

# тема 5. Основы нормирования труда

1. Сущность и содержание нормирования труда
2. Виды технических норм труда
3. Классификация затрат рабочего времени
4. Методы изучения затрат рабочего времени
5. Методы нормирования труда
6. Нормирование работ при сооружении нефтяных и газовых скважин
7. Нормирование процесса добычи нефти и газа

# 1. Сущность и содержание нормирования труда

Производственная деятельность предприятия представляет собой единство и взаимодействие всех видов экономических ресурсов и нацелена на достижение высоких конечных результатов. Результаты оцениваются показателем эффективности. Эффективность отражает изменения производственных факторов и характеризует связь двух составляющих, а именно: объем производимой продукции и затрат на его производство. Свое отражение данная связь находит в постоянно изменяющихся условиях, при которых, затраты  $\rightarrow \min$ , а результат  $\rightarrow \max$ .

*Нормирование труда направлено на определение оптимальных затрат труда на производство единицы продукции (или работы) в конкретных техника – технологических и организационно-экономических условиях. Оно направлено на определение затрат как живого, так и овеществленного труда, т. е. труда, затраченного в прошедших периодах на добычу сырья, производство материалов, энергии, полуфабрикатов, изготовление отдельных узлов или деталей, транспортные услуги и т. д. Но так как измерителем живого труда является рабочее время, а овеществленный труд измеряется или единицами продукции, в которой он воплощен, или*

в ценностном выражении, то нормирование разделено на две самостоятельные части:

нормирование живого труда;

нормирование овеществленного труда.

Нормирование овеществленного труда направлено на разработку норм материальных затрат (сырья, материалов, электроэнергии и т. д.).

**Сущность** нормирования труда определяется его содержанием, которое, в свою очередь, определяется функциями, выполняемыми нормой труда. Норма труда выполняет следующие **функции**: является основой планирования на предприятии; используется для рационализации производства и труда;

служит одним из элементов организации заработной платы;  
позволяет проводить оценку уровня используемых технических средства.

**В содержание** нормирования труда включаются:  
изучение и всесторонний анализ производственно – технологических возможностей действующих производственных мощностей;  
проектирование состава, регламента, продолжительности и последовательности производственных процессов;  
разработка и установление норм труда;  
корректировка и систематический пересмотр действующих норм труда.

Нормы труда используются:  
для расстановки работников;  
определения производственных мощностей  
предприятий, их структурных подразделений;  
расчета эффективности внедрения новой  
техники и организационных решений;  
соизмерения результатов труда отдельных  
работников и низовых производственных  
коллективов;  
определения трудоемкости продукции и  
производственной программы в целом;  
установления нормированных заданий и сроков  
выполнения работ как отдельными исполнителями,  
так и бригадами.

## **2.Виды технических норм труда**

Под *технически обоснованной нормой*

понимается время на единицу продукции или работы, определенное инженерно-экономическим расчетом, на основе проектирования рационального технологического процесса, одним или группой рабочих соответствующей квалификации при оптимальных организационно-технических условиях и направленной на эффективное использование средств производства.

При нормировании труда в бурении нефтяных и газовых скважин, а также в процессах добычи нефти и газа, состоящих из комплекса разнообразных частных производственных процессов, используют: нормы времени, выработки, обслуживания, численности и нормированные задания.

**Норма времени Нв** - это затраты времени на единицу продукции или работы, проводимые одним или группой рабочих соответствующей квалификации при определенных организационно-технических условиях. Норму времени измеряют в человеко-часах или человеко-минутах.

Она включает следующие элементы затрат:

$$N_{\text{в}} = T_{\text{пз}} + T_{\text{о}} + T_{\text{в}} + T_{\text{орм}} + T_{\text{отл}},$$

где  $T_{\text{пз}}$ ,  $T_{\text{о}}$ ,  $T_{\text{в}}$ ,  $T_{\text{орм}}$ ,  $T_{\text{отл}}$  - время

подготовительно-заключительное, основное, вспомогательное, обслуживания рабочего места, на отдых и личные надобности.

Указанные затраты рабочего времени, за исключением подготовительно-заключительных работ, составляют норму штучного времени.

**Норма выработки**  $N_{\text{выр}}$  - число единиц продукции, операций, производимых за единицу времени одним или несколькими рабочими (бригадой) при определенных организационно-технических условиях производства.

Норма выработки зависит от нормы времени и может быть вычислена по формуле

$$N_{\text{выр}} = T_{\text{см}} / N_{\text{в}},$$

где  $T_{\text{см}}$  - продолжительность рабочей смены.

