



Министерство образования Республики Беларусь

**Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»**

**Кафедра «Разработка, эксплуатация нефтяных
месторождений и транспорт нефти»**

М. Е. Лебешков

ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ РАЗРАБОТКИ

ПОСОБИЕ

**по одноименной дисциплине для студентов
специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений»
дневной и заочной форм обучения**

Электронный аналог печатного издания

Гомель 2018

УДК 622.323+622.276(075.8)
ББК 33я73
ЛЗЗ

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
машиностроительного факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 5 от 11.01.2016 г.)*

Рецензент: зав. лаб. разработки документов в области охраны труда, промышленной
и пожарной безопасности БелНИПИнефть канд. техн. наук, доц. *Е. Е. Кученева*

Лебешков, М. Е.

ЛЗЗ

Организация, планирование и управление процессом разработки : пособие по од-
ноим. дисциплине для студентов специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений» днев. и заоч. форм обучения / М. Е. Лебешков. –
Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2018. – 246 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel
Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ;
Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-985-535-358-5.

Рассмотрен комплексный подход к изучению организации, планирования и управления
процессом разработки как основы организационной деятельности по разработке и эксплуатации
нефтяных и газовых месторождений.

Для теоретической и практической работы студентов специальности 1-51 02 02 «Разработка и
эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» дневной и заочной форм обучения.

УДК 622.323+622.276(075.8)
ББК 33я73

ISBN 978-985-535-358-5

© Лебешков М. Е., 2018
© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2018

Оглавление

Введение.....	7
Глава 1. Предмет и задачи дисциплины	8
1.1. Сущность и задачи организации, планирования и управления процессом разработки	8
1.2. Предмет и содержание дисциплины.....	11
Глава 2. Организационно-правовые основы юридических лиц	15
2.1. Основы предпринимательской деятельности.....	15
2.2. Общие понятия юридического лица.....	16
2.3. Учредительные документы юридического лица	17
2.4. Организационно-правовые формы предприятий	19
2.5. Государственные объединения	26
2.6. Нефтегазодобывающее обособленное подразделение – основное звено разработки нефтяных месторождений	28
Глава 3. Основные понятия видов экономической деятельности.....	30
3.1. Виды экономической деятельности.....	30
3.2. Определение основного вида деятельности многопрофильного предприятия.....	34
Глава 4. Основы организации производственного процесса.....	35
4.1. Классификация производственных процессов.....	35
4.2. Методы, принципы и формы организации производственного процесса.....	37
Глава 5. Характеристика производственного процесса в разработке нефтяных месторождений	39
5.1. Процессы производственного цикла в разработке и эксплуатации нефтяных месторождений	39
5.2. Производственный процесс системы сбора нефти и газа	42
5.3. Производственный процесс системы поддержания пластового давления.....	46
Глава 6. Производственные процессы в сооружении скважин	51
6.1. Характеристика производственного процесса в строительстве буровой установки.....	51
6.2. Производственный процесс в бурении скважин	54
6.3. Характеристика процесса крепления скважины обсадными трубами	58
6.4. Производственный процесс в цементировании скважин.....	64
6.5. Организация промыслово-геофизических исследований	70
6.6. Вызов притока – процесс испытания скважин	72

Глава 7. Вспомогательные процессы в разработке нефтяных месторождений	76
7.1. Роль и значение вспомогательных процессов	76
7.2. Прокат, ремонт оборудования и инструмента	78
7.3. Работы по приготовлению промывочной жидкости в бурении и ремонте скважин	85
7.4. Транспортное обслуживание в разработке нефтяных месторождений	88
7.5. Энергетическое обеспечение нефтяных месторождений	92
Глава 8. Подготовка производства в разработке нефтяных месторождений	97
8.1. Содержание и задачи подготовки производства	97
8.2. Разновидности и этапы подготовки производства	98
8.3. Проектно-сметная документация в подготовке производства ...	100
8.4. Проектирование систем разработки нефтяных месторождений	102
8.5. Основные документы на строительство скважин	104
Глава 9. Организация и условия труда работников	107
9.1. Основные принципы при организации и обслуживании рабочих мест	107
9.2. Организация условий труда работников и рост производительности труда	111
9.3. Особенности рабочих мест в добыче нефти и в бурении скважин	114
Глава 10. Организация изучения и проектирования затрат труда	117
10.1. Сущность и содержание изучения затрат труда	117
10.2. Виды технических затрат труда	119
10.3. Классификация затрат рабочего времени	121
10.4. Методы изучения затрат рабочего времени	124
10.5. Методы проектирования затрат труда	127
10.6. Проектирование затрат времени при сооружении нефтяных и газовых скважин	129
10.7. Формирование затрат времени в процессах добычи нефти и газа и капитальном ремонте скважин	132
Глава 11. Планирование деятельности предприятия	135
11.1. Общая деловая политика предприятия	135
11.2. Определение сущности планирования	137
11.3. Стратегические направления деятельности	138
Глава 12. Бизнес-планирование производственной деятельности	142
12.1. Задачи и функции бизнес-планирования	142
12.2. Особенности и этапы разработки бизнес-плана	144
12.3. Основные разделы бизнес-плана предприятия	145

Глава 13. Планирование добычи нефти	149
13.1. Методы планирования и прогнозирования добычи нефти.....	149
13.2. Эксплуатационный фонд – основа в планировании добычи нефти	150
13.3. Пятилетнее (перспективное) планирование добычи нефти	153
13.4. Баланс нефти.....	159
Глава 14. Планирование буровых работ	160
14.1. Подготовка плана строительства скважин	160
14.2. Разработка плана-графика строительства скважин	162
14.3. Технологический график бурения скважин	164
Глава 15. Система сетевого планирования и управления	167
15.1. Основные функции системы сетевого планирования и управления	167
15.2. Основные положения, правила, понятия и принципы составления сетевого графика	168
Глава 16. Принципы и методы управления на предприятии. Целевое управление	176
16.1. Содержание и задачи управления производственным предприятием (объединением)	176
16.2. Понятие организационной структуры управления предприятием	178
16.3. Типовые организационные структуры управления предприятием	182
Глава 17. Функциональные службы в аппарате управления обособленного подразделения	188
17.1. Аппарат управления предприятием и его основные службы....	188
17.2. Общее и административное руководство в управлении буровых работ.....	192
17.3. Общие принципы целевого управления	197
Глава 18. Управление процессом разработки месторождений нефти и газа.....	202
18.1. Методы управления выработкой запасов нефти и газа	202
18.2. Принципы управления продуктивностью скважин.....	203
18.3. Организация работ при гидравлическом разрыве пласта.....	205
Глава 19. Основы управления затратами на производство продукции	208
19.1. Элементы управления затратами на производство продукции.....	208
19.2. Управление затратами на производство продукции.....	209
Глава 20. Планирование финансовых ресурсов на предприятии	211
20.1. Финансовое планирование на предприятии.....	211
20.2. Финансовые возможности в результате слияния производств....	216

Глава 21. Планирование потребности в материальных ресурсах	219
21.1. Основы нормирования расхода материальных ресурсов	219
21.2. Планирование объема потребления электрической энергии на добычу нефти.....	222
21.3. Планирование объема потребления электрической энергии на вспомогательные нужды	224
Глава 22. Назначение производства и организации на предприятиях нефтегазотранспорта и хранения.....	226
22.1. Основное назначение предприятий транспорта, хранения и сбыта нефти и газа	226
22.2. Важнейшие черты рационально организованного производственного процесса.....	228
22.3. Классификация нефтепродуктопроводов по группам и назначению	230
22.4. Производственная структура предприятий нефтегазоснабжения	232
Глава 23. Оценка показателей эффективности в разработке нефтяных и нефтегазовых месторождений	235
23.1. Показатели, характеризующие нефтяной фонд скважин	235
23.2. Показатели эффективности отдельных мероприятий, используемых в разработке месторождений нефти.....	236
Литература	245

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Организация, планирование и управление процессом разработки» является профилирующей дисциплиной при подготовке горных инженеров по специальности «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Пособие по дисциплине «Организация, планирование и управление процессом разработки» позволяет студентам расширить свои теоретические знания, привить им способность экономического мышления в решении сложных задач, стоящих перед нефтедобывающим предприятием.

В этих условиях растет потребность в специалистах, умеющих осуществлять техническую подготовку, управление производством, анализировать его с точки зрения организации производственного процесса, оценивать эффективность функционирования отдельных процессов, подразделений и предприятия в целом. Это требует знания типов производственной структуры, их преимуществ и недостатков рамках всего цикла производства и особенностей современного развития технологий, изучения закономерностей развития технологических процессов производства.

Под *организацией производства* следует понимать рациональное сочетание и соединение во времени и пространстве рабочей силы со средствами и предметами труда для достижения заданных целей производственной системы с наименьшими материальными, трудовыми и финансовыми затратами.

Объектом дисциплины является процесс разработки, который рассматривается как единая система, а предметом – изучение методов и средств наиболее рациональной организации производства.

Организация производства представляет собой особый вид человеческой деятельности по созданию и совершенствованию производственной системы.

Дисциплина «Организация, планирование и управление процессом разработки» тесно связана с процессом эксплуатации месторождений нефти и газа, технологией добычи, бухгалтером, анализом хозяйственной деятельности, экономикой промышленного производства, экономикой и социологией труда, маркетингом, планированием, менеджментом, экономико-математическими методами управления и планирования и другими дисциплинами.

ГЛАВА 1. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Сущность и задачи организации, планирования и управления процессом разработки

Под *организацией разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений* понимается регламентированная во времени и пространстве координация всех материальных и трудовых факторов производства с целью достижения оптимального производственного результата с наименьшими затратами.

В настоящее время на первый план выдвигаются повышенные требования к разведке, подсчету запасов и промышленной разработке нефтяных и нефтегазоконденсатных месторождений, к строительству, технологии и технике эксплуатации скважин и других промысловых сооружений, охране недр и окружающей среды, промышленной безопасности при проведении работ.

Все это говорит о многоплановости и многовекторности задач, которые стоят перед организацией работ по разработке нефтяных и нефтегазовых месторождений, решение которых укажет пути оптимальных вариантов успешной хозяйственной деятельности.

Промышленной разработке нефтяных и нефтегазоконденсатных месторождений присущи следующие специфические особенности:

- предметы труда – залежи полезных ископаемых (нефти и газа) в недрах – внешне не осязаемы;
- нефтяные и газовые месторождения расположены в различных геологических условиях;
- фонд добывающих скважин расположен на значительном расстоянии друг от друга;
- фронт буровых работ перемещается с одной площади на другую и т. д.

Производственный процесс добычи нефти и газа коренным образом отличается не только от отраслей промышленности, таких как машиностроение, нефтепереработка и т. д., но и в значительной степени от процессов добычи других полезных ископаемых.

Перечисленные выше специфические особенности требуют учета их при организации работ по разработке нефтяных и нефтегазовых месторождений и указывают направление по обеспечению материальными ресурсами, способствуют наилучшему использованию рабочей силы, сооружений, оборудования, улучшению ассортимента и качества выпускаемой продукции и т. д.

На практике основные задачи по организации разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений решаются геологическими и технологическими службами, следовательно, необходимо различать и учитывать функции организации производства, а также функции геологии и технологии (рис. 1.1) Так, нормы отбора нефти по каждому разрабатываемому объекту устанавливаются геологической и технологической службами нефтегазодобывающего управления, согласуются с НИПИ и утверждаются руководством нефтегазодобывающего предприятия.

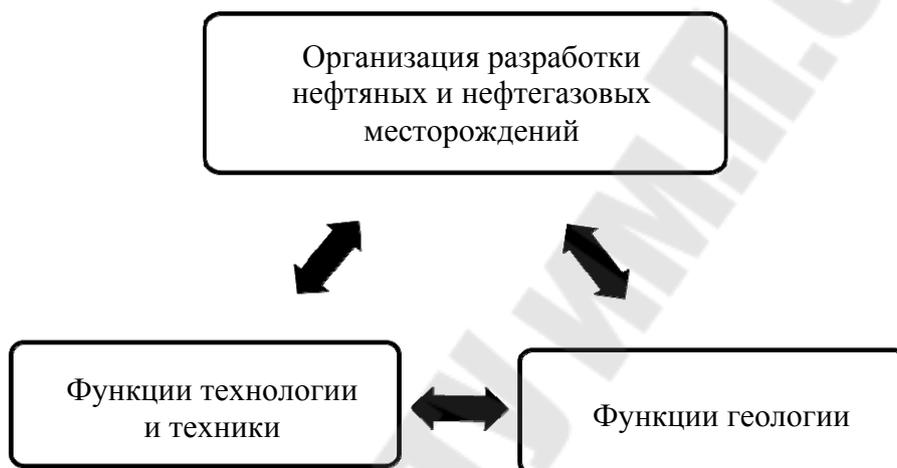


Рис. 1.1. Функции в разработке нефтяных и нефтегазовых месторождений

Функция геологии направлена на выбор рациональной системы разработки месторождений, контроль за выполнением рекомендаций, предусмотренных проектом разработки, геолого-промысловые исследования залежей с целью создания постоянно действующих геолого-технологических моделей и их составляющих, а также их использования для контроля, анализа и регулирования процессов разработки и т. д.

Функция технологии и техники – регулирование процесса разработки нефтяных залежей. Это целенаправленное поддержание и изменение условий разработки продуктивных пластов в рамках принятых технологических решений. Технологический режим скважин – совокупность основных параметров работы скважины, обеспечивающих получение предусмотренных технологическим проектным документом на данный период отборов нефти, жидкости и конденсата (газа) и соблюдение условий надежности эксплуатации.

Функция техники разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений определяет, как лучше сочетать залежи полезных ископае-

мых (нефти и газа) в недрах и используемое оборудование скважин для подъема из пласта на поверхность жидкости (нефти, конденсата, воды) и газа с наименьшими затратами рабочей силы и средств производства.

Разработка нефтяных и нефтегазовых месторождений не может осуществляться в отрыве от процесса планирования, который выступает как средство подготовки и реализации методов и мероприятий регулирования процесса разработки (составление планов геолого-технических мероприятий и т. д.). Весь комплекс мероприятий по регулированию процесса разработки и оценка его эффективности, после утверждения в установленном порядке, осуществляется нефтегазодобывающим управлением. Работы по воздействию на призабойную зону пласта осуществляются в соответствии со специальными планами. Планы составляются геологической и технологической службами управления по повышению нефтеотдачи пластов и ремонту скважин.

Особенность планирования заключается в его непрерывности (рис. 1.2). Отсутствие плана или работа без него есть реакция на текущие события, деятельность на основе плана – целенаправленное воздействие на происходящие события. Исключительная роль плана подтверждается не только той ролью, которую он играет как средство решения проблем разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений, но и в достижении намеченных целей по объему добычи нефти и газа.



Рис. 1.2. Непрерывность процесса по разработке нефтяных месторождений

Управление процессом разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений – задача особой сложности, требующая не только специфических навыков, направленных на соблюдение технологического режима скважин, но и обеспечение регулирования разработки с учетом основных параметров. Технологические режимы работы скважин составляются цехами по добыче нефти (нефтепромыслами), исходя из утвержденных норм отбора нефти, жидкости и газа. Одновременно с технологическими режимами составляется и утверждается план геолого-технических мероприятий по обеспечению норм отбора из эксплуатационного объекта. Технологические режимы скважин устанавливаются ежемесячно, они являются основой для определения объемов добычи нефти и газа.

Управление, в строгом смысле слова, есть воздействие на работников с целью достижения целей, стоящих перед предприятием и его персоналом. Оно базируется, с одной стороны, на многих областях знаний, таких, как экономика и психология, геология и геофизика, инженерные дисциплины (в том числе разработка нефтяных и нефтегазовых месторождений, добыча нефти и бурение скважин, а также статистика), а с другой – на непосредственном обобщении опыта управления различными объектами добычи нефти и газа.

1.2. Предмет и содержание дисциплины

Дисциплина «Организация, планирование и управление процессом разработки» относится к экономическим наукам, занимающим одно из основных мест среди общественных наук, так как они изучают производственные отношения, т. е. отношения, которые складываются между людьми в процессе производства.

Объектом изучения дисциплины «Организация, планирование и управление процессом разработки» являются различные объекты добычи нефти и газа, которые рассматриваются в дисциплине как производственная система, предметом которой является изучение методов и средств наиболее рациональной организации разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений.

Исходя из сущности организации производства, можно утверждать, что она представляет собой особый вид человеческой деятельности по созданию и совершенствованию производственной системы. Дисциплина «Организация, планирование и управление процессом разработки» изучает определенное направление экономики промышленного производства.

Хорошо отлаженный хозяйственный механизм должен адекватно реагировать на все изменения конъюнктуры рынка, так как успех в развитии производства и повышении его эффективности решается непосредственно в первичном звене экономики – предприятии. Нефтегазодобывающее предприятие – хозяйствующий субъект, в состав которого входят обособленные подразделения. Обособленные подразделения состоят из цехов, отрядов, партий, участков, бригад и других производственных звеньев, которые выполняют целевые задания по разработке нефтяных месторождений. Основным условием для осуществления нефтегазодобывающим предприятием своей производственной деятельности является обязательное наличие минерально-сырьевой базы, т. е. совокупности месторождений полезных ископаемых.

Следовательно, разработка нефтяных месторождений является объектом производственной деятельности, основанной на состоянии запасов нефти, газа и компонентов, степени их разведанности, а также учете утвержденных запасов и остатка этих запасов (по сумме категорий $A + B + C_1$) по эксплуатируемым месторождениям.

Поиски оптимальных для производства форм, методов и функций управления являются важнейшим условием рационального хозяйствования.

В современной системе хозяйствования комплексно увязаны организационные формы управления, система планирования и методы экономического и материального стимулирования развития производства. В этих условиях значительно возрастает роль глубокой научной разработки вопросов организации, планирования, координирования и управления деятельностью производственных предприятий и объединений, ведущих разработку месторождений нефти и газа.

На одной и той же залежи в зависимости от расположения, числа, порядка ввода в эксплуатацию и режима работы эксплуатационных скважин, а также в зависимости от применения закачки рабочего агента в пласт и системы нагнетания можно воспроизвести различные процессы эксплуатации залежи с различными показателями ее разработки. Поскольку основным требованием, предъявляемым к добыче нефти, является возможность удовлетворения текущих и перспективных потребностей в нефти и ее реализации с наибольшей выгодой, то только те сочетания систем разработки будут приемлемыми, которые будут отвечать этим требованиям. Построение системы разработки для отдельной залежи должно производиться в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к нефтедобывающему району по размерам добычи нефти и с учетом извлечения возможно большей

части запаса нефти при наименьших суммарных затратах. В данных условиях разработки нефтяных месторождений и с присущей ей специфическими особенностями организации производства важно различать функции технологии и функции организации производства. Таким образом, технологией определяются способы и варианты добычи нефти, а это указывает на то, что добыча нефти представляет собой переменную величину, зависимую от множества производственных факторов, и выражается следующей функциональной зависимостью:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n). \quad (1.1)$$

Данная функциональная зависимость указывает, что любое сочетание переменных (x_1, x_2, \dots, x_n) , характеризующих производственный процесс, влечет за собой изменение результирующего показателя. Это позволяет констатировать, что производственные факторы, участвующие в технологическом процессе, являются не только объектом, характеризующим производственную деятельность, но и показателями, раскрывающими эффективность разработки нефтяных месторождений.

Вопросы организации, планирования и управления процессом разработки нефтяных месторождений необходимо рассматривать во взаимосвязи с технологическим процессом. Организация, планирование и управление процессом разработки нефтяных месторождений решает задачи по обеспечению непрерывности производственного процесса в добыче нефти, совершенствованию форм организации производства и труда в пространстве и во времени, создание логистической системы.

Под *логистикой* понимается деятельность обособленных подразделений нефтедобывающего предприятия, направленная на достижение поставленных целей.

Логистика – деятельность по планированию, выполнению и контролю физического перемещения материалов, готовой продукции и относящейся к ним информации от места их производства к месту потребления в целях удовлетворения потребностей потребителей и получения прибыли.

Исходя из основных задач, стоящих перед разработкой нефтяных месторождений в современных условиях развития, наука об организации, планировании и управлении процессом разработки изучает, обобщает и разрабатывает:

– методы рациональной, прогрессивной организации процесса разработки нефтяных месторождений в современных условиях, способы наиболее полного использования всех производственных ресурсов предприятия;

– пути, направленные на повышение эффективности производства и способствующие улучшению всех экономических показателей разработки нефтяных месторождений;

– методы организации, планирования и управления проведением геолого-технических мероприятий (ГТМ), использование новой техники и технологии разработки нефтяных месторождений;

– методы совершенствования организации труда и управления персоналом в разработке нефтяных месторождений;

– руководство социальным развитием и обслуживанием трудящихся; нормирование;

– рациональные методы управления производством и ресурсопотреблением на предприятии и в его обособленных подразделениях.

Разработка нефтяных месторождений требует четкой организации производственного процесса во взаимосвязи с отдельными частями производства, что определяет и устанавливает ритм деятельности.

Содержание курса определяется его целью – научить будущих инженеров, руководящих работников по добыче и бурению геологических и геофизических служб методам ведения производственно-хозяйственной деятельности. Курс построен на комплексном изложении вопросов разработки нефтяных месторождений и увязан с организацией, планированием и хозяйственным руководством добычей нефти и обособленными подразделениями, а также их производственными отношениями.

Организация производства в пространстве означает расчленение совокупного производственного процесса выпуска продукции на частичные производственные процессы, закрепление частичных производственных процессов за отдельными цехами, рациональное размещение цехов на территории предприятия и организацию взаимодействия цехов.

Организация производства во времени означает определение производственного цикла совокупного производственного процесса выпуска продукции, расчет длительности частичных производственных процессов, сочетание во времени производственных программ всех цехов, выполняющих частичные производственные процессы и разработку комплекса мероприятий по сокращению производственного цикла, а также использования во времени средств труда, предметов труда и рабочей силы.

Пространственное сочетание работников выражается в различных формах построения производственных бригад и различных вариантах распределения людей по рабочим местам.

Сочетание работников во времени основывается на различных формах разделения и кооперации труда, организации и обслуживания рабочих мест, установлении определенных режимов труда и отдыха.

Контрольные вопросы и задания

1. Что понимается под организацией разработки нефтяных месторождений?
2. Что говорит о многоплановости и многовекторности задач?
3. Какие необходимо различать и учитывать функции организации производства в разработке нефтяных и нефтегазовых месторождений?
4. В чем заключается особенность планирования?

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

2.1. Основы предпринимательской деятельности

Промышленность является наиболее крупной и ведущей частью национальной экономики. Она представляет собой систему взаимосвязанных отраслей, занятых добычей и переработкой промышленного и сельскохозяйственного сырья в готовую продукцию, необходимую для общественного производства и личного потребления.

В соответствии со статьей 132 Гражданского кодекса Республики Беларусь «предприятием как объектом прав признается имущественный комплекс, используемый для осуществления предпринимательской деятельности».

В состав предприятия как имущественного комплекса входят все виды имущества, предназначенные для его деятельности, включая земельные участки, здания, сооружения, оборудование, инвентарь, сырье, продукцию, права, требования, долги, а также права на обозначения, индивидуализирующие предприятие, его продукцию, работы и услуги (фирменное наименование, товарные знаки, знаки обслуживания), а также исключительные права, если иное не предусмотрено законодательством или договором.

Именно на предприятии происходит непосредственная связь работника со средствами производства, т. е. создается основа национального богатства. Предприятие также осуществляет обязательные,

безвозмездные и невозвратные денежные платежи в бюджет, взимаемые органами государственного управления в соответствии с налоговым и таможенным законодательством.

Предпринимательская деятельность – это самостоятельная деятельность юридических и физических лиц, осуществляемая ими в гражданском обороте от своего имени, на свой риск и под свою имущественную ответственность и направленная на систематическое получение прибыли от пользования имуществом, продажи вещей, произведенных, переработанных или приобретенных указанными лицами для продажи, а также от выполнения работ или оказания услуг, если эти работы или услуги предназначены для реализации другим лицам и не используются для собственного потребления.

Гражданское законодательство – система нормативных правовых актов, которая включает в себя содержащие нормы гражданского права:

- законодательные акты (Конституция Республики Беларусь, Гражданский кодекс и законы Республики Беларусь, декреты и указы Президента Республики Беларусь);

- распоряжения Президента Республики Беларусь;

- постановления Правительства Республики Беларусь, изданные в соответствии с законодательными актами;

- акты Конституционного Суда Республики Беларусь, Верховного Суда Республики Беларусь, Высшего Хозяйственного Суда Республики Беларусь и Национального банка Республики Беларусь, изданные в пределах их компетенции по регулированию гражданских отношений, установленной Конституцией Республики Беларусь и принятыми в соответствии с ней иными законодательными актами;

- акты министерств, иных республиканских органов государственного управления, местных органов управления и самоуправления, изданные в случаях и пределах, предусмотренных законодательными актами, распоряжениями Президента Республики Беларусь и постановлениями Правительства Республики Беларусь.

В случае расхождения акта законодательства с Конституцией Республики Беларусь действует Конституция.

2.2. Общие понятия юридического лица

В Гражданском кодексе Республики Беларусь (ГК) даются понятия юридического лица. *Юридическим лицом* по ГК признается организация, которая имеет в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении обособленное имущество, несет самостоя-

тельную ответственность по своим обязательствам, может от своего имени приобретать и осуществлять имущественные и личные неимущественные права, исполнять обязанности, быть истцом и ответчиком в суде. Юридическое лицо должно иметь самостоятельный баланс. Организации, относящиеся к юридическим лицам, представлены на рис 2.1. Юридическое лицо может иметь гражданские права, соответствующие целям деятельности, предусмотренным в его учредительных документах, а также предмету деятельности, если он указан в учредительных документах, и нести связанные с этой деятельностью обязанности. Отдельными видами деятельности, перечень которых определяется законодательными актами, юридическое лицо может заниматься только на основании специального разрешения (лицензии).



Рис. 2.1. Схема юридических лиц

Юридическое лицо считается созданным с момента его государственной регистрации.

Юридическое лицо подлежит перерегистрации в случаях, предусмотренных законодательными актами.

Физическое или юридическое лицо вправе получить информацию, содержащуюся в Едином государственном регистре юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, в порядке и случаях, определяемых законодательством.

2.3. Учредительные документы юридического лица

Юридическое лицо действует на основании устава, либо учредительного договора и устава, либо только учредительного договора.

Учредительный договор юридического лица заключается, а устав утверждается его учредителями (участниками). Законодательными актами может устанавливаться иной порядок утверждения уставов юридических лиц.

В учредительных документах юридического лица должны определяться наименование юридического лица, место его нахождения, цели деятельности, порядок управления деятельностью юридического лица, а также содержаться другие сведения, предусмотренные законодательством о юридических лицах соответствующего вида. В учредительных документах некоммерческих организаций и унитарных предприятий, а в предусмотренных законодательством случаях – и иных коммерческих организаций должен быть определен предмет деятельности юридического лица. Учредительными документами иных коммерческих организаций может быть предусмотрен предмет их деятельности и в случаях, когда по законодательству это не является обязательным.

В предусмотренных законодательными актами случаях юридическое лицо может приобретать гражданские права и принимать на себя гражданские обязанности через своих участников.

Юридическое лицо имеет свое наименование, содержащее указание на его организационно-правовую форму. Наименования некоммерческих организаций и унитарных предприятий, а в предусмотренных законодательными актами случаях – и иных коммерческих организаций должны содержать указание на характер деятельности юридического лица.

Место нахождения юридического лица определяется местом его государственной регистрации, если в соответствии с законодательными актами в учредительных документах юридического лица не установлено иное.

Наименование и место нахождения юридического лица указываются в его учредительных документах.

Юридическое лицо, фирменное наименование которого зарегистрировано в установленном порядке, имеет исключительное право его использования.

Лицо, неправомерно использующее чужое зарегистрированное фирменное наименование, по требованию обладателя права на фирменное наименование обязано прекратить его использование и возместить причиненные убытки.

Устав предприятия является основным документом, определяющим условия деятельности предприятия. Устав разрабатывается на этапе создания предприятия и изменяется в соответствии с ростом и изменением предприятия.

2.4. Организационно-правовые формы предприятий

Выбор организационно-правовой формы предприятия производится с учетом взаимодействия формы предприятия и его характеристик с учетом следующих вопросов: правоспособность; состав учредителей и участников; порядок учреждения; капитал и вклады; отношения собственности и имущество учредителей; ответственность; органы управления предприятием; управление делами, представительство предприятия; распределение прибылей и убытков; ликвидация и др.

Организационная форма предприятий отражает порядок первоначального их создания имущества предприятия и последующего изменения его роли в процессе использования полученной прибыли. Этот порядок включает: перечень учредителей предприятия; форму объединения их капиталов; способы распределения прибыли и др.

Правовая форма предприятия отражает права и ответственность собственников предприятия в ходе функционирования; ликвидации и реорганизации предприятия.

Рассмотрим особенности коммерческих предприятий различных организационно-правовых форм в соответствии с Гражданским кодексом Республики Беларусь.

Хозяйственными товариществами и обществами признаются коммерческие организации с разделенным на доли (акции) учредителей (участников) уставным фондом. Имущество, созданное за счет вкладов учредителей (участников), а также произведенное и приобретенное хозяйственным товариществом или обществом в процессе его деятельности, принадлежит ему на праве собственности.

Хозяйственные товарищества могут создаваться в форме полного товарищества и коммандитного товарищества.

Хозяйственные общества могут создаваться в форме акционерного общества, общества с ограниченной ответственностью или общества с дополнительной ответственностью.

Участниками полных товариществ и полными товарищами в коммандитных товариществах могут быть индивидуальные предприниматели и коммерческие организации.

Участниками хозяйственных обществ и вкладчиками в коммандитных товариществах могут быть граждане и (или) юридические лица.

Полным признается товарищество, участники которого (полные товарищи) в соответствии с заключенным между ними договором занимаются предпринимательской деятельностью от имени товарищества и солидарно между собой несут субсидиарную ответственность своим имуществом по обязательствам товарищества.

Фирменное наименование полного товарищества должно содержать имена (наименования) всех его участников, а также слова «полное товарищество» либо имя (наименование) одного или нескольких участников с добавлением слов «и компания» и «полное товарищество».

Коммандитным товариществом признается товарищество, в котором наряду с участниками, осуществляющими от имени товарищества предпринимательскую деятельность и отвечающими по обязательствам товарищества всем своим имуществом (полными товарищами), имеется один или несколько участников (вкладчиков, коммандитов), которые несут риск убытков, связанных с деятельностью товарищества, в пределах сумм внесенных ими вкладов и не принимают участия в осуществлении товариществом предпринимательской деятельности.

Положение полных товарищей, участвующих в коммандитном товариществе, и их ответственность по обязательствам товарищества определяются законодательством об участниках полного товарищества.

Фирменное наименование коммандитного товарищества должно содержать либо имена (наименования) всех полных товарищей и слова «коммандитное товарищество», либо имя (наименование) не менее чем одного полного товарища с добавлением слов «и компания» и «коммандитное товарищество». Если в фирменное наименование коммандитного товарищества включено с его согласия имя вкладчика, такой вкладчик становится полным товарищем.

Обществом с ограниченной ответственностью признается учрежденное двумя или более лицами общество, уставный фонд которого разделен на доли определенных учредительными документами размеров. Участники общества с ограниченной ответственностью не отвечают по его обязательствам и несут риск убытков, связанных с деятельностью общества, в пределах стоимости внесенных ими вкладов.

Участники общества, внесшие вклады не полностью, несут солидарную ответственность по его обязательствам в пределах стоимости неоплаченной части вклада каждого из участников.

Фирменное наименование общества с ограниченной ответственностью должно содержать наименование общества и слова «с ограниченной ответственностью».

Обществом с дополнительной ответственностью признается учрежденное двумя или более лицами общество, уставный фонд которого разделен на доли определенных учредительными документами размеров. Участники такого общества солидарно несут субсидиарную ответственность по его обязательствам своим имуществом в пределах, определяемых учредительными документами общества, но не менее размера, установленного законодательными актами. При экономической несостоятельности (банкротстве) одного из участников его ответственность по обязательствам общества распределяется между остальными участниками пропорционально их вкладам, если иной порядок распределения ответственности не предусмотрен учредительными документами общества.

Фирменное наименование общества с дополнительной ответственностью должно содержать наименование общества и слова «с дополнительной ответственностью».

Акционерным обществом признается общество, уставный фонд которого разделен на определенное число акций, имеющих одинаковую номинальную стоимость. Участники акционерного общества (акционеры) не отвечают по его обязательствам и несут риск убытков, связанных с деятельностью общества, в пределах стоимости принадлежащих им акций.

Акционеры, не полностью оплатившие акции, несут солидарную ответственность по обязательствам акционерного общества в пределах неоплаченной части стоимости принадлежащих им акций.

Фирменное наименование акционерного общества должно содержать его наименование и указание на то, что общество является акционерным.

Правовое положение акционерного общества, права и обязанности акционеров определяются законодательством об акционерных обществах.

Открытые и закрытые акционерные общества. Акционерное общество, участник которого может отчуждать принадлежащие ему акции без согласия других акционеров неограниченному кругу лиц, признается открытым акционерным обществом. Такое акционерное общество вправе проводить открытую подписку на выпускаемые им акции и свободную продажу их на условиях, устанавливаемых законодательством о ценных бумагах.

Открытое акционерное общество обязано ежегодно публиковать для всеобщего сведения годовой отчет в объеме, определяемом законодательством.

Акционерное общество, участник которого может отчуждать принадлежащие ему акции с согласия других акционеров и (или) ограниченному кругу лиц, признается закрытым акционерным обществом. Закрытое акционерное общество вправе осуществлять только закрытое (среди ограниченного круга лиц) размещение дополнительно выпускаемых акций.

Число участников закрытого акционерного общества не должно превышать числа, установленного законодательными актами. В противном случае оно подлежит реорганизации в течение года, а по истечении этого срока – ликвидации в судебном порядке, если число участников не уменьшится до установленного законодательными актами предела.

Хозяйственное общество признается дочерним, если другое (основное) хозяйственное общество или товарищество в силу преобладающего участия в его уставном фонде, либо в соответствии с заключенным между ними договором, либо иным образом имеет возможность определять решения, принимаемые таким обществом.

Дочернее общество не отвечает по долгам основного общества (товарищества).

Основное общество (товарищество), которое имеет право давать дочернему обществу, в том числе по договору с ним, обязательные для него указания, отвечает солидарно с дочерним обществом по сделкам, заключенным последним во исполнение таких указаний.

В случае экономической несостоятельности (банкротства) дочернего общества по вине основного общества (товарищества) последнее несет субсидиарную ответственность по его долгам.

Хозяйственное общество признается зависимым, если другое хозяйственное общество имеет долю в уставном фонде (акции) этого общества в размере, соответствующем двадцати и более процентам голосов от общего количества голосов, которыми оно может пользоваться на общем собрании участников такого общества.

Пределы взаимного участия хозяйственных обществ в уставных фондах друг друга и число голосов, которыми одно из таких обществ может пользоваться на общем собрании участников или акционеров другого общества, определяются законодательными актами.

Производственным кооперативом (артелью) признается коммерческая организация, участники которой обязаны внести имуществен-

ный паевой взнос, принимать личное трудовое участие в его деятельности и нести субсидиарную ответственность по обязательствам производственного кооператива в равных долях, если иное не определено в уставе, в пределах, установленных уставом, но не меньше величины полученного годового дохода в производственном кооперативе.

Фирменное наименование кооператива должно содержать его наименование и слова «производственный кооператив» или слово «артель».

Унитарным предприятием признается коммерческая организация, не наделенная правом собственности на закрепленное за ней собственником имущество. Имущество унитарного предприятия является неделимым и не может быть распределено по вкладам (долям, паям), в том числе между работниками предприятия.

Устав унитарного предприятия должен содержать помимо сведений, указанных в пункте 2 статьи 48 настоящего Кодекса, сведения о предмете и целях деятельности предприятия, а также о размере уставного фонда предприятия, порядке и источниках его формирования.

В форме унитарных предприятий могут быть созданы государственные (республиканские или коммунальные) унитарные предприятия либо частные унитарные предприятия.

Имущество унитарного предприятия находится в государственной либо частной собственности физического или юридического лица.

Имущество республиканского унитарного предприятия находится в собственности Республики Беларусь и принадлежит такому предприятию на праве хозяйственного ведения или оперативного управления.

Унитарное предприятие, основанное на праве хозяйственного ведения, учреждается по решению собственника его имущества, унитарного предприятия, основанного на праве хозяйственного ведения, либо уполномоченного на то государственного органа или органа местного управления и самоуправления.

Учредительным документом унитарного предприятия, основанного на праве хозяйственного ведения, является его устав, утверждаемый учредителем унитарного предприятия.

Унитарное предприятие, основанное на праве оперативного управления (казенное предприятие). В случаях, предусмотренных законодательством об унитарных предприятиях, по решению Правительства Республики Беларусь на базе имущества, находящегося в собственности Республики Беларусь, может быть образовано унитарное предприятие, основанное на праве оперативного управления (казенное предприятие).

Учредительным документом казенного предприятия является его устав, утверждаемый Правительством Республики Беларусь.

Фирменное наименование предприятия, основанного на оперативном управлении, должно содержать указание на то, что предприятие является казенным.

Крестьянским (фермерским) хозяйством признается коммерческая организация, созданная одним гражданином (членами одной семьи), внесшим (внесшими) имущественные вклады, для осуществления предпринимательской деятельности по производству сельскохозяйственной продукции, а также по ее переработке, хранению, транспортировке и реализации, основанной на его (их) личном трудовом участии и использовании земельного участка, предоставленного для этих целей в соответствии с законодательством об охране и использовании земель.

Членами семьи признаются супруги, их родители (усыновители), дети (в том числе усыновленные), братья и сестры, супруги и дети указанных лиц, а также другие лица, признанные членами семьи в соответствии с законодательством о браке и семье.

Крестьянское (фермерское) хозяйство отвечает по своим обязательствам всем принадлежащим ему имуществом.

Члены крестьянского (фермерского) хозяйства не отвечают по обязательствам крестьянского (фермерского) хозяйства, а крестьянское (фермерское) хозяйство не отвечает по обязательствам членов крестьянского (фермерского) хозяйства, за исключением случаев, предусмотренных законодательством.

Потребительским кооперативом признается добровольное объединение граждан либо граждан и юридических лиц на основе членства с целью удовлетворения материальных (имущественных) и иных потребностей участников, осуществляемое путем объединения его членами имущественных паевых взносов.

Устав потребительского кооператива должен содержать:

- условия и порядок приема в члены кооператива и прекращения членства в нем;
- права и обязанности членов кооператива;
- условия о размере паевых взносов членов кооператива;
- условия о составе и порядке внесения паевых взносов членами кооператива и об их ответственности за нарушение обязательства по внесению паевых взносов;
- условия о составе и компетенции органов управления кооперативом и порядке принятия ими решений, в том числе по вопросам,

решения по которым принимаются единогласно или квалифицированным большинством голосов, о порядке покрытия членами кооператива понесенных им убытков.

Наименование потребительского кооператива должно содержать указание на основную цель его деятельности, а также слово «кооператив» или слова «потребительский союз» либо «потребительское общество».

Общественными и религиозными организациями (объединениями) признаются добровольные объединения граждан, в установленном законодательством порядке объединившихся на основе общности их интересов для удовлетворения духовных или иных нематериальных потребностей.

Республиканскими государственно-общественными объединениями признаются основанные на членстве некоммерческие организации, целью деятельности которых является выполнение возложенных на них государственно значимых задач.

Учредителями республиканского государственно-общественного объединения и его членами могут являться физические и юридические лица, а также Республика Беларусь в лице действующих от ее имени уполномоченных государственных органов и юридических лиц.

