

## Инжиниринг процессов нефтегазодобычи

8 лекция 5 семестр

*Подземный ремонт* скважин заключается в проведении текущих и капитальных ремонтов.

*Текущий подземный* ремонт скважин представляет собой комплекс мероприятий по поддержанию подземного эксплуатационного оборудования в работоспособном состоянии. Его проводят в планово-предупредительном порядке (ПНР). Однако на практике проводят и восстановительные ремонты с целью устранения всевозможных нарушений нормальной эксплуатации скважины.

К текущим подземным ремонтам скважин относятся: смена насосов или отдельных его деталей, ликвидация обрыва или отвинчивания насосных штанг, смена насосно-компрессорных труб или штанг и т.д.

*Капитальный подземный* ремонт скважин имеет свои особенности, обусловленные тем, что скважины представляют собой агрегат "эксплуатационное оборудование - пласт". Поэтому подземный капитальный ремонт связан с работами по восстановлению работоспособности продуктивного горизонта и подземной части эксплуатационного оборудования, получившего значительные повреждения, а также с проведением мероприятий по охране недр. В состав работ по капитальному ремонту входят мероприятия по устранению нарушений, произошедших в эксплуатационной колонне (смятие, негерметичность сварных или резьбовых соединений), по изоляции вод (изоляционно-ремонтные работы), по возврату на вышележащие продуктивные горизонты или углублению скважины, работы по ликвидации скважин.

Работы выполняет цех подземного и капитального ремонта скважин (ЦПКРС). В его состав входят:

- 1) участок, производящий текущий подземный ремонт;
- 2) участок, производящий капитальный ремонт;
- 3) подготовительная бригада по подготовке скважин к ремонту.

Участок текущего подземного ремонта формируется бригадами. Они работают по непрерывному графику. Подземный ремонт проводят при помощи самоходных агрегатов. В процессе работы у устья скважины находятся оператор и помощник оператора, у самоходного агрегата - машинист. Всю работу возглавляет начальник участка.

Участок капитального ремонта, возглавляемый начальником - мастером по сложным работам, состоит из бригад капитального ремонта скважин. Работой каждой бригады руководит мастер. Ремонт осуществляют бурильщик и помощники бурильщика с помощью специальных механизмов. Бригада работает также по непрерывному графику в две и три смены.

Подготовительную бригаду возглавляет старший мастер по сложным работам. Она состоит из операторов и их помощников, вышколкомонтажников и подсобных рабочих и работает, как правило, в две смены.

Структурное построение ремонтного обслуживания на нефтеперерабатывающих предприятиях зависит от их размера, что определяет численность ремонтного персонала и разновидность организации ремонтного хозяйства. Создание ремонтного производства рекомендуется при численности работников в одном подразделении 500 человек и более. Если численность от 100 до 500 человек, достаточно иметь в производственной структуре ремонтно-механический цех, при численности до 100 человек - ремонтно-механический участок.

Более мелкие структурные подразделения ремонтного производства организуются на принципах предметной специализации. Так, в ремонтных хозяйствах крупных НПЗ, как правило, имеются цехи по ремонту машинного оборудования, технологического оборудования, ремонтно-строительный, механический, а также участки по ремонту отдельных разновидностей оборудования, кузнечно-термический, антикоррозионных покрытий, инструментальный и др.

Оборудование после ремонта принимают работники отдела технического надзора. Они же проверяют правильность проведения ремонтов,

оформление документации, осуществляют ревизии и испытания технических средств, следят за техническим состоянием установок, машин, оборудования, зданий и сооружений.

Ремонтное обслуживание в магистральном транспорте газа представлено ремонтно-восстановительной службой (РВС) и ремонтной бригадой газокompрессорной службы. Работники РВС проводят технические осмотры, текущие и капитальные ремонты, а также восстановительные работы при ликвидации аварий на газопроводах. При подрядном способе ведения ремонтных работ на эту службу возлагается технический надзор.

Он включает в себя выполнение работ по контролю технического состояния противокоррозионной изоляции, запорной арматуры, оборудования, механизмов и материалов, а также различные испытания и измерения (перепадов давления, потенциалов труба-земля и т.д.). Кроме того, проводятся опробование действия кранов и задвижек, очистка и смазка оборудования.

Текущий ремонт предусматривает выполнение всех работ по техническому осмотру, а также ремонт валика, устройства водоотводных каналов, ремонт пешеходных и проезжих мостов, ремонт полов, окон, дверей и крыш в колодцах с запорной арматурой, очистку полосы отвода от сорняков и кустарников, замену отдельных деталей в запорной арматуре, приварку катодных выводов, заливку метанола в газопровод для ликвидации гидратообразований и др.