**Норма обслуживания**  $N_0$  - число единиц оборудования, агрегатов рабочих мест или зоны работы, приходящаяся на одного работника или группу работников и подлежащих обслуживанию в определенный период (смену, месяц и т.п.). Эту норму обычно используют для определения числа скважин, обслуживаемых одним оператором, различных агрегатов, применяемых в добыче нефти и газа и бурении нефтяных и газовых скважин.

**Норма численности (штата)  $N_{ч}$**  - максимальная численность по категориям работников, необходимая для выполнения общего объема работ по обслуживанию установки, скважины, аппарата и т.д. Норма численности - величина, обратная норме обслуживания.

Так, в бурении норма численности на обслуживание буровой установки с учетом цели бурения и типа станка.

В зависимости от назначения и области применения нормы могут быть едиными и местными. Единые нормы устанавливаются на трудовые технологически однородные операции и процессы, выполняемые в одинаковых ОТУ.

В зависимости от сферы применения они могут быть межотраслевыми, т.е. обязательными для всех или большинства отраслей промышленности (например, нормы на погрузочно-разгрузочные работы), и отраслевыми, отражающими характерные особенности производства продукции или выполнения работ в данной конкретной отрасли.

Местные нормы разрабатывают и утверждают сами предприятия на те операции, работы, которые характерны только для их ОТУ.

В зависимости от степени укрупнения нормы подразделяются на дифференцированные, укрупненные и комплексные.

Дифференцированные нормы устанавливают на отдельные элементы операций (действия, приемы). Их применяют в условиях массового и крупносерийного производства, где требуется высокая точность нормирования. На основе дифференцированных норм определяют нормы на операцию в целом или на весь процесс.

Укрупненные нормы устанавливают на процесс в целом без разделения на составляющие его части. Их используют при нормировании труда в единичном или мелкосерийном производстве. Комплексные нормы отражают затраты труда на выполнение определенного комплекса работ, продукции или объема работ.

Подобные нормы устанавливают на 1 т добытой нефти, на 1000 м<sup>3</sup> газа, на обслуживание одной скважины.

При определении величины норм большое значение имеет выбор измерителя объема работ. Он должен быть понятным для исполнителя, удобным для нормирования, учитывать особенности технологии производства и отражать ту часть комплекса работ, которая связана с работой группы или конкретного исполнителя. В нефтегазодобыче и бурении норму времени устанавливают обычно на единицу готовой продукции или выполненной работы (например, 1 м проходки, 1 м очищенной от песка колонны).

### **3.Классификация затрат рабочего времени**

Изучение фактических затрат рабочего времени, их анализ, определение продолжительности выполнения отдельных элементов трудового процесса и установление норм основываются на классификации затрат рабочего времени. В зависимости от целей исследования различают классификацию по отношению к исполнителю и ко времени использования оборудования. **Первая** служит для выявления загруженности и характера занятости рабочего при выполнении производственного задания, **вторая** - для выявления использования оборудования во времени.

**Рабочее время** - это законодательно установленная длительность рабочего дня (без обеденного перерыва), в течение которого рабочий выполняет все действия, необходимые для проведения порученной ему работы. Оно делится на производительное и непроизводительное.

**Производительное** - складывается из оперативного времени, затрат времени по обслуживанию рабочего места и выполнение подготовительно-заключительных работ.

**Оперативное** - время непосредственно потраченное на выполнение задания. Оно состоит из основного и вспомогательного времени.

К **основному** относится время, затрачиваемое на количественное и качественное изменение предмета труда (положение в пространстве, размеры, свойства и т.д.).

**Вспомогательное** - это время, которое затрачивается рабочим на выполнение различных действий, необходимых для выполнения основной работы (наращивание бурильного инструмента, смена долота), активного наблюдения за работой технических средств.

Затраты основного и вспомогательного времени зависят от объема работы, поскольку они характеризуют каждую единицу работы, продукции, определенный объект и т.д..

Оперативной работе предшествуют определенные действия рабочего, связанные с подготовкой к выполнению задания, приведением в порядок и сдачей рабочего места после окончания работы (время, затрачиваемое на подготовку механизмов к работе, ознакомление с инструкциями, чертежами, прием и сдачу вахты). Время такого рода называется **подготовительно-заключительным**. Как правило, это время не зависит от объема работ. Например, если необходимо поднять трубы из скважины, то независимо от количества находящихся в ней труб следует приготовить рабочее место, инструмент и т.д., а по окончании работ все убрать.