Под *фондом* (для целей действующего Кодекса) понимается не имеющая членства некоммерческая организация, учрежденная гражданами (гражданином) и юридическими лицами (юридическим лицом) на основе добровольных имущественных взносов, преследующая социальные, благотворительные, культурные, образовательные, содействующие развитию физкультуры и спорта, научные или иные общественно полезные цели, указанные в уставе фонда.

Наименование фонда должно содержать слово «фонд» и указание на характер деятельности и вид фонда.

Учреждением признается организация, созданная собственником для осуществления управленческих, социально-культурных или иных функций некоммерческого характера и финансируемая им полностью или частично.

Учреждение отвечает по своим обязательствам находящимися в его распоряжении денежными средствами. При их недостаточности субсидиарную ответственность по его обязательствам несет собственник соответствующего имущества.

Особенности правового положения отдельных видов государственных и иных учреждений определяются законодательством.

2.5. Государственные объединения

Государственным объединением (концерном, производственным, научно-производственным или иным объединением) признается объединение государственных юридических лиц, государственных и иных юридических лиц, а также государственных и иных юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, создаваемое по решению Президента Республики Беларусь, Правительства Республики Беларусь, а также по их поручению (разрешению) республиканскими органами государственного управления либо по решению органов местного управления и самоуправления.

Государственное объединение создается, как правило, по отраслевому принципу в целях осуществления общего руководства, общего управления деятельностью, координации деятельности и представления интересов юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, входящих в состав объединения.

Государственное объединение находится в подчинении Правительства Республики Беларусь, республиканского органа государственного управления, органа местного управления и самоуправления или государственной организации, выполняющей отдельные функции республиканского органа государственного управления.

Государственные объединения являются некоммерческими организациями, за исключением случаев принятия в соответствии с законодательством решений о признании их коммерческими организациями.

В целях приведения учредительных документов государственных предприятий и организаций, имущество которых находится в республиканской собственности, в соответствие с требованиями Гражданского кодекса Республики Беларусь и других законодательных документов, Министерство по управлению государственным имуществом и приватизации Республики Беларусь утверждает в качестве методических рекомендаций примерный устав республиканского унитарного предприятия, основанного на праве хозяйственного ведения.

Имущество Унитарного предприятия является неделимым и не может быть распределено по вкладам (долям, паям), в том числе между работниками Унитарного предприятия.

Источниками формирования имущества Унитарного предприятия являются: имущество, переданное Унитарному предприятию учредителем, в том числе внесенное в уставный фонд; доходы, полученные от реализации продукции, выполнения работ, оказания услуг; доходы от ценных бумаг; кредиты банков и других кредиторов; капитальные

вложения и дотации из государственного бюджета; безвозмездные или благотворительные взносы, пожертвования юридических и физических лиц; иные источники, не запрещенные законодательством.

Унитарное предприятие возглавляет генеральный директор (далее – «Руководитель»), который назначается на должность и освобождается от должности концерном. Руководитель Унитарного предприятия действует на принципах единоначалия.

С руководителем Унитарного предприятия заключается контракт.

Коллектив работников Унитарного предприятия составляют все граждане, участвующие своим трудом в его деятельности на основе трудового договора (контракта).

Основной формой осуществления полномочий коллектива работников Унитарного предприятия является конференция. Коллектив работников решает вопросы:

- заключения с администрацией Унитарного предприятия коллективного договора, рассматривает его проект и уполномочивает профсоюзный комитет либо другие профсоюзные органы подписать его от имени коллектива работников;

- другие вопросы, отнесенные действующим законодательством к его компетенции.

Конференция коллектива работников правомочна, если на ней присутствует не менее 2/3 делегатов от работников Унитарного предприятия.

Решения на конференции принимаются простым большинством голосов открытым или тайным голосованием, если иное не предусмотрено законодательством.

Унитарное предприятие самостоятельно организует свою деятельность исходя из необходимости производства продукции (выполнения работ, оказания услуг) и определяет перспективы развития, если иное не установлено Правительством Республики Беларусь, концерном.

Отношения Унитарного предприятия с юридическими и физическими лицами строятся на основе договоров.

Унитарное предприятие реализует свою продукцию, работы, услуги по ценам и тарифам, устанавливаемым самостоятельно, на договорной основе, а в случаях, предусмотренных законодательством Республики Беларусь, – по ценам и тарифам, регулируемым государством.

Унитарное предприятие участвует в формировании централизованных фондов в порядке, установленном законодательством.

2.6. Нефтегазодобывающее обособленное подразделение – основное звено разработки нефтяных месторождений

Нефтяные и газовые месторождения расположены в различных геологических условиях, которые резко отличаются (горное давление, газовый фактор, обводненность и т. д.).

Полный геологоразведочный цикл, связанный с открытием и подготовкой к эксплуатации промышленной залежи нефти и газа, как правило, имеет большую длительность (10–15 лет).

Необходимо отметить и подвижность работ. Так, фронт буровых работ перемещается с одной площади на другую.

Добыча нефти и газа относится к промышленному производству, использующему в качестве предмета труда нефтегазосодержащий пласт и получающему готовый продукт в виде сырой нефти и газа.

Производственный процесс добычи нефти и газа коренным образом отличается от других производственных процессов (машиностроение, нефтепереработка и т. д.), но и в значительной степени от процессов добычи других полезных ископаемых (угля, руды и т. д.).

Разработка нефтяных месторождений – сложный производственный процесс, который охватывает следующие направления деятельности: геолого-поисковые и разведочные работы; строительство нефтяных, газовых и других скважин; добычу нефти и газа; транспортирование нефти и газа; другие виды работ и услуг.

Строительство скважин осуществляют управления буровых работ (УБР). От деятельности этих обособленных подразделений зависят не только масштабы и эффективность открытия нефтяных и газовых месторождений, но и их рациональная разработка. Основная функция буровых обособленных подразделений состоит в создании новых нефтегазодобывающих мощностей, обеспечивающих как восполнение потерь мощностей, в результате снижения дебита действующих скважин, так и неуклонное их наращивание.

Целевую продукцию нефтедобывающие отрасли нефть и газ добывают производственные обособленные подразделения по добыче нефти и газа. Непосредственно эту функцию выполняют нефтегазодобывающее управление (НГДУ), входящее в состав предприятия. НГДУ выполняет следующие функции:

– разбуривание месторождения (через подрядную организацию – управление буровых работ);

- промышленное обустройство (частично силами подрядных организаций и частично собственными силами);
- собственно процесс разработки, связанный с извлечением нефти и газа из залежи и поддержанием пластового давления;
- эксплуатацию всех закрепленных за ним основных средств, ремонт которых оно осуществляет собственными силами и силами подрядных ремонтных организаций;
- сбор, подготовку до определенных качественных показателей нефти и газа, а также сдачу (реализацию) их и т. д.

Свою деятельность НГДУ использует в соответствии с действующими и утвержденными различными органами государственного управления инструкциями и положениями.

Управление нефтегазодобывающим обособленным подразделением государство осуществляет через Республиканское унитарное предприятие (РУП). В состав РУП на правах обособленных подразделений входят: нефтегазодобывающие управления; управления буровых работ; геолого-поисковые и разведочные управления; ряд специализированных управлений, обслуживающих основное производство; производственно-технического обслуживания и комплектации; связи; по обслуживанию и ремонту дорог; по обслуживанию высоковольтного энергетического оборудования и высоковольтных ЛЭП; автотранспортные; строительно-ремонтные и строительно-монтажные; жилищно-бытовые подразделения; научно-исследовательские и проектные институты и т. д.

Контрольные вопросы и задания

1. Что понимается под предпринимательской деятельностью?
2. Какие нормативные правовые акты включает в себя Гражданское законодательство?
3. Какие основные понятия юридического лица?
4. С какого момента юридическое лицо считается созданным?
5. На основании каких документов действует юридическое лицо устава?
6. Какие бывают организационно-правовые формы?
7. Кто признается командитным товариществом?
8. Кто признается Унитарным предприятием?
9. Что такое полный геологоразведочный цикл?

ГЛАВА 3. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ВИДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1. Виды экономической деятельности

Производственная структура предприятия характеризуется степенью взаимодействия и координации ее различных элементов, ориентированных на определенный вид деятельности, изготовление продукции (товаров или оказание услуг) в течение производственного процесса.

Действующий общегосударственный классификатор видов экономической деятельности (ОКЭД) предназначен для классификации каждого субъекта в соответствии с подклассом ОКЭД, в который входит его основная деятельность и использования в области учета, статистики, анализа и прогнозирования и является обязательным для применения в унифицированных формах документов, предусматривающих кодирование видов экономической деятельности (далее – видов деятельности), а также в иных установленных законодательством случаях.

В классификаторе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

– *вид экономической деятельности* – процесс, когда материальные ресурсы, оборудование, труд, технология сочетаются таким образом, что это приводит к получению однородного набора продукции (товаров или услуг). Один вид деятельности может состоять из одного простого процесса, но может охватывать и целый ряд подпроцессов, из которых каждый входит в отдельную классификационную группировку;

– *основной вид деятельности* – вид деятельности, который вносит наибольший вклад в показатель, принятый в качестве критерия для определения основного вида деятельности статистической единицы, т. е. вид деятельности, по которому величина этого показателя превосходит его величину по любому другому виду деятельности статистической единицы.

– *второстепенный вид деятельности* – вид деятельности, направленный на производство продукции для третьих лиц, но не являющийся основным.

– *вспомогательный вид деятельности* – вид деятельности, направленный на содействие основному и второстепенным видам деятельности статистической единицы, обеспечивая производство товаров и услуг промежуточного характера.

– *статистическая единица* – объект, в отношении которого запрашивается информация и составляются динамические ряды статистических данных.

ОКЭД предназначен для классификации юридических лиц, их структурных подразделений и индивидуальных предпринимателей (далее – юридические лица) в соответствии с выполняемыми ими видами хозяйственной деятельности и создания основы для подготовки статистических данных о результатах производства, затратах на производство, формировании капитала, финансовых операциях и т. п.

В ОКЭД не проводится различие между материальной и нематериальной сферой деятельности.

При определении вида деятельности не учитывается форма собственности, юридический статус, характер деятельности, поскольку такие критерии не имеют отношения к характеристике самого вида деятельности.

Классификация видов деятельности выполнена по иерархической системе с пятью уровнями классификации (секции, разделы, группы, классы, подклассы). При этом применен последовательный метод кодирования, длина кода – пять цифровых десятичных знаков.

На первом уровне классификации выделены сводные группировки (17 секций), которые обозначены буквами латинского алфавита, представляющие наиболее важные сферы деятельности (отрасли) экономики. Некоторые секции разукрупнены на несколько подсекций, обозначенных двумя буквами латинского алфавита. Буквенное обозначение не является частью кода ОКЭД.

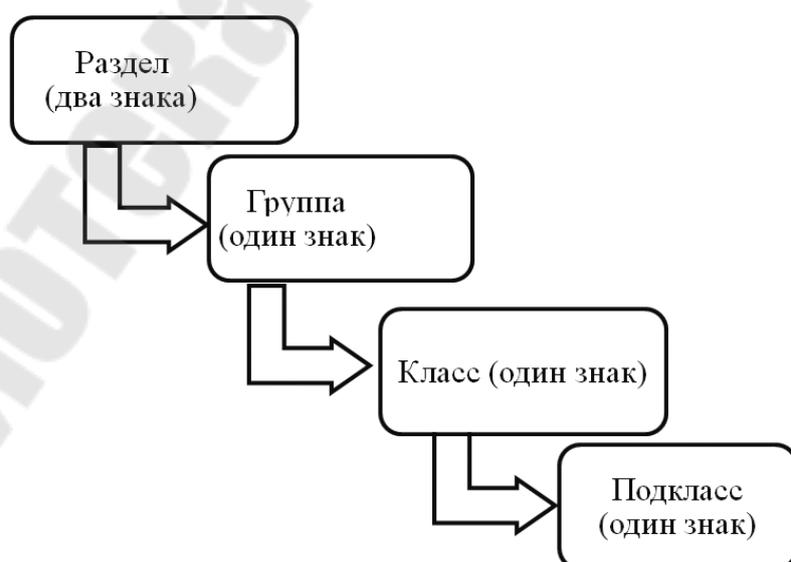


Рис. 3.1. Структура классификации видов деятельности

На втором уровне классификации виды деятельности сгруппированы в разделы (рис. 3.1) с 01 по 99 (включая резервные). Предусмотренные в ОКЭД резервные разделы обеспечивают включение новых видов деятельности без изменения методологического подхода к его построению.

Основными признаками выделения групп являются характер производимых товаров и услуг, виды их использования, организация производства, вид сырья, характер и технология обработки. Характер производимых товаров и услуг определяется физическим составом, этапом производства продукции и удовлетворяемыми этой продукцией потребностями.

Основными признаками выделения классов являются виды товаров и услуг, составляющие основную долю продукции, производимой включенными в этот класс статистическими единицами.

Подклассы представляют собой разукрупненные классы с учетом особенностей экономики республики.

Ведение ОКЭД осуществляет Министерство статистики и анализа Республики Беларусь.

Секция С Горнодобывающая промышленность

Секция С включает:

– добычу полезных ископаемых, встречающихся в природе в виде твердых пород (уголь и руда), в жидком состоянии (нефть) или в газообразном состоянии (природный газ). Добыча полезных ископаемых может осуществляться способами подземной и открытой разработки месторождений, а также путем эксплуатации скважин.

Эта секция включает также дополнительные процессы, осуществляемые с целью подготовки сырья к реализации: дробление угля, разделение угля по крупности (классификацию и грохочение), обезвоживание и обессоливание нефти, обогащение и агломерацию угля и руд.

Подсекция СА Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых

11 Добыча сырой нефти и природного газа; предоставление услуг в этих областях

111 Добыча сырой нефти и природного газа

1110 Добыча сырой нефти и природного газа

11100 Добыча сырой нефти и природного газа

Этот подкласс включает:

– добычу сырой нефти и битуминозных материалов независимо от их состава и способов добычи (с использованием нефтяных скважин)

из обычных или конденсатных месторождений нефти или же с параллельной добычей битуминозных материалов), включая процессы, имеющие целью получение сырой нефти: декантацию, обессоливание, дегидратацию, стабилизацию, устранение самых легких фракций, любые другие второстепенные процессы при условии, что они не изменят основного характера продукта;

- добычу битуминозных сланцев и песчаников и производство из них сырой нефти;

- добычу сырого газообразного углеводорода (природного газа);

- сжижение и регазификацию природного газа для транспортировки;

- производство сжиженных углеводородов из попутных нефтяных газов или природного газа на месте добычи и др.

112 Предоставление услуг по добыче нефти и газа

1120 Предоставление услуг по добыче нефти и газа

11200 Предоставление услуг по добыче нефти и газа

Этот подкласс включает:

- предоставление услуг по добыче нефти и газа за вознаграждение или на договорной основе (эксплуатационное бурение скважин, монтаж буровых вышек, их ремонт и демонтаж; цементирование обсадных труб нефтяных и газовых скважин; откачку скважин, заглушку и консервацию скважин, а также другие услуги);

- предоставление услуг по сервисному обслуживанию (ремонту) нефтяных и газовых скважин;

- тушение пожаров на нефтепромыслах.

- разведочное бурение (классифицируется в 45120);

- геофизические и геологические изыскательские работы (классифицируются в 7420).

Этот подкласс исключает:

- предоставление услуг по добыче нефти и газа (классифицируется в 11200);

- добычу битумов и асфальтов природных (классифицируется в 14500);

- производство нефтепродуктов, а также высвобождение газов из жидкой нефти в процессе перегонки (классифицируется в 23200);

- разведку нефтяных и газовых месторождений (классифицируется в 74202);

- эксплуатацию трубопроводов, кроме внутрипромысловых (классифицируется в 60300).

3.2. Определение основного вида деятельности многопрофильного предприятия

Для определения основного вида деятельности многопрофильного предприятия используется метод последовательного определения классификационной группировки, к которой относится деятельность предприятия, начиная с определения группировки верхнего уровня классификации – секции и заканчивая определением группировки самого низкого уровня классификации – подкласса. Порядок определения основного вида деятельности состоит из нижеприведенных этапов:

Этап 1. Составляется перечень видов деятельности, осуществляемых предприятием, с указанием по каждому из них удельного веса по показателю, принятому в качестве критерия для определения основного вида деятельности.

Этап 2. Определяется секция, на которую приходится наибольший удельный вес по показателю, принятому в качестве критерия.

Этап 3. В пределах данной секции определяется раздел, на который приходится наибольший удельный вес по показателю, принятому в качестве критерия.

Этап 4. В пределах данного раздела определяется группа, на которую приходится наибольший удельный вес по показателю, принятому в качестве критерия.

Этап 5. В пределах данной группы определяется класс, на который приходится наибольший удельный вес по показателю, принятому в качестве критерия.

Этап 6. В пределах данного класса определяется подкласс, на который приходится наибольший удельный вес по показателю, принятому в качестве критерия.

Этот подкласс и определяет основную деятельность предприятия.

Контрольные вопросы и задания

1. Какое назначение общегосударственного классификатора видов экономической деятельности?
2. Какие термины и определения используются в ОКЭД?
3. Что такое основной вид деятельности?
4. Что такое второстепенный вид деятельности ?
5. Что такое вспомогательный вид деятельности?
6. Какая классификация видов деятельности?
7. Что включает подкласс добыча сырой нефти и природного газа?
8. Какой порядок определения основного вида деятельности?

ГЛАВА 4. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

4.1. Классификация производственных процессов

Производственные процессы могут быть расчленены на комплекс операций или на отдельные операции, которые, в свою очередь, состоят из приемов, действий и движений.

По уровню механизации основные и вспомогательные производственные процессы подразделяются: на ручные; ручные механизированные; машинно-ручные; машинные; автоматизированные; аппаратные.

Ручные процессы характеризуются отсутствием каких-либо механизмов, механизированного инструмента и источников энергии. Их выполняют рабочие при помощи ручных орудий труда или без них. Например, раскладка инструмента при подготовке рабочего места для проведения спускоподъемных операций (СПО).

Ручные механизированные процессы в отличие от ручных выполняют с применением инструмента при наличии источника энергии. Например, затаскивание бурильной трубы при наращивании инструмента.

Машинно-ручные процессы осуществляют с помощью машин, причем рабочий орган машины перемещается к предмету труда или предмет труда к рабочему органу рабочим вручную с приложением усилий к таким процессам, например, относится установка свечи на подсвечник.

Машинные процессы осуществляют с помощью машин, рабочими органами которых управляют рабочие без приложения физических усилий. Отдельные операции при этом могут выполняться вручную или с частичной механизацией, например, подъем (спуск) буровой лебедкой колонны бурильных труб из скважины.

Под *автоматизированными производственными процессами* в разработке нефтяных месторождений понимают такие, при которых основные работы по добыче нефти автоматизированы полностью, а вспомогательные – полностью или частично. Функции рабочего сводятся к контролю и наблюдению за работой скважин (машин автоматов).

Аппаратурные процессы протекают в аппаратах, печах и так далее, где под воздействием тепла, давления, электрической или химической энергии предмет труда изменяется качественно. В задачу рабо-

чего входят наблюдение и контроль за параметрами технологического режима. Например, процессы обессоливания, обезвоживания и стабилизации нефти относят к аппаратурным.

По своему содержанию производственные процессы подразделяют на *механические* и *физико-химические*. Первые из них под воздействием механических усилий изменяют формы, размеры, состояние и положение предметов труда в пространстве. В добывающих отраслях они направлены на отделение продукта труда от природного массива.

В процессе физико-химических производств под воздействием какого-либо вида энергии изменяются свойства и структура предмета труда или исходное сырье и материалы превращаются из одного состояния в другое (например, разрушение эмульсий в процессе обезвоживания нефти, стабилизация нефти и т. д.).

По периодичности повторения и длительности производственные процессы могут быть *прерывными* (циклическими или периодическими) и *непрерывными*.

Прерывным циклическим процессам свойственна довольно частая повторяемость однородных операций с ярко выраженной циклическостью работ при незначительной длительности цикла. К ним относят прежде всего механические процессы (например, приготовление глинистого раствора в глиномешалке, спускоподъемные операции при проходке скважин).

Прерывные периодические процессы характеризуются значительной продолжительностью (периодом) от начала до конца производственного цикла. Ясно выраженной циклическости при этом не наблюдается, хотя она и существует. Перерывы в процессе производства обуславливаются главным образом необходимостью загрузки сырья и выгрузки продукции. К прерывным периодическим относят преимущественно аппаратурные процессы (например, отстой нефти в емкостях).

Четкой границы между периодическими и циклическими процессами нет. Условно считают процессы периодическими, если длительность цикла превышает продолжительность рабочего дня.

По числу участвующих в производстве исполнителей процессы подразделяются на *индивидуальные* и *групповые*. Имеются и другие характерные признаки классификации производственных процессов.

В частности, по соотношению количества видов используемого сырья и получаемых продуктов процессы делят на *синтетические* (из нескольких видов исходных материалов изготавливают один вид

продукции) и *аналитические* (производство из одного вида исходного сырья нескольких видов продукции).

Непрерывность означает отсутствие перерывов между окончанием предыдущего производственного процесса и началом следующего.

4.2. Методы, принципы и формы организации производственного процесса

Исходя из методов организации процессов производства на предприятии, он может быть: *массовым, крупносерийным, серийным, мелкосерийным* и *единичным*. Эти процессы отличаются по глубине разделения труда и его специализации.

К массовым и крупносерийным относят процессы постоянного производства продукции ограниченной номенклатуры и ассортимента, например добыча нефти и газа. Серийный отличается от массового и крупносерийного изготовлением продукции достаточно широкой и периодически сменяющейся номенклатуры и ассортимента. Мелкосерийному и единичному производству свойственно изготовление изделий широкой неповторяющейся номенклатуры и ассортимента мелкими сериями или отдельными единицами.

Для рационального организованного в пространстве и времени совокупного производственного процесса предприятия характерна высокая его эффективность, достигаемая на основе последовательного проведения таких принципов, как специализация частичных процессов производства, их пропорциональность, ритмичность производства, его непрерывность и автоматичность производственных процессов.

Специализация в рамках предприятия представляет собой углубление общественного разделения труда путем выделения частичных производственных процессов в специально организуемых цехах, участках, рабочих местах. Им поручается производство отдельных видов продукции, ее составных частей или выполнение специализированных технологических процессов, оказание услуг и т. д.

Пропорциональность частичных производственных процессов – это соотношение производственных мощностей специализированных структурных подразделений (цехов, участков, рабочих мест), обеспечивающее бесперебойную и ритмичную деятельность предприятия по производству продукции (работ).

Ритмичность выражается в равномерном выпуске продукции (выполнении работ) предприятием, цехом, участком, рабочим местом в течение рабочего времени.

Автоматичность представляет собой высшую степень в развитии механизации производственных процессов, когда функции исполнителя сводятся к наблюдению, контролю, управлению и регулированию технологического процесса.

В зависимости от размещения производственные процессы могут вестись последовательно, параллельно и параллельно-последовательно.

Последовательную форму организации производственного процесса применяют в том случае, если последующий частичный процесс (операция) предполагает наличие результатов окончания предыдущего. Например, в бурении цикл строительства скважины состоит из комплекса работ, выполняемых в строго определенной технологической последовательности.

Параллельная форма организации производственного процесса состоит в полном совмещении независимых в технологическом отношении процессов (операций) во времени. Такая форма, несмотря на то, что позволяет сократить полный цикл производства продукции, применяется крайне редко. Это связано с тем, что полное совмещение процессов во времени может быть лишь при возможности расчленения готовой продукции (работ) предприятия на такие части (технологические операции), каждая из которых могла бы быть выполнена на отдельном рабочем месте при одинаковых затратах времени.

Параллельно-последовательная форма организации производственного процесса имеет наиболее широкое применение, поскольку при производстве продукции или выполнении сложного комплекса работ практически всегда имеются условия, при которых часть процессов должна выполняться последовательно, а другая часть – параллельно.

Контрольные вопросы и задания

1. Из каких работ состоит производственный процесс по разработке нефтяных месторождений?
2. Как подразделяются производственные процессы по уровню механизации?
3. Как подразделяются производственные процессы по числу участвующих в производстве исполнителей?
4. Какие бывают производственные процессы по периодичности повторения?
5. Перечислите формы организации производственного процесса.

ГЛАВА 5. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА В РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

5.1. Процессы производственного цикла в разработке и эксплуатации нефтяных месторождений

Производственный процесс в разработке и эксплуатации нефтяных месторождений – это совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, необходимых для извлечения нефти из недр на поверхность и получения товарной продукции.

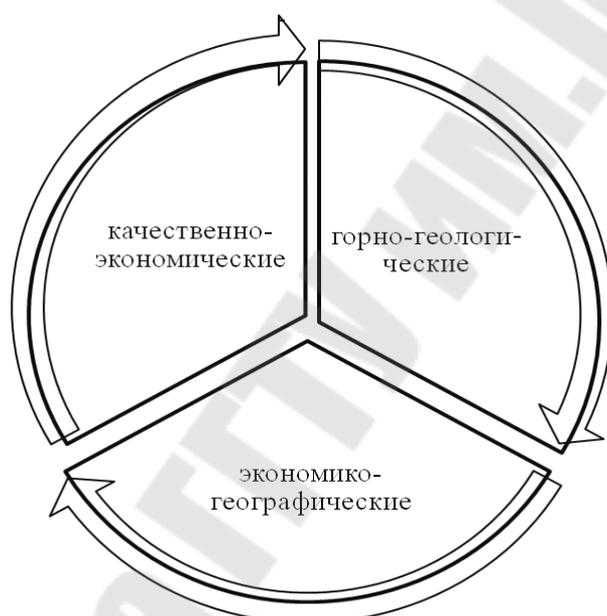


Рис 5.1. Параметры, влияющие на производственный процесс

- Под *горно-геологическими параметрами* (рис 5.1) понимается:
- геометрия месторождения (форма, площадь и высота месторождения, расчлененность на отдельные залежи и продуктивные пласты, глубина залегания);
 - свойства коллекторов (емкостные – пористость, нефтенасыщенность; фильтрационные – проницаемость; литологические – гранулометрический состав, удельная поверхность, карбонатность; физико-механические, теплофизические и др.);
 - физико-химические свойства флюидов;
 - энергетическая характеристика месторождения;
 - величина и плотность запасов нефти.

Залежью называется естественное локальное единичное скопление нефти в одном или нескольких сообщающихся между собой пластах-коллекторах, т. е. в горных породах, способных вмещать в себе и отдавать при разработке нефть.

Месторождение – это совокупность единичных залежей нефти, приуроченных к одной или нескольким естественным ловушкам, расположенным на одной локальной площади. Месторождение может быть одно- или многопластовым. В среднем на одно месторождение приходится около трех залежей. Толщина продуктивных пластов изменяется от нескольких метров до десятков, а иногда и сотен метров. Размеры месторождений в среднем составляют: длина 5–10 км, ширина 2–3 км, высота (этаж нефтегазоносности) 50–70 м.

Различают одно- и двухфазные залежи, среди которых обычно выделяют: газовые; газоконденсатные; нефтяные с различным содержанием растворенного газа (обычно менее 200–250 м³/т, а иногда для залежей переходного состояния и более); нефтегазовые при различном соотношении запасов нефти (в нефтяной оторочке) и газа или газоконденсата (в газовой шапке).

Размер и многопластовость месторождений с емкостными свойствами коллекторов определяют в целом величину и плотность запасов нефти, а в сочетании с глубиной залегания обуславливают выбор системы разработки и способов добычи нефти.

По величине извлекаемых запасов нефти и балансовых запасов газа нефтяные и нефтегазовые месторождения относятся: к крупным, содержащим более 30 млн т нефти или более 30 млрд м³ газа; средним, содержащим от 10 до 30 млн т нефти или от 10 до 30 млрд м³ газа; мелким, содержащим от 1 до 10 млн т нефти или от 1 до 10 млрд м³ газа; очень мелким, содержащим менее 1 млн т нефти или менее 1 млрд м³ газа.

По промышленно-экономическому значению извлекаемые запасы нефти, газа, конденсата, а также запасы попутных компонентов относятся к двум группам:

– экономические (рентабельные) – часть геологических запасов месторождения (залежи), извлечение которых на момент оценки по технико-экономическим расчетам экономически эффективно в условиях конкурентного рынка при существующей системе налогообложения и уровне цен, при использовании современной техники и технологии добычи, обеспечивающих соблюдение требований по рациональному использованию недр и охране окружающей среды;

– потенциально экономические (нерентабельные) – часть геологических запасов месторождения (залежи), извлечение которых на

момент оценки не обеспечивает экономически приемлемую эффективность их добычи в условиях конкурентного рынка из-за низких технико-экономических показателей разработки, но которые при изменении технико-экономических условий могут быть переведены в рентабельные.

В зависимости от возможности вовлечения в эксплуатацию экономические извлекаемые запасы делятся: на доступные к разработке в настоящее время; недоступные к разработке в настоящее время (расположены в пределах охранных зон крупных водоемов и водотоков, участков приоритетного землепользования, населенных пунктов, сельскохозяйственных объектов, заповедников, памятников природы, истории и культуры).

Под *экономико-географическими параметрами* понимают территориальное расположение месторождения, которое характеризуется удаленностью площади месторождения от экономически развитых районов; климатом, рельефом местности, характером почвы и растительности, сейсмичностью района; ресурсами местных строительных материалов, воды, электроэнергии; экономической освоенностью района.

Экономическая освоенность – это обжитость территории в хозяйственном отношении (наличие промышленных предприятий, запасов других полезных ископаемых, продуктов питания и т. п.), плотность населения, наличие трудовых ресурсов (свободной рабочей силы), транспортных магистралей, систем энергоснабжения. Предпочтение отдают месторождениям в освоенных промышленных районах. Поскольку разработка нефтяных месторождений очень капиталоемкая, то такие месторождения могут быть освоены при меньших капиталовложениях без переселения и бытоустройства больших контингентов людей.

Важную роль в организации и выборе технологии добычи играют рельеф местности, сейсмичность, заболоченность или засушливость территории, климатические условия, глубина вод при расположении месторождений под дном моря или океана. Эти условия существенно влияют на деятельность человека, процессы добычи и транспорта нефти. Для работы в осложненных условиях необходимы особые техника, оборудование для добычи нефти, технические средства по комплексной автоматизации нефтяных промыслов.

Качественно-экономические параметры включают в себя: товарные качества нефти, газа и других сопутствующих компонентов; народнохозяйственное значение месторождения; характеристику периода разработки – обеспеченность запасами нефти на данной терри-

тории и в целом по стране; научно-технический прогресс в развитии технологии и техники добычи нефти, ее переработки и использования.

От обеспеченности (отношения суммы остаточных извлекаемых запасов к годовой добыче) зависят допустимый уровень затрат при добыче нефти (предельная себестоимость, рентабельный дебит скважин), развитие смежных отраслей, изменение структуры топливно-энергетического баланса страны, направление научно-технического прогресса в развитии технологии разработки нефтяных месторождений и техники добычи нефти.

Таким образом, параметры месторождения определяют процессы добычи нефти и задача технологов состоит в совершенствовании и увеличении общей технико-экономической эффективности этих процессов с учетом конкретных природных условий и с безусловным соблюдением установленных норм по охране недр и окружающей среды.

Производственный цикл – интервал календарного времени от начала процесса изготовления (производства) или ремонта изделия (продукта) до окончания. Характеризуется продолжительностью (длительностью) производственного цикла и его структурой, т. е. составом цикла по видам операций и соотношением затрат времени на их выполнение, включая все перерывы.

Различают *простой* и *сложный* производственные циклы.

Простой производственный цикл – это цикл изготовления детали.

Сложный производственный цикл – цикл изготовления сооружения (скважины, буровой установки и т. д.).

5.2. Производственный процесс системы сбора нефти и газа

При осуществлении разработки нефтяных месторождений используются разнообразные технологические процессы. Так, весь процесс добычи можно разделить на три части:

– разработка нефтяного месторождения (осуществление движения флюидов по пласту и управление ими), включающая закачку воды (газа) в залежь;

– подъем флюидов с забоев добывающих скважин на поверхность (технология и техника эксплуатации скважин);

– сбор и подготовка нефти, нефтяного газа и попутной воды.

Дебит скважины – это количество флюида или газа, которое может давать скважина и доставить к потребителю. При огромной трудоемкости и материалоемкости скважина является очень уязвимой.

Скважины, на которых принято неверное решение, произведены неправильные действия или просто не выполнены какие-либо операции, ведут к потере дебита, и, следовательно, к потере дохода. По скважинам осуществляют выбор, подготовку скважинного оборудования, что способствует увеличению сроков эксплуатации, снижению повреждений скважин и тем самым обеспечивает максимальный отбор продукции из скважины.

Свой путь поток пластовой жидкости начинает из зоны дренирования, под действием перепада между пластовым и забойным давлением (рис. 5.2), устремляется по пласту к скважине. Дальнейшее движение флюида связано с его подъемом на поверхность и движением по сборным трубопроводам до дожимной насосной станции (ДНС), где происходит сепарация. Таким образом, процесс добычи осуществляется на трех участках: пласте, лифте, сборном трубопроводе.

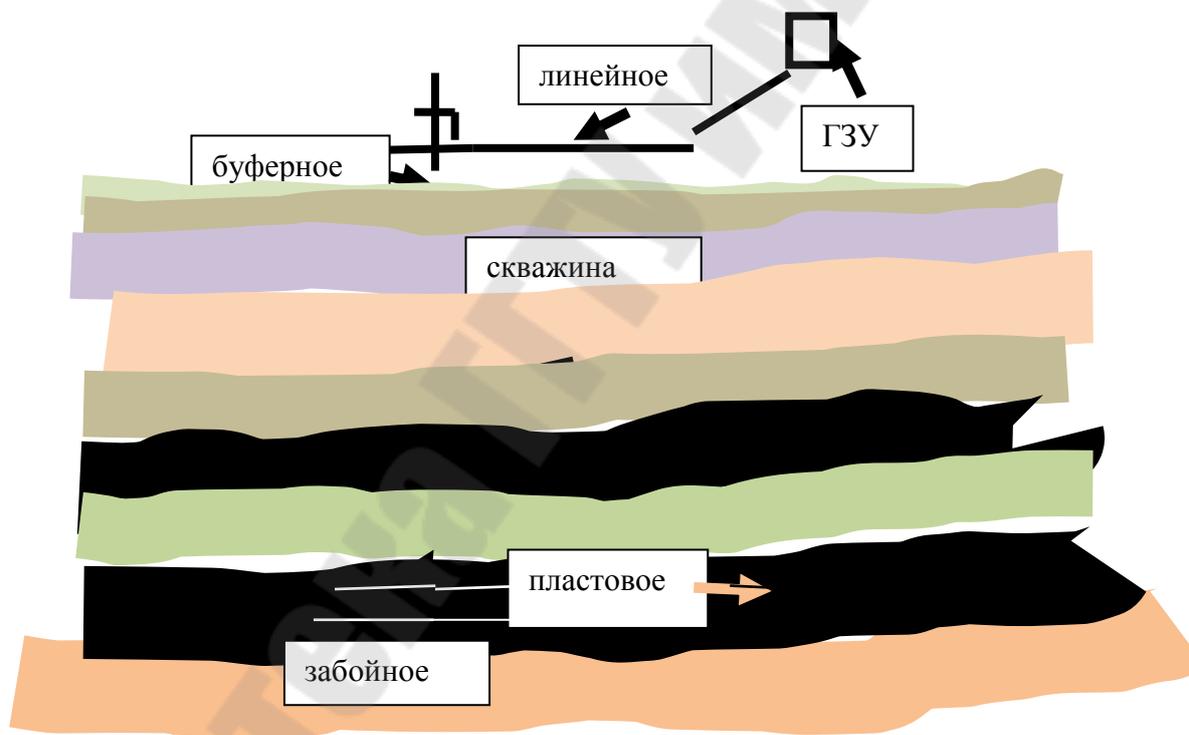


Рис. 5.2. Участки процесса добычи нефти

В настоящее время основные объемы ежегодно добываемой нефти извлекают из месторождений, где нефть вытесняется водой. Поэтому в качестве примера рассмотрим схему производственного процесса разработки и эксплуатации месторождения с поддержанием пластового давления путем закачки воды (рис. 5.3).

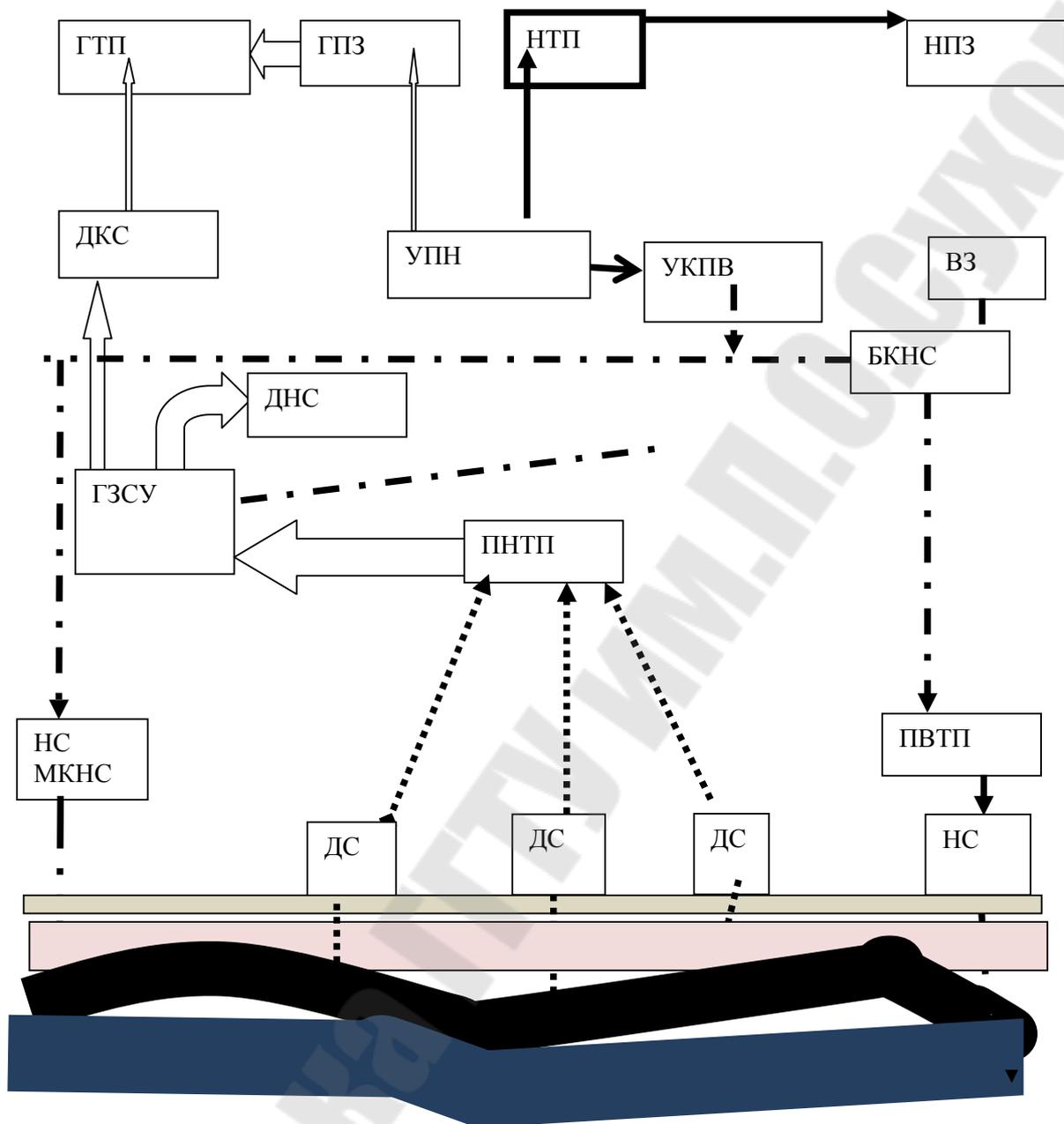


Рис. 5.3. Структурная схема процесса разработки нефтяной залежи с заводнением

Природный источник сырья (нефти, газа) – нефтяная залежь (НЗ) вскрывается бурением строго регламентированного числа скважин различного назначения. По назначению выделяют:

1) добывающие скважины (ДС), имеющие фонтанное, насосное или газлифтное оборудование и предназначенные для добывания нефти, нефтяного газа и попутной воды;

2) нагнетательные скважины (НС), имеющие оборудование для централизованного или индивидуального обслуживания и предназначенные для нагнетания в пласт воды, пара, газа или различных растворов;

3) специальные скважины для выполнения особых работ и исследований.

