Oil Industry Safety Directorate, OISD).
- Оптимизация рекомендованных мер для переквалификации платформ на дополнительные 10–15 лет службы.

Продукты, использованные в ходе реализации проекта:

SACS, SACS Collapse

Основные факты

- ONGC использовала методологию итерационной оптимизации для переквалификации каркасных конструкций для более длительной службы.
- SACS и SACS Collapse использовались для выполнения нелинейного анализа прочности и анализа каркасных конструкций на уровне проекта.
- Меры по смягчению последствий гарантировали достаточные свойства для обеспечения безопасности жизни, имущества и экологии.

РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ

- Проведение структурного анализа с использованием SACS и SACS Collapse упростило процесс продления ресурса/переквалификации платформ, сэкономив не менее 12 часов на каждой платформе.
- Программное обеспечение Bentley позволяет проводить несколько анализов с изменяющимися параметрами для оптимизации мер по укреплению конструкций/пересмотру характеристик, которые увеличивают средний срок службы платформ на 10–15 лет.
- Каждая переквалифицированная каркасная конструкция не только продолжила добычу нефти, но и позволила избежать расходов на вывод из эксплуатации и замену на новую платформу стоимостью 40 миллионов долларов США.



Аналитические функции SACS помогают компании ONGC модернизировать устаревшие платформы и восстановить их рабочее состояние. Открытое приложение для создания интеллектуальных технологических схем

Индийская нефтедобывающая компания продлевает ресурс конструкций опорного блока на 10–15 лет с помощью SACS

Срок эксплуатации платформ

Oil & Natural Gas Corporation Limited (ONGC) добывает нефть на западных шельфовых месторождениях у побережья Мумбаи, Индия. Вместо списания стационарных платформ опорного блока, произведенных в 1970-х годах, компания ONGC решила переквалифицировать конструкции для длительного использования. Проект стоимостью 150 млн. дол. США предусматривал структурную оценку более, чем 265 платформ, у большинства которых срок проектной эксплуатации превысил 25 лет. Главным приоритетом было определение и реализация мер по укреплению и недопущению разрушения для 90 процентов этих платформ, а также последующая ресертификация, необходимая для соответствия отраслевым требованиям безопасности. Анализ конструкций осуществлялся с помощью SACS и SACS Collapse, которые были неотъемлемой частью методологии ONGC по продлению срока эксплуатации ресурса/переквалификации с целью увеличения срока службы на 10–15 лет.

Исследования, проведенные в ходе анализа, включали в себя моделирование повреждений, усиление элементов/общих компонентов и дополнительное моделирование свай. SACS и SACS Collapse позволяют проводить несколько анализов с изменением параметров с целью оптимизации мер по усилению/пересмотру характеристик, экономя при этом не менее 12 человеко-часов на платформу. Каждая переквалификация не только обеспечивает непрерывную нефтедобычу, но и позволяет избежать остановки вспомогательной платформы стоимостью 25 миллионов долларов для замены основной платформы.

Непрерывное производство

ONGC – предприятие государственного сектора Правительства Индии со штаб-квартирой в Дехрадуне, которое представляет собой многонациональную корпорацию и крупнейшую в стране компанию в области разведки и добычи нефти. Нефтепоисковые работы и разработка шельфа в Индии начались в 1976 году, а сегодня действует 265 стационарных платформ на глубинах от 25 до 90 метров. Ресурс большинства платформ с конструкцией опорного блока, разработанных для работы в течение 25 лет, уже истек. Некоторые платформы претерпели изменения с учетом изменяющихся условий или повышения нефтеотдачи пластов, в то время как остальные были оценены как несоответствующие требованиям Управления по безопасности нефтяной промышленности (Oil Industry Safety Directorate, OISD).

Выведение этих платформ из эксплуатации могло привести к сокращению производства до 1000 баррелей нефти в день на каждой платформе. Вместо этого ONGC решила переквалифицировать платформы еще на 10–15 лет непрерывной службы. Этот процесс включал в себя инспекцию и пересмотр характеристик для платформ, которые были оценены как несоответствующие или на грани несоответствия – около пяти платформ в год. Проведение анализа конструкций представляет значительные трудности из-за значительного возраста платформ, изношенных компонентов конструкций и предыдущих ремонтов или модификаций, которые внесли изменения в оригинальный проект. Кроме того, платформы необходимо поддерживать в рабочем состоянии не только для того, чтобы избежать потерь при производстве нефти, но и для безопасности персонала платформы и защиты морской среды. Первостепенное значение имела безопасность.

Итеративная оптимизация

ONGC выбрала универсальные проектные и аналитические приложения SACS и SACS Collapse и создала единую методологию, которая сделала возможным проведение комплексного анализа платформ при различных параметрах. Итеративный аналитический процесс сравнил альтернативные варианты ремонта конструкций и приведения их в соответствие действующим стандартам безопасности, определил недостатки конструкций и оптимизировал предлагаемые меры по восстановлению. Некоторые меры были очень простыми, как, например, ограничение обрастания подводной части и удаление излишнего оборудования и аппаратуры, а другие – довольно сложными, такими как модернизация компонентов конструкций.