Все работы по текущему ремонту проводятся без остановки газопровода.

При проведении капитальных ремонтов осуществляют ремонт изоляции трубопроводов и отводов, ликвидацию свищей, каверн со сбросом газа, продувку и очистку внутренней полости от загрязнений, замену запорной арматуры, водолазный осмотр и ремонт подводных переходов, врезку отводов, ремонт устройств ЭКЗ, замену анодных заземлителей и другие работы. По

завершении капитальных ремонтов должны быть полностью восстановлены проектные параметры сооружений и оборудования.

Бригада по эксплуатации и обслуживанию основного технологического оборудования газокompрессорной службы проводит профилактические осмотры и текущие капитальные ремонты газоперекачивающих агрегатов и вспомогательного оборудования КС.

На магистральном транспорте газа широко используется централизованная система ремонта. Ремонтные бригады оснащаются транспортными средствами высокой проходимости, передвижными мастерскими. Они освоили прогрессивный метод ускоренной доставки техники, оборудования и материалов к местам ремонта и аварий с помощью специальных ремонтно-восстановительных поездов.

Капитальные ремонты, связанные с заменой труб или ликвидацией свищей с использованием других средств, проводятся по результатам диагностических исследований. Своевременное и точное определение мест повреждения делает ремонты более целенаправленными и существенно повышает их эффективность.

На магистральных нефтепродуктопроводах схема организации ремонтного обслуживания во многом сходна с той, которая применяется на магистральных газопроводах.

Управление магистральных нефтепроводов имеет собственные централизованные службы для выполнения всех видов ремонтных работ как на линейной части, так и нефтеперекачивающих станциях. Сходность видов ремонтов, проводимых на газонефтепроводах, а также перечня и объема работ, включаемого в последний из них, обуславливает идентичность их организации и осуществления.

Для выполнения ремонтных работ на нефтеперекачивающих станциях создаются специальные централизованные подразделения, в состав которых входят участки по ремонту и наладке технологического оборудования, электротехнического оборудования, автоматики и телемеханики, а также

ремонтно-механическая мастерская. Централизация обслуживания и концентрация ремонтного потенциала (машин, механизмов, технических средств и т.д.) дают возможность использовать агрегатно-узловой метод ремонта, что существенно уменьшает затраты времени на проведение ремонтов и минимизирует возможные простои отдельных участков магистральных трубопроводов.

К основным резервам повышения эффективности обслуживания и ремонта оборудования в нефтяной и газовой промышленности относятся:

1. Уменьшение объема самих ремонтных работ за счет:

- повышения культуры эксплуатации оборудования, разработки научно обоснованных нормативов для ремонтно-эксплуатационных нужд с учетом специфики его эксплуатации в различных природно-климатических условиях, повышения степени учета и анализа работы оборудования;
- совершенствования хозяйства по смазке оборудования, подбора смазок, химического исследования их качества, определения и соблюдения сроков смены масел, их хранения;
- повышения надежности и стойкости запасных частей и оборудования, изучения характера износа с помощью дефектоскопии;
- возможно максимального закрепления оборудования за исполнителями, ликвидации "обезлички" в его использовании.

2. Улучшение организации проведения ремонтных работ за счет:

- концентрации прокатно-ремонтных служб в целях улучшения использования ремонтного оборудования, производственных мощностей и кадров ремонтных предприятий. Чем крупнее ремонтная база, чем выше коэффициент сменности и общий уровень экстенсивной загрузки оборудования, тем выше производительность труда. Концентрация ремонтных работ осуществляется путем организации крупных специализированных

предприятий: ремонтно-механических заводов, центральных прокатно-ремонтных баз;

- централизации ремонтных работ, которая даст возможность отказаться от их проведения на базах производственного обслуживания предприятий. Они будут располагать достаточным количеством нового или отремонтированного инструмента для замены выходящего из строя;
- специализаций изготовления запасных частей на отдельных ремонтных предприятиях, что позволит улучшить использование оборудования путем перераспределения нагрузки, удешевить стоимость ремонтного обслуживания, повысить качество и работоспособность запасных частей и деталей;
- внедрения передовых форм проведения ремонта и опыта лучших ремонтных предприятий, внедрение узлового метода ремонта (обеспечение обменного фонда запасных частей и деталей), специализации рабочих по выполнению отдельных операций.