**Время обслуживания рабочего места** включает время, затрачиваемое на поддержание рабочих мест в чистоте и порядке, на уход за оборудованием (время на осмотр, наладку, раскладывание инструмента и т.д.). Оно подразделяется на время **организационного и технического** обслуживания.

Остальные затраты рабочего времени **непроизводительные**. К ним прежде всего относится время на работы, не предусмотренные выполнением производственного задания, состоящие из случайных или непроизводительных работ. К случайным относятся работы, не обусловленные выполнением установленного

задания, но вызванные производственной необходимостью. Работы, не дающие прироста продукции или улучшения ее качества, - непроизводительные. Например, устранение неисправностей оборудования, связанных с их неправильной эксплуатацией или обслуживанием.

**Перерывы** - это время, в течение которого рабочий бездействует. Они подразделяются на **регламентированные и нерегламентированные**. В состав **регламентированных перерывов** включается время на отдых и личные надобности, а также время обусловленное технологией и организацией производственного процесса.

Перерывы, обусловленные технологией или организацией производственного процесса, включают время бездействия рабочего из-за специфических условий протекания его. Например, время, затрачиваемое буровой бригадой на ожидание, пока выполняются исследовательские работы в скважине, ожидание подачи жидкости из скважины при механизированных способах эксплуатации, перерыв в работе монтажников при подъеме элементов конструкции.

**Нерегламентированные** перерывы включают затраты времени, вызванные нарушением нормального течения производственного процесса

или нарушением трудовой дисциплины. Первые - следствие недостатков в организации труда и производства. Например, простои рабочих, бригад из-за несвоевременного снабжения материалами, перерывов в подаче электроэнергии, пара и т.п.

**Простои из-за нарушения трудовой дисциплины** выражаются в нарушении установленного трудового распорядка, опоздание на работу, самовольный уход с работы, посторонние разговоры.

Нормируемые затраты времени включаются в состав нормы времени, ненормируемые при расчете норм исключаются.

## **4. Методы изучения затрат рабочего времени**

В практике нормирования используются следующие методы:

фотография рабочего времени (ФРВ) и  
производственного процесса;  
хронометраж;  
фотохронометраж;  
моментные наблюдения.

ФРВ имеет целью изучить все без исключения затраты рабочего времени в течении смены или её части. Она обеспечивает возможность глубокого анализа баланса рабочего времени выявление, на его основе непроизводительных затрат времени.

Материалы ФРВ служат базой для установления норм времени на подготовительно-заключительные работы, на обслуживание рабочего места, на отдых и личные надобности, а также для получения исходных данных, требующихся при расчёте оперативного времени, определения норм обслуживания и численности.

Различают четыре основных вида фотографии.

1. *Индивидуальную*, если объектом изучения является один рабочий или одна машина.

2. *Бригадную*, когда объект наблюдения - группа рабочих, выполняющих на одном рабочем месте общую технологически связанную работу.

3. *Групповую*, если объект наблюдения - группа рабочих, каждый из которых занят выполнением самостоятельной работы.

4. *Маршрутную*, когда наблюдение проводят по ряду объектов или рабочих мест, расположенных на значительном расстоянии, обходом их по определённом маршруту или по одному объекту, находящемуся в движении (например, оператор по добычи нефти и газа).

Все рассмотренные виды используются в практике нормирования работ по сооружению нефтяных и газовых скважин, а также в добыче нефти и газа.

Проведение ФРВ предусматривает три этапа.

1. Подготовка к наблюдению, включающая выбор объекта наблюдения, изучение процесса и особенности организации труда, ознакомление с исполнителями изучаемой работы, установление состава затрат рабочего времени, подготовка карты ФРВ и часов для фиксации затрат рабочего времени.

2. Наблюдение фотография заключается в измерении и регистрации текущего времени выполнения рабочим действия на карте фотографии рабочего времени. Замеры делаются с точностью 0.5 - 1.0 мин. Различают два вида записи наблюдений:

*цифровую и графическую.* (При графической записи результаты замеров изображаются на карте горизонтальными линиями в определённом масштабе).

3. Обработка и анализ данных наблюдений состоит в определении продолжительности каждого вида затрат рабочего времени и их группировке. На их основе составляется фактический баланс рабочего времени. Далее переходят к его анализу, устанавливая степень рационального использования исполнителем рабочего времени и проектирования рационального баланса рабочего времени.

