

ЭКОНОМИКА

УДК 33.658+338.3

ББК 65.05

Г 57

Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа

Гобыр Ирина Борисовна*e-mail: irysya87@rambler.ru*

ФОРМИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕМОНТНЫМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье разработана модель управления ремонтным обслуживанием нефтегазодобывающего предприятия, позволяющая повысить эффективность системы организации и управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования нефтегазодобывающих предприятий за счет усиления таких функций управления как: учет и контроль, планирование и прогнозирование, мотивация и стимулирование.

Gobyр I.B.*e-mail: irysya87@rambler.ru*

FORMING OF THE EFFECTIVE MANAGEMENT SYSTEM OF REPAIR SERVICE OF OIL AND GAS ENTERPRISES

We propose the management model of repair service of oil and gas enterprises that allows increasing the efficiency of the organization and management of the maintenance and repair of equipment for the oil and gas companies through strengthening management functions such as accounting and control, planning and forecasting, motivation and encouragement.

Ключевые слова: ремонтное обслуживание, система управления, нефтегазодобывающее предприятие, моделирование**Keywords:** repair service, management system, oil and gas enterprise, modeling

Система технического обслуживания и ремонта оборудования является одной из наиболее сложных сфер деятельности предприятий. Под системой технического обслуживания и ремонта оборудования нефтегазодобывающего предприятия понимается совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания и ремонта и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества этого оборудования, входящих в данную систему. Необходимость рассматривать управление как систему вызвана важностью учета многофакторных проявлений управления как деятельности, находящейся в сложной структуре отношений, сформированных как внутри самой системы управления, так и в отношениях с внешними системами и подсистемами.

Эффективное управление системой технического обслуживания и ремонта оборудования ставит ряд комплексных проблем. Наряду с моделированием технологических процессов актуальны также вопросы анализа рынка машин и сервисных услуг, управления кадровым потенциалом и т.п. Ключевым является представление о техническом состоянии оборудования как цели управления системой технического обслуживания и ремонта.

Исследованию различных аспектов функционирования нефтегазодобывающих предприятий, в том числе управления ремонтным обслуживанием, посвящены труды таких ученых, как: А.Е. Алтунин, М.В. Семухин [1], М.Н. Бартовский [2], Я.С. Витвицкий [3], Н.А. Вольнская, М.В. Пленкина, А.А. Сильванский [4], Л.П. Гужновский, С.Е. Казаков [6], И. Г. Фадеева, Н. А. Данилюк [7], И. Мазур [10] и др.

Теоретические и практические результаты исследования получены посредством методов логического обобщения, сравнительного и системного анализа.

Целью статьи является разработка концептуальной модели управления ремонтным обслуживанием нефтегазодобывающего предприятия, позволяющей повысить эффективность системы организации и управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования нефтегазодобывающих предприятий за счет усиления таких функций управления как: учет и контроль, планирование и прогнозирование, мотивация и стимулирование.

Объектом исследования являются процессы управления ремонтным обслуживанием нефтегазодобывающих предприятий. Предметом исследования являются теоретические и методологические положения и соответствующие механизмы эффективного ремонтного обслуживания нефтегазодобывающих предприятий.

В общем виде концепция оптимального управления системой технического обслуживания и ремонта предусматривает решение двух задач:

- 1) получение или достижение оптимального технического состояния оборудования относительно начального состояния;
- 2) содержание выходного состояния оборудования на стабильном уровне.

Исходя из общих форм системы организации и управления техническим обслуживанием и ремонтом предприятий, можно выделить ряд принципиальных направлений совершенствования деятельности служб, занимающихся техническим обслуживанием и ремонтом оборудования на нефтегазодобывающих предприятиях:

- совершенствование системы информационного обеспечения ремонтного обслуживания предприятия;
- совершенствование системы планирования и прогнозирования ремонтов оборудования (скважин);
- усовершенствование системы мотивации и стимулирования персонала ремонтных бригад предприятия.

Таким образом, концептуальная модель управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования на нефтегазодобывающих предприятиях может быть представлена в виде следующей схемы (рис. 1).

Повышение эффективности организации и управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования нефтегазодобывающих предприятий может быть достигнуто за счет усиления действенности основных функций управления: учет и контроль, планирование и прогнозирование, мотивация и стимулирование.