В настоящее время используют три основных способа добычи нефти: *фонтанный*, *газлифтный* и *насосный*.

При фонтанном способе жидкость и газ поднимаются по стволу скважины от забоя на поверхность только под действием пластовой энергии, которой обладает нефтяной пласт. Поэтому фонтанный способ наиболее экономичный и обычно как естественный способ характерен для вновь открытых, энергетически не истощенных месторождений. При поддержании пластового давления путем закачки воды или газа в залежь в отдельных случаях удается существенно продлить период фонтанирования скважин.

Если скважины не могут фонтанировать, то их переводят на *механизированные* способы добычи нефти: газлифтный или насосный с расходом дополнительной, искусственно вводимой в скважину энергии.

При газлифтном способе добычи нефти в скважину для подъема нефти на поверхность подают (или закачивают с помощью компрессоров) сжатый газ (углеводородный газ), т. е. подают энергию расширения сжатого газа.

В насосных скважинах подъем жидкости на поверхность осуществляется с помощью спускаемых в скважину штанговых скважинных насосов (ШСН) и погружных центробежных электронасосов (ЭЦН). На промыслах испытываются также другие способы эксплуатации скважин с использованием электровинтовых, электродиафрагменных, гидропоршневых насосов и т. д.

Добываемую нефть, извлекаемую из нефтяной залежи и содержащую в различных соотношениях нефтяной газ, попутную воду, соли и механические примеси, собирают из каждой добывающей скважины по системе промысловых нефтетрубопроводов.

Из добывающих скважин добываемая нефть по промысловым нефтетрубопроводам (ПНТП) поступает на групповые замерные газосепарационные установки (ГЗСУ). При большом количестве отсепарированный газ подается под собственным давлением через дожимную компрессорную станцию (ДКС) дальним потребителям – газотранспортному предприятию (ГТП) или на газоперерабатывающий

завод (ГПЗ), либо на собственные нужды нефтегазо-добывающего предприятия. После ГЗСУ жидкость подают дальше на установку подготовки нефти (УПН). При значительной площади месторождения используют дожимные насосные станции (ДНС) для перекачки добываемой нефти. На этих станциях при большой обводненности продукции осуществляют предварительное отделение (сброс) попутной воды, которую по отдельному трубопроводу подают сразу на установку комплексной подготовки воды (УКПВ).

При значительной площади месторождения используют дожимные насосные станции (ДНС) для перекачки добываемой нефти. На этих станциях при большой обводненности продукции осуществляют предварительное отделение (сброс) попутной воды, которую по отдельному трубопроводу подают сразу на установку комплексной подготовки воды (УКПВ).

В установках подготовки нефти (УПН) от нефти отделяют нефтяной газ и попутную воду, доводят нефть до товарных кондиций, т. е. осуществляют глубокое обезвоживание продукции, удаление солей (обессоливание) и стабилизацию нефти (отделение испаряющихся компонентов при давлении, меньшем атмосферного).

Товарная нефть должна соответствовать СТБ ГОСТ Р 51858–2003 «Нефть», которая направляется нефтетранспортным предприятиям (НТП) для реализации нефтеперерабатывающим заводам (НПЗ) и другим потребителям продукции.

Нефтяной газ подается под собственным давлением на ГПЗ, где осуществляется его подготовка перед подачей потребителям. На ГПЗ из него выделяют тяжелые углеводородные фракции (процесс отбензинивания), очищают от механических и вредных примесей (углекислого газа, сероводорода, азота и др.) и осушают.

Отделенную от нефти воду подают на УКПВ и вместе с водами других источников из водозабора (ВЗ) с помощью блочных кустовых насосных станций (БКНС и МКНС) закачивают по системе промышленных водотрубопроводов (ПВТП) в НС и дальше в залежь для вытеснения нефти.

5.3. Производственный процесс системы поддержания пластового давления

Нефтяные месторождения разрабатываются высокими темпами, достигающими 6–8 % отбора нефти в год от извлекаемых запасов. Однако естественная пластовая энергия в большинстве случаев не

обеспечивает высоких темпов и достаточной полноты отбора нефти из залежи. Даже при наиболее эффективном водонапорном режиме дренирования в процессе разработки пластовые давления начинают снижаться, что указывает на истощение пластовой энергии. Это объясняется тем, что объем поступающей в залежь пластовой воды обычно меньше объема извлекаемых из скважин нефти и газа.

При снижении пластового давления ниже давления насыщения начинается выделение газа из нефти в пласте, увеличивается газовый фактор, водонапорный режим работы залежей переходит в режим растворенного газа, дебиты скважин резко снижаются. Режим растворенного газа относится к так называемым режимам истощения. При режиме растворенного газа всегда наблюдается очень быстрое падение пластового давления, резкое снижение производительности скважин и низкая нефтеотдача пластов – $KНИ = 0,15 \div 0,3$. В результате не обеспечивается полнота отбора нефти из залежи и на многие годы затягивается ее разработка.

Наиболее эффективное мероприятие по обеспечению высоких коэффициентов нефтеотдачи, характерных для напорных режимов, при высоких темпах отбора нефти и газа из залежей – искусственное поддержание пластовой энергии путем закачки воды в пласты. При поддержании пластовых давлений предотвращается выделение газа в пласте, поскольку пластовое давление поддерживается большим, чем давление насыщения; создаются высокие давления, способствующие вытеснению нефти из пропластков с низкой проницаемостью; сокращаются сроки разработки залежи; улучшаются экономические показатели разработки.

В настоящее время на нефтяных месторождения широко распространены различные методы поддержания пластового давления. Сущность этих методов заключается в том, что в продуктивные пласты нагнетают воду, воздух, газ и другие агенты в количествах, компенсирующих отобранную из пласта жидкость. Таким образом энергия, затраченная на подъем жидкости, восстанавливается полностью или пластовая энергия поддерживается на оптимальном уровне.

При поддержании пластового давления значительно продлевается наиболее экономичная эксплуатация (фонтанная), улучшается коэффициент нефтеотдачи и повышается темп отбора нефти из пластов.

Наибольшая нефтеотдача отмечается в условиях вытеснения нефти водой. Это объясняется большой эффективностью промывки пор водой, т. к. соотношение вязкостей нефти и воды более благоприятно при вытеснении нефти водой, чем газом. Наконец, увеличению нефте-

отдачи при вытеснении нефти водой может благоприятствовать физико-химическое взаимодействие воды с породой и нефтью. Вода обладает лучшей отмывающей и вытесняющей способностью, чем газ.

Метод заводнения пластов является основным методом поддержания пластовых давлений. Он позволяет наращивать добычу нефти быстрыми темпами при условии, что объем закачки воды компенсирует отбор нефти из пласта.

Выбор метода поддержания пластового давления, прежде всего, зависит от характеристик нагнетательной скважины (давление нагнетания, приемистость, удаленность от существующих коммуникаций), полученных при освоении новой скважины или при переводе под нагнетание после капитального ремонта.

Существующие методы закачки позволяют выполнять технологический режим по закачке воды в продуктивные пласты нефтяных месторождений в полном объеме.

Поддержание пластового давления требует использования больших объемов воды. Решение проблемы водоснабжения сводится к изысканию надежного и водообильного источника (с оценкой запасов и возможных расходов воды), обоснованию качества воды и разработке технологии ее приготовления. Потребность составляет 2,5–4 м³ воды на одну тонну добытой нефти. Расход закачиваемой воды определяется стадией разработки месторождений.

Для целей заводнения пластов используются пластовые воды участка подготовки нефти (УПН), ДНС, УКПВ, технологические воды, подрусловые воды (водозабор), слабоминерализованные воды артезианских скважин и др.

Поддержание пластового давления осуществляется (рис. 5.4) от БКНС, МКНС, УЭЦН, ГНС (горизонтальные насосные станции) и самотеком (поглощающие скважины).

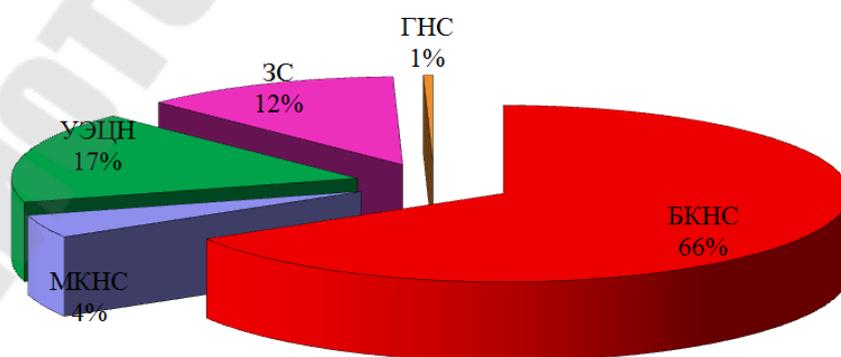


Рис. 5.4. Поддержание пластового давления по методам закачки

БКНС, изготовленные в заводских условиях, могут оборудоваться центробежными насосами (ЦНС) с давлениями нагнетания 10,0; 12,5; 15,0; 17,5 и 20 МПа и электродвигателями марки СТД и АРМ с потребляемыми мощностями от 750 до 1530 кВт. В зависимости от числа установленных насосных агрегатов блочные кустовые насосные станции могут обеспечивать подачу 3600, 7200, 10800 м³ воды в сутки. Данный метод закачки от блочных кустовых насосных станций является наиболее выгодным по сравнению с другими механизированными методами закачки воды в пласт при поддержании пластового давления на массивных залежах, требующих большого объема закачки.

Модульно-кустовая насосная станция, в дальнейшем именуемая МКНС-90, предназначена для перекачивания жидкостей (загрязненной воды, нефтепродуктов, нефтяных эмульсий и др.) и нагнетания в нефтяные пласты нефтепромысловых сточных вод. При подборе насосного оборудования с давлением свыше 200 атмосфер было определено эксплуатировать насосный агрегат трехплунжерный АНТ-55 с мощностью 55 кВт, производительностью 2,5 м³/час и давлением нагнетания до 350 атм.

Допускается содержание твердых частиц в перекачиваемых жидкостях не более 200 мг/л и не более 0,1 мм по размерам. МКНС-90 предназначена для эксплуатации в условиях умеренного, холодного климата.

Основные технические характеристики:

- мощность – 55 кВт;
- полезная мощность – 45 кВт;
- число плунжеров – 3;
- наибольшая частота ходов плунжера в минуту – 182;
- частота вращения быстроходного вала редуктора насоса – 740 об/мин;
- давление на входе в насос: наименьшее 0,3 МПа, наибольшее – 3 МПа;
- условные проходы коллекторов: входного 80 мм, выходного 40 мм;
- габаритные размеры: длина 9540 мм, ширина 3220 мм, высота 2846 мм;
- масса станции 9805 кг;
- 2,4 м³/час – идеальная подача при частоте ходов плунжеров 182 в минуту и предельное давление насоса 35 МПа.

Модульные кустовые насосные станции (МКНС) используются для поддержания пластового давления на залежах с низкопроницае-

мыми характеристиками. Закачка производится плунжерными насосами малой производительности (АНТ 5-55) при больших давлениях нагнетания (свыше 160 кгс/см^2).

Характерной особенностью эксплуатации МКНС является то, что насосные станции работают не на полную мощность и в периодической эксплуатации.

ГНС предназначены для перекачивания технической жидкости и последующей закачки ее в нагнетательные скважины.

Горизонтальная центробежная насосная установка для закачки воды в пласт состоит: из асинхронного электродвигателя; втулочно-пальцевой муфты; входного модуля; насоса; рамы; станции управления.

При этом нефтяные залежи разрабатываются разреженными сетками скважин, т. е. со значительно меньшим числом скважин на единицу площади, чем при старых системах разработки без применения законтурного заводнения. Сейчас на большинстве месторождений степень уплотнений составляет от 12 до 60 Га и более на одну скважину.

Метод закачки с применением шурфов УЭЦН используется в системе поддержания пластового давления уже долгий период времени. Область применения в системе поддержания пластового давления – это в основном залежи, требующие сравнительно небольших объемов закачки с давлением нагнетания воды от 30 до 170 кгс/см^2 , отдаленные от блочных кустовых насосных станций. Установки ЭЦН применяются те же, что и для добывающих скважин.

Шурф представляет собой неглубокую скважину 65–70 м (глубина необходимая для монтажа установки ЭЦН).

Для залежей, на которых закачка ведется шурфами строится подводящий водовод, рассчитанный на рабочее давление до 30 кгс/см^2 . Далее шурфами через водораспределительные пункты рабочий агент закачивается в нагнетательные скважины.

К преимуществам данного метода относятся: простота обслуживания; большой межремонтный период работы оборудования; избирательная закачка воды по нагнетательным скважинам; уменьшение вероятностей порывов (экологические штрафы) в связи с эксплуатацией низконапорных водоводов.

Контрольные вопросы и задания

1. Что такое производственный цикл?
2. Назовите группы обобщающих параметров процессов добычи нефти.

3. Что означает экономическая освоенность месторождения?
4. На сколько частей можно разделить процесс добычи нефти?
5. Какое число скважин необходимо для вскрытия бурением месторождения?
6. Способы добычи нефти.

ГЛАВА 6. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ В СООРУЖЕНИИ СКВАЖИН

6.1. Характеристика производственного процесса в строительстве буровой установки

Сооружения скважин – процесс, объединяющий разнообразные по назначению, трудоемкости, сложности и объему работы, выполняемые как непосредственно на точке заложения, так и вне ее. Все проводимые работы можно разделить на следующие группы: создание материально-технических условий для бурения скважин; работы по бурению и креплению скважин, обеспечение процесса бурения инструментом, трубами, промывочными жидкостями и другими работами и услугами, связанными со строительством скважин.

Сооружением буровой скважины занимаются универсальные специализированные бригады: вышкомонтажные бригады; буровые бригады, бригады по освоению (испытанию) скважин; бригады крепления скважин. Данные бригады выполняют основной комплекс работ, входящих в цикл строительства скважины: сооружение буровой установки, бурение, крепление и испытание скважины.

Создание материально-технических условий для бурения скважин включает подготовительные работы к строительству буровой установки, строительство и монтаж наземных сооружений, демонтаж их, как правило, осуществляют Вышкомонтажные управления (ВМУ), основными производственными звеньями которых являются вышкомонтажные бригады.

Для выполнения операций технологии вращательного бурения требуются различные по функциональным назначениям машины, механизмы и оборудование. Набор необходимых для бурения скважин машин, механизмов и оборудования, имеющих взаимосвязанные эксплуатационные функции и технические параметры, называется *буровым комплексом*. Центральным звеном бурового комплекса является буровая установка.

Буровая установка – это комплекс буровых машин, механизмов и оборудования, смонтированный на точке бурения и обеспечивающий с помощью бурового инструмента самостоятельное выполнение технологических операций по строительству скважин.

Современные буровые установки включают следующие составные части:

- буровое оборудование (талевый механизм, насосы, буровая лебедка, вертлюг, ротор, силовой привод и т. д.);

- буровые сооружения (вышка, основания, сборно-разборные каркасно-панельные укрытия, приемные мостки и стеллажи);

- оборудование для механизации трудоемких работ (регулятор подачи долота, механизмы для автоматизации спускоподъемных операций, пневматический клиновой захват для труб, автоматический буровой ключ, вспомогательная лебедка, пневмораскрепитель, краны для ремонтных работ, пульт контроля процессов бурения, посты управления);

- оборудование для приготовления, очистки и регенерации бурового раствора (блок приготовления, вибросита, песко- и илоотделители, подпорные насосы, емкости для химических реагентов, воды и бурового раствора);

- манифольд (нагнетательная линия в блочном исполнении, дроссельно-запорные устройства, буровой рукав);

- устройства для обогрева блоков буровой установки (теплогенераторы, отопительные радиаторы и коммуникации для развода теплоносителя).

В состав подготовительных работ к строительству скважины входят определение на местности точки ее заложения, расчистка и планировка площадки для строительства буровой установки, отсыпка подъездных путей, прокладка водопровода и т. п.

Основным производственным звеном, осуществляющим сооружение буровых установок, является вышкомонтажная бригада. Наибольшее распространение в настоящее время получили комплексные бригады, выполняющие все основные виды работ, связанные с сооружением буровых установок, включая подготовительные работы к демонтажу, демонтаж, транспортирование и монтаж буровых установок, прокладку водопроводов и линий электропередач в пределах строительной площадки.

Комплексная бригада в процессе сооружения буровой установки разбивается на более мелкие подразделения – звенья, каждое из которых специализируется на выполнении отдельной работы.

После подготовительных работ начинаются строительство и монтаж наземных сооружений буровой установки (собирается на месте или перетаскивается с другого места вышка, роются котлованы под фундаменты, сооружаются фундаменты под вышку, монтируются наземные сооружения и т. п.). Большая часть этих работ выполняется параллельно, так как работы ведут звенья.

После испытания скважины или окончания бурения вышккомонтажная бригада демонтирует оборудование – вышку, лебедку, привод (агрегатный блок), насосную циркуляционную систему, средства приготовления и очистки раствора и другое оборудование – и перевозит на новую точку для последующего монтажа.

Перед демонтажем оборудование осматривают и составляют дефектную ведомость, согласно которой годное для работы оборудование транспортируют для последующего монтажа, а подлежащее ремонту – в ремонтные мастерские.

Все демонтируемое оборудование и материалы на строительной площадке размещают по определенной схеме. При этом учитывают следующее: оборудование устанавливают на возможно близком расстоянии от места его монтажа с соблюдением необходимых проездов для используемых в работе механизмов. Ближе к месту монтажа устанавливают то оборудование, которое будет смонтировано в первую очередь. Фундаментные блоки размещают около мест строительства фундаментов. Маршевые лестницы, поручни для перил, оконные рамы и другие детали на строительную площадку доставляют в готовом виде.

В настоящее время монтаж и демонтаж буровых в основном осуществляется на крупноблочных основаниях, когда буровую установку расчлениают на несколько крупных блоков. Каждый блок представляет собой группу агрегатов, смонтированных на металлическом основании из труб или профильного проката.

Перемещение крупных блоков осуществляется на специализированных транспортных средствах.

Применение крупноблочного метода строительства позволяет устанавливать на металлические основания не только основное буровое и силовое оборудование, но и вспомогательное.

При строительстве буровых на блочных основаниях большое удобство и ускорение работы дает применение металлических сборно-разборных каркасов и резиноканевых укрытий привышечных сооружений, металлических приемных мостков с приставными козлами-фермами

для бурильного инструмента и металлическим листовым настилом рабочей поверхности, металлических лестниц и переходных площадок.

Стандартизация и унификация находят широкое применение при монтаже манифольдных линий и установке стояка. Манифольдные линии монтируются из стандартных секций, собираемых на быстроразъемных соединениях.

Использование стандартных секций ускоряет также сборку приемных линий буровых насосов и других трубопроводов.

С целью ускорения монтажных и демонтажных работ широкое распространение получили фундаментные железобетонные блоки под основания, металлические подсвечники из труб с пароподогревом, металлические якоря для оттяжек вышки.

Крупноблочный метод монтажных работ и применение стандартных и унифицированных узлов значительно уменьшает объем земляных, плотничных, сварочных, слесарных работ и сокращает сроки сооружения буровых.

Как правило, верхние участки разреза скважины представляют собой легкоразмываемые отложения. Поэтому перед бурением скважины сооружают ствол (шурф) до устойчивых пород (3–30 м) и в него спускают трубу или несколько свинченных труб. Затрубное пространство цементируют или бетонируют. В результате устье скважины надежно укрепляется.

Трубу (колонну труб), установленную в шурфе, называют направлением. Установка направления и ряд других работ, выполняемых до начала бурения, относятся к подготовительным. После их выполнения составляют акт о вводе в эксплуатацию буровой установки и приступают к бурению скважины.

6.2. Производственный процесс в бурении скважин

Нефтяные и газовые скважины являются основными производственными сооружениями, предназначенными для разведки и разработки нефтяных месторождений. Таким образом, скважина представляет собой цилиндрическую горную выработку, сооружаемую без доступа в нее человека и имеющую диаметр во много раз меньше ее длины, строительство которой осуществляется по заранее разработанному и утвержденному техническому проекту.

К основным элементам бурящейся скважины относятся:

- устье скважины – пересечение трассы скважины с дневной поверхностью;
- забой скважины – дно бурящейся скважины, перемещающееся в результате воздействия породоразрушающего инструмента на породу;
- стенки скважины – боковые поверхности бурящейся скважины;
- ось скважины – воображаемая линия, соединяющая центры поперечных сечений бурящейся скважины;
- ствол скважины – пространство в недрах, занимаемое бурящейся скважиной;
- обсадные колонны – колонны соединенных между собой обсадных труб.

Успешная проводка и заканчивание скважин в значительной степени зависят от правильного выбора их конструкции, обеспечивающей разделение зон, характеризующихся несовместимыми условиями бурения, различными режимами бурения с соответствующими буровыми растворами.

Все технико-экономические показатели зависят от уровня и степени совершенствования всех форм организации, техники и технологии буровых работ в совокупности. Эти факторы влияют на выбор конструкции скважин, позволяют ее упростить, однако не являются определяющими при проектировании. Они изменяются в широких пределах и зависят от исполнителей работ.

Следовательно, рациональной можно назвать такую конструкцию, которая соответствует геологическим условиям бурения, учитывает назначение скважины и другие факторы, а также создает условия для бурения интервалов в наиболее сжатые сроки. Последнее условие является принципиальным, так как практика буровых работ четко подтверждает, что чем меньше времени затрачивается на бурение интервала ствола, тем меньше количество и тяжесть возникающих осложнений и ниже стоимость проводки скважины.

Конструкция скважины должна обеспечить:

- безусловное доведение скважины до проектной глубины;
- осуществление заданных способов вскрытия продуктивных горизонтов и методов их эксплуатации.

Особое внимание должно быть обращено на конструкцию забоя. Под конструкцией забоя понимается:

- сочетание элементов конструкции скважины в интервале продуктивного объекта;

- обеспечение устойчивости ствола;
- разобщение напорных горизонтов;
- проведение технико-технологических воздействий на пласт;
- ремонтно-изоляционные работы;
- длительная эксплуатация скважин с оптимальным дебитом.

Количество обсадных колонн, необходимых для обеспечения перечисленных требований, проектируется, исходя из несовместимости условий бурения отдельных интервалов скважины.

Для разработки рациональных параметров режима бурения должны быть установлены зоны возможных осложнений (нарушение целостности колонны, выбросы, поглощения бурового раствора, и др.), определены пластовые давления продуктивных горизонтов, изучена возможность самопроизвольного искривления ствола скважины и профилактические меры, ранее предусматривавшийся против искривления, а также влияние этих мер на эффективность режима бурения.

Работа буровых бригад позволяет ликвидировать внутрибригадные простои, установить правильную последовательность выполнения работ, рационально перекрывать во времени одни операции другими и т. д.

Спускоподъемный комплекс буровой установки представляет собой полиспастный механизм, состоящий из кронблока, талевого (подвижного) блока, талевого (стального) каната, являющегося гибкой связью между буровой лебедкой и механизмом крепления неподвижного конца каната. Кронблок устанавливается на верхней площадке буровой вышки. Подвижный конец каната крепится к барабану лебедки, а неподвижный конец – через приспособление к основанию вышки. К талевому блоку присоединяется крюк, на котором подвешивается на штропах элеватор для труб или вертлюг. В настоящее время талевый блок и подъемный крюк объединены в один механизм – крюкоблок.

Захват и освобождение колонны бурильных труб при спускоподъемных операциях осуществляются при использовании одного элеватора и пневматических клиновых захватов или пневматических клиньев, встроенных в ротор.

Для облегчения труда рабочих широко применяются стационарные автоматические ключи типа АКБ-3, которые полностью механизуют основные операции по свинчиванию и развинчиванию бурильных труб.

Одна из наиболее трудоемких операций при спускоподъемных работах – это установка свечей на подсвечник при подъеме бурильных труб из скважины и подача их к центру скважины при спуске бурильных труб. Созданный в последние годы комплекс технических приспособлений позволяет механизировать следующие операции: затаскивание свечей и установку их на подсвечнике, подтягивание верхних концов свечей с элеватором и талевым блоком к люльке верхового рабочего; установку верхних концов свечей за пальцы и вывод их из-за пальцев к центру скважины; свинчивание труб.

Большое значение для сокращения затрат времени, труда и средств на спускоподъемные операции имеют:

- своевременная подготовка каждого рабочего буровой вахты (бригады) к выполнению отдельных рабочих приемов;
- четкое распределение функций между рабочими и согласованное точное их выполнение;
- своевременная подготовка и правильное расположение инструмента на рабочем месте;
- выбор высоты буровой вышки в соответствии с глубиной скважины и длиной свечи бурильных труб;
- выполнение спускоподъемных операций при наиболее полном использовании мощности оборудования;
- обучение всех рабочих передовым приемам работ;
- содержание рабочего места в чистоте и свободным от ненужных при работе предметов.

Под *производственным циклом* в строительстве скважин понимают период, в течение которого выполняется комплекс работ, направленных на бурение скважины и ее крепление. Производственный цикл в строительстве скважин измеряют в станко-месяцах, станко-сутках, станко-часах (табл. 6.1).

На каждую скважину заводится паспорт, где точно отмечают ее конструкцию, местоположение устья, забоя и пространственное положение ствола по данным инклинометрических измерений ее отклонений от вертикали (зенитные углы) и азимута (азимутальные углы). Последние данные особенно важны при кустовом бурении наклонно-направленных скважин во избежание попадания ствола бурящейся скважины в ствол ранее пробуренной или уже эксплуатирующейся скважины. Отклонение забоя от проектного не должно превышать заданных допусков.

Состав производственного цикла в строительстве скважины

Производственный цикл $T_{ц}$	Подготовительные работы к строительству буровой $T_{п}$			
	Строительство вышки и вышеуказанных сооружений $T_{с}$			
	Монтаж бурового и энергетического оборудования $T_{м}$			
	Задел $T_{з}$			
	Подготовительные работы к бурению $T_{пб}$			
	Продолжительность бурения скважины $T_{б}$	Производительное время	Механическое бурение $t_{м}$	Продолжительность необходимых видов работ $T_{пу}$
			Спускоподъемные операции $t_{спо}$	
			Вспомогательные работы $t_{в}$	
			Крепление скважины $t_{к}$	
		Ремонтные работы $t_{р}$		
Ликвидация осложнений $t_{ло}$				
Непроизводительное время		Ликвидация аварий $t_{ла}$		
		Организационные простои $t_{оп}$		
Испытание скважины $T_{и}$				
Демонтаж буровой $T_{д}$				

Буровые работы должны выполняться с соблюдением законов об охране труда и окружающей природной среды. Строительство площадки под буровую, трасс для передвижения буровой установки, подъездных путей, линий электропередач, связи, трубопроводов для водоснабжения, сбора нефти и газа, земляных амбаров, очистных устройств, отвал шлама должны осуществляться лишь на специально отведенной соответствующими организациями территории. После завершения строительства скважины или куста скважин все амбары и траншеи должны быть засыпаны, вся площадка под буровую – максимально восстановлена (рекультивирована) для хозяйственного использования.

6.3. Характеристика процесса крепления скважины обсадными трубами

Крепление скважины проводят с различными целями: закрепление стенок скважины в интервалах неустойчивых пород; изоляция зон катастрофического поглощения промывочной жидкости и зон возможных перетоков пластовой жидкости по стволу; разделение интервалов, где геологические условия требуют применения промывочной

жидкости с весьма различной плотностью; разобщение продуктивных горизонтов и изоляция их от водоносных пластов; образование надежного канала в скважине для извлечения нефти или газа, или подачи закачиваемой в пласт жидкости; создание надежного основания для установки устьевого оборудования.

Затем отбираются обсадные трубы соответствующих параметров, способные вынести прогнозируемые нагрузки. Обсадные трубы характеризуются следующими параметрами: длиной, наружным диаметром и толщиной стенки, массой единицы длины, типом соединений, маркой стали.

Подробная спецификация диаметров, масс и групп прочности, наиболее часто применяемых обсадных колонн была разработана АНИ (Американским нефтяным институтом). Большинство данных по параметрам обсадных колонн приведены в каталогах производителей и справочниках.

Под размером трубы понимают длину и внешний диаметр основной части трубы (а не ее концевое соединение). Диаметры варьируются от 114,3 до 1066,8 мм. Конфигурация обсадных колонн в конкретной области, как правило, является результатом сложившегося стиля работы и наличием труб определенного размера (табл. 6.2).

Таблица 6.2

Длина трубы

Диапазон, м	Длина, м	Средняя длина, м
Короткая	5–7,5	6,75
Длинная	7,5–10,5	9,5
3	10,5 и выше	12,75

Несмотря на то что обсадные трубы должны соответствовать приведенным выше требованиям классификации АНИ, точную длину выдержать невозможно. Поэтому, когда колонну доставляют на буровую, необходимо производить замеры по длине. Замер длины трубы производят от верхнего края муфты до контрольной отметки на противоположном конце трубы (без учета резьбы).

В качестве примера приведем трубы одного размера, масса обсадной трубы определяется как масса одного ее метра и отражает толщину стенки трубы. Так, труба диаметром 244,5 мм может иметь следующую массу (табл. 6.3).

Масса одного метра обсадной трубы

Масса, кг/м	НД, мм	ВД, мм	Толщина стенки, мм	Диаметр шаблона, мм
79,27	244,5	216,79	13,84	212,83
69,64	244,5	220,49	11,99	216,53
64,45	244,5	222,37	11,05	218,41
59,26	244,5	224,41	10,03	220,45

Промышленные материалы для изготовления обсадных труб классифицированы АНИ по группам прочности (маркам стали), каждая из них обозначается буквой и цифрой. Буква указывает на химический состав материала, а цифра – на его минимальный предел текучести. Например, труба марки N-80 имеет предел текучести 80 000 фунтов/дюйм² (551 МПа), а K-55 – 55 000 фунтов/дюйм² (379 МПа).

Обсадные трубы соединяются при помощи резьбового соединения. По классификации АНИ соединения подразделяются: на высокогерметичные; газонепроницаемые; уплотнение металл по металлу. Трубы могут иметь наружную и внутреннюю высадку с обоих концов в случае безмуфтового соединения или соединяются при помощи муфт. На буровую трубы доставляют с уже навинченными на один конец муфтами. Соединение должно быть герметичным, однако предел его прочности может быть как выше, так и ниже, чем у трубы. Существует множество различных резьбовых соединений. Стандартные типы резьбовых муфтовых соединений (классификация АНИ):

- соединение с короткой резьбой;
- соединение с длинной резьбой;
- трапециевидное резьбовое соединение «Батресс».

Соединение с короткой резьбой (STC) имеет 8 ниток на дюйм. Соединение с длинной резьбой (LTC) отличается только удлиненной муфтой, что обеспечивает большую надежность и герметичность, чем короткое соединение. Трапециевидный профиль резьбы «Батресс» представляет собой разнобедренную трапецию. Все типы соединений предполагают наличие резьбовой смазки для герметизации возможных зазоров между свинчиваемыми трубами.

После доставки труб на буровую их необходимо уложить в штабеля в порядке спуска в скважину. Эта процедура имеет особенное значение, если звенья колонны различаются по массе и группе прочности. Чтобы уложить трубы в штабеля в порядке спуска, их разгружают в обратном порядке.

Следует проверить длину, группу прочности, массу и тип соединения каждого звена. Затем составляется сводная таблица длин труб. В случае повреждения резьбового соединения трубу вычеркивают из сводной таблицы. Таблица длин необходима буровому мастеру для подбора труб колонны таким образом, чтобы во время установки подвески обсадной колонны на устье направляющий башмак находился на заданной глубине.

Пока трубы уложены в штабеля, необходимо проверить и очистить резьбовые соединения и муфты, а также прошаблонировать трубы по стандартам АНИ при помощи соответствующих шаблонов.

Все действия с трубами до момента свинчивания производятся при установленных на соединения предохранителях резьб.

Перед спуском колонны в скважину может потребоваться предварительная проверка на отсутствие сужений и выступов в стволе, препятствующих продвижению обсадной колонны к забою.

Перед спуском колонны необходимо проверить проходной диаметр каждой трубы.

Трубы снимают с боковых мостков и временно помещают на площадку. Для затаскивания труб на буровую вышку используют специальный подъемный механизм.

При спуске колонны обычно пользуются услугами обособленных подразделений, направляющих на участок бригаду по спуску обсадной колонны.

После добавления труб в колонну увеличивается ее вес, что может потребовать использования сверхмощных клиновых захватов (спайдеров) и элеваторов.

Если колонну опускать в ствол слишком быстро, под ней возникает пульсирующее давление, что увеличивает риск гидроразрыва пласта. В необсаженный ствол скважины спуск колонны производится со средней скоростью 300 м в час. Если колонна оборудована направляющим башмаком с обратным клапаном, то по мере ее спуска в нее необходимо доливать буровой раствор. В противном случае она может принять плавучее состояние и даже смяться под давлением раствора в стволе.

По окончании спуска колонны направляющий башмак должен располагаться на расстоянии 3–10 м от забоя скважины с поправкой на расхождения по глубинам и скопления под ним бурового шлама.

Обсадную колонну собирают из обсадных труб либо одного номинального размера (*одноразмерная колонна*), либо двух номинальных размеров (*комбинированная колонна*).

Трубы подбирают в секции в соответствии с запроектированной конструкцией обсадной колонны.

При хорошей организации контроля обсадные трубы неоднократно подвергаются проверке и проходят следующие виды контрольных испытаний и обследований:

- гидравлические испытания на заводах-изготовителях;
- обследование наружного вида обсадных труб, проверку резьб и шаблонирование внутреннего диаметра труб на трубно-инструментальной базе;
- гидравлические испытания обсадных труб на трубно-инструментальной базе, в отдельных случаях испытания труб можно проводить непосредственно на буровой;
- визуальное обследование доставленных на буровую труб, промер длины каждой трубы;
- шаблонирование, проверку состояния резьбы трубы над устьем скважины во время спуска обсадной колонны.

Для эксплуатационных и промежуточных колонн оно должно превышать ожидаемое внутреннее избыточное давление на 5–20 %. Но при этом давление испытания не должно превышать допустимых значений. Трубу выдерживают под максимальным давлением не менее 10 с и слегка обстукивают ее поверхность вблизи муфты. Труба признается годной, если не обнаруживается никаких следов проникания влаги изнутри. У прошедшей испытания трубы на прочищенные и смазанные резьбы навинчивают специальные предохранительные колпаки для их защиты от повреждения при транспортировке на буровую.

В подготовительный период на буровую доставляют достаточное количество (с резервом) дополнительного инструмента, который понадобится при спуске обсадной колонны. Обсадные трубы подвозят специальными транспортными средствами и размещают на стеллажи по секциям в порядке их спуска. На каждый комплект предусматривается резерв в количестве 5 % от метража труб.

Чтобы избежать осложнений при спуске обсадной колонны, предусматривается комплекс работ по подготовке ствола скважины. Виды работ и их объем зависят от состояния ствола скважины, сложности геологического разреза и протяженности открытой части ствола. О состоянии ствола судят по наблюдениям при спуске и подъеме буровой колонны (посадки, прихваты, затяжки и т. д.), по прохождению геофизических зондов, по данным кавернометрии и инклинометрии.

Заранее выделяют интервалы, где отмечены затруднения при спуске бурильного инструмента, зоны сужения ствола, образования уступов, участки резкого перегиба оси скважины и т. д. В этих интервалах в подготовительный период проводят выборочную проработку ствола. В скважину спускают новое долото (с центральной промывкой) в сочетании с жесткой компоновкой и, удерживая инструмент на весу, прорабатывают выделенные интервалы с промывкой при скорости подачи 40 м/ч. Выдерживание вращающегося инструмента на одном месте не допускается во избежание зарезки нового ствола. Если отмечаются трудности в прохождении инструмента, его приподнимают и спускают несколько раз. В сложных условиях скорость подачи инструмента может быть снижена до 20–25 м/ч.

После выборочной проработки ствол скважины шаблонируют. Для этого из обсадных труб собирают секцию длиной около 25 м и на колонне бурильных труб спускают ее в ствол скважины на всю глубину закрепляемого участка. Таким способом проверяют проходимость обсадных труб.

Через спущенный инструмент скважину тщательно промывают до полного выравнивания свойств промывочной жидкости. Общая продолжительность непрерывной промывки не менее двух циклов. В конце промывки в закачиваемую промывочную жидкость добавляют нефть, графит и другие аналогичные добавки для облегчения спуска обсадной колонны. При извлечении из скважины длину инструмента измеряют и по суммарной его длине контролируют протяженность ствола скважины.

Последовательность спуска секций в скважину и использование вспомогательных элементов (центраторы, скребки, турбулизаторы и др.) определяются конструкцией обсадной колонны, предусмотренной в индивидуальном плане работ по ее подготовке, спуску и цементированию, который разрабатывается технологическим или производственно-технологическим отделом УБР. Во время спуска осуществляют строгий контроль за соблюдением порядка комплектования колонны в соответствии с планом по группам прочности стали и толщине стенок труб.

Сначала в скважину спускают низ обсадной колонны, включающий башмак, заливочный патрубок, обратный клапан и упорное кольцо. Все элементы низа колонны рекомендуется свинчивать с использованием твердеющей смазки на основе эпоксидных смол. Использование обратного клапана обязательно, если в скважине имелись газопроявления. Надежность работы клапана на пропуск жидкости проверяют на по-

верхности посредством пробной циркуляции с помощью цементирующего агрегата, который подключают к компоновке. Затем в порядке очередности спуска к устью скважины подают обсадные трубы и перед наращиванием их шаблонировуют. Со стороны муфты в трубу вводят жесткий цилиндрический шаблон.

Во время спуска обсадной колонны ведут документальный учет каждой наращиваемой трубы, в нем указывают номер трубы, группу прочности стали, толщину стенки, длину трубы, отмечают суммарную длину колонны и общую ее массу. На заметку берут все особые условия и осложнения, возникшие при спуске, записывают сведения об отбраковке отдельных труб и их замене.

Скорость спуска колонны поддерживают в пределах 0,3–0,8 м/с.

Если колонна оснащена обратным клапаном, после спуска 10–20 труб доливают промывочную жидкость внутрь колонны, чтобы не допустить смятия труб избыточным наружным давлением.

По мере необходимости проводят промежуточные промывки с помощью цементирующего агрегата или бурового насоса. Во время промывки необходимо непрерывно расхаживать колонну.

6.4. Производственный процесс в цементировании скважин

Разобшение пластов при существующей технологии крепления скважин – завершающий и наиболее ответственный этап, от качества выполнения которого в значительной степени зависит успешное строительство скважины. Под *разобщением пластов* понимается комплекс процессов и операций, проводимых для закачки тампонажного раствора в затрубное пространство (т. е. в пространство за обсадной колонной) с целью создания там надежной изоляции в виде плотного материала, образующегося со временем в результате отвердения тампонажного раствора. Поскольку в качестве тампонажного наиболее широко применяется цементный раствор, то и для обозначения работ по разобщению используется термин «цементирование».