# 1. Коэффициент использования рабочего времени

$$K_{\text{ив}} = (T_{\text{пз}} + T_{\text{оп}} + T_{\text{орм}} + T_{\text{отл}}) / 100 * T_{\text{н}}$$

где  $T_{\text{пз}}$  - подготовительно-заключительное время;

$T_{\text{оп}}$  - оперативное время;

$T_{\text{орм}}$  - время обслуживания рабочего места;

$T_{\text{отл}}$  - время на отдых и личные надобности;

$T_{\text{н}}$  - время наблюдения.

# 2. Показатель потерь рабочего времени, зависящих от исполнителя,

$$K_2 = (T_{\text{пр}} - T_{\text{отл}}) / 100 * T_{\text{н}}$$

где  $T_{\text{пр}}$  - перерывы в работе, зависящие от исполнителя.

3. Показатель потерь рабочего времени по причинам организационно-технического характера

$$K_3 = (T_{\text{пнт}} * 100) / T_{\text{н}},$$

где  $T_{\text{пнт}}$  - время нерегламентированных перерывов.

4. Показатель возможного улучшения рабочего времени

$$K_4 = T_{\text{с}} / T_{\text{н}},$$

где  $T_{\text{с}}$  - суммарное время сокращения затрат рабочего времени (разность между фактически затрачиваемым временем и проектируемым по данным наблюдений).

## 5. Показатель повышения

производительности труда за счёт устранения потерь, зависящих от рабочего

$$K_5 = (T_{\text{пр}} - T_{\text{отл}}) / 100 * T_{\text{опф}},$$

где  $T_{\text{опф}}$  - фактическое оперативное время за период наблюдения.

## 6. Показатель повышения

производительности труда за счёт устранения потерь организационно-технического характера

$$K_6 = (T_{\text{пнт}} * 100) / T_{\text{опф}}.$$

## 7. Показатель возможного повышения

производительности труда за счёт сокращения всех видов затрат времени

$$K_7 = (K_4 * 100) / (100 - K_4).$$

Фотография производственного процесса заключается в совместном изучении затрат времени исполнителя и использования оборудования по всем составным частям процесса. Её применяют в таких процессах, как монтаж вышки и привышечных сооружений, ремонтные работы и другие. Важное условие правильного проведения фотографии производственного процесса - это точное расчленение его на отдельные стадии, установление чётких границ этих стадий с целью минимизации числа факторов, влияющих на её длительность.

Хронометраж - метод изучения затрат рабочего времени по циклически повторяющимся элементам производственного процесса или работы. Объект хронометража в большинстве случаев производственная операция или её элемент. Цель его проведения - рационализация выполнения операций; установление новых и проверка действующих норм времени, обоснование численного состава бригад и распределение функций между её членами.

Хронометраж проводят либо непрерывно - по текущему времени, либо выборочно - по отдельным отсчетом затрат времени. Так же, как и другие методы, хронометраж проводят в три этапа.

Подготовка к наблюдению состоит из выбора объекта, детального изучения нормируемой операции, расчленения её на отдельные элементы, ознакомления с организацией труда на рабочем месте, ознакомление рабочего с целями наблюдения, подготовки наблюдателя к проведению хронометража.

Выбор объекта зависит от тех задач, которые решаются с помощью этого метода.

Степень расчленения операции зависит от целей и задач наблюдения. Чем мельче элементы, тем глубже анализ затрат рабочего времени, но больше и затраты на подготовку и проведение наблюдения.

После определения числа и последовательности выполнения выделенных элементов устанавливают фиксажные точки, характеризующие чёткие слуховые или зрительные признаки начала и окончания каждого элемента. От правильности их выбора зависит точность проведения хронометража.

Точность в определении длительности изучаемых элементов и операции в целом зависит от числа замеров, каждый из которых в свою очередь обуславливается длительностью изучаемой операции, её элементов и характером участия в них рабочего.

Затраты времени измеряют с точностью до 1 с при длительности элементов более 10 с и до 0.2 с - при меньшей продолжительности элемента.

Запись хрононаблюдений можно вести цифровым и графическим методами.

На третьем этапе обрабатывают и анализируют данные.

Первичную обработку наблюдатель проводит в хронометражной карточке, определяя продолжительность по каждому из элементов. В результате получается ряд чисел, называемых хронометражным рядом. Далее оценивают его качество.

После этого рассчитывают коэффициент устойчивости хронометражного ряда.

$$K_y = T_{\max} / T_{\min} ,$$

где  $T_{\max}$  и  $T_{\min}$  - максимальная и минимальная величины в хронометражном ряду.