Учет и контроль реализуются путем формирования эффективной системы информационного обеспечения. Эта система должна функционировать путем использования баз данных, в которых будет накапливаться информация о каждой технологической единице оборудования. Такая система позволит иметь полную картину о состоянии оборудования, планировать техническое обслуживание и ремонт, сокращать расходы на ремонт, отчитываться и тому подобное. Правильная организация оперативно-технического учета и отчетности способствует своевременному и рациональному ремонту оборудования а, следовательно, увеличению длительности его ремонтного цикла и срока эксплуатации.

Планирование и прогнозирование ремонта оборудования предлагается осуществлять на основе использования имитационной модели организации ремонтных работ на нефтегазодобывающих предприятиях. Реализация модели обеспечивает оптимизацию расходов на содержание ремонтных бригад и уменьшения потерь от простоев скважин.

Мотивация и стимулирование труда персонала ремонтной службы предприятия должна осуществляться путем формирования соответствующей системы, в рамках которой, в частности, предусматривается учет степени участия каждого работника.

В систему технического обслуживания и ремонта оборудования входят такие элементы:

- ремонтно-обслуживающая база, включающая здания, сооружения, оборудование, приборы, инструмент, передвижные средства технического обслуживания и ремонта;
- запасные части и материалы – составная часть системы технического обслуживания и ремонта;
- кадры, которые организуют и выполняют весь производственный процесс технического обслуживания и ремонта оборудования;
- нормативно-техническая документация (положения, инструкции, паспорта и тому подобное), которая содержит нормативы, технологию и является составной частью руководящих и нормативных материалов, необходимой для деятельности ремонтных служб предприятия.

В современных условиях хозяйствования возникает неотложная потребность создания системы информационного обеспечения, предназначенной для автоматизации процессов управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования. Такая система особенно необходима для предприятий с повышенными требованиями к надежной и безотказной работе оборудования, к которым, в частности, относятся нефтегазодобывающие предприятия. Использование информационной системы управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования способствует сокращению излишков складских запасов, уменьшению числа незапланированных простоев, повышению производительности труда и производительности оборудования и тому подобное. Основная задача такой системы – это уменьшение затрат на обслуживание оборудования и повышение надежности его работы, что в конечном счете позволяет снизить себестоимость произведенной продукции и обеспечить стабильность работы предприятия.

Показатели системы технического обслуживания и ремонта условно разделяются на технические и экономические. К техническим показателям относятся:

- среднедействующее количество бригад;
- количество выполненных ремонтов скважин;
- выработка на одну среднедействующую бригаду;
- средняя длительность одного ремонта скважин;
- коэффициент изменчивости;
- количество отработанных бригадо-часов;
- количество завершённых ремонтов.

К экономическим показателям относятся:

- затраты на проведение работ;
- дополнительная добыча нефти и конденсата за счет работ;
- дополнительная добыча газа природного и попутного за счет работ;
- средняя стоимость одной скважино-операции.

Перечень показателей системы технического обслуживания и ремонта можно расширять и детализировать. Наличие таких показателей позволяет контролировать состояние предприятия, сопоставлять процесс технического обслуживания и ремонта с другими процессами управления – производством, финансами, персоналом, закупками, продажами. Обеспечение контроля процесса технического обслуживания и ремонта предусматривает мониторинг показателей системы. Необходимо обеспечить регулярный сбор исходных данных, проверку правильности и полноты информации, методику обработки данных. Для решения этих задач подходит элементная система информационного обеспечения технического обслуживания и ремонта, функционирующая на базах данных, включающих классификаторы оборудования, ремонтов, запасных частей, справочники цен на ремонтные материалы и тому подобное.

Классификация оборудования может быть сложена по технологическому назначению или эксплуатирующим и ремонтным подразделениям. На каждую единицу оборудования необходимо завести карточку оборудования, в которой будут сохраняться все исторические данные, используемые для последующего статистического анализа.

Классификатор ремонтов предназначен для настройки видов ремонтов на предприятии. В нем может задаваться график выполнения ремонтов, учитывающий периодичность ремонтов, дату последнего выполненного ремонта данного типа, возможность перекрытия ремонтов разных типов, наличие ресурсов.

Классификатор запасных частей позволит вести список запасных частей, указывать для каждого типа оборудования необходимые запасные части, страховой запас для единиц или групп оборудования, заявки на покупку запасных частей и материалов.

Система информационного обеспечения ремонтной службы предприятия состоит из модулей: модуль справка, модуль капитального ремонта, модуль текущего ремонта, модуль технического обслуживания. На входе системы стоит запрос о состоянии того или другого оборудования, на выходе – информация о необходимых ремонтных мероприятиях (ремонтные графики, дневные задания на ремонт и тому подобное).