Цементный камень за обсадной колонной должен быть достаточно прочным и непроницаемым, иметь хорошее сцепление (адгезию) с поверхностью обсадных труб и со стенками ствола скважины. Высокие требования к цементному камню обуславливаются многообразием его функций: плотное заполнение пространства между обсадной колонной и стенками ствола скважины; изоляция и разобщение продуктивных нефтегазоносных горизонтов и проницаемых пластов; преду-

преждевание распространения нефти или газа в затрубном пространстве под влиянием высокого пластового давления; заяко-ривание обсадной колонны в массиве горных пород; защита обсадной колонны от коррозионного воздействия пластовых вод и некоторая разгрузка от внешнего давления.

Следует отметить, что роль и значение цементного камня остаются неизменными на протяжении всего срока использования скважины, поэтому к нему предъявляются требования высокой устойчивости против воздействия отрицательных факторов.

Цементирование включает пять основных видов работ: 1) приготовление тампонажного раствора; 2) закачку его в скважину; 3) подачу тампонажного раствора в затрубное пространство; 4) ожидание затвердения закачанного материала; 5) проверку качества цементировочных работ.

Оно проводится по заранее составленной программе, обоснованной техническим расчетом.

На современном уровне технология цементирования включает систему отработанных норм и правил выполнения цементировочных работ, а также типовые схемы организации процесса цементирования. В каждом конкретном случае технологию цементирования уточняют в зависимости от конструкции и состояния ствола скважины, протяженности цементируемого интервала, горно-геологических условий, уровня оснащённости техническими средствами и опыта проведения цементировочных работ в данном районе.

Применяемая технология должна обеспечить: цементирование предусмотренного интервала по всей его протяженности; полное замещение промывочной жидкости тампонажным раствором в пределах цементируемого интервала; предохранение тампонажного раствора от попадания в него промывочной жидкости; получение цементного камня с необходимыми механическими свойствами, с высокой стойкостью и низкой проницаемостью; обеспечение хорошего сцепления цементного камня с обсадной колонной и стенками скважины.

Самый распространенный на практике способ изоляции нижнего интервала скважины – создание в стволе цементного моста. Его устанавливают также при необходимости создания искусственного забоя (например, при искривлении ствола скважины и т. п.).

Цементный мост представляет собой цементный стакан в стволе высотой в несколько десятков метров, достаточной для создания надежной и непроницаемой изоляции.

Тампонажные материалы. Это такие материалы, которые при затворении водой образуют суспензии, способные затем превратиться в твердый непроницаемый камень. В зависимости от вида вяжущего материала тампонажные материалы делятся: на тампонажный цемент на основе портландцемента; тампонажный цемент на основе доменных шлаков; тампонажный цемент на основе известково-песчаных смесей; прочие тампонажные цементы (белиловые и др.).

В зависимости от добавок тампонажные цементы и их растворы подразделяют на песчаные, волокнистые, гелецементные, пуццолановые, сульфатостойкие, расширяющиеся, облегченные с низким показателем фильтрации, водоземulsionные, нефтцементные и др.

Регулируют свойства цементных растворов изменением водоцементного отношения ($V : Ц$), а также добавлением различных химических реагентов, ускоряющих или замедляющих сроки схватывания и твердения, снижающих вязкость и показатель фильтрации.

В практике бурения в большинстве случаев применяют цементный раствор с $V : Ц = 0,4-0,5$. Нижний предел $V : Ц$ ограничивается текучестью цементного раствора, верхний предел – снижением прочности цементного камня и удлинением срока схватывания.

К ускорителям относятся: хлористые кальций, калий и натрий; жидкое стекло (силикаты натрия и калия); кальцинированная сода; хлористый алюминий. Эти реагенты обеспечивают схватывание цементного раствора при отрицательных температурах и ускоряют схватывание при низких температурах (до $40\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Замедляют схватывание цементного раствора также химические реагенты, такие как гидролизованный полиакрилонитрил, карбоксиметилцеллюлоза, полиакриламид, сульфит-спиртовая барда, конденсированная сульфит-спиртовая барда, нитролигнин.

Перечисленные реагенты оказывают комбинированное действие. Все они понижают фильтрацию и одновременно могут увеличивать или уменьшать подвижность цементного раствора.

Для приготовления цементного раствора химические реагенты растворяют предварительно в жидкости затворения (вода). Утяжеляющие, облегчающие и повышающие температуростойкость добавки смешивают с вяжущим веществом в процессе производства (специальные цементы) или перед применением в условиях бурового предприятия (сухие цементные смеси).

К оборудованию, необходимому для цементирования скважин, относятся: цементировочные агрегаты, цементно-смесительные машины, цементировочная головка, заливочные пробки и другое мелкое

оборудование (краны высокого давления, устройства для распределения раствора, гибкие металлические шланги и т. п.).

При помощи цементирующего агрегата производят затворение цемента (если не используется цементно-смесительная машина), закачивают цементный раствор в скважину, продавливают цементный раствор в затрубное пространство. Кроме того, цементирующие агрегаты используются и для других работ (установка цементных мостов, нефтяных ванн, испытание колонн на герметичность и др.).

Для цементирования обсадных колонн в основном применяют цементирующие агрегаты следующих типов: ЦА-320М, ЗЦА-400, ЗЦА-400А и др. (ЦА – цементирующий агрегат, цифры 320 и 400 соответственно 32 и 40 МПа – максимальное давление, развиваемое насосами этих цементирующих агрегатов).

Для централизованной обвязки цементирующих агрегатов с устьем скважины применяют блок манифольдов. Он состоит из коллектора высокого давления для соединения ЦА с устьем скважины и коллектора низкого давления для распределения воды и продавочной жидкости, подаваемой к ЦА. Блок манифольдов, как правило, оборудован грузоподъемным устройством.

Цементно-смесительные машины. Цементирование осуществляется при помощи цементно-смесительных машин. Применяются различные типы цементно-смесительных машин: СМ-10, 2СМН-20, СПМ-20 и др. В данном случае цифры 10, 20 и т. п. обозначают количество цемента, т, которое возможно поместить, в бункер смесительной машины.

Под факторами, влияющими на качество крепления скважин, понимают такие изменения, которые непосредственно обеспечивают сокращение издержек производства, т. е. снижение затрат в бурении скважин. Все факторы взаимосвязаны и действуют одновременно.

Природная группа факторов: термобарические условия в скважине, тектонические нарушения, положение продуктивных пластов по отношению к подошвенным и пластовым водам и др.

Технико-технологические факторы: состояние ствола скважины (интервалы проявлений и поглощений, кавернозность, кривизна и перегибы ствола, толщина фильтрационной корки); конструкция обсадной колонны и состав технологической оснастки (величина зазора, длина и диаметр колонн, расстановка технологической оснастки); тампонажные материалы (состав, физико-механические свойства коррозийная устойчивость тампонажного раствора (камня); технологиче-

ские параметры цементирования (объем и вид буферной жидкости, скорость восходящего потока, расхаживание и вращение колонн и др); уровень технической оснащенности процесса цементирования

Организационно-экономические факторы: уровень квалификации членов тампонажной бригады; степень соответствия процесса цементирования технологическому регламенту; цена; качество; степень надежности цементировочной схемы.

Факторы действия температур. Рост температуры с 20 до 75 °С обеспечивает увеличение прочности цементного камня в течение всего периода твердения. Увеличение температуры до 110 °С приводит к снижению прочности с одновременным увеличением проницаемости цементного камня.

Расположение продуктивного пласта. Если расстояние между продуктивным и напорными горизонтами менее 10 м, то это приводит к преждевременному обводнению скважин.

Цементное кольцо выдерживает перепад давления до 10 МПа при толщине разобщающей перемычки более 5 м, при толщине такой перемычки меньше указанной величины необходима установка заколонных пакеров.

Технико-технологические факторы. Одна из причин неудовлетворительного цементирования – наличие толстой фильтрационной корки на стенках скважины и обсадных труб. Тампонажный раствор в турбулентном режиме способен вытеснить до 95 % бурового раствора, но неспособен удалить глинистую корку.

Факторы кривизны и перегиба ствола. Качественное крепление наклонно-направленных скважин осложняется тем, что ствол всегда осложнен перегибами, желобными выработками, кавернами, осадками твердой фазы на нижней стенке ствола.

Характеристика контакта цементного камня с колонной. Нарушение герметичности контакта – причина межпластовых перетоков. Причинами нарушения являются: избыточное давление в колонне в период ОЗЦ; состояние наружной поверхности обсадной колонны; вторичное вскрытие пласта взрывными перфораторами.

Для повышения степени заполнения заколонного пространства тампонажным раствором важен выбор типа и объема буферной жидкости.

Продолжительность твердения цементных растворов для кондукторов – 16 ч, а для промежуточных и эксплуатационных колонн – 24 ч.

Продолжительность твердения различных цементирующих смесей (бентонитовых, шлаковых и др.) устанавливается в зависимости от данных предварительного их испытания с учетом температуры в стволе скважины.

По истечении срока схватывания и твердения цементного раствора в скважину спускают электротермометр для определения фактической высоты подъема цементного раствора в затрубном пространстве. Верхнюю границу цемента определяют по резкому изменению температурной кривой.

После определения высоты подъема цементного раствора и качества цементирования скважины приступают к обвязке устья скважины.

После обвязки устья скважины в обсадную колонну спускают желонку или пикообразное долото на бурильных трубах для установления местонахождения цементного раствора внутри обсадных труб. После уточнения местонахождения цементного раствора внутри обсадной колонны в случае необходимости приступают к разбуриванию заливочных пробок, остатков затвердевшего цементного раствора и деталей низа обсадной колонны.

После спуска обсадной колонны производится цементирование скважины. Весь комплекс работ по цементированию скважины выполняется в минимальные сроки. Проведение работ по цементированию выполняют цементировочные агрегаты и цементосмесительные машины, также определены последовательность и продолжительность отдельных операций, установлены обязанности лиц, ответственных за выполнение каждого вида работ.

Перед цементированием скважина промывается до того момента, когда выравниваются плотности жидкости, выходящей из скважины, и жидкости, поступающей в нее. Время, затрачиваемое на промывку, зависит от глубины и диаметра скважины, диаметра бурильных труб и подачи насосов.

Продолжительность закачки цементного раствора и продавки, как правило, не должна превышать 1 ч. Цементный раствор должен обязательно готовиться одновременно с закачкой его в скважину. В зависимости от этих условий при больших объемах работ по цементированию скважин в составе УБР (УРБ) или нефтедобывающего объединения организуется тампонажное управление (ТУ). В составе ТУ имеются цех цементировочных агрегатов, мастерская по ремонту оборудования, лаборатория, контролирующая качество цемента и промывочной жидкости.

Тампонажные материалы для цементирования обсадной колонны выбираются в зависимости от температуры среды, плотности бу-

рового раствора, пластового давления, давления гидроразрыва пород, наличия солевых отложений, вида флюида и необходимости обеспечения высоты подъема тампонажного раствора. Перед цементированием необходимо провести анализ цементного раствора. Проверить наличие необходимых добавок согласно рецепту и технологию приготовления цементного раствора. Линии обвязки должны быть опрессованы на 30 МПа.

Перед проведением цементирования необходимо рассчитать: объем цементного раствора; количество цемента; объем воды затворения; объем добавок; объем продавочной жидкости; продолжительность цементирования.

Расчеты производятся на основе программы цементирования.

Объем цементного раствора определяется объемами заколонного пространства и цементного стакана с учетом коэффициента кавернозности. Требуемый объем цементного раствора определит необходимое количество сухого цемента, воды затворения и продавочной жидкости. Коэффициент кавернозности характеризует увеличение объема скважины за счет объема каверн, обычно изменяется от 1,2 до 2,5. Коэффициент кавернозности определяется геологической службой на основании ГИС (кавернограмм) и опыта цементирования соседних скважин.

6.5. Организация промыслово-геофизических исследований

Для обеспечения достоверной геологической информации в перспективных интервалах выбирается комплекс геофизических исследований. Выбор основного и дополнительных комплексов зависит от типа скважины, интервалов исследования, свойств бурового раствора и др.

Спецификой выполнения геофизических исследований в скважинах является проведение подготовительно-заключительных работ в два цикла (на базе и на скважине), разделенных между собой технологическим периодом.

Для выполнения подготовительно-заключительных работ между исполнителями должны быть строго распределены обязанности и установлен определенный порядок получения задания, аппаратуры, оборудования и необходимых материалов.

К промыслово-геофизическим исследованиям относятся:

– каротаж (электрический, радиоактивный, термокаротаж, механический, акустический, магнитный);

– работы по изучению технического состояния скважин (измерение температуры, определение мест притока воды в скважину, затрубного движения жидкости, местоположения поглощающих пластов, высоты подъема цемента, контроль за толщиной слоя цемента и гидравлическим разрывом пласта, измерение диаметра и искривления скважины);

– работы по перфорации, отбору грунтов и торпедированию.

Объекты промыслово-геофизических исследований – скважины, находящиеся в бурении и эксплуатации.

Промыслово-геофизические исследования позволяют изучать геологический разрез по скважинам без подъема керна на поверхность, что значительно повышает эффективность буровых работ (увеличивается скорость бурения, повышается производительность труда, снижается себестоимость буровых работ и т. д.).

Комплекс промыслово-геофизических исследований, применяемый в том или ином районе, определяется геологическими условиями района. Он должен при возможно меньшем числе замеров в скважине обеспечить наиболее полные данные о ее геологическом разрезе, выявление коллекторов и их оценку.

Заказчик обязан до приезда геофизической промысловой партии подготовить скважину для производства работ. Подготовка заключается в проведении мероприятий, обеспечивающих беспрепятственный спуск до забоя и подъем геофизических приборов в скважине в течение времени, необходимого для проведения комплекса заказанных геофизических исследований.

Подготовленность скважины оформляется актом за подписями бурового мастера и геолога. Начальник промыслово-геофизической партии приступает к проведению исследований на скважине только после получения такого акта.

Основной производственной единицей для проведения промыслово-геофизических исследований в скважинах является партия. Партии, как правило, специализированы по видам выполняемых работ: каротажные партии, обслуживающие глубокие скважины; перфораторные; радиоактивного каротажа; инклинометрические. В отдельных случаях организуются комплексные каротажно-перфораторные партии. От специализации партии зависят состав ее работников и техническая вооруженность.

Комплекс промыслово-геофизических исследований, выполняемых партиями, включает подготовительные работы к выезду на скважину и заключительные после возвращения, подготовительные и заключитель-

ные работы на скважине, собственно промыслово-геофизические исследования, спускоподъемные операции, пересоединение скважинных приборов, разметку кабеля, переезды на скважину и обратно.

Порядок проведения промыслово-геофизических исследований партиями следующий. Перед выездом на скважину начальнику партии вручается наряд-маршрут, в котором указываются объем и вид исследований, данные о времени их производства и т. п. После этого начальник партии знакомит персонал с объемом предстоящих исследований, обеспечивает проверку и погрузку оборудования и получает при необходимости (для перфорации и торпедирования) взрывчатые вещества и средства взрывания.

Подрядчик проверяет подготовленность скважины для промыслово-геофизических исследований и организует выполнение заданного объема работ. По требованию заказчика объем исследований может быть увеличен по сравнению с предусмотренным в наряде-маршруте.

Первичные материалы промыслово-геофизических исследований представляются заказчику непосредственно на скважине (буровой) или не позднее трех дней после выполнения работ по заданию. Основные данные о результатах замеров кривизны в скважинах (угол наклона и азимут) сообщаются заказчику непосредственно по окончании замера и необходимых вычислений. Оформленные графические материалы исследований с их интерпретацией представляются заказчику в сроки, установленные договором.

После оформления результатов промыслово-геофизических исследований, выполненных по наряду-маршруту, составляется акт, определяющий объем произведенных работ. Акты являются документами, на основе которых производятся учет и оплата выполненных работ за плановый период.

6.6. Вызов притока – процесс испытания скважин

С целью получения данных, необходимых для подсчета запасов и составления технологических схем разработки, при разведке месторождений по каждой разведочной скважине проводится комплекс исследовательских работ по изучению разреза пород, слагающих месторождение и опробование всех вскрытых продуктивных (нефтегазоносных) пластов.

Виды исследовательских работ (отбор и лабораторные исследования шлама, керна, глубинных и поверхностных проб пластовых флюидов, промыслово-геофизические и гидродинамические исследо-

вания скважин и т. п.), объемы и порядок их проведения определяются проектом разведки месторождения, групповыми или индивидуальными рабочими проектами на строительство разведочных скважин в соответствии с требованиями действующих инструкций.

Интервалы отбора кернa и испытаний пластов, геофизических и гидродинамических исследований (с указанием их видов) в каждой разведочной скважине устанавливаются геолого-техническим нарядом и при необходимости корректируются геологической службой нефтедобывающего управления.

Испытание вскрытых пластов в разведочных скважинах проводится в процессе бурения в открытом стволе, если их геолого-геофизические характеристики показывают вероятность наличия нефтегазонасыщения этих пластов, и в колонне, если установлена перспектива их промышленного использования.

В процессе испытаний пластов устанавливаются: начальные пластовые давления и температуры; начальное положение водонефтяных и газонефтяных контактов; продуктивная характеристика пластов; геолого-физическая характеристика продуктивных пластов; состав и физико-химические свойства пластовых флюидов.

Передача скважин в эксплуатацию без проведения работ по опробованию продуктивных пластов запрещается.

В практике буровых работ и в технической литературе встречаются три термина, относящиеся к заключительному этапу строительства скважины: испытание, опробование и освоение скважины.

Испытать – значит провести наиболее полный комплекс работ по определению количественной и качественной характеристики объекта.

Опробовать – значит провести работы по определению какой-то одной, а именно качественной характеристики испытываемого объекта. Этот термин ассоциируется со способом испытания скважины в процессе бурения испытателями пластов, когда вследствие несовершенства этих работ или ограниченных геолого-технических условий пласт опробуется только на содержимое. По мере совершенствования испытательных работ в процессе бурения, оснащенности испытателей пластов глубинными регистрирующими приборами – КПП – этот термин заменяется понятием «испытание».

Освоить – это значит вызвать приток и подготовить скважину к проведению гидрогазодинамических исследований, т. е. провести какую-то часть работ по испытанию. Самостоятельное значение этот термин принимает применительно к эксплуатационным скважинам, когда конечная цель испытания – вызов притока, освоение и сдача

промыслу. Таким образом, термин «испытание» наиболее полно характеризует заключительный этап работ по строительству скважины.

Под *технологическим процессом испытания* понимается испытание скважины для установления промышленной нефтегазоносности пластов, оценки их продуктивной характеристики, получения необходимых данных для подсчета запасов нефти и газа и составления проектов разработки месторождений.

Технологический процесс испытания скважины складывается из самостоятельных рабочих периодов, представляющих последовательный ряд связанных между собой технологических процессов: перфорация; вызов притока; освоение-очистка; гидродинамические исследования; задавка; изоляционные работы.

Вызов притока – технологический процесс снижения противодавления на забое простаивающей скважины, ликвидации репрессии на пласт и создания депрессии, под действием которой начинается течение флюида из пласта в скважину.

Освоение скважины – комплекс технологических и организационных мероприятий, направленных на перевод простаивающей по той или иной причине скважины в разряд действующих.

Основной целью вызова притока и освоения является снижение противодавления на забое скважины, заполненной специальной жидкостью глушения, и искусственное восстановление или улучшение фильтрационных характеристик призабойной зоны для получения соответствующего дебита или приемистости.

Так как возможности и техническая реализация известных методов вызова притока и освоения существенно различаются, выбор наилучшего для конкретных условий зависит от следующих критериев:

1. Величина пластового давления:

- с нормальным пластовым давлением (давление равно гидростатическому, вычисленному при плотности воды $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$);
- с пониженным пластовым давлением (давление ниже гидростатического) или с аномально низким пластовым давлением (АНПД);
- с повышенным пластовым давлением (давление выше гидростатического) или с аномально высоким пластовым давлением (АВПД).

2. Коэффициент проницаемости призабойной зоны скважины, насыщенной различными флюидами:

- с низкой проницаемостью;
- с хорошей проницаемостью.

При этом необходимо учитывать изменение проницаемости в течение всего периода времени от первичного вскрытия до начала вызова притока.

3. Механическая прочность коллектора:

- рыхлые, слабосцементированные породы;
- крепкие, хорошо сцементированные породы.

4. Фильтрационные характеристики призабойной зоны.

5. Имеющиеся в распоряжении технические средства снижения забойного давления.

Учет вышеприведенных основных критериев при выборе метода вызова притока позволит получить наилучший технико-экономический эффект.

Можно использовать следующую классификацию методов вызова притока и освоения скважин:

I. Метод облегчения столба жидкости в скважине (жидкости глушения).

II. Метод понижения уровня.

III. Метод «мгновенной» депрессии.

Суть данного метода заключается в закачке в скважину компримированного газа, что позволяет изменять плотность образующейся газожидкостной смеси в широком диапазоне, расширяя таким образом возможность вызова притока и освоения скважин. Способ является чрезвычайно эффективным, но требует наличия определенных источников газа (**использование воздуха для этих целей недопустимо**).

Технологический процесс испытания имеет свои специфические особенности: зависимость от организации работы; организация работ в строгой последовательности операций; наличие естественных перерывов; возможность изменения отдельных видов работ; зависимость от сторонних предприятий; возможность изменений и другие особенности.

Скважина считается освоенной, если в результате проведенных работ определена продуктивность пласта и получен приток жидкости из интервала перфорации. При получении отрицательного результата освоения устанавливаются причины и утверждается план дальнейших работ.

Контрольные вопросы и задания

1. Кто занимается сооружением буровых?
2. Что такое крупноблочный метод строительства буровых?
3. Назовите производственное звено по сооружению буровых.

4. Какие группы работ включает бурение скважин?
5. Что такое СПО?
6. Что характеризует время пребывания долота на забое?
7. Что характеризует оптимальный режим бурения?
8. Какие требования к выбору отдельных параметров режима бурения?
9. Цели крепления скважин.
10. Какая связь между цементированием скважины и разобщением пластов?
11. Состав производственного цикла в строительстве скважины (схема).
12. Что относится к промыслово-геофизическим работам?
13. Перечислите объекты промыслово-геофизических работ.
14. Кто является производственной единицей для проведения промыслово-геофизических исследований?
15. На основе каких документов производятся учет и оплата выполненных работ?
16. Какой рабочий период испытания объектов?

ГЛАВА 7. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

7.1. Роль и значение вспомогательных процессов

Осуществление нормального хода производственного процесса зависит не только от наличия трудовых ресурсов и средств производства, но и надлежащего обслуживания и создания условия эксплуатации.

Обслуживание трудовых ресурсов включает их профессиональную подготовку и повышение квалификации, создание благоприятных условий труда, информационное, социальное и культурно-бытовое обслуживание. Для обслуживания средств производства организуются прокатные, ремонтные, инструментальные, энергетические и другие подразделения и службы, которые своей деятельностью содействуют функционированию основной деятельности.

Под *вспомогательным видом деятельности* понимается совокупность служб обособленных подразделений по производственно-техническому обслуживанию и проведению работ по разработке нефтяных месторождений.

В геологоразведке, строительстве нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа вспомогательным видом деятельности выполняются работы: по обеспечению эксплуатации нефтегазопромыслового, бурового оборудования и инструмента, их ремонт и восстановление, изготовление запасных частей; обеспечению объектов разработки нефтяных месторождений электроэнергией, водой, паром и другими видами ресурсов; оснащению производственных объектов контрольно-измерительными приборами (КИП) и их обслуживанию; транспортному обслуживанию (транспортные и погрузочно-разгрузочные работы, складирование грузов, доставку их на предприятие, отправку готовых изделий (продукции) и отходов); другим видам работ и услуг.

Кроме того, для отдельных производств осуществляют специфические виды работ. Например, в геологоразведке и бурении к ним относятся СПО, приготовление промывочных жидкостей и другие, в нефтедобыче – подземный (текущий) и капитальный ремонт скважин.

В их деятельности расходы на вспомогательное производство занимают значительную долю в себестоимости продукции. Расходы на организацию труда вспомогательных рабочих, его механизацию (автоматизацию), материальное стимулирование – наиболее важные моменты повышения эффективности работы предприятий. Их окупаемость часто осуществляется в более короткие сроки, а эффективность может быть выше, чем в основном производстве.

Повышение технической оснащенности, дальнейшая механизация и автоматизация основного производства предъявляют более высокие требования к вспомогательному производству, вызывают необходимость его совершенствования и приближения к организации основного производства, взята линия на выведение вспомогательных работ и услуг из состава геологоразведочных, буровых нефтегазодобывающих предприятий и концентрация их в самостоятельных обособленных подразделениях, подчиненных непосредственно объединению.

Совершенствование организации ремонтного обслуживания нефтяной и газовой промышленности заключается в концентрации ремонтных работ, дальнейшей их специализации по отдельным видам оборудования, что освобождает обособленные подразделения от несвойственной им работы, а именно капитальных ремонтов, изготовления запасных частей и нестандартного оборудования. Для этих целей созданы центральные прокатно-ремонтные базы по обслуживанию обособленных подразделений геологоразведки, бурения и добычи нефти и газа.

Совершенствование организации транспортного обслуживания заключается в укрупнении и специализации транспортных обособленных подразделений за счет сокращения числа мелких транспортных подразделений и сосредоточение их в Управлениях технологического транспорта (УТТ) всех транспортных средств объединений независимо от их прежней подчиненности.

Принципиальное отличие деятельности основных от вспомогательных цехов (участков, служб) предприятия состоит в том, что увеличение объема работ основных цехов (производств) приводит, как правило, к снижению текущих издержек производства и росту производительности труда, а увеличение объема работ вспомогательных (обслуживающих) цехов – нередко к обратным результатам. Вместе с тем высокий уровень организации вспомогательных производств способствует успешной работе предприятия в целом, сокращает период освоения новых видов продукции, повышает эффективность использования имеющихся ресурсов. Это важный резерв повышения производительности труда и качества продукции, снижения затрат на ее выпуск.

7.2. Прокат, ремонт оборудования и инструмента

Под *эксплуатацией* понимается стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается или восстанавливается его качество. Под *технической эксплуатацией* понимается комплекс мероприятий по поддержанию работоспособности или исправности изделия при использовании его по назначению, при ожидании, хранении и транспортировке. Техническая эксплуатация включает в себя следующие этапы: транспортирование, хранение, монтаж, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание во время эксплуатации, ремонт и утилизацию при наступлении предельного срока. Основная цель технического обслуживания (ТО) заключается в обеспечении требуемого уровня надежности работы оборудования в течение установленного срока службы с наилучшими технико-экономическими показателями, наиболее важными из которых являются уменьшение потерь энергии и увеличение КПД.

Обслуживание скпажин во время эксплуатации включает в себя регулярные осмотры и технические мероприятия в соответствии с рекомендациями, проводимые по специальным графикам и программам.

Наряду с повседневным уходом и осмотром оборудования через определенные промежутки времени проводят плановые межремонтные испытания и измерения (профилактические испытания, не связанные

с выводом в ремонт) и различные виды ремонта. С помощью системы ППР оборудование поддерживается в работоспособном состоянии, обеспечивающем выполнение им своих технических функций, и частично предотвращаются случаи отказа оборудования. В ходе планового ремонта оборудования оптимизируются его технические параметры.

По объему ремонт подразделяют на текущий, средний и капитальный.

В процессе эксплуатации с течением времени ухудшаются машины и оборудование, изнашиваются отдельные механические детали. В результате этого, а также из-за заводских дефектов, неправильных действий персонала, загрязнения, неблагоприятных атмосферных условий и других причин происходит износ и повреждение машин и оборудования. Поэтому периодически проводится планово-предупредительный ремонт оборудования (ППР). Планово-предупредительный ремонт представляет собой комплекс работ, направленных на поддержание и восстановление работоспособности оборудования путем обслуживания, ремонта и замены изношенных деталей и узлов с тем, чтобы в дальнейшем обеспечить его надежную и экономичную работу.

Для каждого вида оборудования периодичность устанавливается ППР.

Современные предприятия независимо от форм собственности и отраслевой принадлежности оснащены машинами и оборудованием различной сложности, подъемно-погрузочными, транспортными и иными средствами, которые в процессе своей работы физически и морально изнашиваются, а поэтому постоянно требуют технического обслуживания и ремонта. Годовые затраты на поддержание техники в работоспособном состоянии составляют от 10 % до четверти ее первоначальной стоимости, а удельный вес в себестоимости продукции нередко достигает 6–8 %.

Успешная деятельность обособленных подразделений в большей степени зависит от оперативности и четкости работы прокатно-ремонтных служб, к основным функциям которых относят: бесперебойное обеспечение обособленных подразделений исправными комплектами оборудования, содержание технически необходимого резерва оборудования, паспортизация и учет движения оборудования, снабжение подразделений всем необходимым инструментом, прием и хранение поступающего оборудования и инструмента, технический надзор за эксплуатацией оборудования и инструмента. Основные работы по профилактике и текущему ремонту бурового и нефтепромыслового оборудования осуществляют в цехах проката и ремонта.

Прокат – это разновидность услуг, заключающихся в предоставлении подразделениям предприятия на определенный период за установленную плату оборудования, инструмента и других средств труда.

Капитальный ремонт оборудования, как правило, проводят на специализированных ремонтно-механических управлениях или в специализированных цехах центральных баз производственного обслуживания (ЦБПО).

Простои машин и оборудования в ремонте и его ожидание нарушают непрерывность производственного процесса, ухудшают качество продукции и работ, экономические показатели деятельности предприятий и их подразделений. Для устранения этих негативных явлений и создается на предприятиях ремонтное хозяйство, основополагающим содержанием которого является система технического обслуживания и ремонта – совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания и ремонта и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества изделий, входящих в эту систему.

Основные задачи системы технического обслуживания и ремонта:

- предупреждение преждевременного износа оборудования и поддержание его в состоянии технической готовности;
- сокращение длительности пребывания машин и оборудования в техническом обслуживании и ремонте;
- повышение качества и сокращение затрат на выполнение ремонтных работ;
- внедрение прогрессивных средств, форм и методов организации технического обслуживания и ремонта, совершенствование организации труда ремонтных рабочих.

Основными принципами функционирования системы являются:

- предупредительность, заключающаяся в том, что после отработки (наработки) каждым изделием (машиной, оборудованием) установленного периода времени (ресурса) оно, независимо от его технического состояния и физического износа, подвергается определенным видам воздействия (обслуживания, ремонта);
- плановость, предполагающая осуществление обслуживания (ремонта) по специальному графику с заданными объемами работ в назначенные сроки.

Качественное и своевременное выполнение технологических, организационных и управленческих функций системы во многом определяется обеспеченностью ремонтного хозяйства персоналом необ-

ходимой квалификации – рабочими, специалистами, руководителями. С развитием техники, ростом уровня механизации и автоматизации их роль и требования к ним повышаются. Необходимое условие рационального использования рабочего времени ремонтных рабочих и сокращения простоя машин и оборудования в ремонте – совершенствование организации и планирования, изготовление и обеспечение ремонтно-обслуживающего производства запасными частями, сборочными единицами и материалами.

При этом под *операцией технического обслуживания* понимают законченную часть технического обслуживания составной части изделия, выполняемую на одном рабочем месте исполнителем определенной специальности; под *транспортированием* – операцию перемещения груза по определенному маршруту от места погрузки до места разгрузки (в транспортирование самоходных изделий не включается их перемещение своим ходом); под *ожиданием* – нахождение изделия в состоянии готовности к использованию по назначению.

В техническое обслуживание могут входить мойка изделия, контроль его технического состояния, очистка, смазывание, крепление болтовых соединений, замена некоторых составных частей изделия, например фильтрующих элементов, регулировка и т. д.

Видами технического обслуживания являются: обслуживание при использовании, ожидании, хранении и транспортировании; техническое обслуживание при подготовке к использованию по назначению (ожиданию, хранению, транспортированию), а также непосредственно после его окончания.

Выделяют и следующие его виды:

- периодическое, выполняемое через установленные в эксплуатационной документации значения наработки или интервалы времени;
- регламентированное, предусмотренное в нормативно-технической или эксплуатационной документации и выполняемое с периодичностью и в объеме, установленными в ней, независимо от технического состояния изделия в момент начала технического обслуживания;
- сезонное, выполняемое для подготовки изделия к использованию в осенне-зимних или весенне-летних условиях;
- техническое обслуживание в особых условиях- природных или других условиях, указанных в отраслевой документации, характеризующие экстремальные значения параметров.

Техническое обслуживание может быть:

- с периодическим контролем, при котором контроль технического состояния изделия выполняется с установленными в нормативно-технической или эксплуатационной документации периодичностью и объемом;

- непрерывным контролем, предусмотренным в нормативно-технической или эксплуатационной документации и выполняемым по результатам непрерывного контроля технического состояния изделия. Видами технического обслуживания являются также:

- номерное, при котором определенному объему работ присваивается определенный порядковый номер;

- плановое, постановка на которое осуществляется в соответствии с требованиями нормативно-технической или эксплуатационной документации;

- неплановое, постановка на которое осуществляется без предварительного назначения по техническому состоянию.

Периодическое техническое обслуживание может различаться содержанием операций. В этом случае технические обслуживания нумеруют в порядке возрастания, например, ежесменное техническое обслуживание, ТО-1, ТО-2, ТО-3 и т. д. Номерные ТО выполняются по графику после определенной наработки изделия в плановом периоде.

Главная их цель – предупредить ускоренный износ деталей, сборочных единиц изделия, проверить и восстановить возможные регулировки рабочих органов, обеспечить экономичность и безопасность их работы, уменьшить отрицательное воздействие на окружающую среду. Выполняются они, как правило, ремонтно-обслуживающим персоналом. Оператор (бурильщик, машинист, тракторист, водитель и др.) участвует при необходимости в обслуживании закрепленной за ним машины (оборудования).

На нефтегазодобывающих предприятиях большой объем работ проводят по текущему и капитальному подземному ремонту скважин.

Добывающая система состоит из различных элементов, которые могут быть разделены на три группы:

- элементы, связанные с работой пласта и скважины;

- элементы, связанные с работой подземного и наземного оборудования;

- элементы, связанные с работой системы сбора и подготовки скважинной продукции.

Естественно, что в период разработки месторождения нормальная работа системы может нарушаться по различным причинам, свя-

занным с выходом из строя наземного или подземного оборудования каждой конкретной скважины; с нарушением работы системы сбора и подготовки скважинной продукции; с изменением условий притока продукции в скважину; с нарушением работы самой скважины. Кроме того, скважины могут простаивать из-за отсутствия электроэнергии, вследствие форс-мажорных обстоятельств и т. п.

Таким образом, все календарное время жизни скважины можно разделить на две части:

- время, в течение которого система выполняет свои функции;
- время, в течение которого система не функционирует (простаивает).

Очевидно, что соотношение времени работы системы и времени ее простоя определяет технико-экономическую эффективность выработки запасов месторождения.

Организация ремонтной деятельности нефтегазодобывающего предприятия базируется на видах выполняемого ремонта:

- ремонт наземного или подземного оборудования, связанный с ликвидацией неполадок в технической системе;
- ремонт самой скважины, связанный с нарушением работы призабойной зоны (пласта) и независимый от состояния технической системы, с помощью которой эксплуатируется скважина.

Таким образом, необходимо различать ремонты, связанные с состоянием скважины или призабойной зоны (пласта), и ремонты, связанные с состоянием технической системы, эксплуатирующей скважину.

В первом случае, действительно, причиной ремонта является сама скважина или призабойная зона (пласт) и можно говорить о межремонтном периоде работы скважины МРП с определяемым временем ее работы между двумя ремонтами. Во втором случае скважина может полностью выполнять свою функцию, но ее остановка связана с необходимостью ремонта технической системы.

Время работы технической системы между двумя ремонтами любого из ее элементов называется наработкой на отказ – T_a . При этом определенные элементы технической системы при ремонте (замене) не требуют остановки скважины.

С целью выявления наиболее слабых элементов технической системы учет наработки на отказ следует вести поэлементно (например, колонна штанг, клапаны глубинного насоса, канатная подвеска и т. п. при эксплуатации скважин установками ШГН).

Ремонт скважин по видам работ подразделяется на капитальный и подземный (текущий).

К капитальному ремонту относятся работы, связанные с возвратом скважин на выше- и нижележащие объекты разработки, изоляционные работы с целью устранения или уменьшения притока воды в скважину, исправление поврежденных обсадных колонн, забуривание и проводка новых стволов, восстановление бездействующих скважин, ловильные работы в скважинах, ликвидация аварий и прочие ремонтно-восстановительные работы, такие как очистка НКГ и скважин от парафиногидратных пробок, ремонт устья скважин, подготовка и ликвидация скважин.

К подземному (текущему) ремонту относятся работы, связанные с переводом скважин с одного способа эксплуатации на другой с обеспечением заданного технологического режима работы подземного эксплуатационного оборудования, изменением режимов работы и сменой этого оборудования, очисткой ствола скважины и подъемных труб от песка, парафина и солей.

Текущий подземный ремонт осуществляют для обеспечения бесперебойной работы действующего фонда скважин. Организация текущего подземного ремонта скважин зависит не только от вида ремонта, но и от категории сложности, которая определяется прежде всего глубиной подвески насосно-компрессорных труб или насосов. В зависимости от этого каждый вид ремонта подразделяется на две категории сложности:

– 1 категория (смена глубинного насоса с подъемом труб без жидкости при глубине подвески до 1300 м; смена глубинного насоса без подъема труб или ремонт плунжера насоса и др.);

– 2 категория (смена глубинного насоса с подъемом труб без жидкости при глубине подвески более 1300 м; смена глубинного насоса без подъема труб или ремонт плунжера насоса; изменение погружения глубинного насоса при глубине подвески более 1500 м; смена глубинного насоса с подъемом труб с жидкостью при глубине подвески более 700 м; ликвидация обрыва или отвинчивания штанг на глубине более 1400 м и т. д.)

При одновременном производстве нескольких видов работ в одной и той же скважине категория сложности определяется по наивысшей.

Капитальный ремонт скважин выполняют с целью поддержания в исправности и повышения производительности действующего фонда скважин, ввода в эксплуатацию бездействующих скважин. Этот ремонт связан с восстановлением работоспособного состояния эксплуатацион-

ного горизонта и подземной части эксплуатационного оборудования, получившего значительные повреждения, а также с проведением мероприятий по охране недр. Капитальный ремонт скважин включает номера ремонтов, представленные в табл. 2.1

Таблица 2.1

Капитальный ремонт скважин

Номер ремонта	Наименование работ
КР-1	Ремонтно-восстановительные работы
КР-2	Изоляционные работы
КР-3	Интенсификация нефтяного притока
КР-4	Испытание пластов и переход на другие горизонты
КР-5	Оптимизация режимов работы
КР-6	Ввод скважин из контрольных, законсервированного фонда и бездействия
КР-7	Бурение новых стволов
КР-8	Работы с нагнетательным фондом скважин
КР-9	Ликвидация скважин
КР-10	Прочие виды работ

7.3. Работы по приготовлению промывочной жидкости в бурении и ремонте скважин

При проведении буровых работ циркулирующую в скважине жидкость принято называть буровым раствором или промывочной жидкостью.

Величины параметров промывочной жидкости устанавливаются применительно к особенностям каждой разбуриваемой геологической свиты и указываются в геолого-техническом наряде.

В практике в качестве буровых растворов используются:

- вода;
- водные растворы;
- водные дисперсные системы на основе:
 - добываемой твердой фазы (глинистые, меловые, сапропелевые, комбинированные растворы);
 - жидкой дисперсной фазы (эмульсии);
 - конденсированной твердой фазы;
 - выбуренных горных пород (естественные промывочные жидкости);

- дисперсные системы на углеводородной основе;
- сжатый воздух.

В исключительных условиях для промывки скважин используются углеводородные жидкости (дизельное топливо, нефть).