Если коэффициент устойчивости ряда меньше или равен нормативному, то хроноряд считается устойчивым, а само наблюдение - качественно проведенным. При превышении расчётной величины коэффициента над нормативной разрешается исключить из ряда одно или оба крайних значения. При этом общая величина исключаемых измерений не должна превышать 15 %.

Дальнейшая обработка качественного хронометражного ряда заключается в нахождении средней продолжительности выполнения элемента, которая и устанавливается как норма.

Анализ результатов хронометража завершается описанием наиболее рационального способа выполнения операции, определением организационно-технических условий её выполнения и определением нормы оперативного времени.

Фотохронометраж представляет собой комбинированный метод изучения затрат рабочего времени, включающий и фотографию и хронометраж.

При этом наряду с исследованием затрат рабочего времени методом фотографии проводят хронометраж по элементам основного, вспомогательного и другим видам затрат рабочего времени.

Метод моментных наблюдений применяют для получения массовой информации об использовании рабочего времени значительным числом исполнителей. Он заключается в том, что исследователь, двигаясь по заранее заданному маршруту, в момент нахождения у определённых пунктов отмечает условным индексом рабочее состояние исполнителя без замера затрат времени.

Моменты наблюдения должны быть внезапными. Поэтому следуя по определённому маршруту, наблюдатель заранее должен знать место, в котором он будет фиксировать результаты наблюдения, установить маршрут движения, его продолжительность, необходимое число замеров, их частоту в 1 ч и общую длительность проведения фотографии.

## 5. Методы нормирования труда

Для установления величины норм используют два метода нормирования - аналитический и суммарный.

Аналитический метод предусматривает расчленение производственной операции на составляющие ее элементы, анализ состава и последовательности выполнения элементов операции, определение продолжительности выполнения каждого элемента, расчет общей продолжительности выполнения производственной операции. Так производственная операция по спуску и подъему инструмента при бурении скважины: расчленяется на следующие элементы

работы: перенос штропов или надеть элеватор на трубу; подъем свечи из скважины; посадить колонну труб на клинья; подвод АКБ-3; раскрепить и отвернуть свечу АКБ-3; отвод АКБ-3 и установка свечи на подсвечник; снятие (открытие) элеватора, установка свечи за палец; спуск порожнего элеватора. Анализ состава и последовательности выполнения отдельных элементов производственной операции позволяет спроектировать наиболее рациональный трудовой процесс на основе использования научных достижений и передового производственного опыта.

Аналитический метод основной. Он предусматривает детальное изучение и анализ нормируемого процесса, проектирование рационального режима работы, обеспечивающего наибольшую производительность труда. По способу определения норм он разделяется на аналитически-расчётный, аналитически-экспериментальный и аналитически-сравнительный.

Аналитически-расчётный метод основан на определении норм труда по заранее разработанным нормативам времени на типовые элементы, операции

Поэтому исследуемые процессы или операции предварительно должны быть расчленены на такие элементы (комплексы элементов). Этим же методом определяют нормы для машинных работ. В этом случае нормы рассчитывают по формулам, устанавливающим зависимости между показателями работы оборудования. Исходные данные берут из паспортов на оборудование.

Нормы, определённые аналитически-экспериментальным методом, основаны на данных наблюдений операций непосредственно на рабочем месте. Нормативную величину затрат труда определяют с помощью хронометража или фотографии рабочего времени.

Аналитически-сравнительным методом нормы устанавливаются также наблюдением, но без предварительного создания оптимальных производственно-технических условий.

Иногда нормы устанавливают суммарным (статистическим) методом. В его основу закладывают статистические данные или производственный опыт нормировщика (мастера). Они субъективные и отражают по существу вчерашний день в технике, технологии и организации производства, поэтому, как правило, ниже научно обоснованного уровня - неравнонапряжённые, что, не способствует поиску резервов и росту производительности труда.

По степени обоснования нормы труда делятся на научно обоснованные и опытно-статистические. Научно обоснованные нормы — нормы, которые предполагают техническое, экономическое и психофизиологическое обоснование. Под техническим обоснованием понимается нахождение наиболее целесообразного для данного уровня технической оснащенности варианта трудового процесса. Экономическое обоснование предусматривает оценку различных вариантов выполнения данной работы по их продолжительности. Психофизиологическое обоснование предполагает оценку вариантов выполнения работы с точки зрения обеспечения

наименьшей утомляемости исполнителя и, следовательно, сокращения затрат времени на внутрисменный отдых.