Модуль справка включает у себя информацию о структуре базы данных и возможности доступа к ней посредством системы управления базами данных. Инструкция для работы с программой помогает пользователям получить ответы на возникающие у них вопросы и решить проблемы, связанные с получением необходимой информации. Модуль капитального ремонта включает в себя информацию об особенностях и порядке проведения работ по капитальному ремонту оборудования (скважин), требования к технологии и организации работ, а также к качеству ремонта.

Модули текущего ремонта, технического обслуживания имеют аналогичную структуру (учитывающую особенности каждого из видов технического обслуживания и ремонта) и функциональную направленность.

Модульная структура системы информационного обслуживания организует коллективное управление потоками информации и предоставляет руководству предприятия материалы для принятия управленческих решений в виде аналитических отчетов. Благодаря использованию такой информационной системы руководство ремонтной службы и предприятия в целом может владеть в любой момент полной информацией о состоянии оборудования, о необходимых ремонтных работах и об их стоимости.

Имитационное моделирование позволяет моделировать работу систем с различными законами распределения, режимами.

Схема модели технического обслуживания и ремонта оборудования на нефтегазодобывающих предприятиях. Рис. 1.



Целевая функция математической модели процесса обеспечения ремонтными бригадами скважин имеет вид

$$C_{\Sigma} = C_a N + \sum_{t=0}^{T_c} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m C_{ij} \tau_{ij} \rightarrow \min, \quad (1)$$

где C_a - среднегодовые расходы на содержание ремонтных бригад;

C_{ij} - среднесуточные потери от простоя i -й скважины, требующей выполнения j -го вида работ;

τ_{ij} - продолжительность j -го вида работ на i -й скважине;

N - количество ремонтных бригад;

T_c - момент стабилизации процесса.

При имитационном моделировании состояние системы в следующий момент времени зависит от ее состояния в предыдущий момент. В начале моделирования необходимо задать начальное состояние системы. Если принять, что в начальный момент все бригады свободны, то для получения объективной картины использования ремонтных бригад требуется некоторое время. Назовем его продолжительностью стабилизации процесса и будем считать, что процесс достиг стабилизации, если относительные продолжительности простоев бригад стабилизировались, т.е. выполнено условие

$$0 < \Delta \tau(T_c) - \Delta \tau(T_c - 1) < \varepsilon, \quad (2)$$

где $\Delta \tau(T_c)$ - накопленная относительная продолжительность простоев бригад в момент T_c :

$$\Delta \tau(T_c) = \frac{\sum_{t=0}^{T_c} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m \tau_{ij}}{T_c}, \quad (3)$$

где ε - заданная величина.

Величина ε задает точность расчетов в процессе моделирования. Уменьшаемое в формуле (2) - это относительные простои бригад в момент стабилизации процесса, а вычитаемое - то же в предыдущий момент времени. Разница должна быть ненулевой, иначе вследствие того, что в начале моделирования все машины свободны, а простои равны нулю, моделирование завершится, не начавшись.

В связи с тем, что расходы на содержание ремонтных бригад рассчитываются в среднегодовом разрезе, моделирование должно продолжаться до момента времени, равного году. В связи с этим необходимо дополнительное условие

$$T_c < T_r, \quad (4)$$

где T_r - один год в единицах измерения времени моделирования.

Если условие (4) не выполняется, моделирование должно быть продлено до двух, трех лет и при необходимости далее, что необходимо учесть при определении масштабов расходов на содержание ремонтных бригад.

Выражения (1)-(4) составляют математическую модель процесса обслуживания скважин, где выражение (1) является целевой функцией, а другие - ограничениями.

Для решения задачи нужны следующие данные:

- список скважин, которые должны обслуживать ремонтные бригады;
- виды и параметры законов распределения заявок на бригады и продолжительности их ремонтных работ для каждой скважины;
- потери от простоя скважины в единицу времени;

- среднегодовые расходы на содержание одной бригады;
- количество ремонтных бригад.

Важной составляющей системы управления ремонтным обслуживанием нефтегазодобывающих предприятий является подсистема материального стимулирования труда персонала ремонтных служб. Оптимальное стимулирование предусматривает способность гибкого и адекватного реагирования на изменения внешних и внутренних условий функционирования предприятия. Целевые ориентиры ремонтной службы, с одной стороны, должны включать основные задачи предприятия в целом (обеспечение плановых объемов добычи), с другой стороны, — конкретные задачи в рамках отдельных направлений деятельности службы ремонта и технического обслуживания оборудования. При этом целесообразно установить определенный перечень и объемы ремонтных работ, от выполнения которых непосредственно будет зависеть размер материального вознаграждения сотрудников ремонтной службы.