Условия бурения скважин (глубина, диаметр, температура, порядок расположения и свойства разбуриваемых пород) весьма различны не только для разных месторождений, но и для отдельных участков одного месторождения. Поэтому буровые растворы также должны обладать различными свойствами не только на разных участках бурения, но и по мере углубления данной скважины. Чем лучше способность бурового раствора выполнять в данной скважине определенные функции, тем выше ее качество. Однако самый высококачественный для данной скважины буровой раствор для другой скважины в других условиях бурения может оказаться не только низкокачественным, но и непригодным.

Изменение параметров промывочной жидкости в процессе бурения каждой скважины тщательно контролируется. С этой целью организуется переносная лаборатория с комплектом необходимых приборов на каждой скважине либо стационарная лаборатория на предприятии, либо передвижная лаборатория на автомашине. Все замеры регистрируются в специальных журналах как непосредственно на буровых, так и в стационарной лаборатории. В журналах отражаются также данные по химической обработке промывочной жидкости (наименование и количество добавок, вводимых в промывочную жидкость, начало и конец обработки промывочной жидкости и т. п.).

Чтобы промывочную жидкость можно было вновь закачивать в скважину, ее необходимо на поверхности полностью очистить от вынесенных частиц породы. Неочищенная промывочная жидкость снижает свою удерживающую способность и возможность выноса новых частиц выбуренной породы, способствует преждевременному износу бурового оборудования и бурильных труб.

Работы по приготовлению промывочных жидкостей и обеспечению бурового производства ведут в геологоразведочных и буровых организациях.

Эти работы осуществляют также в цехах по ремонту скважин. В буровых организациях, строящих эксплуатационные и разведочные скважины, промывочную жидкость могут приготавливать индивидуальным способом (непосредственно на буровой) или централизованно. Наиболее простой – это первый способ, но он наиболее трудоемкий и ведет к значительному снижению коммерческой скорости бурения.

На буровой промывочную жидкость приготавливает, как правило, буровая бригада путем размешивания глины в механических глиномешалках и размешивания глинопорошка или глинобрикетов в гидравлических мешалках или цементосмесительных машинах.

Этот способ часто применяют в глубоком разведочном бурении, причем все более широкое распространение получает снабжение партий и разведок порошкообразной глиной. При достаточном объеме работ организуют специальную бригаду по приготовлению промывочных жидкостей, которая может одновременно обслуживать несколько буровых. Это дает возможность освободить членов буровых бригад от несвойственных им функций и сократить время на вспомогательные операции.

Организация централизованного приготовления промывочной жидкости экономически целесообразна в тех районах, где на сравнительно небольшой площади в бурении находится большое количество скважин, а также используются значительные объемы буровых растворов.

Глинопорошок представляет собой высушенную измельченную глину, применяющуюся в качестве промывочной жидкости при бурении скважин. При бурении нефтяных и газовых скважин глинопорошки применяются для приготовления и улучшения промывочной жидкости, а также в качестве одного из компонентов для приготовления быстросхватывающихся смесей и глиноцементных паст для борьбы с поглощениями промывочных растворов.

Расход глинопорошков для приготовления растворов зависит от качества глинопорошка, скорости бурения, диаметра скважин, забойных температур, проходимых пород и т. д.

На скважине ремонтные работы осуществляются после глушения скважины. Как правило, глушение осуществляется заменой скважинной жидкости на жидкость глушения с большей плотностью для оказания противодействия на пласт в целях предупреждения нефтегазопроявлений. Превышение забойного давления над пластовым регламентируется от 5 до 10 %. В условиях репрессии в пласт проникает жидкость глушения, действие которой на глинистые частицы пласта может вызвать коагуляцию порового пространства. Коагуляцию могут вызвать и взвешенные частицы, находящиеся в жидкости глушения. Другим фактором нанесения ущерба является выпадение в осадок водонерастворимых солей при воздействии жидкости глушения (ЖГ) на пластовую воду.

Перечислим основные требования к ЖГ:

– ЖГ для скважин должна быть химически инертна к горным породам, составляющим коллектор, совместима с пластовыми флюидами, должна исключать кальматацию пор пласта твердыми частицами;

– фильтрат ЖГ должен обладать ингибирующим действием на глинистые частицы, предотвращая их набухание при любом значении рН пластовой воды;

– ЖГ не должна образовывать водных барьеров и должна способствовать гидрофобизации поверхности коллектора, снижению капиллярных давлений в порах пласта за счет уменьшения межфазного натяжения на границе раздела фаз «жидкость глушения – пластовый флюид»;

– ЖГ не должна содержать механических примесей с диаметром частиц более 2 мкм. Общее содержание механических примесей не должно превышать 100 мг/л;

– ЖГ должна обладать низким коррозионным воздействием на скважинное оборудование. Скорость коррозии стали не должна превышать 0,1–0,12 мм/год;

– ЖГ на месторождениях с наличием сероводорода должны содержать нейтрализатор сероводорода;

– ЖГ не должны наносить вреда нефтесборным трубопроводам при существующей схеме утилизации;

– ЖГ должна быть безопасной при проведении технологических операций. Конечно, процесс глушения должен проводиться специальным сервисом, обеспеченным специальным оборудованием и квалифицированным персоналом для предоставления большого спектра технологий и рецептов жидкостей глушения персонально к каждой скважине.

7.4. Транспортное обслуживание в разработке нефтяных месторождений

Транспортное хозяйство создается для доставки и перемещения до потребителя различных грузов в соответствии с условиями договоров, в установленные сроки и по оптимальным маршрутам. Основным критерием функционирования транспортного хозяйства является качественное и своевременное предоставление услуг по минимально возможной цене. Транспортное хозяйство является артерией предприятия, связующей материальные потоки. Ритмичность и качество предоставляемых транспортных услуг определяют стабильность и эф-

эффективность функционирования предприятия в целом. Транспортные операции являются важной составной частью производственного процесса, причем транспортные средства нередко используются в целях регулирования его хода и обеспечения заданного ритма производства (например, при помощи конвейера). Рациональная организация внутризаводского транспорта, оптимизация грузопотоков и грузооборота способствуют сокращению длительности производственных циклов изготовления продукции, ускорению оборачиваемости оборотных средств, снижению себестоимости продукции, росту производительности труда.

Рассмотрим основные функции транспортного хозяйства: обеспечение бесперебойной доставки грузов к рабочим местам и складам; сохранность перевозимых грузов; применение рациональных транспортных средств и рациональных маршрутов транспортно-переместительных процессов; рациональное использование транспортных средств.

Приведем классификацию транспортных средств на предприятии:

- по сфере обслуживания — средства внешнего, межцехового, внутрискладского и внутрицехового транспорта;

- в зависимости от режима работы – транспортные средства непрерывного (конвейерные системы, трубопроводы и т. д.) и периодического действия (автомшины, самоходные тележки и др.);

- по направлениям движения – транспортные средства для горизонтального, вертикального (лифты, элеваторы и т. д.) и смешанного перемещения (краны и др.);

- по уровню автоматизации – автоматические; механизированные, ручные;

- по виду перемещаемых грузов – транспортные средства для перемещения сыпучих, наливных и штучных грузов;

- по видам транспорта – железнодорожный, водный, авиационный, автомобильный.

Транспортное хозяйство предприятия направлено на выполнение следующих работ:

- стратегическое планирование обновления транспортных средств;

- анализ производственной структуры предприятия, разработка и внедрение мероприятий по ее совершенствованию (с точки зрения рациональности транспортных схем, обеспечения прямооточности, пропорциональности, непрерывности и ритмичности производственных процессов);

- анализ прогрессивности, уровня загрузки и эффективности использования транспортных средств во времени и по производительности;
- выбор и обоснование использования транспортных средств;
- расчет норм и нормативов расхода материальных ресурсов на ремонтно-эксплуатационные нужды транспортного хозяйства;
- составление балансов грузооборота (по горизонтали указываются отправители грузов, по вертикали – их получатели);
- проектирование схем грузопотоков;
- оперативно-календарное планирование транспортных операций;
- диспетчирование работы транспорта предприятия;
- учет, контроль и мотивация повышения качества и эффективности работы транспортного хозяйства.

От работы транспортного хозяйства во многом зависит ритмичность работы рабочих мест, цехов и предприятия в целом.

Межцеховые и внутрипромысловые перевозки на предприятии организуются по трем основным системам транспортно-переместительных процессов: маятниковая система; кольцевая система; смешанная система.

При маятниковой системе транспортное средство действует между двумя пунктами по принципу одностороннего и двухстороннего маятника. При односторонней маятниковой системе транспортное средство возвращается без груза, а при двухсторонней – с грузом.

Кольцевая система – это замкнутый маршрут, при котором транспортное средство доставляет грузы цехам, расположенным по радиусу.

Основными направлениями повышения качества и эффективности работы транспортного хозяйства являются:

- углубление предметной и функциональной специализации производства, развитие кооперирования;
- повышение уровня автоматизации производства и управления;
- сокращение среднего возраста транспортных средств и увеличение удельного веса прогрессивных транспортных средств;
- совершенствование нормирования, учета и контроля использования транспортных средств, мотивация повышения их эффективности;
- анализ соблюдения принципов прямоточности, пропорциональности и непрерывности производственных процессов, разработка и внедрение соответствующих мероприятий;
- внедрение в производство высокопроизводительных транспортных и погрузо-разгрузочных средств, их механизация и автоматизация;
- анализ грузопотоков и грузооборота предприятия.

Грузовой поток – это количество груза в тоннах, перемещаемого в единицу времени между двумя пунктами назначения.

Грузооборот – это количество грузов, подлежащих перемещению в целом по предприятию за определенный период времени (сутки, месяц, квартал, год). Определяется умножением объемов перевозимых грузов в тоннах на расстояние перевозки в километрах и измеряется в тонна-километрах.

С целью реализации последнего направления в нефтяных регионах функция транспортного обслуживания выведена из состава предприятий и сосредоточена в специализированных автотранспортных предприятиях, которые обслуживают все предприятия нефтяного региона.

В нефтяных регионах функция транспортного обслуживания выведена из состава обособленных подразделений и сосредоточена в *специализированных автотранспортных подразделениях (УТТ)*.

На предприятия регулярно доставляются сырье и материалы, трубы, инструмент, запасные части и другие материальные ценности, необходимые для производства продукции (выполнения работ, оказания услуг). Все это разгружается и размещается на складах, базах, отсюда подается в производственные цехи и участки, подвергается многочисленным переместительным и погрузочно-разгрузочным операциям.

Его организация, оптимизация грузопотоков и грузооборота способствует сокращению производственного цикла изготовления продукции, ускорению оборачиваемости оборотных средств, повышению производительности труда, снижению себестоимости продукции и в результате увеличению прибыли.

При составлении номенклатуры грузов, подлежащих перевозке, все грузы распределяют на отдельные группы по признаку однородности, степени транспортабельности, по маршрутам транспортировки и видам транспортных средств.

При выборе транспортных средств необходимо исходить из того, что они должны в наибольшей мере отвечать технологическим и организационным особенностям обслуживаемого ими производственного процесса. Выбор транспортных средств основан на определении применительно к конкретным условиям себестоимости и трудоемкости 1 т и $1 \text{ т} \cdot \text{км}$ перевозки груза, капитальных затрат, удельных капитальных затрат и учете условий и безопасности труда, надежности перевозки и сохранности грузов.

При выборе типа транспортных средств предварительно рассчитывают величину грузопотоков и грузооборот, устанавливают свойст-

ва и габариты, массу грузов, подлежащих перевозке. Транспортные средства должны соответствовать технологическим и организационным требованиям обслуживаемых производств, обеспечивать максимальную производительность и благоприятные условия труда, экономию текущих издержек и инвестиций. Для стыковки отдельных звеньев транспортной сети предприятия и его технологического оборудования разрабатывают транспортно-технологические схемы.

Основными параметрами выбора и расчета количества транспортных средств и общего объема транспортных работ являются род груза, расстояние его перемещения, приспособленность погрузочно-разгрузочных площадок, требуемая скорость передвижения, количество обслуживаемых подразделений (буровых, скважин, рабочих мест и т. д.).

Показателями, характеризующими работу транспортного хозяйства предприятия, могут быть показатели количественного использования (абсолютные и относительные) транспортных средств, качественной оценки за время их эксплуатации (использование грузоподъемности, дальность пробега и др.), производительность (пробеги с грузом и порожние), себестоимость перевозок и величина потребных инвестиций.

Самоходные агрегаты для подземного и капитального ремонтов, агрегаты для цементирования скважин и гидроразрыва пластов, спецагрегаты и автомашины другого назначения, а также обслуживающий их персонал находятся в ведении управления технологического транспорта и спецтехники. Эти управления обслуживают НГДУ и УБР по их заявкам.

7.5. Энергетическое обеспечение нефтяных месторождений

Для осуществления производственных функций за НГДУ закрепляются месторождения, территория, основные средства производственного назначения (скважины, оборудование скважин, оборудование и коммуникации систем сбора и подготовки нефти и газа, оборудование и коммуникации системы поддержания пластового давления, оборудование и коммуникации энергетики и телемеханики, различное ремонтное оборудование, производственные здания и сооружения).

Производственный процесс в добычи нефти и газа представляет собой совокупность основных и вспомогательных процессов труда, технологических и естественных процессов, связанных с извлечением нефти и газа на дневную поверхность и их первичной подготовкой.

Непосредственная добыча включает такие производственные процессы, как: а) продвижение нефти и газа к забою скважин путем использования пластовой энергии и методов искусственного воздействия на пласт; б) подъем нефти и газа на поверхность на основе естественного или искусственного фонтанирования или же применение различных способов механизированной откачки; в) сбор, контроль, измерение объема и транспортировка нефти и газа; г) комплексная подготовка нефти, включающая сепарацию, деэмульсацию, обессоливание и стабилизацию нефти с целью придания ей товарных качеств.

Перечисленные процессы, представляющие отдельные фазы производственного цикла в добычи нефти и газа, увязываются в своеобразную поточную линию. Важную роль в этом непрерывном потоке играет процесс внутрипромыслового трубопроводного транспорта.

Основными потребителями электрической энергии в добычи нефти являются двигатели станков-качалок (СКН) и установок погружных электроцентробежных насосов (ЭЦН). К узлам с сосредоточенной нагрузкой относятся также электроустановки блочных кустовых насосных станций (БКНС) по закачке воды в пласт, установка подготовки нефти (УПН), газокompрессорная станция (ГКС), водозаборы. Все узлы электрической сети 6–10 кВ расположены на большой территории. Их питание осуществляется по многочисленным распределительным линиям.

Для глубиннонасосных штанговых установок с отбором жидкости характерны значения $Q = 1 \div 63 \text{ м}^3/\text{сут}$ при глубине подвески насоса, не превышающей 2500 м.

Бесштанговые погружные насосы используются на скважинах с отбором жидкости при значениях $Q = 50 \div 500 \text{ м}^3/\text{сут}$ при глубине подвески насоса от 400 до 2800 м.

Для привода станков-качалок в основном применяется короткозамкнутый асинхронный двигатель в закрытом обдуваемом исполнении. Существует модификация двигателей серии АО2 с повышенным пусковым моментом (серия АОП2), у которых $M_{\text{п}}/M_{\text{н}} = 1,8\text{--}2$ при кратности пускового тока 5,5–7. В большей части станков-качалок используют двигатели АОП2. Так как двигатели с синхронной частотой вращения 1500 об/мин имеют более высокий КПД и меньшую массу, чем двигатели с меньшей синхронной скоростью, им отдается предпочтение. Лишь при малых числах качаний (менее 8 качаний/мин) станка-качалки, когда при минимальном диаметре сменного шкива двигателя и нормальном редукторе не обеспечивается нужное число качаний, применяются двигатели с частотой вращения 1000 об/мин.

Погружные бесштанговые центробежные насосы (ЭЦН) приводятся в действие электродвигателем, непосредственно соединенным с насосом. Благодаря этому устраняется длинная движущаяся механическая связь (штанги) между приводом и насосом, входящая основным элементом в глубиннонасосную установку с плунжерными насосами. Это позволяет повысить мощность погружного насоса, т. е. его напор и подачу. Полезные мощности бесштанговых насосов, достигаемые при эксплуатации скважин, в 1,5–3 раза больше, чем мощности штанговых. Вместе с тем при использовании бесштанговых насосов, хотя и упрощается комплекс сооружений на поверхности, усложняется погружное оборудование.

БКНС могут оборудоваться центробежными насосами (ЦНС) с давлениями нагнетания 10,0; 12,5; 15,0; 17,5; 20 МПа и электродвигателями марки СТД и АРМ с потребляемыми мощностями от 750 до 1530 кВт. Их питание осуществляется от сети 6÷10 кВ.

Модульно-кустовая насосная станция, в дальнейшем именуемая МКНС, предназначена для перекачивания жидкостей (загрязненной воды, нефтепродуктов, нефтяных эмульсий и др.) и нагнетания в нефтяные пласты нефтепромысловых сточных вод.

НГДУ относится к потребителю второй категории надежности электроснабжения. Однако некоторые объекты относятся к потребителям первой категории надежности электроснабжения. Это (УПН) с пожаро- и взрывоопасным технологическим процессом и ГКС.

К основным потребителям электроэнергии относятся двигатели нефтяных скважин (43–46 %) и двигатели для закачки воды в пласт (33–37 %).

В связи с этим технологический процесс в добычи нефти предъявляет к системе электроснабжения следующие требования: надежность электроснабжения; минимальные потери при передаче электроэнергии; качество электроэнергии.

Потери электроэнергии при ее передаче приводят к дополнительным затратам, которые включаются в себестоимость продукции.

Электроснабжение основных потребителей осуществляется от подстанций (35÷110)/(6÷10) кВ. От узлов транзитной сети по распределительным воздушным линиям 35÷110 кВ, отходящим непосредственно от центров питания, либо отпайками от транзитных ЛЭП, питаются ПС 35÷110 кВ, задействованные в добыче нефти.

Основная масса потребителей нефтедобычи – двигатели СКН и установки погружных ЭЦН. Двигатели СКН получают питание напряжением 380 В от установленных непосредственно на скважинах

КТП (6÷10)/0,4 кВ. Двигатели ЭЦН получают питание напряжением 1100 В или 2200 В (в зависимости от мощности двигателя) от установленных непосредственно на скважинах КТП (6÷10)/0,4 кВ + ТМПН 0,4/(1–2) кВ или КТППН (6÷10)/(1÷2) кВ. К ряду потребителей, в частности к кустовым насосным станциям закачки воды в пласт, подводится более высокое напряжение, 6÷10 кВ.

Отличительной особенностью внутренней системы электропитания является наличие мощных источников реактивной мощности, которые установлены как на шинах 6÷10 кВ, питающих ПС 35÷110 кВ, так и в других узлах сети.

Особенностью электропитания двигателей ЭЦН является то, что для питания двигателя мощностью 45 кВт необходимо напряжение 1 кВ, а для двигателя мощностью 90 кВт – напряжение 2 кВ. Еще одна особенность электропитания ЭЦН состоит в том, что двигатель находится в скважине на глубине от 800 до 1900 м от уровня земли (глубина самой скважины колеблется от 2200 до 4850 м). Возникает необходимость длинного кабельного ввода (фидера) способного выдерживать напряжения более 2 кВ. Эксплуатация осуществляется в химически агрессивной среде (смесь природного газа, сырой нефти и воды с растворенными в ней солями), а также способного выдерживать значительные механические нагрузки.

Специальный повышающий масляный трансформатор (ТМПН) повышает напряжение питающей сети 0,4 кВ до напряжения питания двигателя 1÷2 кВ. Он монтируется на подставке, сваренной из стальных труб, непосредственно вблизи устья скважины. Трансформатор оборудован устройством ПБВ для регулирования напряжения в пределах 800÷1150 В или 1900÷2400 В, в зависимости от класса напряжения двигателя. Выбор напряжения зависит от глубины скважины.

Учет электроэнергии на промышленном предприятии предназначен для получения информации об ее расходе и режимах потребления. Информация о расходе электроэнергии является основой для решения следующих задач:

- осуществления хозрасчетных отношений предприятия с энергоснабжающей организацией;
- контроля соответствия фактических значений параметров электропотребления установленным им лимитам и нормам расхода электроэнергии;
- оперативного управления процессами производства, преобразования, распределения и конечного использования электроэнергии;

- разработки и внедрения научно обоснованных удельных норм расхода электроэнергии;
- составления электробалансов предприятий, цехов, агрегатов, установок и определения фактического уровня полезного использования электроэнергии и выявления путей его повышения;
- планирования и прогнозирования параметров электропотребления предприятия и отдельных его подразделений;
- организации действенной системы материального поощрения подразделений и работников предприятий за рациональное использование и экономию электроэнергии.

Коммерческий учет электроэнергии предназначен для учета потребленной электроэнергии с целью осуществления денежных расчетов за нее. Его выполняют путем установки счетчиков электрической энергии на границе раздела сетей энергоснабжающего предприятия и потребителями.

Контрольные вопросы и задания

1. Какая взаимосвязь вспомогательного производства и себестоимости продукции?
2. Какая роль ремонтного обслуживания в разработке нефтяных месторождений?
3. Что означает прокат в разработке нефтяных и газовых месторождений?
4. Перечислите основные задачи системы технического обслуживания и ремонта.
5. Назовите категории сложности ПРС.
6. Какие наименования работ включает КРС?
7. Какой комплекс технологических процессов включает технология промывки скважин?
8. Назовите способы приготовления промывочной жидкости.
9. Единицы измерения грузооборота и грузопотока.
10. Какие показатели характеризуют работу транспортного хозяйства?
11. В чем заключаются функции энергетики?
12. Что включает энергетическое хозяйство предприятия?
13. Какие функции выполняет материально-техническое обеспечение?
14. Определение нормы расхода материального ресурса.
15. Что включают материальные балансы?
16. Складское хозяйство и его основные задачи.
17. Виды организации сбытовой деятельности.

ГЛАВА 8. ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА В РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

8.1. Содержание и задачи подготовки производства

Деятельность предприятия по организации производства, труда и управления представляет собой подготовку производства. Она включает:

- проведение исследований, связанных с совершенствованием техники, технологии, составом применяемых материалов, организации производства;

- разработку и проведение ГТМ;

- приобретение специального оборудования и инструментов;

- подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров;

- разработку норм и нормативов, технологического, технического и организационного обеспечения.

Техническая подготовка производства включает конструкторскую и технологическую подготовку.

Подготовка производства при разработке нефтяных и нефтегазоконденсатных месторождений, по которым нефтедобывающее управление осуществляет промышленную разработку месторождений, обосновываются в технологических проектных документах. Уровень и обоснованность проектных решений по системам разработки, степень их практической реализации при разработке месторождений являются факторами, определяющими конечную нефтеотдачу пластов.

В решающей степени они определяются новизной и спецификой условий разработки нефтяных месторождений, изменением природных условий и в связи с этим необходимостью текущей перестройки технологии и организации производства с целью обеспечения высокой эффективности разработки и месторождений.

Главная задача подготовки производства в нефтяной промышленности – это оптимальный отбор запасов полезных ископаемых. Эта задача может быть решена лишь в том случае, если при подготовке производства будет соблюдаться ряд предпосылок.

Глубокое изучение природных условий последующей разработки каждой залежи является одной из важных предпосылок подготовки производства.

Перспективы и устойчивость развития нефтяной и газовой промышленности зависят от задела разведанных запасов нефти, который по величине своей должен многократно – минимум в 25 раз превышать годовой объем добычи нефти.

Поддержание на высоком уровне этого соотношения зависит от эффективности геолого-поисковых и разведочных работ. По отношению к конечному результату отрасли эти работы выступают как подготовительные, определяющие эффективность буровых работ и работ по добыче нефти.

При подготовке производства в условиях нефтедобычи обязательно учитывают результаты геологических поисков и разведки нефтяных залежей.

8.2. Разновидности и этапы подготовки производства

По назначению и решаемым задачам подготовка производства делится на две разновидности: *предпроизводственную* и *оперативную*. Как при предпроизводственной, так и при оперативной подготовке комплексно решают вопросы технической, технологической, организационной и материальной подготовки производства.

Предпроизводственная подготовка – это комплекс мер по освоению производства новых видов продукции. Она включает научно-исследовательские, проектно-конструкторские, опытные, строительно-монтажные, наладочные и другие работы, необходимые для организации освоения и производства новых видов изделий.

В разработке нефтяных месторождений к этому виду следует отнести прежде всего предварительные работы, направленные на подготовку к эффективной разработке нефтяных залежей. Сюда можно отнести также меры по подготовке производства новых видов продукции и услуг на нефтяных и буровых предприятиях, в частности, строительство скважин в условиях, принципиально отличающихся от той обстановки, в которой обычно ведут свои работы буровые предприятия.

Оперативная подготовка производства связана с текущей деятельностью предприятия по изготовлению уже освоенной продукции. Она включает меры по увеличению объема или модернизации и повышению качества производимых видов продукции. Естественно, что эти меры затрагивают вопросы разработки и внедрения новой техники и технологии, а также организации производственных процессов, их реконструкции и расширения.

На буровых и нефтедобывающих предприятиях в оперативном порядке можно вести подготовку к внедрению новых видов и способов проходки и освоения скважин, новых технологических и технических приемов эксплуатации скважин и других объектов нефтепромыслового

хозяйства, более совершенных форм организации производственных процессов и т. д.

Как производственную, так и оперативную подготовку производства в нефтяной промышленности ведут в несколько этапов:

1. *Научно-исследовательский этап.* Этот этап особо важное значение имеет при предпроизводственной подготовке производства на новых нефтяных месторождениях. При этом изучают особенности залежей нефти, выясняют их место и значение в перспективе развития отрасли, обосновывают очередность ввода месторождений в разработку, оценивают сроки разработки и темпы отбора запасов, исследуют возможности применения рациональных технологических и организационных принципов разбуривания и эксплуатации залежей и т. д. В итоге научно-исследовательской работы составляют рекомендации для проектирования разработки месторождений и последующей их эксплуатации.

Оперативную подготовку производства осуществляют на месторождениях, введенных в разработку. Научно-исследовательский этап в этом случае преследует более узкие, но более конкретные цели, направленные на совершенствование техники, технологии и организации текущего процесса добычи нефти и газа. На основе обобщения накопленного материала разрабатывают рекомендации по уточнению принятой ранее технологии разработки залежи в целом и ее участков, технологических режимов работы эксплуатационных скважин, необходимости дополнительного строительства разведочных и эксплуатационных скважин, реконструкции и строительства нефтепромысловых объектов и т. д. Эти рекомендации научных разработок адресуют проектным организациям и непосредственно предприятиям для оперативного внедрения в процесс производства.

2. *Проектно-исследовательский этап.* При предпроизводственной подготовке производства этот этап предусматривает составление комплексных схем и проектов разработки месторождений или отдельных залежей. Эти проектные документы в комплексе содержат вопросы технологии разработки месторождения, техники и технологии эксплуатации скважин, организации буровых работ и обустройства площади, выбора оптимального варианта разработки месторождения (залежи) и т. д.

В процессе оперативной подготовки проектно-конструкторский этап направлен на разработку дополнительной проектной документации, необходимость которой диктуется текущими нуждами производ-

ственной деятельности предприятия. Это проектно-конструкторские работы, связанные с уточнением технологических схем, реконструкцией и модернизацией оборудования и сооружений, изменениями оснастки и т. д.

Важное значение имеет разработка технологических карт на бурение скважин в УБР и режимов эксплуатации в НГДУ.

Технологические карты проходки скважин проектируются по площадям и служат комплексным документом, регламентирующим технику и технологию проходки и крепления ствола скважины в данных геологических условиях. В них предусмотрены проектные рекомендации по компоновке бурильного инструмента при бурении под шахту, направление, кондуктор и эксплуатационную колонну; обработке долот; работе забойного двигателя; мероприятиям по предупреждению аварий и осложнений; технологии промывки и крепления скважин. Большое значение уделяют проектированию технологического режима бурения скважин (обоснованию давления, подачи насосов и компрессоров, параметров промывочной жидкости). Рассчитывают показатели работы долот по их типам и по горизонтам проходки и затраты времени.

В НГДУ большое внимание уделяют выбору и установлению рационального режима работы скважин действующего фонда в связи с меняющимися условиями разработки залежи, в частности, обоснованию способа эксплуатации и необходимого для этой цели наземного и подземного оборудования. На проектно-конструкторском этапе в полной мере используют результаты научно-исследовательских работ.

Результаты конструкторской подготовки оформляются в виде технической документации – чертежей, рецептур химической продукции, спецификаций материалов, деталей и узлов, образцов готовой продукции и т. п.

8.3. Проектно-сметная документация в подготовке производства

Проектно-сметные документы служат важным итогом научно-исследовательского и прежде всего проектно-конструкторского этапов подготовки производства. В эти документы входят проекты и технологические схемы разработки нефтяных месторождений, а также проекты и сметы на строительство отдельных объектов, необходимых для обустройства, разбурирования и эксплуатации залежей.

Проекты и технологические схемы разработки нефтяных месторождений имеют первостепенное значение для подготовки нефтедобывающего производства. В них предусмотрен весь комплекс мер, направленных на оптимизацию технологических и технико-экономических параметров разработки месторождений. Здесь даются конкретные меры не только по рациональному и экономному извлечению нефти из недр и контролю за процессом разработки, но и по охране природных ресурсов, воздушного бассейна, водоемов и других объектов окружающей среды, проявляется большая забота по охране здоровья работников, занятых в нефтедобыче, и населения прилегающих к месторождению зон.

На основе проектов и схем составляют перспективные и текущие планы нефтедобычи, обустройства и разбуривания месторождений с расчетом объемов капитальных вложений и текущих затрат. По ним составляют сводные планы нефтедобычи по объединениям, районам, отрасли в целом, решают вопросы рационального размещения нефтедобывающего производства.

Строительство, расширение и реконструкция объектов, необходимых для разработки месторождений, без проектов и смет к ним не допускается.

Проект представляет собой комплекс технической документации, включающей пояснительные записки, технические расчеты, экономические обоснования, чертежи и другие документы, необходимые для проведения строительно-монтажных работ по объекту.

Основой и исходным документом для разработки проекта и сметы к нему служит задание на проектирование, которое разрабатывает и выдает проектной организации заказчик. Заданием на проектирование определяется район строительства, мощность объекта, виды продукции, ориентировочные нужды объекта в материально-технических и топливно-энергетических ресурсах и так далее, указываются сроки строительства объекта. Проектирование предприятий, зданий и сооружений можно осуществлять в две стадии – технический проект и рабочие чертежи или в одну стадию – рабочий проект (технический проект, совмещенный с рабочими чертежами). При этом по объектам, которые предполагается строить по типовым и по повторно применяемым экономичным индивидуальным проектам, а также по технически несложным объектам, проектирование должны проводить в одну стадию.

Технический проект устанавливает техническую возможность и экономическую целесообразность предполагаемого строительства в данном месте и в намеченные сроки. Он определяет выбор площадки строительства и источников снабжения топливом, водой, строительными материалами и так далее. В техническом проекте дается детальное техническое решение проектируемого объекта, определяются сметная стоимость строительства и основные технико-экономические показатели намечаемого к сооружению объекта.

Рабочие чертежи составляют в виде:

- 1) общих чертежей (планов, разрезов), в которых указывают расположение оборудования, коммуникаций, зданий, сооружений;
- 2) детальных чертежей, на которых указывают размер всех элементов зданий и сооружений, сечения конструктивных элементов, спецификации.

По рабочим чертежам непосредственно осуществляют строительные и монтажные работы. Для повышения экономичности проектирования и последующего капитального строительства большое значение имеет применение типовых проектов.

8.4. Проектирование систем разработки нефтяных месторождений

Системы разработки месторождений, по которым нефтедобывающее управление осуществляет промышленную разработку месторождений, обосновываются в технологических проектных документах. Уровень и обоснованность проектных решений по системам разработки, степень их практической реализации при разработке месторождений являются факторами, определяющими конечную нефтеотдачу пластов и технико-экономическую эффективность процесса их разработки (наряду с геолого-физическими характеристиками продуктивных пластов).

Действующие положения регламента определяют структуру и содержание проектных документов на промышленную разработку (технологических схем, проектов и уточненных проектов разработки, проектов пробной эксплуатации и технологических схем опытно-промышленной разработки) нефтяных и газонефтяных месторождений с использованием уже освоенных методов разработки, а также с применением методов повышения нефтеизвлечения пластов (рис. 8.1).

Содержание проектных документов на разработку месторождений										
Общие сведения о месторождении	Геолого-физическая характеристика о месторождении	Геолого-промысловое и технико-экономическое обоснование вариантов разработки	Технологические показатели вариантов работы	Технико-экономический анализ проектных решений	Технология и техника добычи нефти и газа	Требования и рекомендации к конструкциям скважин и производству буровых работ, методам вскрытия пластов и освоения скважин	Обоснование проекта прогноза добычи нефти, газа, конденсата, объемов буровых работ и закачки воды в пласт	Проектирование систем контроля и регулирования процесса разработки	Охрана окружающей среды и недр	

Рис. 8.1. Содержание проектных документов на промышленную разработку нефтяных и газовых месторождений

Регламент включает общие требования и рекомендации к составлению проектных документов, к содержанию и оформлению всех составляющих их частей и разделов, к содержанию технического задания на проектирование.

Регламентом устанавливается, что проектные документы составляются с учетом достижений методологии и практики проектирования, в них должны быть предусмотрены меры по внедрению наиболее прогрессивных технологических процессов и передовой техники, обеспечивающих ускорение научно-технического прогресса в нефтедобыче.

Рекомендуемый для внедрения вариант выбирается в соответствии с действующей методикой экономической оценки путем сопоставления технико-экономических показателей расчетных вариантов разработки.

Экономическая часть проектного документа содержит: общие положения; показатели экономической оценки; технико-экономический анализ вариантов разработки, выбор варианта, рекомендуемого к утверждению.

В нем дается краткая характеристика технологических вариантов, включенных в экономическую оценку, определяется цель экономического исследования, условия сбыта добываемой продукции (внутренний, внешний рынок), обосновываются цены.

Эффективность проекта оценивается системой расчетных показателей, выступающих в качестве экономических критериев.

Анализ текущего состояния разработки осуществляется по разрабатываемым месторождениям с целью углубленной проработки отдельных принципиальных вопросов, направленных на совершенствование систем разработки, повышение их эффективности и увеличение нефтеизвлечения, а также для обобщения опыта разработки.

Деятельность предприятий в области проектирования разработки нефтяных месторождений (включая вопросы подготовки исходной информации) регламентируется законодательством Республики Беларусь.

8.5. Основные документы на строительство скважин

Основными документами, на основании которых осуществляется строительство скважин, являются технический проект и смета.

Технические проекты разрабатывают специальные проектные институты (НИПИ) на основании проектных заданий, выдаваемых заказчиком, например, НГДУ. Задание содержит: сведения об административном расположении площади; номер скважин, которые должны сооружаться по данному проекту; цель бурения, категорию скважин, проектный горизонт и проектную глубину; краткое обоснование заложения скважин; характеристику; геологическое строение площади перспективных на нефть и газ объектов, горно-геологические условия бурения; данные о пластовых давлениях, давлениях гидроразрыва пород, геостатических температурах, об объектах, подлежащих опробованию в процессе бурения и испытанию, об объеме геофизических, лабораторных и специальных исследований, диаметре эксплуатационной колонны, объеме подготовительных работ к строительству и заключительных после окончания испытания скважины, о строительстве объектов теплофикации, жилищных и культурно-бытовых помещений; название бурового предприятия, которое должно строить скважины; другую информацию, необходимую для разработки проекта.

Технический проект включает следующие разделы: сводные технико-экономические данные; основание для проектирования; общие

сведения; геологическая часть; конструкция скважины; профиль ствола скважины; буровые растворы; углубление скважины; крепление скважины; испытание скважины; дефектоскопия; опрессовка оборудования и инструмента; сводные данные об использовании спецмашин и агрегатов при проводке скважины; сведения о транспортировке грузов и вахт; мероприятия и технические средства для охраны окружающей среды; механизация, средства контроля и диспетчеризация на буровой; техника безопасности, промышленная санитария и противопожарная техника; строительно-монтажная часть; список нормативно-справочных и инструктивно-методических материалов, используемых при принятии проектных решений; приложения.

В приложение к проекту включаются: геолого-технический наряд, обоснование продолжительности строительства скважины, схема расположения бурового оборудования, схемы обвязки устья скважины при бурении и испытании, нормы расхода долот, инструмента и материалов, профиль наклонной скважины, схема транспортных связей, документы для обоснования дополнительных расходов времени и средств, а также могут включаться расчет обсадных колонн, расчет цементирования, специальные вопросы по предупреждению осложнений, решения по технологии углубления и испытания и т. д.

Смету на строительство скважины составляют к каждому техническому проекту. Она определяет общую стоимость скважины и служит основой для расчета бурового предприятия с заказчиком.

Смета состоит из четырех разделов, соответствующих основным этапам строительства скважины:

Раздел 1. Подготовительные работы к строительству скважины.

Раздел 2. Строительство вышки, привышечных сооружений, зданий котельных, монтаж и демонтаж оборудования.

Раздел 3. Бурение и крепление скважины.

Раздел 4. Испытание скважины на продуктивность.

В виде отдельных статей (кроме вышеперечисленных разделов) в смету включают затраты на промыслово-геофизические работы, резерв на производство работ в зимнее время, затраты на топографо-геодезические работы, накладные расходы, плановые накопления (прибыль), дополнительные затраты (надбавка за работу на Севере и приравненных к нему районах и т. д.).

Буровая бригада перед началом строительства скважины получает три основных документа: геолого-технический наряд, наряд на производство буровых работ и инструктивно-технологическую карту.

Геолого-технический наряд (ГТН) – это оперативный план работы буровой бригады. Его составляют на основе технического проекта.

Наряд на производство буровых работ состоит из двух частей. В первой части указывают номер и глубину скважины, проектный горизонт, назначение ее и способ бурения, характеристики конструкции скважины, бурового оборудования и бурильной колонны, сроки начала и окончания работ по нормам, затраты времени на бурение и крепление отдельных интервалов и скважины в целом по нормам, плановую и нормативную скорости бурения, а также сумму заработной платы бригады.

Вторую, основную часть наряда составляет нормативная карта. Эта карта позволяет определить нормативную продолжительность работ от начала бурения до перфорации эксплуатационной колонны. Для составления карты используют материалы ГТН и отраслевые или утвержденные для данной площади нормы времени на выполнение всех видов работ. Для разработки нормативной карты скважину разбивают на несколько нормативных пачек. В карте перечисляют последовательно все виды работ, которые должны быть выполнены при бурении каждой пачки. Указывают затраты времени на каждый вид работ по нормам и рассчитывают затраты времени на бурение и крепление каждого участка и в целом скважины.

Инструктивно-технологическая карта предназначена для распространения передового опыта работы, накопленного в районе. Она состоит из трех частей: режимно-технологической, инструктивной и оперативного графика строительства. Карту составляют на основе анализа работы буровых бригад и вахт, которые добились наиболее высоких показателей при бурении скважин на данной площади или при выполнении отдельных видов работ (например, по спуску и подъему бурильных колонн и т. п.). В режимно-технологической части помещают рекомендации о типоразмерах долот, забойных двигателей, параметрах режима бурения и свойствах промывочных жидкостей, при использовании которых могут быть достигнуты наиболее высокие показатели бурения.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие мероприятия включает подготовка производства?
2. Главная задача подготовки производства.
3. Разновидности подготовки производства.

4. Этапы подготовки производства.
5. Значение подготовки производства для разработки нефтяных месторождений.
6. Задание на проектирование.
7. Технический проект.
8. Что является технологическими проектными документами?
9. Технологическая схема разработки.
10. Проект разработки.
11. Что контролирует авторский надзор?
12. Понятие цикл «НИР – производство».
13. Критерии оптимизации создания и освоения нового товара.
14. Виды исследований.
15. Основные этапы ОКР.