Опытно-статистические нормы устанавливаются на всю операцию без ее расчленения исходя из данных о фактических затратах рабочего времени на подобную работу в прошлом или опыта нормировщика, мастера или технолога. Эти нормы называют нормами «вчерашнего дня», так как они ориентированы на технологию и организацию прошлого периода.

Оперативное нормирование предполагает также использование единых норм времени (ЕНВ), которые являются общеобязательными.

## **6. Нормирование работ при сооружении нефтяных и газовых скважин**

*Нормирование труда вышкомонтажных бригад.*

При сооружении буровых выполняются разнообразные по технологическому содержанию процессы: строительно-монтажные,

транспортные, трубопроводные и так далее.

Причём все работы можно разделить на две большие группы. Одну из них составляют те,

которые выполняются на точке заложения:

планировка площадки, монтаж и демонтаж

оборудования, строительство и разборка

привышечных сооружений и другие.

Другая группа включает работы, не связанные с монтажом буровой. Это прокладка водо-, паро-, глинопроводов, устройство линий электропередачи и связи и т.д..

Каждый из этих частных процессов состоит из ряда однородных или разнородных операций, причём трудоёмкость их выполнения зависит от условий района, технологии и организации работ. Поэтому работы вышкомонтажных бригад нормируют не по операциям, а в целом по комплексу работ каждого производственного процесса. Величину затрат труда определяют по сборнику "Единые нормы времени на строительномонтажные работы в бурении".

Для расчёта норм используют формулу

$$N_{\text{в}} = T_{\text{оп}} * \left( 1 + \frac{K}{100} \right),$$

где  $K$  - часть от оперативного времени ( $T_{\text{оп}}$ ) на подготовительно-заключительные работы, %.

Нормы времени даются в человеко-часах, поэтому нормативную продолжительность работ вычисляют делением нормы времени на нормативный состав звена, предусмотренный для выполнения данной работы. Для определения нормативной продолжительности сооружения буровых составляют наряд-заказ, в котором содержатся объёмы нормы времени (единые или

укрупнённые) по всем видам работ с указанием сроков их начала и окончания. Для некоторых работ используют не только отраслевые, но и общепромышленные нормы времени. Для нормирования работ по сооружению буровых, не вошедших в состав указанных сборников, используют местные сборники норм, которые так же, как и рассмотренные, разрабатываются на основе хронометража и фотографии рабочего времени.

Длительность выполнения всего комплекса работ определяют делением суммарной трудоёмкости на нормативный состав вышкомонтажной бригады (величина колеблется от 12 до 20 человек).

## *Нормирование процессов при проходке скважин*

Процесс проходки представляет совокупность частных процессов в него помимо механического бурения входят подготовительные работы, смена долота, крепление ствола скважины и другие. Каждый из этих процессов состоит из многих операций, большую часть которых выполняет буровая бригада. Причём все они, за исключением работы долота на забое, могут быть типизированы и унифицированы в масштабе отрасли. В связи с этим их нормируют по отраслевому справочнику единых норм времени.

На механическое бурение влияет большое

число факторов (глубина, геологические условия и так далее). Поэтому в практике буровых работ распространён метод установления норм для нормативных полей и пачек.

Нормативным полем называется одна или несколько разбуриваемых площадей (месторождений), показатели буримости одноименных стратиграфических горизонтов которых близки или совпадают. В пределах нормативного поля устанавливают единые нормы времени на механическое бурение.

Под нормативной пачкой понимают один или несколько горизонтов, показатели буримости которых различаются несущественно.

Для каждой пачки устанавливают *норму времени бурения 1м пород и одну норму проходки на долото*. Необходимую исходную информацию для нормирования механического бурения берут из суточных рапортов буровых мастеров, индикаторных диаграмм, карточек работы долот и сведений о геологическом разрезе. Данные собирают по скважинам, законченным бурением во время действия пересматриваемых норм. При их недостатке можно использовать информацию по незаконченным скважинам.

Обработку собранных материалов начинают с исключения показателей работы долот, работавших при заниженных режимах,

аварийных, работавших в двух смежных горизонтах, опытных или экспериментальных. Затем следует проверить, достаточно ли материала для нормирования. Нормы можно устанавливать при условии наличия материалов не менее чем по трём скважинам, пробуренным на площади, и шести долблений по каждой нормативной пачке.

На основании карточек работы долот составляются сводные таблицы показателей отработки долот отдельно по способам бурения, видам промывочной жидкости, типам и размерам долот.