Поврежденные платформы оценивались с помощью функции моделирования вмятин SACS. Этот времясберегающий процесс состоял из выбора сечения элемента, содержащего вмятину, и моделирование этого элемента для оценки прочности. Для большинства платформ с повреждениями в конструкциях компания ONGC использовала SACS вместе с SACS Collapse – приложением для нелинейного анализа разрушений для определения точек соединений элементов конструкций и/или элементов, требующих усиления. Элементы, которые оказались перенапряженными при проектном анализе, затем были проверены на сопротивление разрыву с использованием SACS Collapse. После того, как режимы отказа были установлены, можно было проанализировать варианты усиления.

«Широкий диапазон приложений, предлагаемых Bentley, привел к более эффективному управлению офшорных активов».

— Динеш Кумар-
GGM, Руководитель
подразделения, Институт
инженерных и океанских технологий -Oil
& Natural Gas Corporation
(IOT-ONGC)

Узнайте больше о Bentley
на сайте www.bentley.com

Связаться с Bentley

1-800-BENTLEY (1-800-236-8539)

За пределами США +1 610-458-5000

Офисы компании во всем мире

www.bentley.com/contact

Для соединений с недостаточной прочностью сжатия SACS проверила возможность усиления соединения с помощью заполняющего раствора. Для соединений с недостаточными характеристиками прочности растяжения SACS сравнила возможности усиления с помощью заполняющего раствора или металлических зажимов. Простота установки также рассматривалась в конечном анализе.

Существенные изменения нагрузки также требуют тщательной проверки свай, отказы которых часто происходили из-за несоответствия материала или перегрузки почвы. Снижение нагрузки решило вопрос для некоторых платформ, в то время как в других случаях применялись дополнительные сваи. Установка свай на существующих платформах ранее не проводилась в западной части шельфового месторождения, поэтому ONGC пришлось разработать технический подход к проектированию, изготовлению, монтажу свай и переносу нагрузки. Схема распределения нагрузки на новых сваях учитывает вес конструкции каркаса и надводной части конструкции, а также прочность соединения свай с грунтом. Итерационный анализ SACS позволил рассчитать оптимальный материал, размер и распределение свай.

Быстрый и точный анализ

Понимание конечного состояния компонентов конструкций позволило легко проанализировать и пересмотреть ситуации отказа конструкций каркаса. Принятие ONGC итерационной методологии оптимизации гарантировало, что каждая платформа имела достаточную конструкционную поддерживающую способность. Анализ конструкций показал, что большинство старых конструкций каркаса не соответствовали требованиям OISD, в первую очередь, в связи с последними изменениями проектных параметров. Применение программного обеспечения Bentley для выполнения нескольких анализов с изменяемыми параметрами стало для ONGC эффективным решением для оптимизации мер по исправлению положения.

Совместимость SACS и SACS Collapse усилила способность команды эффективно изучить различные варианты усиления конструкций/смягчения требований, что привело к значительной экономии времени и затрат. В частности, проведение индивидуальных одновременных анализов в SACS и SACS Collapse позволило сэкономить не менее 12 часов на каждой платформе. Для этого проекта десять платформ прошли нелинейный анализ прочности, сэкономив в общей сложности 120 часов, оцениваемых в сумму около 4000 долларов США.



Переквалификация устаревших платформ должна продлить срок службы на 10-15 лет, а также обеспечить непрерывное производство в среднем на уровне 1000 баррелей нефти в день.

Предотвращенные расходы

Анализ конструкций, проведенный с помощью программного обеспечения Bentley, обеспечил непрерывную работу и получение прибыли от существующих платформ. Меры по усилению конструкций/недопущению разрушения были выполнены при значительно меньших затратах, чем стоимость замены платформы. Даже те платформы, на которых требовалась установка дополнительных свай с оценочной стоимостью около 10-15 миллионов долларов за платформу, были переквалифицированы за сумму, меньшую, чем стоимость платформы в 40 миллионов долларов США. Поскольку платформы не были заменены, ONGC получила чистую экономию в размере 25 миллионов долларов США за платформу.

Непрерывное производство нефти компанией ONGC обеспечивает 40 миллионов тонн нефти в год для Индии, где потребность страны составляет 160 миллионов тонн в год. Переквалификация и ресертификация морских сооружений каркаса добавили 10-15 лет к сроку службы каждой платформы, обеспечивая непрерывное производство в среднем на 1000 баррелей нефти в день на каждой платформе. Не менее важно, что укрепление конструкций платформы обеспечило безопасные условия работы для сотрудников ONGC, защиту инвестиций ONGC в морские платформы, а также сохранение морской окружающей среды западной части шельфа.