### ***ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА***

Предприятия и организации нефтяной и газовой промышленности являются крупными потребителями различных видов энергии (энергоносителей). К основным видам потребляемой энергии относятся:

- силовая (привод в действие различных агрегатов, машин и механизмов);
- отопительная и осветительная;
- технологическая (потребление энергии в технологических процессах, например, при подготовке нефти, ее переработке).

В процессе производства потребляется электрическая энергия воды и пара двигателей внутреннего сгорания, атомная.

В системе обслуживающих производств энергетическое хозяйство занимает важное место.

Основными его функциями являются:

- получение со стороны потребляемых видов энергий (энергоносителей), в основном, электрической;
- организация производства отдельных видов энергии (энергоносителей), необходимых для нужд основного производства (горячая вода, пар, топливо);
- преобразование энергии и подготовка ее к использованию - изменение напряжения, снижение давления газа и др.;
- распределение энергии и доведение ее до потребителей;
- организация потребления энергии;
- нормирование расхода электроэнергии, снижение расхода;
- надзор за энергетическими установками и сетями.

Для решения этих задач на предприятиях и в организациях создаются:

- теплосиловое хозяйство с котельными, компрессорами, паровыми и воздушными сетями, водоснабжением и канализацией;
- газовое хозяйство с газовыми сетями;
- электросиловое хозяйство с трансформаторными подстанциями и электрическими сетями;
- службы связи (АТС, диспетчерская связь, радиосеть и т.д.).

В их основе действуют специализированные цехи. Их количество и мощность определяется особенностями основных процессов, объемами производства, установленной мощностью силовых и рабочих машин и рядом других факторов.

Более насыщенными являются функции энергоснабжения (газа) в нефтепереработке и нефтехимии, где в составе энергетического хозяйства имеются отдельные цехи паро-, электро-, водо-, воздуховоснабжения и очистные сооружения. Кроме основных функций каждый цех осуществляет уход, надзор

и ремонт за энергетическими устройствами, находящимися в их распоряжении, для чего создаются группы эксплуатации и ремонта.

На магистральных газопроводах основными потребителями энергии являются компрессорные станции, на которых есть электростанция и трансформаторная подстанция, система водоснабжения с насосами (циркуляционная насосная для охлаждения компрессорных агрегатов, водонасосные первого и второго подъема или артезианские скважины, водонапорная башня, градирня), котельная. Для использования перекачиваемого газа в качестве топлива на КС сооружают пункт редуцирования. На головной и промежуточных перекачивающих станциях магистральных нефтепроводов объекты энергохозяйства представлены понижающей подстанцией, котельной, объектами водоснабжения и канализации.

Эксплуатацию и ремонт этих объектов осуществляет бригада службы энерговодоснабжения.

Энергетическое хозяйство на предприятиях и в организациях возглавляет главный энергетик, в подчинении которого имеются соответствующие службы, осуществляющие эксплуатацию всех энергетических устройств и коммуникаций, контроль состояния и работоспособности технических средств и энергетического оборудования, разработку удельных норм расхода, планирование производства и потребления энергии.

К резервам повышения эффективности энергоснабжения предприятий относятся прежде всего разработка и внедрение элементов энергосберегающей политики, в том числе объективное нормирование расхода всех видов энергии, обеспечение режима строжайшей экономии энергоресурсов.

## ***ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ***

В системе вспомогательного производства на предприятиях и в организациях нефтяной и газовой промышленности важное значение имеет транспортное обслуживание, поскольку создание и эксплуатация производственных объектов требует значительного объема перевозки оборудования, технических средств, материально-технических ресурсов, а также доставки работников к местам их деятельности.

Значительные транспортные работы осуществляются при доставке оборудования с баз снабжения, заводов, производящих его капитальный ремонт, и к месту ремонта. Большая разбросанность производственных объектов, удаленность их от баз снабжения, места жительства рабочих увеличивают объем транспортных работ. Основной объем перевозок грузов и оборудования происходит в условиях бездорожья, распутицы, что вызывает необходимость использования дорогостоящего транспорта высокой проходимости.

В транспортном обслуживании, например, бурового производства, занято около 10-15% всех рабочих бурения, затраты на транспортные услуги в общей структуре себестоимости строительства скважин составляют 10-12%, а в ряде районов, например, в Западной Сибири, достигают 20-25%.

Система транспортного обслуживания включает следующие виды услуг:

- технологическое обслуживание объектов;
- централизованные перевозки;
- внутренние перевозки;
- вахтовые перевозки;
- инженерное обслуживание.