ГЛАВА 9. ОРГАНИЗАЦИЯ И УСЛОВИЯ ТРУДА РАБОТНИКОВ

9.1. Основные принципы при организации и обслуживании рабочих мест

Рабочее место – это зона производства работ, в пределах которой работают участвующие в производственном процессе рабочие и расположены необходимые средства труда и предметы труда.

Рабочие места классифицируются следующим образом: по числу занятых на них рабочих – на индивидуальные и бригадные; по объему используемого оборудования – с применением одной или нескольких единиц оборудования и без применения оборудования; по степени механизации – на места ручной, механизированной и автоматизированной работы; по степени специализации – на места единичного, серийного и массового типа; по пространственному расположению – на места стационарные и передвижные. В геологоразведочных, буровых, добывающих и других подразделениях распространены бригадные рабочие места с применением одной единицы оборудования, на которых выполняются ручные и механизированные работы единичного или серийного типа.

Рациональная организация рабочего места предусматривает повышение его специализации, надлежащее оснащение и планировку, бесперебойное снабжение всем необходимым, совершенствование условий труда и правильное выполнение трудовых приемов.

Специализация рабочего места предполагает закрепление за ним однотипных операций или работ, позволяет оснащать рабочие места высокопроизводительным оборудованием, повышать качество работ и эффективность труда. Уровень ее обычно количественно определяется отношением трудоемкости операций определенного вида к трудоемкости всех операций, выполняемых на данном рабочем месте.

Под *организацией рабочего места* понимают комплекс мер, которые обеспечивают необходимые условия для высокопроизводительного труда работников при наиболее полном использовании производственной мощности, оборудования, сырья и материалов. А эта система мер технического, технологического, организационного и экономического характера, которая обеспечивает оптимальное соединение в пространстве и во времени человеческого фактора со средствами производства.

В систему мероприятий по организации рабочих мест входят:

- оснащение рабочих мест всем необходимым для работы;
- рациональная планировка, учитывающая конструктивные особенности основного и вспомогательного оборудования и аппаратов;
- удобное размещение средств регулирования и приспособлений в пространстве;
- своевременное обеспечение основными и вспомогательными материалами, инструментом, документацией, услугами по уходу и ремонту;
- нормальное освещение;
- оптимальная температура воздуха, уменьшение шума и др.

Оснащение рабочего места средствами труда определяется технологией работы. Конструкция всех средств труда должна обеспечивать безопасность труда, простоту и удобство разборки и сборки во время ремонта, удобство смазки, наладки и уборки во время текущего обслуживания, рациональное размещение устройств управления оборудованием и минимум прилагаемых усилий в пользовании ими (удобные формы рукояток, кнопок, педалей). Вспомогательные устройства и инструмент должны быть удобными по размеру и внешнему оформлению.

На нефтепромыслах основное рабочее место – скважина, в бурении скважин – буровая установка. Здесь необходимы рациональное расположение и размер площадок, лестниц, переходов, ограждений, щитов контрольно-измерительной аппаратуры и т. д.

На выбор систем обслуживания оказывают влияние многие факторы: тип производства, характер специализации, номенклатура и др. Однако во всех случаях при организации обслуживания должны быть положены следующие принципы:

– функциональность – строгое деление процесса обслуживания на относительно самостоятельные функции (т. е. виды обслуживания);

– плановость – согласованность обслуживания с планом основного производства и подчинение производственному ритму на рабочем месте;

– комплексность – согласование и увязка регламентов по каждой функции в целях обеспечения полного обслуживания в комплексе, одновременно с этим практическая реализация данного принципа связана с организацией комплексного обслуживания взаимосвязанной группы рабочих мест на участке, в цехе;

– предупредительность – своевременность обслуживания, обеспечивающая бесперебойный ход производства, предупреждение перебоев и неполадок в работе путем непосредственного и заблаговременного обслуживания рабочих мест до начала смены и во время регламентированных перерывов, а также за счет предварительного комплектования материалов, заготовок, инструментов, приспособлений перед подачей на рабочее место;

– оперативность – своевременное устранение выявленных в процессе производства неполадок, перебоев, неисправностей;

– экономичность – организация обслуживания с наименьшими затратами материальных и трудовых ресурсов при высоком качестве и надежности выполнения работ.

Выделяют следующие группы функций по обслуживанию рабочего места:

– производственно-подготовительную – комплектование предметов труда, распределение работ по рабочим местам, выполнение производственного инструктажа;

– ремонтную – техническое обслуживание и ремонт оборудования, восстановление и изготовление запасных частей;

– топливно-энергетическую – обеспечение топливно-смазочными материалами и всеми видами энергии, обслуживание топливных и энергетических установок и оборудования;

– инструментальную – обеспечение инструментом и приспособлениями;

– наладочную – наладка и переналадка технологического оборудования;

– транспортную – доставка к рабочим местам средств и предметов труда, вывоз готовой продукции и отходов производства;

– контрольную – контроль качества продукции, обслуживание и ремонт измерительной аппаратуры;

- складскую – приемка, сортировка, складирование, хранение, учет, выдача материальных ценностей;
- ремонтно-строительную – текущий ремонт и поддержание в рабочем состоянии зданий и сооружений;
- хозяйственно-бытовую – поддержание чистоты и порядка в производственных и бытовых помещениях, обеспечение спецодеждой и спецобувью, питанием и питьевой водой, санитарно-гигиеническое обслуживание.

На производительность труда положительно влияет создание на рабочем месте благоприятных условий.

Естественное и искусственное (общее и местное) освещение должно уменьшать зрительную и общую утомляемость рабочего и исключать возможность травматизма из-за недостаточной освещенности. Для обслуживания технологических установок особо важна хорошая освещенность щитов КИП, зоны обслуживания и перемещения операторов при выполнении производственных заданий.

Влажность, температура и чистота воздуха в зоне рабочего места должна быть в пределах санитарных норм. Рабочих, обслуживающих аппаратуру, размещенную на открытых площадках, необходимо обеспечивать спецодеждой и спецобувью. Оборудование и приспособления, а также производственные помещения должны быть окрашены в спокойные тона, оказывающие благоприятное воздействие на настроение и производительность труда рабочего. Однако этим значение цвета не ограничивается.

Порядок, чистота на рабочем месте и оформление помещений с использованием декоративных растений, чистота спецодежды – важные факторы создания здоровых условий труда, повышения организационного уровня и эффективности производства. Чистоту важно поддерживать на любом рабочем месте; особое значение это имеет для тех производств, где вредные жидкие и газообразные вещества не только загрязняют зону обслуживания, но и создают опасные условия для труда рабочих.

Оснащение рабочих мест бывает постоянное и временное. При постоянном оснащении – средства оснастки постоянно находятся на рабочем месте. При временном – их доставляют для выполнения отдельных операций.

Для уменьшения затрат труда и его облегчения имеет рациональная пространственная планировка рабочего места, означающая удобное расположение в зоне труда рабочего производственного оборудования,

рабочей мебели, стеллажей для деталей, инструментов и так далее и позволяющая исключать излишние движения, обеспечивать удобную позу исполнителя, снижать его утомляемость. В этом отношении важно, насколько в машинах, механизмах, приспособлениях и их размещении учтены санитарно-гигиенические нормы и требования по технике безопасности.

9.2. Организация условий труда работников и рост производительности труда

Для нормального функционирования во времени и в пространстве любого процесса производства необходимо обеспечить сочетание в определенном количестве и качестве всех его элементов – орудий и предметов труда, трудовой деятельности человека. Но трудовая деятельность или сам труд, независимо от форм собственности на средства производства, планового или рыночного регулирования экономики, невозможны без какой-либо организации, без определения места и функций каждого исполнителя в трудовом процессе, без предпринимательской способности руководителя.

Определенные действия (функции, мероприятия), связанные с объединением, согласованием, упорядочением, приведением в стройную систему целесообразной деятельности человека, самого труда в производственном процессе, его взаимодействия с применяемыми техническими средствами, и составляют сущность организации труда.

Организация труда – это система мероприятий, обеспечивающая рациональное использование рабочей силы. Она включает соответствующую расстановку людей в процессе производства, разделение и кооперацию, приемы и методы, стимулирование труда, организацию и обслуживание рабочих мест, необходимые условия трудовой деятельности.

Применение науки в области организации труда предполагает его научный анализ и разделение на относительно самостоятельные составные виды работ. Таким образом, *научная организация труда* (НОТ) – это организация труда, основанная на достижениях науки и передовом опыте, систематически внедряемых в производство, которая позволяет наиболее эффективно соединить технику и людей в едином производственном процессе, обеспечивает повышение производительности труда и сохранение здоровья человека.

На современном этапе организация труда должна способствовать решению трех основных взаимосвязанных задач:

– экономической, направленной на обеспечение роста производительности труда, улучшение качества продукции и снижение ее себестоимости, экономию материальных и трудовых ресурсов;

– психофизиологической, предполагающей создание на рабочих местах комфортных условий труда, сохранение здоровья и длительной работоспособности трудящегося;

– социальной, ставящей целью повышение содержательности и привлекательности труда, развитие творческой инициативы и активности работников.

Основным содержанием работы по организации труда, направленной на решение ее задач, является проектирование и внедрение комплекса мероприятий по следующим направлениям:

– разработка и внедрение рациональных форм разделения и кооперация труда на основе совершенствования функционального, технологического и профессионально-квалификационного разделения труда с учетом достижений НТП и роста культурно-технического уровня работников, внедрения бригадной формы организации труда, обеспечения взаимосвязи и синхронизации деятельности подразделений и исполнителей, совмещения профессий;

– улучшение организации подбора, подготовки и повышения квалификации кадров путем профессиональной ориентации и профотбора, подготовки кадров в соответствии с потребностями предприятий, решения проблемы адаптации молодежи на производстве и занятости трудоспособного населения, снижения уровня безработицы, систематического повышения образовательного и культурно-технического уровня работников, совершенствования форм и методов повышения квалификации и переподготовки кадров;

– совершенствование организации и обслуживания рабочих мест за счет улучшения их планировки, использования рациональной оснастки и производственной мебели, соответствующих эргономическим требованиям, внедрения наиболее эффективных систем обслуживания рабочих мест, ведущих к устранению потерь рабочего времени и лучшему использованию имеющегося оборудования;

– рационализация трудового процесса, внедрение передовых приемов и методов труда, включающая проектирование и внедрение оптимального трудового процесса, обеспечивающего повышение производительности труда, нормальные нагрузки на организм работников

с учетом психофизиологических норм, а также отбор, изучение и распространение передовых приемов и методов труда;

– улучшение условий труда – осуществление мер по его облегчению, механизации тяжелых и ручных работ, совершенствование трудовых процессов, создание на производстве оптимальных санитарно-гигиенических условий, внедрение рациональных режимов труда и отдыха;

– укрепление дисциплины труда и развитие творческой активности работников путем укрепления и поддержания на высоком уровне трудовой дисциплины, развития их творческой инициативы, привития чувства ответственности за порученное дело;

– внедрение эффективных форм и методов материального и морального стимулирования труда путем выбора в условиях перехода к рыночным отношениям рациональных форм и систем оплаты труда, совершенствования морального стимулирования, разработки новых ставок и окладов, гарантийных и компенсационных доплат и надбавок, систем премирования за основные результаты хозяйственной деятельности.

Организация труда учитывает и использует достижения психологии и физиологии труда, производственной эстетики, эргономики и других научных дисциплин.

Обязательным условием реализации основных направлений и принципов в организации труда на предприятии является неукоснительное соблюдение *дисциплины труда* – правовых норм, которые регулируют внутренний распорядок рабочего времени, устанавливают трудовые обязанности всех работников предприятия и определяют ответственность за их выполнение. Она включает прежде всего строгое соблюдение установленного режима работы (начало и окончание рабочей смены, обеденных и других узаконенных перерывов) и исключает различного рода нарушения (прогулы, опоздания, непроизводительное использование рабочего времени, преждевременный уход с работы и т. п.). Наряду с этим она предполагает и четкое, добросовестное и творческое выполнение каждым работником своих обязанностей по рациональному использованию средств и предметов труда, рабочего времени, улучшению качества выполняемой работы.

Аттестация рабочих мест – это комплексная оценка всех факторов производственной среды и трудового процесса, сопутствующих социально-экономических факторов, оказывающих влияние на здоро-

вые и трудоспособность работников в процессе трудовой деятельности. Ее проведение распространяется на все предприятия, учреждения, организации и другие субъекты хозяйствования независимо от форм собственности.

Основная цель аттестации заключается в регулировании отношений между нанимателем или уполномоченным им органом и работниками по реализации права на здоровье и безопасные условия труда (их улучшение, установление пенсий в связи с особыми условиями труда, минимально гарантированного размера доплат, льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда, в том числе за счет собственных средств предприятия), а также в регулировании отношений между государством и нанимателем в части достижения оптимального уровня условий труда на предприятии (дифференцированные тарифы на государственную социальную защиту в зависимости от условий труда).

Это позволяет разработать мероприятия по улучшению условий и охраны труда, способствующие повышению производительности труда, сокращению временной нетрудоспособности, связанной с производственным травматизмом, профессиональной или иной заболеваемостью.

9.3. Особенности рабочих мест в добыче нефти и в бурении скважин

Рабочее место в добыче нефти и газа представляет собой территорию с расположенными на ней скважинами.

В составе нефтяного промысла или цеха по добыче нефти и газа функционируют бригады операторов по добыче нефти и газа. Бригады по добыче нефти и газа могут быть специализированными или комплексными.

Специализированная бригада операторов по добыче нефти и газа состоит только из операторов по добыче нефти и газа. Количественный и квалификационный состав этих бригад зависит от специфических особенностей обслуживаемых объектов (скважин).

Комплексная бригада операторов по добыче нефти и газа кроме операторов по добыче нефти и газа включает слесарей-ремонтников из прокатно-ремонтного цеха нефтегазопромыслового оборудования (ПРЦНО), электромонтеров из прокатно-ремонтного цеха электрооборудования и энергоснабжения (ПРЦЭО и ЭС), слесарей по КИП и автоматике из цеха автоматизации производства (ЦАП).

Особенностями нефтегазодобывающего производства, определяющими организацию рабочего места, его специализацию, оснащение, планировку и обслуживание, являются: большая территориальная разбросанность производственных объектов, вызывающая необходимость переходов от объекта к объекту; отсутствие четкого разделения труда между исполнителями ввиду большого разнообразия трудовых приемов и методов работы.

При четко выраженной специализации рабочего места в бурении, в добыче нефти она практически отсутствует. Здесь оператор по добыче нефти и газа осуществляет следующие виды производственных операций: регулирование технологического режима работы скважин; текущие ремонты; операции по воздействию на пласт и призабойную зону скважин и т. д. На этом рабочем месте многие трудовые процессы требуют применения ручного труда. Причем число объектов (скважин) непосредственно не связано с объемом добычи нефти, а зависит от геологических и организационных условий (расстояние между скважинами, рельеф местности, способ эксплуатации, тип оборудования, механизация и автоматизация).

Приведем характеристику основных работ, выполняемых оператором по добыче нефти и газа на своем рабочем месте: наблюдение за работой скважин; снятие показаний контрольно-измерительных приборов; отбор проб для проведения анализа; участие в замерах нефти и воды через узлы учета ДНС, газораспределительной замерной установки (ГЗУ); ведение технологического процесса при всех способах добычи нефти, газа, газового конденсата, закачки и отбора газа и обеспечение бесперебойной работы скважин, установок комплексной подготовки газа, групповых замерных установок, дожимных насосных и компрессорных станций, станций подземного хранения газа и другого нефтепромыслового оборудования и установок и т. д.

Рабочее место буровой бригады – площадка территории, оснащенная всем необходимым для осуществления процесса бурения. На этой площадке расположены вышка, приемные мостики, насосное и силовое оборудование, система приготовления, очистки и обработки промывочной жидкости, блок горючесмазочных материалов. Большую часть операций проводят внутри вышки на площадке около ротора, эту площадку принято называть основным рабочим местом буровой бригады. Здесь осуществляют наиболее трудоемкие и продолжительные по времени спускоподъемные операции и непосредственный процесс бурения, сосредоточены средства автоматизации и малой механизации.

Режим работы буровой бригады. Буровая бригада работает круглосуточно, как правило, по четырехвахтовому восьмичасовому графику.

В четырехвахтовом графике последовательное чередование восьмичасовых смен дает возможность через каждые четыре рабочих дня делать перевахтовку, т. е. переходить из первой во вторую, из второй в третью, из третьей опять в первую смену.

В обязанности буровой бригады входит выполнение: подготовительных работ к бурению; работ, связанных с проводкой ствола скважины; работ, связанных с креплением ствола скважины; работ, по предупреждению и ликвидации осложнений и аварий, связанных со стволом скважины; подготовительных работ перед проведением геофизических исследований в скважине; другие работы; заключительные работы после окончания бурения.

Временное оснащение осуществляют в добыче при проведении ремонтных, исследовательских и других работ. Например, перед подземным ремонтом скважин рабочее место каждый раз обустраивают необходимым оборудованием, инструментами, мостками со стеллажами, площадками для установки подъемника и т. д. Временное оснащение проводят также в бурении – при испытании скважин, геофизическом обслуживании, креплении скважин и так далее, когда дополнительно к буровой технике требуются другие средства труда.

К основным функциям бригад капитального ремонта скважин относятся: монтаж и демонтаж оборудования, перебазирование подъемных агрегатов, транспортировка культбудки и другого оборудования, закрепленного за бригадой; проведение подготовительно-заключительных работ при капитальном ремонте скважин; изоляция эксплуатационного горизонта от чуждых подошвенных промежуточных вод; возврат скважин на верхние или нижние продуктивные горизонты; ликвидация аварий в эксплуатационных скважинах; изменение конструкций скважин; прочие ремонтно-исправительные работы (исправление искривления или смятия колонны, ремонт устья скважины и др.); испытание и внедрение новой техники и передовой технологии в соответствии с планом; внедрение передовых методов и приемов труда; принятие мер по повышению эффективности проводимых работ по капитальному ремонту скважин; обеспечение безопасного ведения работ, соблюдение противопожарных правил, промсанитарии и гигиены труда; вспомогательные работы по оснастке, разоснастке талевой системы, установке и снятию автоматов по свинчиванию и развинчиванию труб и др.

Приведем характеристику основных работ, выполняемых бурильщиком эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ на своем рабочем месте: руководство работой вахты; выполнение подготовительных работ до начала бурения; ведение технологического процесса бурения скважин на нефть, газ, термальные, йодобромные воды и другие полезные ископаемые установками глубокого бурения и всех связанных с ним работ согласно геолого-техническому наряду, режимно-технической карте и технологическим регламентам; укладка и сборка бурильного инструмента; выполнение спускоподъемных операций с применением автоматических механизмов; выполнение работ по ориентированному бурению и т. д.

Контрольные вопросы и задания

1. Что понимают под организацией рабочего места?
2. Основное рабочее место на нефтепромыслах.
3. Какие факторы влияют на выбор систем обслуживания рабочего места?
4. Организация труда – это система мероприятий.
5. На решение каких задач направлена организация труда?
6. Аттестация рабочих мест.
7. Основная цель аттестации.
8. Специализированная бригада операторов.
9. Комплексная бригада операторов.
10. Особенности нефтегазодобывающего производства.
11. Рабочее место буровой бригады.
12. Характеристика работ выполняемых бурильщиком.
13. Временное оснащение в бурении.

ГЛАВА 10. ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗУЧЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗАТРАТ ТРУДА

10.1. Сущность и содержание изучения затрат труда

Производственная деятельность представляет собой единство и взаимодействие всех видов экономических ресурсов и нацелена на достижение оптимальных конечных результатов. Результаты производственной деятельности оцениваются показателем эффективности. Эффективность отражает изменения производственных факторов и харак-

теризует 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 минимальные, а результат максимальный.

Таким образом, взаимосвязь экономических ресурсов – есть сложный вид взаимосвязи и взаимозависимости, имеющий математический смысл и подчиняющийся определенному закону.

Взаимосвязь экономических ресурсов как особый вид обобщения взаимозависимости в конечном счете непосредственно в производстве принимает форму живого и овеществленного труда. Раскрытие взаимосвязи и взаимозависимости затрат живого и овеществленного труда и оценка степени влияния отдельных производственно-экономических факторов на их изменение – задача сложная.

Разнонаправленная динамика, значительный удельный вес затрат труда и материальных ресурсов, постоянный рост их доли в промышленном производстве – все это вызвано изменением производственно-экономических факторов.

Изучение затрат труда направлено на определение оптимальных затрат труда на производство единицы продукции (или работы) в конкретных технико-технологических и организационно-экономических условиях. Изучение затрат направлено на определение 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 изучение затрат разделено на две самостоятельные части, живого труда и овеществленного труда. Нормирование овеществленного труда направлено на разработку материальных затрат (сырья, материалов, электроэнергии и т. д.).

Сущность изучения затрат труда определяется его результатом, помня о том, какие функции выполняют затраты труда. Затраты труда выполняют следующие функции:

- являются основой планирования на предприятии;
- используются для рационализации производства и труда;
- служат одним из элементов организации заработной платы;
- позволяют проводить оценку уровня используемых технических средства.

В содержание изучения затрат труда включаются:

- всесторонний анализ производственно-технологических возможностей действующих производственных мощностей;
- проектирование состава, регламента, продолжительности и последовательности производственных процессов;
- разработка и установление затрат труда;
- корректировка и систематический пересмотр действующих затрат труда.

Затраты труда используются:

- для расстановки работников и установления необходимых количественных пропорций между специализированными видами труда, а также работниками разных профессий и квалификаций;
- определения производственных мощностей предприятий, их структурных подразделений;
- расчета эффективности внедрения новой техники, технологических процессов и организационных решений;
- соизмерения результатов труда отдельных работников и низовых производственных коллективов;
- определения трудоемкости продукции и производственной программы в целом;
- установления заданий и сроков выполнения работ как отдельными исполнителями, так и бригадами.

10.2. Виды технических затрат труда

Под *технически обоснованными затратами труда* 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 направленных на эффективное использование средств производства.

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

Норма времени N_v – 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:

$$H_B = T_{пз} + T_o + T_B + T_{орм} + T_{отл},$$

где $T_{пз}$, T_o , T_B , $T_{орм}$, $T_{отл}$ – 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. Штучное время состоит: из оперативного обслуживания рабочего места, регламентированных перерывов.

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

Норма обслуживания H_o – число единиц оборудования, агрегатов рабочих мест или зоны работы (производственная площадь и т. д.), приходящихся на одного работника или группу работников и подлежащих обслуживанию в определенный период (смену, месяц и т. п.). Эту нормы 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) $H_ч$ – максимальная численность по категориям работников, необходимая для выполнения общего объема работ по обслуживанию установки, скважины, аппарата и т. д. Так, в бурении устанавливают норму 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 устанавливают на трудовые технологически однородные операции и процессы, выполняемые в одинаковых организационно-технических условиях. 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 или объединения на те операции, работы, которые характерны только для их организационно-технических условий.

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, имеющего целью производство единицы продукции или объема работ. Подобные нормы устанавливают на 1 т добытой нефти, на 1000 м³ газа, на обслуживание одной скважины.

При определении величины норм большое значение имеет выбор измерителя объема работ (или продукции). Он должен быть понятным для исполнителя, удобным для нормирования, учитывать особенности технологии производства и формы организации нормируемых работ 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). Нормы обслуживания измеряют числом объектов (например, числом скважин), обслуживаемых одним или группой (бригадой, звеном) рабочих. Нормы численности (штата) отражают число рабочих, необходимых для обслуживания одного рабочего места, установки (например, численность буровой бригады, бригады капитального ремонта скважин).

10.3. Классификация затрат рабочего времени

Изучение фактических затрат рабочего времени, их анализ с целью выявления резервов повышения эффективности труда, 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 время – складывается из оперативного времени, затрат времени по обслуживанию рабочего места и выполнению подготовительно-заключительных работ.

Оперативное время – 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, определенный объект или количество изготавливаемой продукции.

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 и мелкий ремонт машин, 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 на отдых и личные надобности необходимы рабочему для предупреждения утомления и поддержания нормальной трудоспособности.

Перерывы, обусловленные технологией или организацией производственного процесса, включают время бездействия рабочего из-за специфических условий его протекания. 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. Для целей технического нормирования все затраты времени в течение рабочей смены следует делить на две группы, – необходимые и лишние. Необходимое (нормируемое) время используют для выполнения всех операций, предусмотренных заданием, а также на отдых и удовлетворение личных надобностей. Лишнее (ненормируемое) время затрачивается на выполнение случайных или непроизводительных работ, производительных операций сверх допустимой величины и на сверхнормативные перерывы.

Нормируемые затраты времени включаются в состав нормы времени, ненормируемые при расчете норм исключаются. Совершенство организации труда должно быть направлено на ликвидацию лишних, непроизводительных затрат времени.

10.4. Методы изучения затрат рабочего времени

В практике изучения затрат времени используются следующие методы: фотография рабочего дня и производственного процесса; хронометраж; фотохронометраж; моментные наблюдения.

Фотография рабочего времени имеет целью изучить все без исключения затраты рабочего времени в течение смены или ее части. Она обеспечивает возможность глубокого анализа баланса рабочего времени, выявление на его основе непроизводительных затрат времени, вызванных недостатками в организации труда, и разработки мероприятий по их устранению. Материалы фотографии рабочего времени 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 расчете оперативного времени, определения норм обслуживания и численности.

Различают четыре основных вида фотографии:

1. *Индивидуальную*, если объектом изучения является один рабочий или одна машина. На практике часто используют самофотографию. Суть этого метода заключается в фиксации самим рабочим только времени перерывов в работе, которые были в течение смены или рабочего дня, с указанием причин бездействия.

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 определенному маршруту или по одному объекту, находящемуся в движении (например, оператор по добычи нефти и газа).

Все рассмотренные виды используются в практике изучения затрат времени по сооружению нефтяных и газовых скважин, а также в добыче нефти и газа.

Проведение фотографии рабочего времени предусматривает три этапа:

- 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 фотографии рабочего времени и часов для фиксации затрат рабочего времени.

- Наблюдение фотографии 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 определенном масштабе.)

- 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. Использование рабочего времени и наличие резервов оценивается расчетом.

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

Способы проведения замеров и формы записи не универсальны и их выбирают в зависимости от особенностей наблюдаемого процесса. На основании анализа собранных и обработанных данных намечают мероприятия по рационализации структуры и технологии процесса для снижения трудоемкости повышения загрузки оборудования.

Хронометраж – метод изучения затрат рабочего времени по циклически повторяющимся элементам производственного процесса или работы. Объектом хронометража в большинстве случаев является производственная операция или ее элемент. Цель его проведения – рационализация выполнения операций; установление новых и проверка действующих норм времени, изучение передовых приемов и методов труда, вскрытие причин невыполнения норм, обоснование численного состава бригад и распределение функций между ее членами.

Хронометраж проводят либо непрерывно – по текущему времени, либо выборочно – по отдельным отсчетам затрат времени. В зависимости от объекта наблюдения он может быть индивидуальным. Так же, как и другие методы, хронометраж проводят в три этапа.

Подготовка к наблюдению состоит из выбора объекта, детального изучения нормируемой операции, расчленения ее 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. Если предполагается изучить и широко внедрить передовые, рациональные приемы труда, то объектом служит передовик производства, рабочий высокой квалификации, в совершенстве владеющий своим делом. Для выявления причин невыполнения норм объектом наблюдения следует выбирать работников, не выполняющих задания. 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 четкие 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, ее элементов и характером участия в них рабочего.

Непосредственно хронометраж выражается в фиксации продолжительности элементов операции в наблюдательном листе хронометража. Затраты времени замеряют 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. Прежде всего из этого ряда следует исключить дефектные замеры, к которым относятся замеры, проведенные неточно, либо существенно отличающиеся от установленных. После этого рассчитывают коэффициент устойчивости хронометражного ряда:

$$K_y = T_{\text{MAX}}/T_{\text{MIN}},$$

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 расчетной величины коэффициента над нормативной разрешается исключить из ряда одно или оба крайних значения. При этом общая величина исключаемых измерений не должна превышать 15 %. После этого повторно определяют коэффициент устойчивости. Если и в этом случае он выше, проводят дополнительные наблюдения.

Анализ результатов хронометража завершается описанием наиболее рационального способа выполнения операции, определением организационно-технических условий ее 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 определенных пунктов отмечает условным индексом рабочее состояние исполнителя без замера затрат времени.

Моменты наблюдения должны быть внезапными. Поэтому, следуя по определенному 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.

Способы анализа полученной информации аналогичны тем, которые используют при фотографии рабочего времени.

10.5. Методы проектирования затрат труда

Для установления величины затрат труда используют два метода определения – *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. Произ-

водственная 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 рассматриваемого процесса, проектирование рационального режима работы, обеспечивающего наибольшую производительность труда. По способу определения норм он разделяется на аналитически-расчетный, аналитически-экспериментальный и аналитически-сравнительный.

Аналитически-расчетный метод основан на определении затрат труда по заранее разработанным затратам времени на типовые элементы, операции. Поэтому исследуемые процессы или операции предварительно должны быть расчленены на такие элементы (комплексы элементов). Далее перемножением и суммированием определяют общие затраты труда на операцию в целом. Этим же методом определяют затраты для машинных работ. В этом случае затраты рассчитывают по формулам, устанавливающим зависимости по показателям работы оборудования. Исходные данные берут из паспортов на оборудование.

Затраты труда, определенные аналитически-экспериментальным методом, основаны на данных наблюдений операций непосредственно на рабочем месте. Причем организация труда должна обеспечивать возможность наиболее производительной работы. Величину затрат труда определяют с помощью хронометража или фотографии рабочего времени.

Аналитически-сравнительным методом затраты труда устанавливаются также наблюдением, но без предварительного создания оптимальных производственно-технических условий. Этот метод используют для установления соответствия условий работы и действующих затрат труда.

Иногда затраты труда устанавливают суммарным (статистическим) методом. В его основу закладывают статистические данные или

производственный опыт мастера. Они субъективные и отражают по существу вчерашний день в технике, технологии и организации производства, поэтому, как правило, ниже научно обоснованного уровня – неравнонапряженные, что, естественно, не способствует поиску резервов и росту производительности труда. Суммарный метод не требует расчленения операции на составляющие элементы. В качестве исходной составляющей берутся типовые затраты труда.

По степени обоснования затраты труда делятся на научно обоснованные и опытно-статистические. Научно обоснованные затраты труда 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 затраты труда устанавливаются на всю операцию без ее расчленения исходя из данных о фактических затратах рабочего времени на подобную работу в прошлом или опыта мастера или технолога. Эти затраты труда называют прошлыми или величиной «вчерашнего дня», так как они ориентированы на технологию и организацию прошлого периода.

Оперативное установление величины затрат труда предполагает также использование единых норм времени (ЕНВ), которые являются общеобязательными. В этом случае их сравнивают с выполняемой работой, описанной в сборнике единых норм времени, и при отклонениях используют поправочные коэффициенты или дополнительные затраты труда, предусмотренные сборником ЕНВ. В тех случаях, когда производственные условия выполнения работы значительно выше предусмотренных сборником ЕНВ разрабатывают местные затраты времени.

10.6. Проектирование затрат времени при сооружении нефтяных и газовых скважин

При сооружении буровых выполняются разнообразные по технологическому содержанию процессы: строительно-монтажные, транспортные, трубопроводные и т. д. Причем 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 др.

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

Каждый из этих частных процессов состоит из ряда однородных или разнородных операций, причем трудоемкость их выполнения зависит от условий района, технологии и организации работ. Поэтому работу вышкомонтажных бригад проектируют не по операциям, а в целом по комплексу работ каждого производственного процесса. Величину затрат труда определяют по сборнику «Единые нормы времени на строительно-монтажные работы в бурении».

Длительность выполнения всего комплекса работ определяют делением суммарной трудоемкости на состав вышкомонтажной бригады. Для различных условий эта величина колеблется от 12 до 20 человек.

Процесс проходки представляет совокупность частных процессов, в него помимо механического бурения входят подготовительные работы, смена долота, крепление ствола скважины и др. Каждый из этих процессов состоит из многих операций, большую часть которых выполняет буровая бригада. Причем 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 т. д.). Поэтому в практике буровых работ распространен 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.

Для каждой пачки устанавливают норму времени бурения 1 м 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.

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÷10 %, причем таких горизонтов в каждом поле должно быть более 2/3. Объединение нескольких полей в одно следует проводить тогда, когда более 2/3 различающихся горизонтов имеют различия по указанным показателям в пределах 7÷10 %.

Если механические скорости и проходка на долото в горизонтах отличаются не более чем на 7÷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.

Буровая бригада является основным производственным звеном при проводке скважин и состоит из нескольких вахт.

Расчет нормативной карты производится по следующей схеме:

- определяются условия проводки скважины.
- производится: расчет времени на механическое бурение; расчет времени на спускоподъемные операции; расчет количества долблений.
- определяется количество спускаемых и поднимаемых свечей;
- производится: расчет времени на наращивание труб; расчет времени на смену долота; расчет времени на подготовительно-заключительные работы перед и при СПО; расчет времени на прочие вспомогательные работы;
- выполняется 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.
- производится: вывод из-за пальца и установка за палец утяжеленных бурильных труб; разборка бурильных труб; расчет времени на крепление скважины; проработка ствола скважины; промывка скважины перед спуском обсадных труб; подготовительно-заключительные работы перед и при спуске обсадных труб; промывка скважины во время спуска обсадных труб; промывка скважины перед цементи-

рованием; подготовительно-заключительные работы к цементированию колонн; цементирование скважины;

– осуществляются заключительные работы после затвердевания цемента; оборудование устья скважины; разбуривание цементной пробки; промывка скважины после разбуривания цементной пробки; испытание эксплуатационной колонны на герметичность; расчет времени на ремонтные работы; расчет времени на прием и сдачу вахты; расчет времени на геофизические исследования и другие работы.

10.7. Формирование затрат времени в процессах добычи нефти и газа и капитальном ремонте скважин

Основное производственное подразделение цеха (промысла) по добыче нефти и газа – это бригада. При изучении затрат 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 определенных 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 затрат (нормированного) времени на выполнение всех работ в год, чел.-мин.; $T_{\text{см}}$ – средняя продолжительность рабочей смены; $T_{\text{пз}}$ – подготовительно-заключительное время, необходимое на прием и сдачу вахты, запись в журнал, служебные разговоры по телефону, инструктаж и т. д.; $T_{\text{ф}}$ – 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 т. д. Необходимая информация для количественного измерения затрат времени содержится в отраслевых сборниках нормативов численности и норм обслуживания.

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

Формирование затрат времени рабочих бригад капитального ремонта скважин осуществляется по единым нормам, вместе с тем допускается использование местных затрат времени 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 затрат времени на отдельные предусмотренные технологией виды работ.

Все виды капитального ремонта содержат большой объем спускоподъемных операций. Нормативную продолжительность этих работ ($T_{сп}$) рассчитывают умножением штучного времени на спуск и подъем одной трубы (штанги $t_{шт}$ на число n) поднимаемых или спускаемых насосно-компрессорных труб или штанг.

$$T_{сп} = t_{шт} \cdot n.$$

Величину штучного времени определяют как сумму нормативов времени на отдельные приемы, составляющие операцию подъема или спуска. Причем все остальные элементы разделяются на ручные (t_p), машинно-ручные ($t_{мр}$) и машинные (t_m). Исходя из этого, норма штучного времени равна:

$$t_{шт} = t_p + t_{мр} + t_m.$$

Затраты времени на ручные работы устанавливают фотографией или хронометражем, аналитически-экспериментальным методом.

Аналогичные затраты времени на машинные работы разрабатывают аналитически-расчетным методом с учетом технической характеристики применяемых подъемников и агрегатов и технологии проведения спускоподъемных операций.

Контрольные вопросы и задания

1. Изменение каких производственных факторов отражает эффективность?
2. На что направлено нормирование труда?
3. Назовите две самостоятельные части нормирования.
4. Сущность нормирования труда и функции, выполняемые нормой труда.
5. Что понимается под технически обоснованной нормой?
6. Что используют при нормировании труда?
7. Чем измеряют норму времени и какие элементы затрат она включает?
8. Какими могут быть нормы в зависимости от назначения и области применения?
9. Назовите классификацию в зависимости от целей исследования.
10. Рабочее время.
11. Оперативное время.
12. Перерывы.
13. Методы изучения затрат рабочего времени.
14. Виды фотографии.
15. Этапы проведения ФРВ.
16. Баланс рабочего времени.
17. Показатели использования рабочего времени.
18. Хронометраж.
19. Коэффициент устойчивости хронометражного ряда.
20. Фиксажные точки.
21. Фотохронометраж.
22. Метод моментных наблюдений.
23. Методы нормирования труда.
24. Нормирование труда вышкомонтажных бригад.
25. Нормативный состав вышкомонтажной бригады.
26. Нормирование процессов при проходке скважин.
27. Нормирование механического бурения.
28. Нормативная карта на производство буровых работ.
20. Норматив численности на обслуживание оборудования и объектов.
30. Нормирование труда при капитальном ремонте скважин.

ГЛАВА 11. ПЛАНИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

11.1. Общая деловая политика предприятия

Под *общей деловой политикой предприятия* следует понимать цели, на которые направлена его деятельность, и то, как конкретно достигаются эти цели. Предприятия в процессе своей производственной деятельности должны принимать ряд решений:

- какой товар или номенклатуру товаров, работы и услуги следует производить, продавать и оказывать;
- на какие рынки надо выходить с этим товаром и как необходимо укреплять свои позиции;
- как выбрать оптимальную технологию производства;
- как распределить имеющиеся людские и финансовые ресурсы;
- каких показателей в своей деятельности предприятию необходимо достигнуть, особенно в отношении технических характеристик выпускаемого товара, его качества, эффективности производства.

Одним из важнейших факторов, влияющих на принятие решений, являются издержки, никакое решение не принимается без исследования вопроса о затратах. Достижение целей всегда связано с затратами, и нельзя быть уверенным в правильности принятого решения, если при подготовке не производился точный анализ затрат.

На принятие решений постоянно оказывают влияние проводимая предприятием политика цен и структура цены выпускаемой им продукции или объективно действующие на рынке ценообразующие факторы, с которыми оно вынуждено считаться. Это происходит потому, что уровень цены определяет ту выручку, которая может быть получена в результате сделки по продаже товара. Так как эти операции будут давать прибыль по крайней мере в долгосрочной перспективе, то любые принимаемые решения должны быть направлены на создание условий, при которых выручка увеличивалась бы в большей степени, чем растут издержки, связанные с проведением этих операций.

Ни одно деловое начинание не может быть успешным, если предприятия не будут должным образом планировать свою деятельность, используя для этого необходимые источники и систему информации.

В промышленном производстве при выполнении услуг и работ информация о затратах приобретает первостепенное значение.

Принимаемые предприятиями решения, как правило, оказывают влияние на затраты, но в такой же степени и затраты во многих случаях оказывают влияние на выбор той или иной ценовой политики.

Для предприятий, ориентированных на экспорт, тесная взаимосвязь этих двух факторов имеет большое значение ввиду наличия фактора повышенного риска экспортных операций. Издержки, связанные с экспортными операциями, как правило, по своему характеру являются более сложными и более подверженными изменениям, чем в случае работы на внутреннем рынке. Тесная взаимосвязь затрат, цен и планирования предопределяет необходимость осуществления общего планирования деятельности предприятия в целом, прежде чем приступить к детальному анализу самих издержек, цен и методов его осуществления.

Стратегические направления деятельности предприятия связаны и могут определяться той конечной целью, которую она перед собой ставит. Таким образом, между поставленной целью и средствами ее достижения существует тесная взаимосвязь. Рассмотрим, что же является основной целью деятельности предприятия.

Обычно считается, что предприятие может иметь выбор из числа следующих основных целей своей деятельности:

- завоевать или удержать большую долю какого-либо рынка для своего товара,
- добиться более высокого качества своего товара;
- занять в отрасли лидирующее положение в области технологий;
- добиться максимального использования имеющихся сырьевых, людских и финансовых ресурсов;
- повысить прибыльность своих операций;
- добиться максимально возможного уровня занятости.