Повышению ответственности работников ремонтной службы за экономное использование финансовых средств, необходимых для ее нормального функционирования, способствует система бюджетирования, предусматривающая определение сметы расходов (бюджет) службы, необходимых для выполнения возложенных на нее функций, контроль и анализ выполнения запланированных показателей:

- объем ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию оборудования в ремонтных единицах и бригадо-часах;
- расходы на материалы, зарплату рабочих с отчислением в соцстрах и пенсионный фонд, накладные расходы;
- расходы на содержание службы технического обслуживания и ремонта (зарплата работников отдела с отчислениями в соцстрах и пенсионный фонд, расходы, командировочные расходы на проведение опытно-конструкторских работ и исследовательских работ по ремонту и модернизации);
- расходы на выполнение монтажных работ.

Для обеспечения личной и коллективной заинтересованности в достижении высоких конечных результатов, большое значение имеет не только объективное установление фонда материального вознаграждения ремонтной службы, но и справедливое распределение его между работниками данного подразделения предприятия. Одна часть фонда премирования насчитывается при выполнении предприятием плана добычи, а вторая часть насчитывается при выполнении запланированного объема ремонтных работ. Если ремонтная служба по результатам работы имеет право на формирование фонда премирования, а предприятие в целом не выполнило своих показателей и обязательных условий вознаграждения, то часть фонда за выполнение общих показателей, не насчитывается. Если ремонтная служба по результатам работы не имеет права на формирование фонда премирования, а предприятие в целом выполнило показатели (и условия) премирования, то насчитывается лишь та часть фонда, которая зависит от общих показателей работы предприятия. Материальное вознаграждение в полном размере насчитывают при выполнении ремонтной службой всех показателей и условий премирования.

Таким образом, обоснована целесообразность рассмотрения процесса управления ремонтными работами на нефтегазодобывающих предприятиях на основе системного подхода. Предложена модель управления ремонтным обслуживанием нефтегазодобывающих предприятий, позволяющая повысить эффективность системы организации и управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования за счет усиления таких функций управления как: учет и контроль, планирование и прогнозирование, мотивация и стимулирование. Реализация модели позволяет существенно сократить расходы на техническое обслуживание и ремонты оборудования, снизить продолжительность его простоев и, в итоге, повысить эффективность работы предприятия.

Библиография:

1. Алтунин А.Е. Расчеты в условиях риска и неопределенности в нефтегазовых технологиях / А.Е. Алтунин, М.В. Семухин: Монография. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2004. – 296 с.
2. Бартовский М.Н. Экономико-математическое моделирование в нефтяной промышленности / М.Н. Бартовский. – М.: Недра, 1991. – 168 с.
3. Витвицкий Я.С. Экономическая оценка горного капитала нефтегазовых компаний: научная монография / Я.С. Витвицкий. – Ивано-Франковск: ИФНТУНГ, 2007. - 431 с.
4. Волынская Н.А. Экономическая эффективность освоения нефтяных ресурсов: оценка и регулирование / Н.А. Волынская, М.В. Пленкина, А.А. Сильванский. СПб: Недра, 2009. - 152с.
5. Герасимчук В.Г. Стратегическое управление предприятием: графическое моделирование: Учебное пособие. / В. Герасимчук. - М.: Финансы, 2000. - 457 с.
6. Гужновский Л.П. Планирование добычи нефти и подготовки запасов / Л.П. Гужновский, С.Е. Казаков. – Москва: Недра, 1989. – 190 с.
7. Интегрированная система оперативного оценки затрат буровых предприятий: монография / И. Г. Фадеева, Н. А. Данилюк; Ивано-Франковск. нац. техн. ун-т нефти и газа, Каф. экономики п-ва. - Киев: Издатель Супрун В.П., 2009. - 170 с.
8. Конишева Н.И. Управление логистической деятельностью промышленных предприятий / Н.И. Конишева, Н.В. Трушкина // Экономика промышленности. - 2005. - № 1. - С.114 - 124.
9. Крушельницкая А.В. Управление материальными ресурсами: [учебное пособие] / А.В. Крушельницкая. - К.: Кондор, 2007. - 162 с.
10. Мазур И. Механизм обеспечения экономической эффективности функционирования нефтегазодобывающих предприятий: монография / И. Мазур. - Ивано-Франковск: Симфония форте 2011. - 296 с.
11. Организация и управление производством: нефтегазовый комплекс: Учебное пособие для вузов / Под ред. А.И. Лесюка. - Ивано-Франковск; 1999. - 507с.