Технологическое обслуживание необходимо для выполнения отдельных операций, требующих участия специфических технических средств. Оно выполняется соответствующей техникой на колесном и гусеничном ходу, навесное оборудование которой выполняет требуемые операции. Этот вид

услуг осуществляют установками по исследованию скважин, текущего и капитального ремонта скважин, ремонта наземного оборудования, пескосмесительными, цементосмесительными и цементирующими агрегатами, агрегатами для депарафинизации скважин горячей нефтью, трубоукладчиками, очистными и изолирующими машинами.

Централизованные перевозки - доставка на предприятие грузов различного назначения от внешних поставщиков.

Внутренние перевозки осуществляются для доставки грузов на буровые, скважины, УКПГ, групповые установки и др. К ним также относятся перевозка оборудования с одного объекта на другой, в том числе в период монтажно-демонтажных работ в бурении, транспортировка оборудования в ремонтные подразделения и обратно к месту эксплуатации.

Вахтовые перевозки выполняются для периодической доставки работников к месту работы и жительства, в связи с тем что эксплуатируемые объекты (буровые, скважины и т.д.) имеют значительную территориальную разобщенность и удаленность от жилищно-бытовых объектов.

Для их выполнения используются автобусы или специальные грузовые машины, предназначенные для перевозки людей.

Инженерное обслуживание предусматривает доставку инженерно-технических работников на производственные объекты для осуществления или контроля за ходом технологического процесса (оперативное руководство производством).

Основными задачами транспортного предприятия являются:

- обеспечение своевременного и бесперебойного обслуживания основного и вспомогательного производства, материально-технического снабжения и сбыта;
- выбор рациональных видов транспортной техники и эффективное ее использование;
- систематическое снижение расходов по транспортировке грузов и людей.

При организации работы транспортного хозяйства большое значение имеет выбор транспортных средств для отдельных участков предприятия с учетом их грузоподъемности, скорости, маневренности, проходимости и ряда других свойств. Принимается во внимание объем грузопотоков, расстояние между их начальными и конечными точками, характер транспортируемых материалов - габаритные размеры, физико-механические и прочие свойства. Транспортные средства должны соответствовать техническим, природным и организационным особенностям обслуживаемого производства и обеспечивать минимальную себестоимость и трудоемкость (перевозки, надежность и сохранность грузов).

При организации работы транспорта внутри предприятия, прежде всего рассматривают расположение производственных объектов и материальных складов. На характер использования транспорта значительно влияют маршрутизация перевозок, передвижения бурового оборудования по территории разбуриваемой площади. Маршрутизация предусматривает определение величины и характера грузопотоков и потребного количества транспортных средств. Она способствует закреплению за каждым маршрутом постоянных рабочих и транспортных машин, создает условия для сокращения простоев и повышения производительности труда.

Работа транспорта организуется чаще всего на базе разовых, обычно ежедневных заявок структурных подразделений предприятия или организации. При этом важно оптимально установить маршрут движения транспортных средств. При его построении исходят из трех разновидностей траекторий передвижения - кольцевой, двухсторонней и маятниковой.

При кольцевом способе транспортные средства двигаются с грузом по замкнутому пути, обслуживая последовательно несколько пунктов назначения. Такая организация обеспечивает наилучшее использование транспортных средств.

Двухсторонний способ предусматривает движение транспорта в загруженном состоянии к пункту назначения и обратно.

При маятниковом способе транспортные средства движутся до пункта назначения загруженными, а обратно - порожняком. В этом случае коэффициент полезного использования грузоподъемности наиболее низкий.

Транспортное обслуживание осуществляется территориальными автотранспортными предприятиями (управлениями технологического транспорта - УТТ), входящими в состав управления технологического транспорта и спецтехники производственного объединения. УТТ, находящаяся в районе ведения работ, оказывает транспортные услуги на основе заблаговременно представленных заявок.

В состав УТТ входят автомобильные и тракторные гаражи, состоящие из авто - и тракторных колонн, механическая мастерская по ремонту транспортных единиц. Оперативное руководство по использованию транспорта, полному и своевременному предоставлению предприятиям транспортных услуг осуществляет диспетчерская служба.

К основным направлениям совершенствования транспортного обслуживания и снижения его стоимости относятся:

- 1) создание для нужд нефтяников и газовиков специальных транспортных средств высокой грузоподъемности и проходимости;
  - 2) улучшение использования имеющихся транспортных средств, сокращение объема холостых пробегов, более полная загрузка транспорта, улучшение учета его работы, сокращение времени погрузочно-разгрузочных работ;
  - 3) дальнейшая централизация транспортного обслуживания;
  - 4) применение при планировании транспортных услуг математических методов, например использование транспортной задачи.
-