Перечисленные цели деятельности принадлежат к числу не запрещенных законом и используются большинством работающих на предприятиях.

На первое место среди всех возможных целей деятельности предприятия выходит фактор обеспечения рентабельности.

Задача обеспечения рентабельности производства должна быть первоочередной среди всех задач, это не означает, что остальные являются маловажными или неоправданными. В долгосрочной перспективе все эти задачи могут быть выполнены, если предприятие будет работать прибыльно, потому что прибыль – единственное средство, которое может обеспечить дальнейшее развитие предприятия.

Преимущество подобного подхода при разработке глобального планирования предприятия состоит в том, что после того, как раз и навсегда определена приоритетная задача ее деятельности, открываются возможности для реалистического определения других задач.

11.2. Определение сущности планирования

Планирование – это деятельность, заключающаяся в разработке и практическом осуществлении планов, определяющих будущее состояние экономической системы, путей способов и средств его достижения.

С точки зрения предприятия, на микроэкономическом уровне планирование – это способ осуществления действия, основанный на сознательных, волевых решениях субъектов микроэкономики, механизм, который заменяет цены и рынок.

Существует две формы планирования деятельности предприятия: планирование деятельности предприятия (фирмы) на рынке и внутрифирменное планирование.

Как правило, эти аспекты планирования взаимосвязаны.

Необходимо отметить, что по-настоящему планирование может быть рациональным только в том случае, если отношения фирмы с контрагентами на рынке носят не случайный и разовый характер, а приобретают устойчивый и долговременный характер.

Планирование деятельности предприятия позволяет:

- осуществить четкую координацию предпринимаемых усилий по достижению поставленных целей;
- побудить руководителей конкретнее определить свои цели и пути их достижения;
- определить показатели деятельности фирмы, необходимые для последующего контроля;
- подготовить предприятие к внезапным изменениям рыночной конъюнктуры;
- четко формализовать обязанности и ответственность всех менеджеров фирмы.

Основным инструментом планирования фирмы является бизнес-план финансово-хозяйственной деятельности.

Планирование представляет собой процесс, в результате которого осуществляется поиск оптимальных решений для достижения главной задачи предприятия.

Процесс планирования включает в себя три основных этапа:

1. Установление совершенно четких количественных показателей, которых предприятие должно достичь.
2. Определение основных стратегических направлений действий, которые предприятия должны осуществлять для достижения по-

ставленных целей, принимая при этом во внимание в первую очередь два основных фактора:

- каким образом и в какой степени на предприятие в процессе его деятельности будут воздействовать внешние факторы;

- каковы имеющиеся слабые стороны предприятия и его внутренние возможности и в какой степени первые из них могут быть преодолены, а вторые – потенциально использованы на пользу дела.

3. Разработка гибкой, вписывающейся в общую структуру деятельности предприятия системы долгосрочного планирования, которая обеспечила бы достижение поставленных целей.

11.3. Стратегические направления деятельности

Возможности экономического роста в значительной степени зависят от успешного выполнения следующих задач:

- выбор такой политики, в результате которой производились бы товары, пользующиеся спросом;

- эффективная система продвижения товаров от производителя к потребителю, и их реализация;

- приобретение и хранение дефицитных сырьевых ресурсов и эффективное использование людских и финансовых ресурсов;

- использование имеющихся сильных сторон предприятия и преодоление слабых.

От решения этих задач зависит успешная работа предприятия.

Они включают в себя широкий комплекс стратегических решений, образующих основу глобальной политики предприятия, в рамках которой устанавливается долгосрочная программа его деятельности.

Стратегическая деятельность предприятия состоит в определении направлений его работы в нескольких областях, наиболее важными из которых являются:

1. Определение стратегии предприятия на рынке.

Рыночная стратегия включает в частности определение соотношения между продажами на экспорт и на внутреннем рынке, установление первоочередных задач по завоеванию потребителей (покупателей), требований сети по продаже и технологическому обслуживанию, разработку программы по модернизации товара.

2. Определение направлений, в которых предприятию предстоит расти и развиваться. Основной частью работы по общему планированию является установление контрольных цифр по росту масштабов

работы предприятия на долгосрочную перспективу. В рамках данной работы должны быть подвергнуты детальному анализу и оценке такие вопросы, как дальнейшее совершенствование самого товара и системы сбыта, возможности приобретения и распределения необходимых ресурсов, показатели роста деятельности предприятия.

3. Определение ресурсов, которые предприятие стремится приобрести или сохранить, и разработка политики в отношении использования этих ресурсов. Это относится ко всем основным сырьевым, людским и финансовым ресурсам, которые могут понадобиться предприятию.

4. Определение сильных сторон предприятия, которые должны быть использованы в процессе работы, например, ее технологических, управленческих, коммерческих, исследовательских и прочих возможностей или связей, а также преимущества географического характера и материально-технической базы.

5. Определение слабых сторон предприятия в том, что касается различных его возможностей и связей, а также оказывающих отрицательное влияние внешних факторов и разработка соответствующих программ и направлений работы, обеспечивающих их преодоление или устранение.

На практике анализ этих важнейших сторон деятельности предприятия может быть успешно осуществлен в двух направлениях:

а) стратегическая оценка всех внешних факторов, которые могут оказать воздействие на деятельность предприятия;

б) перспективная оценка основных возможностей предприятия, сильных и слабых сторон ее деятельности.

Стратегическая оценка внешних факторов. Предприятие может выпускать товары нескольких различных типов, реализовывать их существенно отличающимся друг от друга категориям потребителей и использовать для этого принципиально различные каналы предоставления. Таким образом, предприятие может работать в различных сферах. Каждая из этих сфер требует различного стратегического подхода, и от того, насколько выбранные пути соответствуют характеру каждой конкретной сферы деятельности, зависит и выбор стратегии работы предприятия в целом. При этом приходится решать следующие основные проблемы:

– распределение всех имеющихся у предприятия ресурсов между отдельными сферами деятельности;

- разработка методов наиболее эффективного противодействия конкурентам на каждом конкретном сегменте рынка;
- определение того вклада, который каждая сфера деятельности должна внести в общую прибыль предприятия.

Каждое предприятие должно четко ответить на очень важный для себя вопрос: производством каких товаров оно занимается, и к какой сфере деятельности оно действительно принадлежит.

К основным внешним факторам, имеющим для предприятия важное значение, относятся:

- восприимчивость выпускаемого товара теми потребителями (рынками), которые им выбраны;
- положение этих потребителей в условиях конкуренции и характеристики потенциальных покупателей.

Относительная важность и влияние этих факторов могут изменяться во времени в зависимости от происходящих на рынках политических, экономических, социальных, демографических и прочих перемен.

К числу основных внешних факторов, имеющих для предприятия важное значение, относятся такие как развитие технологии изготовления товаров и происходящие с ними изменения.

Конкуренция может обостриться на рынке и в результате использования конкурентами новых более совершенных и последних по своему уровню технологических достижений. В результате этого то предприятие, которое не сможет быстро приспособиться к этим изменениям, вынуждено будет рано или поздно сдать свои позиции на рынке. Необходимо постоянно совершенствовать выпускаемый товар и методы его реализации на рынке.

Стратегическая оценка возможностей предприятия. Сильные и слабые стороны предприятия, которые имеют важное значение для определения перспектив коммерческого успеха или поражения, обычно находятся в зависимости от тех ресурсов, которыми обладает предприятие, включая эффективное использование потенциальных возможностей и умения всех сотрудников. Рассмотрим основные сферы стратегической деятельности предприятия:

1. *Исследовательские работы, разработка и совершенствование товара.* Эта деятельность позволяет постоянно создавать товары, пользующиеся спросом у потребителя (на рынке), обладающие по оценке покупателей хорошим качеством, реализуемые по доступным ценам и дающие предприятию необходимую прибыль. В процессе данной работы также производится совершенствование технологиче-

ских процессов, используемых на предприятиях (Геофизики монополисты, появится кто-то с новым оборудованием, и предприятие перестанет существовать.)

2. *Маркетинг.* Эта сфера деятельности направлена на создание эффективных программ по продвижению товаров от производителя к потребителю, развитие рекламы и стимулирование сбыта, развитие сбытовой сети, обеспечение послепродажного обслуживания. (У нас сейчас сбыл и с рук долой.)

3. *Производство.* Необходимо построить предприятие, оборудовать его, приобрести необходимое сырье, осуществить планирование производства таким образом, чтобы продукция по количеству и по времени выпускалась в соответствии с прогнозами коммерческой службы, обеспечить постоянный выпуск продукции высокого качества при минимальных издержках производства.

4. *Управление,* включающее: разработку стратегических направлений деятельности; быстрое реагирование на изменения и нововведения, происходящие на рынке; установление реальных задач, планирование и контроль за деятельностью предприятия таким образом, чтобы эти задачи были выполнены; использование сырьевых и людских резервов и достижения высоких уровней производительности труда; получение и использование финансовых ресурсов таким образом, чтобы обеспечить получение наличных денег и прибыльность работы предприятию.

Необходимо изучить имеющиеся у предприятия сильные и слабые стороны, во всех вышеперечисленных областях и оценить их в плане возможностей привлечения для их использования и преодоления как различных ресурсов – сырья, оборудования и рабочей силы, так и имеющихся навыков персонала в области научных исследований, технологий производства, коммерческой деятельности и управления, обратив в последнем случае внимание на такие вопросы, как организация и планирование, оперативный контроль деятельности, принятия решений.

Оценка сильных и слабых сторон предприятия первоначально дает возможность только увидеть пути решения вопросов и те препятствия, которые стоят на этом пути. Однако оно вносит свой нужный вклад в стратегическое планирование, указывая те возможности, которые могут быть использованы, и те трудности, на преодоление которых должны быть направлены усилия предприятия, если оно намерено работать прибыльно, стремясь избежать банкротства.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие решения должны принимать предприятия в процессе своей производственной деятельности?
2. Назовите важнейший фактор, влияющий на принятие решений.
3. Основные цели деятельности предприятия.
4. Процесс планирования включает в себя три основных этапа.
5. От чего зависят возможности экономического роста?
6. В чем состоит стратегическая деятельность предприятия?
7. Стратегическая оценка внешних факторов.
8. Стратегическая оценка возможностей предприятия.
9. Оценка сильных и слабых сторон.

ГЛАВА 12. БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

12.1. Задачи и функции бизнес-планирования

Планирование – это деятельность, заключающаяся в разработке и практическом осуществлении планов, определяющих будущее состояние экономической системы, путей, способов и средств его достижения.

С точки зрения предприятия, на микроэкономическом уровне, планирование – это способ осуществления действия, основанный на сознательных, волевых решениях субъектов микроэкономики, механизм, который заменяет цены и рынок.

Необходимо отметить, что по-настоящему планирование может быть рациональным только тогда, когда отношения предприятия с контрагентами на рынке носят не случайный и разовый характер, а приобретают устойчивый и долговременный характер.

Планирование деятельности предприятия позволяет:

- осуществить четкую координацию предпринимаемых усилий по достижению поставленных целей;
- конкретно определять свои цели и пути их достижения;
- определить показатели деятельности предприятия, необходимые для последующего контроля;
- подготовить предприятие к внезапным изменениям рыночной конъюнктуры;
- четко формализовать обязанности и ответственность всех менеджеров предприятия.

Основным инструментом планирования предприятия является бизнес-план финансово-хозяйственной деятельности.

Бизнес-план – это план осуществления бизнес-операции, действующий предприятия, содержащий сведения о товаре, его производстве, рынках сбыта, маркетинге, организации операций и их эффективности.

Цель разработки бизнес-плана – спланировать хозяйственную деятельность предприятия на ближайший и отдаленный периоды в соответствии с потребностями рынка и возможностями получения необходимых ресурсов.

Задачами бизнес-плана является:

- сформулировать долговременные и краткосрочные цели предприятия, стратегию и тактику их достижения;
- определить конкретные направления деятельности предприятия, целевые рынки и место предприятия на этих рынках;
- выбрать ассортимент и определить показатели товаров и услуг, которые будут предложены фирмой потребителям;
- оценить производственные и непроизводственные издержки;
- определить состав маркетинговых мероприятий по изучению рынка, стимулированию продаж, ценообразованию и т. п.;
- оценить финансовое положение предприятия и соответствие имеющихся финансовых и материальных ресурсов возможностям достижения поставленных целей и т. д.

Бизнес-план выполняет следующие основные функции:

- является инструментом, с помощью которого предприниматель может оценить фактические результаты деятельности за определенный период;
- может быть использован для разработки концепции ведения бизнеса в перспективе;
- является инструментом добывания финансовых ресурсов;
- представляет собой инструмент реализации стратегии предприятия.

Таким образом, бизнес-план позволяет проанализировать возможности деятельности предприятия и обосновать выбор приоритетных целей, т. е. определить стратегию функционирования предприятия.

В зависимости от рыночной ситуации цели составления бизнес-планов могут быть различны.

Бизнес-планы разрабатываются в различных модификациях в зависимости от назначения: по бизнес – линиям (продукция, работы, услуги, технические решения), по предприятию в целом (новому или уже дейст-

вующему). Бизнес-план может быть нацелен как на развитие предприятия, так и на его финансовое оздоровление. Также может планироваться деятельность всего предприятия или его отдельного подразделения.

12.2. Особенности и этапы разработки бизнес-плана

Разработка и осуществление бизнес-плана требует учета некоторых особенностей:

– кризисная ситуация и постоянно меняющиеся экономические отношения ставят руководителя предприятия перед необходимостью самим просчитывать будущие шаги и учиться вести борьбу с конкурентами;

– появляется новое поколение руководителей, которые не были руководителями коммерческих организаций и плохо представляют весь круг ожидающих их экономических проблем. В стране не организована система повышения квалификации предпринимателей и специалистов;

– в бизнес-планах предприниматели должны научиться обосновывать свои заявки, доказывая инвесторам, что могут просчитывать все аспекты использования инвестиций не хуже бизнесменов других стран;

– условия функционирования предприятий являются весьма сложными – отсутствует необходимая для управления деятельностью предприятия информация, нет возможности из-за различий в учете и отчетности использовать эффективные методики анализа и планирования показателей и т. д.

Отличительной особенностью бизнес-плана промышленного предприятия является не только его комплексный характер (в нем взаимосвязаны показатели, характеризующие экономическое состояние предприятия, их ресурсное и в том числе финансовое обеспечение, приведены расчеты финансовых результатов и дана оценка каким будет, после выполнения бизнес-плана, финансовое состояние предприятия), но и то, что имеет исключительное значение: его нацеленность на существующий рынок и новые товарные рынки или отдельные его сегменты.

Разработка бизнес-плана проходит три этапа:

1. Проведение маркетингового изучения рынка (определение его потенциальной емкости, условий конкуренции, степени риска и т. д.).

2. Формирование целей и задач производственной и коммерческой деятельности с учетом результатов маркетингового исследования рынка.

3. Разработка основных разделов плана с конкретной оценкой эффективности конечных результатов, фиксируемых в сводном финансовом плане.

В бизнес-плане должна быть заложена четкая ориентация деятельности предприятия на маркетинг. Необходимо решительно отказаться от старых стереотипов в экономике, планирования и организации производства, ориентированных лишь на производство продукции и плановое «распределение» ее, присущих тоталитарной системе.

12.3. Основные разделы бизнес-плана предприятия

В первом разделе «Общие сведения по проекту бизнес-плана» раскрывается наименование и сущность проекта, дается понятие «финансовые ресурсы», необходимые для осуществления проекта, в том числе имеющиеся в наличии у инициатора проекта и дополнительно требуемые, а также ожидаемая прибыль.

Раскрывается срок окупаемости проекта, включая время на освоение капиталовложений. Указывается максимальная доля, предоставляемая инвестору в акционерном капитале.

В данном разделе дается предпочтительная организационно-правовая форма реализации проекта (создание акционерного общества, реализация в рамках существующего предприятия и т. п.).

Изложена предполагаемая форма участия инвестора в проекте (в последовательности по степени предпочтительности т. е. участие в акционерном капитале, предоставление кредита, лизинг, компенсационная сделка и т. п.). Желательная максимально возможная процентная ставка за кредит, срок и график погашения. Предполагаемая форма гарантии по кредиту (залог, государственные гарантии с указанием имеющихся решений, гарантии местных администраций, банков и др.).

Во втором разделе рассматривается описание инвестиционного проекта, включающее, в частности, для соответствующих типов проектов характеристику товара (продукции, услуг). Дается краткое описание товара, его назначение и область применения с указанием возможного спектра модификаций. Приводятся технические характеристики в сопоставлении с аналогами (желательно привести оценки в интервальном виде: оптимистическая – пессимистическая, а также ссылки на источник информации о налогах).

Изучается патентная ситуация проекта (защищенность товара: наличие отечественных и зарубежных патентов, «ноу-хау», лицензий, публикаций, возможность патентования в других странах).

Раскрываются основные особенности и отличия проекта, которые могут обеспечить его коммерческий успех и социальный эффект,

факторы технической неопределенности получения результата и меры ее снижения.

В структуре изделия приводятся ключевые проблемы, кратко описывается структурная схема изделия с выделением элементов, содержащих новые решения. Выделяются ключевые проблемы создания данных элементов, например, жесткие требования к качеству используемых материалов и т. п.

В третьем разделе дается оценка рынка и конкурентоспособности продукции. Здесь раскрывается емкость рынка, потенциальный платежеспособный спрос на внутреннем и внешнем рынках, степень его удовлетворения в настоящее время.

Рассматривается конкуренция (наличие и краткая характеристика конкурирующих товаров и предприятий как отечественных, так и зарубежных для выхода на рынок).

Дается расчет предполагаемой цены товара (в фиксированных ценах на внутреннем и внешнем рынках).

Указывается намечаемый объем продаж и предполагаемая доля рынка – каналы сбыта, каким потребителям, в какие страны за рубежом предполагается экспорт (в случае отсутствия собственной сбытовой сети должны быть представлены документы, подтверждающие возможность сбыта, подписанные контракты на поставку продукции или протоколы о намерениях с организациями соответствующего профиля и др.): объем продаж и временной график его изменения; в натуральном и стоимостном выражении (зависящий от роста или снижения объема производства, изменения размеров издержек и цены единицы продукции); факторы коммерческого риска и основные маркетинговые мероприятия.

О состоянии работ по проекту и возможностях (плане) производства изложено в четвертом разделе. В данном разделе дается степень освоения предполагаемой к производству продукции (научно-техническая разработка, лабораторный, опытный, опытно-промышленный образец, рабочее проектирование, мелкосерийное производство и т. п.). Наличие документации по проекту (прединвестиционного технико-экономического исследования, бизнес-плана, проектно-конструкторской, проектно-сметной документации, договоров, других юридических документов).

Правовое обеспечение проекта (наличие разрешительной документации на право осуществления проекта, актов землеотвода, разрешения на строительство, договоров на аренду зданий и других юридических документов).

Выполнение работ по проекту (объемы средств, уже вложенных в реализацию проекта, наличие контракта консалтинговой фирмой на разработку ТЭО, бизнес-плана и др.).

Наличие производственных площадей. Необходимые закупки оборудования (технологического, вспомогательного и другого).

Характеристика сырьевой базы, обеспечение комплектующими изделиями и полуфабрикатами (обеспеченность разведанными запасами, возможности производства материалов и комплектующих изделий смежниками, наличие квот на добычу и использование, качество сырья, относительный уровень цен, возможности поставок и транспортировки и др.).

Обеспечение трудовыми ресурсами, квалификационная характеристика работающих на предприятии, наличие творческого коллектива, его характеристика, возможности привлечения требуемых специалистов и др.

Особые условия реализации и ограничения по проекту (наличие лицензии на вид деятельности, если это предусмотрено законодательством, ограничения и рекомендации по перечню возможных поставщиков оборудования и технологий, наличие экспортных и импортных квот, ограничения по рынкам сбыта и сырья, водо-, энергообеспечению, транспорту, связи, возможности утилизации отходов, экологической чистоте технологических процессов, отношение местной администрации к предполагаемому проекту и др.).

Предполагаемая производственная схема реализации проекта, наличие соисполнителей (с указанием адресов, телефонов, имен руководителей), порядок взаимодействия и взаиморасчетов с соисполнителями, кооперационные связи, транспортная схема.

Основные этапы и календарный график реализации проекта (срок получения опытной партии, срок начала серийного производства и так далее по каждому этапу работ).

Важнейшие мероприятия по реализации проекта. Ближайшие шаги по развертыванию осуществления проекта.

Возможные меры по преодолению узких мест (при развертывании производства).

В пятом разделе изложен финансовый план. Дана себестоимость товара (расчет с разбивкой по статьям расходов и календарный график ее изменения). Предприятие на основе изучения конъюнктуры рынка, возможностей потенциальных партнеров предоставляет информацию о движении цен, организует материально-техническое обеспечение собственного производства и капитального строительства путем при-

обретения ресурсов на рынке товаров и услуг (на внутреннем и внешнем рынках на фиксированную дату).

Рассматриваются затраты, их структуры и финансовые потоки (с поквартальным, ежемесячным или недельным графиком освоения инвестиционных ресурсов в зависимости от долгосрочности проекта).

В шестом разделе излагается характеристика предприятия, реализующего проект. Указывается полное название предприятия, его организационно-правовая форма (акционерное общество с указанием открытое или закрытое, государственное, частное предприятие и т. д.). Уставный капитал (уставный фонд) и структура активов. Количество работающих на предприятии, в том числе ИТР.

Дается характеристика основных средств (балансовая и остаточная стоимость основных средств, в том числе зданий и сооружений на фиксированную дату, доля импортного оборудования в процентах, наличие уникального оборудования, возрастная структура и т. п.).

Указываются: технический уровень и характеристика выпускаемой в настоящее время продукции (краткое описание); какое финансовое состояние предприятия материалы аудиторских заключений, оборот за последние три года; характеристика научно-технического уровня производства (применение передовых технологий, владение патентами, конкурентоспособность проектно-конструктивных решений, наличие собственных НИИ, КБ и др.); местоположение производства (наличие источников энерго- и водоснабжения, транспортной инфраструктуры, экономический статус территории, например, расположение в свободной экономической зоне и других); руководитель предприятия (Ф.И.О., телефон, факс, телекс); главный бухгалтер предприятия (Ф.И.О., телефон, факс, телекс); адрес (юридический, почтовый); банковские реквизиты (расчетный счет, МФО, валютный счет, прочие реквизиты).

В седьмом разделе рассматриваются данные о разработчиках проекта:

- организация-разработчик проекта (наименование, адрес, телефон, факс, телекс, краткая аннотация, характеризующая опыт работы в области инвестиционного проектирования);
- адрес (юридический, почтовый);
- руководитель проекта (Ф.И.О., телефон, факс, телекс, краткая аннотация, характеризующая личный опыт работы в области инвестиционного проектирования);
- материалы, имеющиеся по проекту экспертных заключений;
- иная информация, не нашедшая отражения в предыдущих разделах, но которую инициатор проекта желает изложить.

Контрольные вопросы и задания

1. Что рассматривает бизнес-план?
2. Перечислите задачи бизнес-плана.
3. Какие функции выполняет бизнес-план?
4. Что необходимо учесть при подготовке бизнес-плана?
5. Учет особенностей в разработке и осуществлении бизнес-плана.
6. Какие этапы проходит разработка бизнес-плана?
7. Концепция бизнеса (резюме).
8. Исследования и анализ рынка.
9. Организационная структура предприятия.
10. Инвестиционный план.
11. Цель финансового плана.
12. Сколько разделов включает бизнес-план предприятия (проекта)?

ГЛАВА 13. ПЛАНИРОВАНИЕ ДОБЫЧИ НЕФТИ

13.1. Методы планирования и прогнозирования добычи нефти

Главной формой планирования является составление пятилетнего плана с распределением показателей по годам. При этом уточняются показатели проектов разработки освоенных месторождений, составляются технологические схемы по новым, подготовленным к освоению месторождениям, устанавливаются объемы и последовательность работ по вводу их в действие и т. п.

Текущее (годовое) планирование характеризуется более детальной проработкой всех планируемых показателей и более высокой степенью их обоснованности. Оно осуществляется в целях уточнения заданий пятилетки по нефтегазодобывающему району на текущий год на базе дополнительной информации, полученной в ходе реализации пятилетнего плана.

При планировании добычи нефти, газа и конденсата учитываются обеспеченность разведанными и подготовленными к разработке запасами, потребность народного хозяйства в углеводородном сырье и топливе, возможные уровни добычи согласно проектным документам на разработку месторождений, а также размер выделяемого материально-технического обеспечения.

На практике в планировании добычи нефти, газа и конденсата используют следующие методы расчета (прогнозирования): гидроди-

намические и статистические. Эти методы можно использовать самостоятельно или в комплексе.

Гидродинамические методы расчета применяют при определении уровней добычи нефти по отдельным эксплуатационным объектам, главным образом при проектировании и анализе разработки нефтяных и газовых месторождений. Они позволяют оценить на предстоящий период динамику добычи нефти и конечную нефтеотдачу, исходя из имеющихся представлений о геолого-физической характеристике объектов и технологических составляющих систем разработки. Вместе с тем гидродинамические методы не всегда учитывают всего многообразие особенностей геологического строения залежей и неоднородности продуктивных пластов, соответствия им реализуемых систем разработки и реальных организационно-хозяйственных условий. Это снижает надежность прогноза уровней добычи на будущее. Причем чем длительнее расчетный период, чем больше времени прошло с момента расчета, тем менее надежны расчеты.

Статистические методы базируются на статистической обработке данных о добыче нефти за прошедший период и их экстраполяции на перспективу. К этой же группе относятся методы аналогии. Статистические методы различаются исходными зависимостями (например, зависимость темпов отбора от степени выработки запасов и др.). Их применение ограничивается необходимостью иметь достаточно продолжительный период эксплуатации, чтобы выявить необходимые зависимости. Кроме того, их можно применять лишь в случае, если в применяемую систему разработки не будет вноситься никаких изменений. Эти методы не учитывают эффект от различных мер по интенсификации разработки.

В настоящее время при планировании добычи по месторождениям за основу применяются результаты гидродинамических расчетов, заложенные в технологических схемах и проектах разработки, которые уточняются и корректируются с помощью статистических методов, исходя из прошедшего периода и текущего состояния разработки залежи.

13.2. Эксплуатационный фонд – основа в планировании добычи нефти

При планировании должно быть запроектировано максимально возможное использование производственных мощностей, т. е. фонда добывающих скважин, с получением из него предусмотренного проектным документом уровня добычи.

Фонд скважин эксплуатационного объекта (месторождения) складывается из разных групп скважин, отличающихся по своему назначению и техническому состоянию. Эксплуатационный фонд включает действующие и бездействующие добывающие скважины, а также осваиваемые или ожидающие освоения после бурения.

К действующим относят скважины, давшие продукцию в последнем месяце отчетного периода: дающие нефть (газ) на конец последнего дня отчетного квартала (включая скважины, находящиеся на наполнении жидкости при периодической эксплуатации); дававшие в последнем месяце квартала продукцию даже в небольшом количестве, но остановленные в этом месяце и находящиеся в ремонте или простое по любой причине.

К бездействующим относят скважины, ранее эксплуатировавшиеся на нефть (газ), но не давшие продукции в течение последнего месяца отчетного периода; выбывшие из бездействующих в отчетном году, т.е. остановленные в текущем году и в декабре прошлого года (последние на 1 января отчетного года числились в действующих); выбывшие из бездействующих в предыдущие годы, т.е. остановленные до 1 декабря предыдущего года.

К скважинам, осваиваемым или ожидающим освоения после бурения, относят скважины, принятые после бурения для последующей эксплуатации на нефть (газ), а также переведенные для этой цели из числа нагнетательных, специальных, законсервированных и других, если ранее они никогда продукции не давали.

К другим группам скважин относятся скважины, не предназначенные и не используемые для эксплуатации на нефть или газ. При этом в группы нагнетательных, специальных, вспомогательных (водозаборные, поглощающие) включают все скважины: действующие, выбывшие в бездействие в отчетном и предыдущих годах, находящиеся в освоении и ожидании освоения. В группе нагнетательных скважин выделяют действующие, которые определяются по тому же принципу, что и действующие добывающие скважины (т.е. находятся в работе в конце последнего дня отчетного квартала), с тем отличием, что их действие связано с закачкой воды или другого рабочего агента. В другие группы скважин входят также скважины, находящиеся в консервации, в ожидании ликвидации, ликвидированные после эксплуатации и ликвидированные после бурения.

Находящиеся в консервации – это скважины, которые в какой-то период не могут быть использованы ни для какой цели и на которые в связи с этим оформлено разрешение о консервации на определенный срок. В этой группе показываются все законсервированные скважины, независимо от их назначения и причин консервации. После окончания срока консервации скважину, если она не подлежит ликвидации, переводят в соответствующую часть фонда. Находящиеся в ожидании ликвидации – скважины, на которых проводят работы по ликвидации, или скважины, документы на ликвидацию которых направлены в соответствующие органы. Ликвидированные – скважины, ликвидация которых оформлена в установленном порядке и ликвидационные работы на которых уже выполнены. Ликвидированные после эксплуатации – скважины, которые после завершения эксплуатации не могли быть использованы в других целях; ликвидированные после бурения – скважины, непригодные для использования по различным причинам: прекращенные бурением по техническим и геологическим причинам, выполнившие свое геологическое назначение, непродуктивные и т. п.

Специально для целей планирования выделяют две категории скважин эксплуатационного фонда – старые и новые.

К категории старых относятся скважины, которые впервые были введены в эксплуатацию на нефть (газ) в предыдущие годы, т. е. до 1 января отчетного года: перешедшие с прошлого года, т. е. старые скважины, которые на 1 января отчетного года находились в действующем фонде; восстановленные из бездействия, т. е. старые скважины, которые в прошлые годы давали нефть (газ), но были остановлены до 1 декабря предыдущего года и на 1 января текущего года числились в бездействии или вообще были исключены из эксплуатационного фонда и числились в других группах скважин.

К категории новых относятся скважины, которые в отчетном году впервые введены в эксплуатацию на нефть (газ) из бурения или из освоения после бурения прошлых лет, а также переведены из других групп, если они ранее не эксплуатировались на нефть (газ).

В течение отчетного года перевод скважины из одной категории в другую не производится, хотя она может побывать в течение года в разных группах эксплуатационного фонда или перейти из него в другие группы скважин.

13.3. Пятилетнее (перспективное) планирование добычи нефти

Пятилетнее планирование добычи нефти базируется на промышленных запасах открытых месторождений. Оно основывается на утвержденных проектах и технологических схемах разработки по объемам добычи, эксплуатационного бурения, расчету капитальных вложений и другим показателям плана.

При пятилетнем и текущем планировании добыча нефти рассчитывается как сумма добычи нефти из старых (переходящих) и новых скважин.

При планировании добыча нефти рассчитывается как сумма добычи нефти из старых (переходящих) и новых скважин:

$$Q_{t+1} = Q_{ct+1} + Q_{nt+1},$$

где Q_{t+1} – добыча нефти в планируемом году; Q_{ct+1} – добыча нефти в планируемом году из перешедших с прошлого года (старых) скважин; Q_{nt+1} – добыча нефти в планируемом году из новых скважин, которые предусмотрено ввести в эксплуатацию из бурения, а также из освоения с прошлых лет; $t + 1$ – индекс планируемого года; t – индекс года, предшествующего планируемому.

Добыча нефти из старых скважин определяется из соотношения:

$$Q_{ct+1} = (Q_{ct} + (q_t \cdot N_t \cdot 365 \cdot K_3)) \cdot K_{ит+1},$$

где Q_{ct} – добыча из старых скважин в предыдущем году; q_t – средний дебит; N_t – количество новых скважин, введенных в эксплуатацию в предшествующем году; K_3 – коэффициент эксплуатации; $K_{ит+1}$ – коэффициент изменения добычи нефти в планируемом году.

Величина, заключенная в формуле в скобки, представляет собой расчетную добычу, которая имела бы место в планируемом году, если бы добыча из старых скважин прошлого года осталась без изменения, а новые скважины, введенные в прошлом году, эксплуатировались в планируемом году при тех же дебитах полное число дней. Как правило, определить эту расчетную добычу, имея фактические данные (добычу из старых скважин, количество и средний дебит новых скважин) за предшествующий год, не представляет трудности. При этом число дней работы переходящих новых скважин t_p принимается равным: $t_p = 365 \cdot K_3$, где K_3 – коэффициент эксплуатации.

Основные трудности расчета добычи нефти из переходящих скважин связаны с определением коэффициента изменения добычи нефти K_{nt+1} из переходящих в планируемом году по сравнению с предшествующим годом. На изменение добычи по переходящим скважинам влияют различные факторы. В условиях разработки залежей нефти с заводнением это связано с изменением условий эксплуатации скважин, вызванным продвижением по пластам закачиваемой воды, изменением в процессе разработки пластового и забойного давления, продуктивности скважин и другими причинами. Проявляется это главным образом в уменьшении доли нефти в продукции скважин, изменении дебита жидкости, изменении (уменьшении) фонда старых скважин.

Уменьшение доли нефти в продукции скважин связано с закономерным их обеднением, происходящим по мере выработки запасов нефти. При этом происходит уменьшение доли нефти и общее сокращение добычи из старых скважин, которое учитывается коэффициентом изменения содержания нефти. Определяется он как отношение предусмотренного технологической схемой (проектом) разработки содержания нефти по переходящим скважинам в планируемом году к расчетному содержанию нефти по этим же скважинам (старым + новым, введенным в предшествующем году), если бы их обводненность осталась на уровне прошлого года.

Изменение добычи вследствие увеличения или уменьшения дебита жидкости по скважинам учитывается коэффициентом.

Изменение фонда старых скважин связано главным образом с выходом скважин из эксплуатации из-за обводнения в связи с подходом закачиваемой воды или переводом части скважин под нагнетание воды.

Таким образом, коэффициент изменения определяется как произведение трех параметров, представляющих изменение доли нефти в продукции, среднего дебита скважины по жидкости и числа действующих скважин:

$$K_{nt+1} = K_{ft+1} \cdot K_{qt+1} \cdot K_{nt+1}.$$

Каждый из трех параметров в отличие от коэффициента изменения можно определить гидродинамическими методами или методом экстраполяции, исходя из текущего состояния разработки залежи, а также на основании обобщения опыта разработки по аналогии с другими, подобными месторождениями.

В ряде случаев, когда на месторождении выполняется большой объем работ по капитальному ремонту скважин эксплуатационного фонда, добычу по старым скважинам целесообразно рассчитывать по формуле

$$Q_{ct+1} = Q_{c.пт+1} + Q_{c.вт+1},$$

где $Q_{c.пт+1}$ – добыча нефти из старых скважин, перешедших с прошлого года в действующем фонде; $Q_{c.вт+1}$ – добыча нефти из старых скважин, восстановленных из бездействия.

Добычу по старым скважинам, восстановленным из бездействия, определяют по каждой скважине отдельно и суммируют:

$$\sum Q_{c.вт+1} = \sum_{i=1}^n Q_{c.в.в+1},$$

где $Q_{c.вт+1}$ – добыча за планируемый период по каждой восстановленной из бездействия скважине.

$$Q_{c.вт+1} = q_{c.в.в+1} \cdot m_{t+1} \cdot K_{ит+1},$$

где $q_{c.в.в+1}$ – начальный дебит, с которого скважина восстанавливается в эксплуатации; m_{t+1} – число дней работы скважины в планируемом периоде, зависящее от даты ввода ее в эксплуатацию; $K_{ит+1}$ – средний коэффициент изменения дебита (принятого для старых скважин).

Добыча нефти из новых скважин, которые будут введены в эксплуатацию в планируемом году:

$$Q_{нт+1} = N_{нт+1} \cdot q_{нт+1} \cdot m_{t+1},$$

где $N_{нт+1}$ – количество новых добывающих скважин, вводимых в планируемом году; $q_{нт+1}$ – проектируемый среднесуточный дебит нефти по новым скважинам в планируемом году; m_{t+1} – среднее число дней работы одной новой добывающей скважины в планируемом году.

Количество вводимых новых скважин определяется исходя из объема планируемой на этот период проходки по добывающим скважинам и средней глубины этих скважин. Кроме того, учитывается ввод в эксплуатацию скважин из разведочного бурения и добывающих скважин из освоения с прошлых лет, из простоя и консервации.

При расчете добычи из новых скважин наиболее сложно прогнозировать их средний дебит. Дело в том, что в технологических схемах

и проектах разработки на основании гидродинамических расчетов определяется средний дебит по всему фонду добывающих скважин. В то же время при разбурировании залежи в эксплуатацию последовательно вводятся участки с различной продуктивностью, а следовательно, и с разными дебитами скважин.

Последовательность разбурирования участков разной продуктивности определяется при составлении ковра бурения на планируемый период. При этом учитывается как продуктивность участков (по возможности в первую очередь разбурируются наиболее продуктивные участки), так и организационно-хозяйственные ограничения, связанные с перебазированием буровых установок, наличием труднодоступных мест – озер, болот, рек, населенных пунктов и других, состоянием поверхностного обустройства территории месторождения, в том числе внутрипромысловой системы сбора и транспорта нефти и т. п.

В этих условиях прогнозирование дебитов новых скважин, вводимых в эксплуатацию из бурения в планируемый период, наиболее достоверно можно выполнить путем сопоставления ковра бурения с какой-либо картой, отражающей продуктивность вводимых в эксплуатацию участков залежи с размещенными на них скважинами. По эксплуатируемым месторождениям, когда производится уплотнение сетки, проектные скважины размещают на карте разработки и для каждой из них дебит устанавливают исходя из дебитов окружающих действующих скважин. По новым месторождениям или при вводе в разработку неразбурированных участков эксплуатируемых месторождений дебиты новых скважин целесообразно определять исходя из их вероятной продуктивности по картам нефтенасыщенной мощности или гидрорепроводности.

Число дней работы одной новой добывающей скважины в планируемом году рассчитывают исходя из месячного распределения ввода новых скважин в эксплуатацию, выполняемого с учетом планируемых сроков окончания строительства скважин, нормативной продолжительности их обустройства и освоения, а также сезонных условий проведения этих работ. Обычно число дней работы новых скважин в планируемом году составляет от 130 до 150. Мощность новых скважин в планируемом году:

$$M_{t+1} = q_{t+1} \cdot N_{t+1} \cdot 365 \cdot K_3.$$

Все основные показатели, используемые при пятилетнем и текущем планировании уровней добычи нефти, обосновываются в про-

ектных документах на разработку месторождений (технологических схемах и проектах разработки) и представляются в единой информационной таблице.

Планы добычи нефти по группам месторождений и в целом по нефтегазодобывающему району устанавливаются суммированием показателей по месторождениям и эксплуатационным объектам. Коэффициенты изменения добычи из переходящего фонда, дебиты новых скважин и время их эксплуатации определяют при этом как средне-взвешенные величины за каждый планируемый год.

Перспективное (долгосрочное) планирование осуществляется для прогнозирования развития нефтегазодобывающих и связанных с ними отраслей народного хозяйства на период 10–15 лет. При этом определяются: основные направления и объемы геолого-поисковых и разведочных работ с обоснованием их эффективности; возможный прирост запасов по отдельным регионам и стратиграфическим комплексам; эффективные направления научно-технического прогресса и их влияние на технико-экономические показатели отрасли; возможные уровни добычи нефти и нефтяного газа в зависимости от вводимых в эксплуатацию производственных мощностей и ожидаемых изменений геолого-технических условий выработки запасов; объемы капитальных вложений в нефтепромысловое строительство и буровые работы, а также потребность в основных видах материально-технических ресурсов (промысловое оборудование, трубы обсадные, бурильные, насосно-компрессорные, буровые установки, тампонажный цемент, стальной канат, сода каустическая и кальцинированная и др.).