Полученную информацию используют для объединения площадей в нормативные поля, а горизонтов - в пачки. Выделение отдельных полей целесообразно, если показатели механических скоростей и проходки на долото по отдельным горизонтам различаются более чем на  $7 \div 10 \%$ , причём таких горизонтов в каждом поле должно быть более  $2/3$ . Объединение несколько полей в одно следует проводить тогда, когда более  $2/3$  различающихся горизонтов имеют различия по указанным показателям в пределах  $7 \div 10 \%$ .

Если механические скорости и проходка на долото в горизонтах отличаются не более чем на  $7 \div 15 \%$ , их объединяют в нормативные пачки.

После выделения нормативных полей для каждого из них рассчитывают две нормы механического бурения - норму проходки на долото и норму времени бурения 1 м. *Нормативная карта на производство буровых работ.*

Буровая бригада на каждую вновь начинаемую скважину получает наряд на проведение работ, определяющий продолжительность бурения скважины с учётом особенностей её проводки. Наиболее важная часть наряда - нормативная карта, устанавливающая нормативный срок бурения скважины.

При составлении нормативной карты необходимы геолого-технический наряд, сборник "Единых норм времени на бурение скважин на нефть и газ и другие полезные ископаемые", местные нормы на механическое бурение, межремонтные периоды работы турбобуров или электробуров, на работы, отсутствующие в сборнике ЕНВ, данные о числе циклов промывки скважины по всем видам основных работ (спуск, подъём, крепление и тому подобные).

Составление нормативной карты начинают с определения перечня работ по проходке скважины в технологической последовательности, установленной в геолого-техническом наряде.

Далее рассчитывают число долблений и затраты времени на механическое бурение, наращивание и СПО. Причём для этих целей используют укрупненные местные нормы, так и затраты времени по элементам работ каждого рейса или по нормативной пачке в целом. Расчёт остальных элементов нормативной карты (крепление, ремонтные работы) проводят на основе норм, содержащихся в справочнике ЕНВ.

Расчет нормативной карты производится по следующей схеме.

Определяются условия проводки скважины.

Производится расчет нормативного времени на механическое бурение.

Производится расчет нормативного времени на СПО.

Расчет нормативного количества долблений.

Определение количества спускаемых и поднимаемых свечей.

Расчет нормативного времени на наращивание труб.

Расчет нормативного времени на смену долота.

Расчет нормативного времени на подготовительно-заключительные работы при СПО.

Расчет нормативного времени на прочие вспомогательные работы.

Проверка превентора.

Промывка скважины после спуска и перед подъемом инструмента.

Смена и проверка турбобура.

Опрессовка бурильных свечей в буровой.

Сборка и разборка утяжеленных бурильных труб.

Вывод из-за пальца и установка за палец утяжеленных бурильных труб.

Разборка бурильных труб.

Расчет нормативного времени на крепление скважины.

Проработка ствола скважины.

Промывка скважины перед спуском обсадных труб.

Подготовительно-заключительные работы при спуске обсадных труб.

Промывка скважины во время спуска обсадных труб.

Промывка скважины перед цементированием.

Подготовительно-заключительные работы к цементированию колонн.

Цементирование скважины.

Заключительные работы после затвердевания цемента.

Оборудование устья скважины.

Разбуривание цементной пробки.

Промывка скважины после разбуривания цементной пробки.

Испытание эксплуатационной колонны на герметичность.

Расчет нормативного времени на ремонтные работы.

Расчет нормативного времени на прием и сдачу вахты.

Геофизические исследования

## **7. Нормирование процесса добычи нефти и газа**

Основное производственное подразделение цеха (промысла) по добыче нефти и газа - это бригада. При нормировании и оплате труда используются нормы выработки, нормы обслуживания и нормативы численности.

Нормы выработки устанавливают на одну скважину и для бригады, за которой закреплена группа скважин. Норма выработки на скважину (норма добычи на скважину) равна максимально достижимой в определённых производственно-технических условиях добычи нефти и газа за месяц, сутки.

Норматив численности на обслуживание оборудования и объектов добычи и на переходы к ним рассчитывается по формуле

$$N_{\text{ч}} = \frac{N_{\text{вр}} * A}{(T_{\text{см}} - T_{\text{пз}}) * T_{\text{ф}}},$$

где  $N_{\text{ч}}$  – норматив численности на единицу оборудования или объект;

$N_{\text{вр}}$  – норма времени (средние фактические затраты) на каждую работу;

$A$  – количество работы в год;

$\sum N_{\text{вр}} * A$  или  $N_{\text{вр}} * A$  – общая сумма нормированного времени на выполнение всех работ в год, чел.-мин.

$T_{\text{см}}$  – средняя продолжительность рабочей смены (480 мин);

$T_{\text{пз}}$  – ПЗР, необходимое на прием и сдачу вахты, запись в журнал, инструктаж (40 мин);

$T_{\text{ф}}$  - количество дней обслуживания оборудования, равное для условий непрерывного производства 365 дням.

Набор работ, выполняемых на скважине, и частота этих работ зависят от способа эксплуатации, природно-климатических условий и так далее. Необходимая информация для количественного измерения затрат времени содержится в отраслевых сборниках нормативов численности и норм обслуживания.

# *Нормирование труда при капитальном ремонте скважин*

Различные виды капитальных ремонтов - главный объект нормирования в нефтегазодобыче. Их содержание определяется способом эксплуатации, оборудованием, спущенным в скважину, и условиями эксплуатации.

Нормирование труда рабочих бригад капитального ремонта скважин осуществляется по единым нормам. Вместе с тем допускается использование местных норм по работам, не нашедшим отражение в ЕНВ.

Проведение капитальных (подземных) ремонтов связано с выполнением подготовительно-заключительных, основных и вспомогательных работ. При этом затраты времени на выполнение подготовительно-заключительных работ, обусловленных началом или окончанием смены, основных работ и ремонта в целом определяют суммированием норм времени на отдельные предусмотренные технологией виды работ.

Все виды капитального ремонта содержат большой объём СПО.

Нормативную продолжительность этих работ ( $T_{\text{спо}}$ ) рассчитывают умножением штучного времени на спуск и подъём одной трубы (штанги  $t_{\text{шт}}$  на число  $n$ ) поднимаемых или спускаемых насосно-компрессорных труб или штанг.

$$T_{\text{спо}} = t_{\text{шт}} * n .$$

Величину штучного времени определяют как сумму нормативов времени на отдельные приёмы, составляющие операцию подъёма или спуска.

Причём все остальные элементы разделяются на ручные ( $t_{\text{р}}$ ), машинно-ручные ( $t_{\text{мр}}$ ) и машинные ( $t_{\text{м}}$ ). Исходя из этого норма штучного времени равна,

$$t_{\text{шт}} = t_{\text{р}} + t_{\text{мр}} + t_{\text{м}} .$$

Нормы времени на ручные работы устанавливают фотографией или хронометражем аналитически-экспериментальным методом. Аналогичные нормы на машинные работы разрабатывают аналитически-расчётным методом с учётом технической характеристики применяемых подъёмников и агрегатов и технологии проведения СПО. Например, длительность машинного времени при выполнении приёма "подъём труб" определяют по формуле

$$t_{\text{м}} = \frac{L * K}{V_{\text{ср}}},$$

где  $t_{\text{м}}$  - машинное время на подъём трубы или

или штанги, мин;

$L$  - длина поднимаемой трубы или штанги, м;

$K$  - коэффициент, учитывающий

изменение скорости движения крюка при включении или торможении барабана лебедки (принимается в пределах 1.1 - 1.5);

$v_{\text{ср}}$  - средняя скорость подъёма, м/мин;

$$v_{\text{ср}} = \frac{\pi * d_{\text{ср}} * n}{i},$$

где  $d_{\text{ср}}$  - средний диаметр барабана лебедки, м;

$n$  - частота вращения барабана лебедки, об/мин;

$i$  - число струн оснастки талевого механизма,

шт.

Помимо рассмотренных затрат времени в нормативную продолжительность входят время вспомогательных работ, таких, например, как переезд агрегата или подъёмника, их заправка, установка и снятие автоматов по свинчиванию и развинчиванию насосно-компрессорных труб или штанг, а также время различных мелких ремонтных работ (ремонт трубных ключей, чистка инструмента и так далее). Для них устанавливается надбавка к суммарной норме времени на производство работ в размере 0.4% на каждые 100 м глубины скважины.

Нормативная продолжительность ремонта один из основных показателей наряда-заказа на проведение работ, в котором содержится также описание работ. Данный документ выдаётся бригаде перед началом работ.

Помимо рассмотренных нормируются и другие работы, проводимые на нефтяных и газовых скважинах.

В совокупности эти затраты времени используют для расчёта коэффициента эксплуатации и других плановых технико-экономических показателей добычи нефти и газа.