Основная особенность планирования добычи нефти на перспективу состоит в том, что расчет ведется по двум группам месторождений: открытым на начало планируемого периода – эксплуатируемым или подготовленным к промышленной разработке на базе запасов категорий $A + B + C_1$, а также неоткрытым, которые предполагается открыть, подготовить к разработке и ввести в эксплуатацию в планируемый период.

Добыча нефти по открытым месторождениям определяется с учетом утвержденных технологических схем и проектов разработки по методике, принятой при пятилетнем (текущем) планировании, т. е. как сумма добычи из старых (действующих) и из новых скважин, планируемых к бурению на этих месторождениях в планируемый период.

Прогноз добычи нефти по неоткрытым месторождениям осуществляется исходя из плана прироста запасов нефти по каждому району

и геолого-физической характеристики ожидаемых к открытию новых месторождений.

На основании характеристики предполагаемых к открытию новых месторождений – их средних размеров, глубины залегания, продуктивности, качества нефти – с помощью укрупненных гидродинамических расчетов или по методу аналогии, в соответствии с имеющимся опытом разработки определяются наиболее вероятные темпы отбора по годам из приращиваемых запасов. По залежам с разной геолого-физической характеристикой темпы отбора принимаются в диапазоне от 3 до 9 % в год от извлекаемых запасов. Меньшие темпы отбора планируются для крупных месторождений или малопродуктивных залежей, а по небольшим или высокопродуктивным залежам принимаются более высокие темпы отбора.

Исходя из плана прироста запасов нефти, среднего темпа отбора от извлекаемых запасов по месторождениям района, а также с учетом оптимальной кратности запасов (соотношения между разведанными запасами и уровнем добычи нефти) составляют проект перспективного плана.

Меняя количество вводимых месторождений, темпы их освоения и другие показатели, определяемые объемами капитальных вложений, составляют несколько вариантов развития и размещения добычи нефти по месторождениям внутри нефтедобывающих районов, а также между нефтедобывающими районами. Из числа этих вариантов, отличающихся уровнями добычи, объемами капитальных вложений и материально-технических средств, выбирают оптимальный вариант.

При перспективном планировании необходимо учитывать научно-технический прогресс в области технологии разработки нефтяных месторождений, в том числе эффект от применения новых методов повышения нефтеотдачи продуктивных пластов.

Таким образом, результат расчета добычи нефти на перспективу состоит как бы из двух частей – гарантированной и вероятной, существенно отличающихся по точности и надежности. К гарантированной части относится добыча нефти из открытых месторождений, по которым имеются утвержденные проектные документы на разработку. К вероятной части относится добыча из неоткрытых месторождений и за счет применения новой технологии, в том числе новых методов повышения нефтеотдачи.

13.4. Баланс нефти

Баланс нефти устанавливает: количество нефти, планируемое к реализации непосредственно нефтеперерабатывающим заводам или иным потребителям Q_c ; товарный расход нефти $Q_{p.т}$; нетоварный расход нефти $Q_{p.н}$.

При составлении баланса нефти учитывают разницу остатков нефти в товарных емкостях на начало $Q_{o.н}$ и конец $Q_{o.к}$ планируемого года.

Если добыча нефти по нефтегазодобывающему предприятию по плану составляет $Q_{пл}$ т нефти, то реализацию определяют следующим соотношением:

$$Q_c = Q_{пл} - (Q_{p.нт} + Q_{p.т}) + (Q_{o.н} - Q_{o.к}).$$

Каждую из составляющих баланса нефти планируют следующим образом: $Q_{пл}$ – добыча нефти по плану; $Q_{p.нт}$ – нетоварный расход нефти, исходя из потребности в расходе нефти на собственные производственные нужды нефтегазодобывающего предприятия. Например, расход нефти на промывку скважин, на проведение гидроразрывов пласта и так далее устанавливают в соответствии с нормой расхода нефти на те или иные производственные нужды $H_{м.т.с}$ и объемом работ в единицах, на которые рассчитывается норма расхода, например, скважино-месяцы эксплуатации $C_э$:

$$Q_{p.нт} = H_{м.т.с} \cdot C_э.$$

При планировании нетоварного расхода нефти учитывают: потери нефти при деэмульсации (2–3 % от $Q_{пл}$); $Q_{p.т}$ – товарный расход нефти УБР, и др.; $Q_{o.н}$ – остаток нефти в товарных емкостях нефтегазодобывающего предприятия на начало планируемого года устанавливают по фактическому остатку нефти на конец отчетного года; $Q_{o.к}$ – остаток нефти в товарных емкостях нефтегазодобывающего предприятия на конец планируемого года устанавливают исходя из нормативного числа дней задержки нефти в товарных резервуарах $H_з$, которое зависит от условий добычи, обработки, хранения, перекачки и сдачи нефти.

Суточная добыча нефти (q_c) в нефтегазодобывающем предприятии равняется:

$$q_c = Q_{пл} : 365 \text{ (366)}, \text{ то } Q_{o.к} = q_c \cdot H_з,$$

где $H_з$ равно 2–3 суток.

Баланс нефти составляют исходя из плана ее добычи по сортам, поскольку на нефтеперерабатывающие заводы нефть сдается строго определенного качества (сорта). Аналогично составляют баланс газа.

Контрольные вопросы и задания

1. Текущее (годовое) планирование.
2. Какие методы используют в планировании добычи нефти, газа и конденсата?
3. Гидродинамические методы расчета.
4. Статистические методы.
5. Что включает эксплуатационный фонд?
6. Какие скважины относятся к категории старых?
7. Какие скважины относятся к категории новых?
8. На каких запасах базируется пятилетнее и текущее планирование добычи нефти?
9. Что отражает коэффициент изменения добычи нефти?
10. Основная особенность планирования добычи нефти на перспективу.
11. Из каких частей состоит расчет добычи нефти на перспективу?
12. Специфика планирования добычи газа по газовым месторождениям.
13. От каких факторов зависят в начальный период разработки газовых месторождений уровни отбора?
14. В какой период требуется максимальный отбор?
15. Что устанавливает баланс нефти?
16. Остаток нефти в товарных емкостях.

ГЛАВА 14. ПЛАНИРОВАНИЕ БУРОВЫХ РАБОТ

14.1. Подготовка плана строительства скважин

Планирование процесса строительства нефтяных и газовых скважин производится по количественным и качественным показателям плана, относящимся к системе производственно-технических и технико-экономических показателей строительства скважин.

Количественные показатели плана – плановые показатели, определяющие задания по строительству нефтяных и газовых скважин. К ним относятся: проходка скважин в метрах горных пород; количество скважин, начинаемых строительством; количество скважин, начи-

наемых бурением; количество скважин, заканчиваемых бурением; количество скважин, заканчиваемых строительством (испытанием); количество одновременно работающих буровых станков; объем работ по строительству скважин, руб.

Качественные показатели плана – показатели, характеризующие эффективность работы буровой организации и степень использования материальных и трудовых ресурсов в процессе строительства скважин. Данные показатели подразделяются на две группы. К первой группе относятся общеэкономические показатели: выработка на одного работающего, себестоимость 1 м проходки и др. Другую группу составляют показатели, характеризующие уровень организации производства буровых работ и использования производственных мощностей. К ним относятся механическая, рейсовая, техническая, коммерческая, цикловая скорости бурения.

Работа буровых организаций направляется перспективными и текущими планами.

Перспективный план бурового предприятия определяет задачи, направление и темпы развития буровых работ, пути технического прогресса на длительный период (пять и более лет), исходя из прогнозных показателей геолого-разведочных работ в приросте и поддержании добывающей производственной мощности.

Текущий план, устанавливающий задания на год (с разбивкой по кварталам), является составной частью перспективного плана, разрабатывается на основе его данных с учетом дополнительных возможностей и потребностей, возникающих в ходе выполнения перспективного плана.

Месячные планы утверждаются руководством бурового предприятия в пределах заданий квартального плана, утвержденного вышестоящей организацией.

При составлении планов буровых предприятий должны соблюдаться следующие принципы: достижение высоких результатов с наименьшими затратами; полное использование внутренних ресурсов и мощности буровых управлений; использование прогрессивных затрат труда и материально-технических средств; экономическая обоснованность планов, выбор путей наиболее рационального использования трудовых и материальных ресурсов; увязка перспективных и текущих планов, разработка плановых заданий на два смежных года и год, следующий за концом пятилетнего периода.

Текущее планирование деятельности бурового предприятия осуществляется путем разработки плана на год с разбивкой по кварталам.

14.2. Разработка плана-графика строительства скважин

Основным документом, определяющим производственную программу бурового предприятия, является план-график строительства скважин. В нем дается распределение общего объема работ по скважинам и элементам циклам их строительства с указанием календарных сроков выполнения отдельных видов работ. План-график составляют по целям бурения, в нем также дается распределение проходки по кварталам и месяцам года. Порядок его разработки следующий.

План-график строительства скважин разрабатывают по единой форме, обязательной для буровых предприятий. Он должен быть составлен так, чтобы между окончанием работ на одной скважине и началом их на другой не было простоев. Буровая бригада, освободившаяся после бурения (испытания) очередной скважины, переходит на другую скважину-точку, где для нее заранее смонтирована буровая установка. После проведения подготовительных работ к бурению буровая бригада начинает проходку новой скважины. Таким образом, правильно составленный план-график предусматривает полное использование календарного времени буровых бригад на работах, непосредственно связанных с бурением скважин. Степень полноты использования их рабочего времени отражается коэффициентом занятости буровых бригад k_3 :

$$k_3 = \frac{T_{\text{п}} + T_{\text{б}} + T_{\text{и}}}{T},$$

где $T_{\text{п}}$ – время подготовительных работ к бурению (включая время перехода с законченной скважины на новую буровую), сут; $T_{\text{б}}$ – время бурения и крепления скважины, сут; $T_{\text{и}}$ – время работ по испытанию скважины, если испытание производит буровая бригада, сут; T – календарное время пребывания буровых бригад в буровом предприятии, сут.

При отсутствии простоев $k_3 = 1$.

При составлении плана-графика необходимо стремиться, чтобы процесс строительства скважин был непрерывным, а производственные мощности вспомогательных цехов использовались равномерно.

Последовательность составления плана-графика следующая.

Определяют сроки окончания бурения переходящих скважин, которые включают в план-график в первую очередь.

Определяют сроки проведения испытания заканчиваемых строительством скважин и работ по демонтажу оборудования.

Устанавливают сроки проведения вышкомонтажных работ с учетом недопущения простоев буровых бригад из-за неподготовленности объектов для бурения.

Устанавливают даты начала и окончания бурения скважин в плановом периоде. Эти скважины заносят в план-график во вторую очередь.

Определяют даты начала бурения скважин, строительство которых не будет закончено в плановом году. Эти скважины заносят в план-график в последнюю очередь.

Все скважины, включающиеся в план-график, группируют по целям бурения и площадям.

При составлении плана-графика плановый объем проходки определяют по скважинам:

– переходящим с прошлого года – разницей между проектной глубиной и фактическим забоем на начало планируемого периода;

– начинаемым и заканчиваемым бурением в планируемом году – их проектными глубинами;

– переходящим бурением на следующий год – разницей между общим годовым планом и проходкой по скважинам, заканчиваемым бурением в планируемом году.

Для составления плана-графика необходимо знать продолжительность отдельных элементов цикла строительства для скважин каждого типа. Продолжительность строительно-монтажных работ, подготовительных работ к бурению и работ по испытанию скважин определяют по прогрессивным техническим нормам времени на эти работы. Продолжительность бурения скважин устанавливают в соответствии с плановым заданием по общей коммерческой скорости бурения. В основу планирования общей скорости берут продолжительность работ, рассчитываемую по прогрессивным – технологическим нормам с учетом резерва времени на перерывы в процессе бурения в результате возникновения геологических осложнений, аварий и недостатков в организации материально-технического снабжения.

Плановую продолжительность бурения и крепления рассчитывают по формуле

$$T_{\text{пл}} = T_{\text{н}} \cdot k,$$

где $T_{\text{н}}$ – нормативная продолжительность бурения скважины, определенная на основе прогрессивных технических норм, в сут (ч);

k – поправочный коэффициент, учитывающий резерв времени на перемены в процессе бурения.

С каждым годом разрыв между плановой и нормативной продолжительностью должен уменьшаться.

Поправочный коэффициент определяется отношением

$$k = \frac{T_{\text{пл.общ}}}{T_{\text{н.общ}}},$$

где $T_{\text{пл.общ}}$ – общая плановая продолжительность работ по всем запланированным к строительству скважинам; $T_{\text{н.общ}}$ – нормативная продолжительность бурения, определенная по действующим техническим нормам.

14.3. Технологический график бурения скважин

Технологический график строится в координатах: по ординате откладывают проходку в метрах (глубина скважины); по абсциссе – плановую продолжительность бурения в сутках.

Участки графика, расположенные параллельно оси абсцисс, отражают продолжительность работ, не связанных непосредственно с разбуриванием пород (крепление скважины, электроизмерительные работы); наклонные участки характеризуют процесс углубления скважины во времени.

Проходку за тот или иной отрезок времени определяют по графику следующим образом.

Например, требуется определить проходку за январь, если известно, что забой скважины к его началу составляет 1250 м. С оси ординат величину забоя переносят на линию графика проходки (рис. 14.1). Затем полученную точку пересечения переносят на ось абсцисс. От точки пересечения с ней откладывают продолжительность анализируемого периода (31 день). С оси абсцисс восстанавливают перпендикуляр, и точку пересечения его с линией графика сносят на ось ординат. Таким образом, определяют забой скважины на конец анализируемого периода. Величину проходки определяют разницей между забоями на конец и начало периода, т. е. $2500 - 1250 = 1250$ м. Решая обратную задачу с использованием графика, можно установить дату окончания бурения скважины.

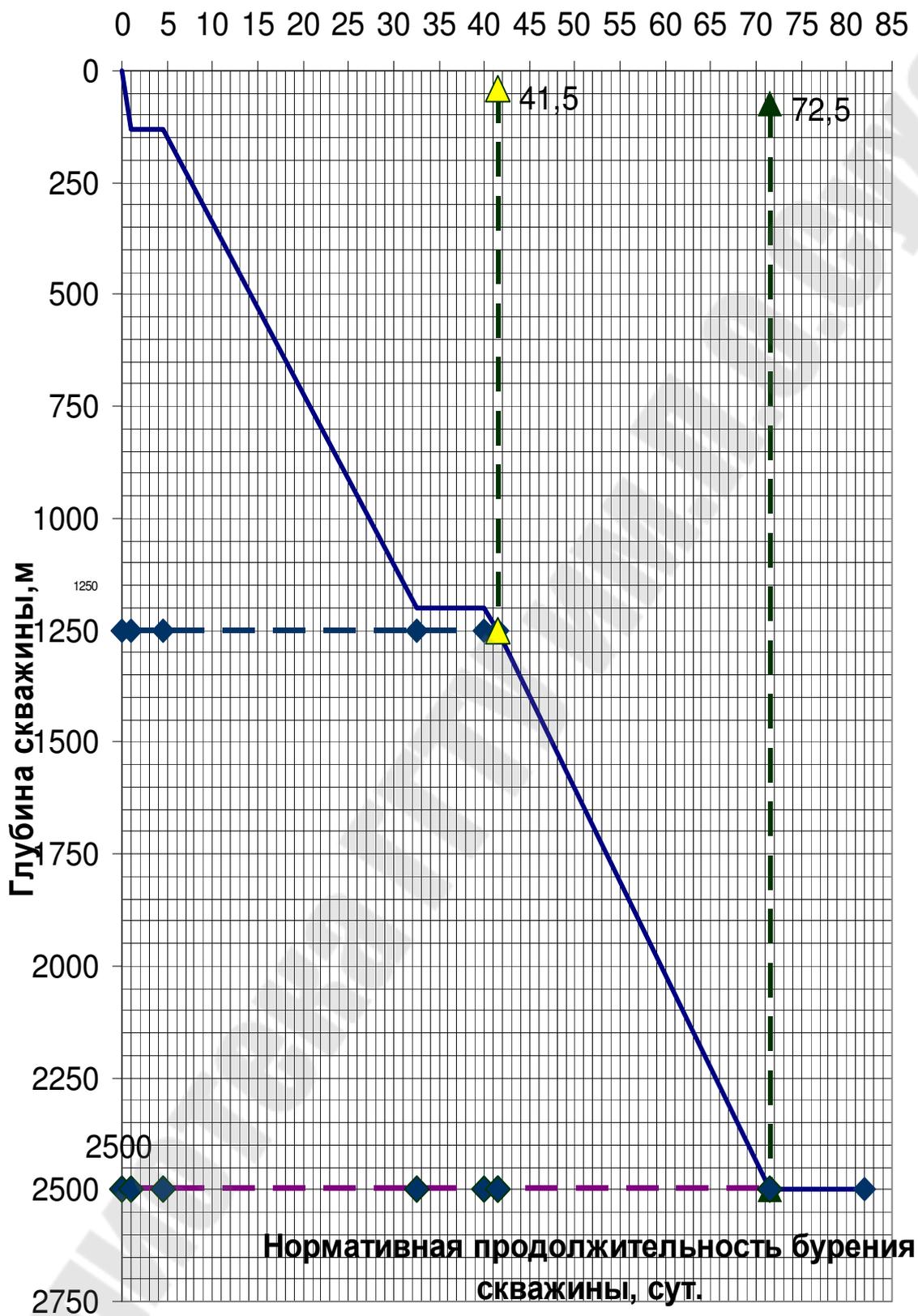


Рис. 14.1. Технологический график строительства скважины глубиной 2500 м

По результатам составления плана-графика строительства скважин определяют основные показатели в масштабе каждого месяца:

– проходку по предприятию как сумму месячной проходки по каждой скважине;

– количество станков-месяцев бурения как сумму дней бурения и крепления по отдельным скважинам и делением их на 30;

– коммерческую скорость бурения как частное от деления месячной проходки на соответствующее количество станко-месяцев бурения;

– число скважин, начинаемых бурением и заканчиваемых строительством, устанавливают прямым счетом;

– коэффициенты использования буровых установок рассчитывают с использованием соответствующих формул.

Каждой буровой бригаде по плану-графику устанавливают число эксплуатационных и разведочных скважин, которые она должна пробурить и испытать, а также общий объем годовой проходки в метрах. На основе этих данных разрабатывают годовое производственное задание буровой бригаде.

Контрольные вопросы и задания

1. По каким показателям производится планирование процесса строительства нефтяных и газовых скважин?

2. Какие принципы должны соблюдаться при составлении планов буровых предприятий?

3. Каким документом определяется производственная программа бурового предприятия?

4. Порядок разработки план-графика строительства скважин.

5. Как определяется степень полноты использования рабочего времени буровой бригады?

6. Последовательность составления плана-графика.

7. Продолжительность каких элементов цикла строительства необходимо знать для составления плана-графика?

8. В каких координатах строится технологический график бурения скважин?

9. Как определяется проходка за тот или иной отрезок времени?

10. Какие определяются показатели по результатам составления плана-графика строительства скважин?

ГЛАВА 15. СИСТЕМА СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

15.1. Основные функции системы сетевого планирования и управления

Система сетевого планирования и управления (СПУ) включает целый комплекс методических приемов планирования, управления и контроля за ходом производства. Она применима и дает хорошие результаты при планировании и управлении достаточно сложным комплексом работ при участии значительного числа соисполнителей. К таким работам, в частности, относятся научные исследования, проектирование, подготовка производства, капитальное строительство, реконструкция, капитальный ремонт скважин, вышкостроение и другие сложные работы. Система СПУ применима для планирования и управления работами по строительству скважин, обустройству и разработке нефтяных и газовых площадей, работ по подготовке буровых предприятий к зиме и т. д.

Методы СПУ позволяют: сокращать сроки разработки и оптимизации планов и выбирать наиболее эффективный из них; оперативно изменять программы в зависимости от конкретной обстановки на объекте разработки; выделять из всего комплекса работ ведущие (критические) операции и сосредотачивать на них основное внимание с целью достижения общего успеха в выполнении задачи; вскрывать и своевременно ликвидировать «узкие места» при проведении запланированного комплекса работ; систематически анализировать ход работ, выявлять резервы производства и разрабатывать меры по их использованию.

В конечном счете система СПУ способствует значительному повышению экономичности работ по планированию и управлению производственными процессами. Одним из важнейших преимуществ системы, содействующих его результативности, является возможность широкого применения в планировании и управлении математических методов и ЭВМ.

Под *объектом управления* понимается организованный коллектив исполнителей, имеющий необходимые средства производства для выполнения планируемого объема работ.

При планировании и управлении производством по системе СПУ входящие в нее органы и технические средства должны обеспечить комплекс функций, к важнейшим из которых относятся: формирование входной информации о состоянии объекта управления; передача и пре-

образование этой информации; анализ состояния работ и формирование команд управления; передача и исполнение команд.

В состав системы СПУ включается организационная структура управления и информационная система.

В организационную структуру управления входит следующее:

1) руководство высшего уровня, отвечающее за выполнение всего комплекса планируемых работ, а также руководство низших структурных подразделений, отвечающее за производство части этого комплекса. Руководство всех уровней выполняет функции органа управления, принимающего окончательное решение формирующего команды управления;

2) специально организуемые службы СПУ при руководстве всех уровней, а также при вычислительном центре. Это совещательные органы СПУ, осуществляющие работы по сбору, обработке и анализу информации, подготовке и корректировке сетевых графиков, организации хранения материалов и т. д.

3) ответственные исполнители, непосредственно выполняющие части работ, входящих в общий их комплекс, периодически представляющие исходную информацию для планирования и управления, а также исполняющие команды управления.

В состав информационной системы включают:

– сетевую модель комплекса работ (сетевой график), в которой все работы расчленены на отдельные четко определенные операции, представляемые в графике в логической взаимосвязи и последовательности. В системе СПУ сетевая модель выполняет роль инструмента планирования, контроля и управления. Сетевой график может быть представлен на листе бумаги, стенде, табло и т. д.;

– технические средства системы, необходимые для измерения состояния объекта управления, передачи информации, преобразования и хранения информации, передачи преобразованной информации в органы управления и ответственным исполнителям;

– входную и выходную документацию, являющуюся носителем первичной и оперативной информации, результатов анализа, решений руководства и т. д.

15.2. Основные положения, правила, понятия и принципы составления сетевого графика

В основу системы сетевого планирования производственных процессов положена модель (график), позволяющая четко отобразить объем ре-

шаемой задачи с достаточной детализацией по времени, выполняемым работам и технологической последовательности.

Сетевой график помогает увязать и координировать деятельность всех подразделений, занятых подготовкой информации для планов, выявлять потенциальные затруднения и возможные резервы, определять решающие участки, от которых в данный момент зависит срок выполнения намеченных мероприятий.

При составлении сетевых графиков необходимо соблюдать ряд правил, основные из которых сводятся к следующему:

- В графике нельзя допускать тупиков, если событие, находящееся в конце тупика, не является завершающим. Тупик указывает на допущенную ошибку или на то, что работа не нужна.

- В сети не должно быть событий, в которые не входит ни одна работа, если это событие не является исходным. Наличие таких событий указывает на ошибку, либо на то, что работа, в результате которой это событие должно совершиться, никому не задано.

- В сети не должно быть замкнутых контуров, в противном случае по графику начало любой работы, входящей в контур, зависит от окончания ее же самой.

- В графике не должно быть работ, имеющих одинаковые шифры начальных и конечных событий.

На основе продолжительности работ рассчитывают следующие параметры сетевого графика:

1. **Длина пути.** Под путем в систем СПУ принимается любая последовательность работ в графике по направлению стрелок.

Непрерывная последовательность взаимосвязанных работ в сетевом графике образует *путь*. Так как на выполнение отдельных работ требуются затраты времени, то пути в сетевом графике имеют определенную продолжительность, равную сумме продолжительностей работ, образующих данный путь. Последовательность взаимосвязанных работ от начального до конечного события называется *полным путем*. Полный путь наибольшей продолжительности называется *критическим*. Продолжительность критического пути на графике принято выделять критический путь жирной линией. Критический путь определяет общую продолжительность выполнения комплекса работ или наиболее ранний возможный срок его выполнения. Пути, по продолжительности мало отличающиеся от критического, называются *подкритическими*. Все остальные полные пути сетевого графика называются *ненапряженными*.

2. Сроки свершения событий. Для любого события в сети определяют два срока свершения: ранний из возможных и поздний из допустимых:

а) ранний из возможных сроков свершения равен длине максимального пути, предшествующего событию;

б) поздний из допустимых сроков свершения событий определяется разницей между длиной критического и максимального пути, следующего за событием.

3. Сроки начала и окончания работ. Эти показатели рассчитывают на основе ранних и поздних сроков свершения событий:

а) ранний из возможных сроков начала работы равен раннему из возможных сроков свершения начального события;

б) ранний из возможных сроков окончания любой работы равен сумме раннего срока свершения начального события и продолжительности самой работы.

в) поздний из допустимых сроков начала любой работы равен разнице между поздним сроком свершения конечного события и продолжительности самой работы;

г) поздний из допустимых сроков окончания любой работы равен позднему сроку свершения конечного события.

4. Резервы времени. К ним относятся резервы времени полного пути, полные и свободные резервы времени работ, резервы времени события.

Полный резерв времени показывает, насколько можно увеличить продолжительность данной работы, чтобы проходящий через нее максимальный путь не превысил длины критического пути.

Свободный резерв времени показывает, какая часть полного резерва времени может быть использована для данной конкретной работы.

В составе свободного резерва времени иногда выделяют независимый резерв.

Резерв времени события равен разнице между поздним и ранним сроком его свершения.

При разработке сетевых графиков, их анализе и оптимизации рассчитывают и другие параметры – коэффициенты напряженности работ, коэффициенты свободы и др.

В основе построения сетевых графиков лежат три элемента – работа, событие и путь.

Под термином *работа* понимают следующие действия: 1) действительная работа; 2) ожидание; 3) фиктивная работа (связь).

Действительная работа – процесс труда, требующий затрат времени, трудовых, материальных и финансовых ресурсов. Действительную работу обозначают сплошной стрелкой с указанием продолжительности в принятых единицах измерения.

Ожидание – это процесс, не требующий затрат ресурсов, но занимающий только время (на рис. 15.1 волнистая стрелка также с указанием продолжительности).

Фиктивную работу (связь) – процесс, не требующий никаких затрат (пунктирная стрелка), отражающий технологическую или другую (например, ресурсную) зависимость. Отметим, что работа 5–6 возможна лишь на основе результатов 3–5, 2–4 и 3–4. Временная оценка работы называется ее продолжительностью. Ее обычно пишут под стрелкой, как и наименование, если оно не записывается в специальной таблице.

Событие отражает факт начала или окончания работы. Оно не имеет продолжительности. Различают события: исходные, которым не предшествует никакая работа; завершающие, которые не имеют последующего продолжения и означают достижение конечной цели; промежуточные – все остальные события. События подразделяются на простые, имеющие только одну входящую и только одну выходящую работы, и сложные, которые имеют более одной входящей и столько же выходящих работ. Порядковые номера событий одновременно используются и для кодирования работ. При этом необходимо стремиться, чтобы более ранние события имели меньший порядковый номер.

Первой стадией составления сетевого графика является установление перечня работ и их объемов, второй – их последовательности. Отметим, что определение перечня – одна из наиболее сложных процедур. Она предполагает наличие методик, регламентирующих процесс подготовки и внедрения плановых работ или эмпирическое его значение.

Путь – это любая непрерывная последовательность работ в сети от исходного до завершающего события. Самый большой по продолжительности путь называют *критическим*. Все, что лежит на нем, получает наименование «критического» и показывает продолжительность выполнения всего комплекса. На графике критический путь выделяют жирными либо двойными стрелками или вычеркивают другим цветом, преимущественно красным. При изменении продолжительности одной из критических работ критический путь может изменить направление и пройти по другим работам от того события: из которого выходит работа с новой продолжительностью. В результа-

те этого меняется траектория, под которой понимается такая последовательность работ, которая определяет место расположения критического пути среди всех работ сетевого графика.

При построении сетевых графиков необходимо соблюдать несколько весьма несложных логических правил:

- 1) график должен быть простым, без лишних пересечений;
- 2) стрелки (работы) должны быть направлены слева направо;
- 3) между двумя событиями может быть изображена только одна работа;
- 4) для параллельно выполняемых работ вводятся дополнительные события и зависимости;
- 5) в сетевом графике не должно быть тупиков, т. е. событий, из которых не выходит ни одной работы (кроме завершающего), и событий, в которые не входит ни одной работы (кроме исходного);
- 6) в сетевом графике не должно быть замкнутых контуров;
- 7) в сетевом графике не должно быть событий, использующих одинаковые коды (одинаково закодированы события);
- 8) кодируется сетевой график так, чтобы стрелка (работа) выходила из события с меньшим числовым значением и входила в событие с большим числовым значением.



Рис. 15.1. Схема сетевого графика

Продолжительность критического пути устанавливается суммированием продолжительности всех путей сетевого графика и выявления наибольшего. При этом по каждому пути выясняется резерв времени (разность между продолжительностью критического и данного пути). Продолжительность критического пути и его траектория используются для корректирования сетевого графика с целью уменьшения продолжительности всего комплекса работ на основе сокращения продолжительности критических путей.

Расчет сетевого графика сводится к определению продолжительности критического пути и его траектории, нахождению ранних и поздних сроков начала и окончания работ и вычислению по ним общих и частных резервов времени для тех из них, которые лежат на некритических путях. Ранним сроком их начала или окончания назы-

вается самый ранний из всех возможных сроков, поздним – самый поздний из всех допустимых. Полный резерв времени отражает календарное время, на которое может быть увеличена продолжительность данной работы при условии, что продолжительность самого наибольшего из путей, проходящих через нее, не превысит величины критического пути, а частный резерв – возможность увеличения ее продолжительности при перенесении начала при условии неизменности раннего начала последующих работ.

Основной метод расчета сетевого графика – графический. Для этого вычерчивают график с кружками несколько увеличенного размера, которые делятся двумя перпендикулярными линиями на четыре сектора. В верхнем секторе записывают номер события, в нижнем – календарную дату раннего начала работ, в левом – раннее их начало (выходящее из данного события), в правом – позднее их окончание (входящее в данное событие). Если в событие входит несколько работ, то в левом секторе указывается наибольшее значение времени, накопленное по всем путям, ведущим к главному событию. В последнем событии данные левого сектора автоматически переписываются в правый и расчет производится в обратном порядке. Если из события выходят две работы, то из значений правого сектора вычитают их продолжительность и записывают наименьшее значение. Траектория критического пути устанавливается по событиям с равными числовыми значениями левого и правого сектора. Эти события лежат на критическом пути, а соединяющие их работы являются критическими. Резервы времени работ отмечают над стрелками в виде дроби, в которой числитель – общий, а знаменатель – частный резерв времени. Полный резерв времени определяется путем вычитания из цифрового значения правого сектора события величины левого сектора и продолжительности самой работы. Для расчета частного резерва времени из значения левого сектора события, куда эта работа входит, вычитаем значение левого сектора, откуда она выходит, ее продолжительность. В завершающей стадии график привязывается к календарю – устанавливается дата начала и окончания работ.

Этим завершается первый этап составления сетевого графика, формирующего его первичную сеть. Отметим, что в зависимости от исполнителей и количественного состава работ, отражаемых в сетевых графиках, они подразделяются на комплексные, частные и первичные. Комплексные сети охватывают все работы проекта по количеству участвующих и составу работ, частные – отдельные объекты проектирования, а первичные, или локальные, – работы отдельных исполнителей

либо этапов. Из первичных сетей составляют частные путем «сшивания» сетевых графиков по выполнению того или иного комплекса работ, связанных с проектируемым объектом. По степени конкретизации сетевые графики подразделяются на укрупненные и детализированные.

Для расчета на графике каждый кружок, изображающий событие, делится на четыре сектора. В верхнем секторе проставляется номер данного события №, в левом и правом – соответственно ранний tf и поздний tf сроки свершения данного события, а в нижнем секторе резерв события R_c – ранний возможный срок окончания комплекса работ по данному графику.

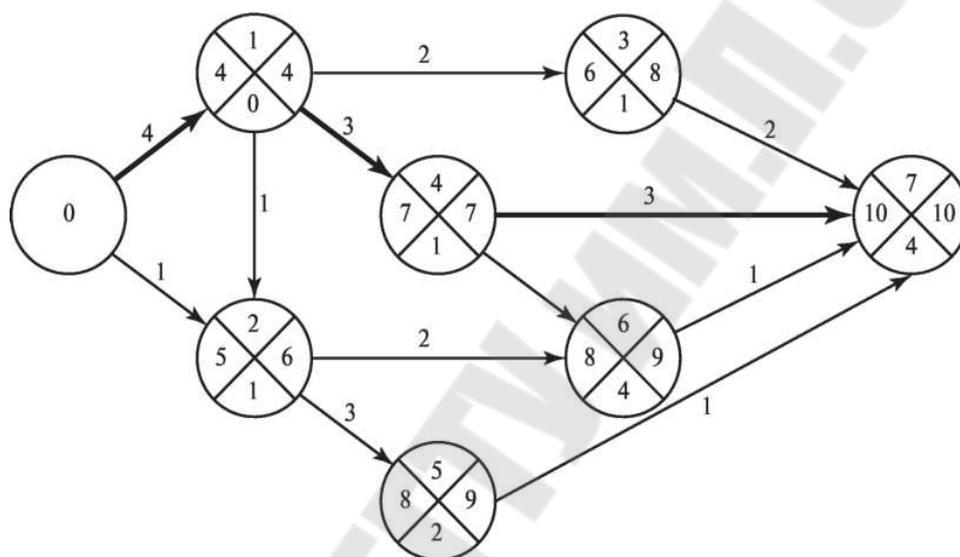


Рис. 15.2. Сетевой график

На рис. 15.2 критический путь обозначен жирной линией. Поскольку критическим является полный путь максимальной продолжительности, его обозначают (после расчета ранних сроков свершения событий), следуя указаниям в нижних секторах, от завершающего события к исходному. Поскольку каждое событие является моментом окончания всех предшествующих работ и открывает возможность начать последующие работы, то очевидно, что ранний срок свершения данного события является одновременно и наиболее ранним возможным сроком начала (так называемым ранним началом) всех работ, выходящих из этого события. В сетевом планировании различают полный и частный резервы времени работ. Полный резерв времени работы – это разность между поздним и ранним сроками начала (или окончания) работы. Это тот запас времени, который может быть использован на данной работе (путем перенесения срока начала или увеличения продолжительности работы) без ущерба для конечного срока всего комплекса, но при

использовании которого последующие работы выполняются в свои поздние допустимые сроки, т. е. лишаются резерва времени.

Частный резерв времени работы называемый иногда *свободным сдвигом*, возникает в случае сложных событий, т. е. когда срок свершения события определяется окончанием самого продолжительного из путей. Работы, входящие в то же событие, но лежащие на менее продолжительных путях, оканчиваются раньше, чем свершается их конечное событие. Вследствие этого их окончание не влияет на начало последующих работ. Такие работы могут быть сдвинуты во времени к моменту начала последующих работ, и эта передвижка никак не отразится на сроках выполнения последних. Величина возможного сдвига будет представлять собой частный резерв времени работы. При этом последующие работы могут выполняться в свои наиболее ранние сроки и не лишаются резерва времени.

После расчета исходного сетевого графика начинается очень важный этап его улучшения (оптимизации) и приведения параметров в соответствие с заданными условиями и ограничениями (по срокам выполнения комплекса работ, ресурсам). Если *критический путь* превышает заданную (директивную) продолжительность комплекса работ, ищут возможности его сокращения. Этого можно достигнуть следующими путями: заменой последовательного выполнения работ параллельным (там, где это возможно по условиям технологии); перераспределением ресурсов между работами (передача рабочей силы, материалов, механизмов с работ ненапряженных путей на работы критической зоны с использованием дополнительных ресурсов и соответствующим).

Контрольные вопросы и задания

1. Где применима СПУ?
2. Что включают в состав информационной системы?
3. Методы СПУ.
4. Что понимается под объектом управления?
5. Что включается в состав системы СПУ?
6. Какие правила необходимо соблюдать при составлении сетевых графиков?
7. Параметры сетевого графика.
8. Какие три элемента лежат в основе построения сетевых графиков?
9. На какие сектора делятся все события (обозначающие их кружки) для расчета параметров сетевого графика?

ГЛАВА 16. ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ. ЦЕЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

16.1. Содержание и задачи управления производственным предприятием (объединением)

Производственный процесс в разработке нефтяных месторождений – сложная динамическая система, включающая в себя различные технологические объекты, машины, станки, транспорт, энергетические устройства, предметы труда, а также многочисленный коллектив трудящихся. Необходима определенная пропорциональность всех частей предприятия, которая достигается с помощью организации производственных процессов, организации труда. Для того чтобы обеспечить и сохранить необходимую пропорциональность, выдержать заданный ритм работы, обеспечить непрерывность, ритмичность производственно-хозяйственной деятельности, следует управлять этой деятельностью.

Определение производства как системы предполагает рассмотрение его как целого, состоящего из взаимосвязанных элементов и характеризующегося своими специфическими закономерностями развития. Управление производством связано с процессами, происходящими в такой сложной, динамичной и вероятностной системе, как предприятие, оно призвано обеспечить течение этих процессов в заданных параметрах, а также направленное изменение системы и перевод ее в другое высшее состояние, т. е. посредством управления определяются направления и темпы развития предприятия.

На предприятии управление выступает в двух видах: управление средствами производства (технологическими установками, станками, машинами) и людьми. Первый вид – само производство, процесс непосредственного воздействия работников на средства и предметы труда. Второй вид – управление работниками, их производственными отношениями.

Процесс управления складывается из функций, которыми являются планирование, выработка и реализация решений, регулирование, координирование, организация, учет и контроль. Следовательно, функции управления – особый вид труда. Они характеризуют содержание управленческой деятельности. *Планирование* – это определение цели управления, разработка средств ее достижения и программы действия всей производственной системы. Оно включает в себя четыре основных элемента деятельности: определение, прогнозирование

системы и ситуации, моделирование и программирование процесса перевода системы в новое заданное для нее состояние.

Выработка и реализация решений – наиболее творческий элемент управления, связанный с принятием решений, разработкой мероприятий по доведению планов и решений до исполнителей.

Регулирование и координирование направлены на поддержание необходимого соотношения между частями системы, ликвидацию возможных отклонений от плановых заданий, выработанной программы действий. Эта функция возникает в связи с необходимостью сохранить, поддержать состояние упорядоченности системы при непрерывном воздействии на нее окружающей среды.

Организация – вид действий, связанный с формированием структуры и органов управления, выработкой последовательности действий, с правовой регламентацией и т. п.

В процессе управления возникает необходимость в наблюдении и контроле за выполнением разработанных программ и планов, в проверке соответствия хода и развития процесса производства разработанному плану. Осуществляется это с помощью специальной функции – контроля, который складывается из следующих элементов: сбора первичной информации о выполнении планов, ее анализа, передачи данных о ходе выполнения плана в регулирующий орган.

Учет – функция, связанная с необходимостью фиксирования итогов выполнения плана или определенных этапов работы.

Все функции тесно взаимосвязаны и отражают наиболее важные, типичные действия на отдельных стадиях управленческого процесса. Они носят циклический характер, едины для любого объекта управления (будет то предприятие, цех или производственный участок), однако конкретное их содержание зависит от этого объекта.

Таким образом, управление предприятием представляет собой целенаправленное воздействие на коллективы трудящихся для наиболее целесообразной организации и координации их деятельности в процессе производства материальных благ.

Управление – сложный по характеру, непрерывный во времени и направленный к определенной цели процесс. Осуществляется он по определенной технологии при помощи различных методов и технических средств. Его задачи можно сформулировать как обеспечение: наиболее эффективного функционирования предприятия; единства действий и целенаправленности работы коллектива предприятий и его подразделений; определенного ритма в работе, равномерного выпуска

продукции; управления коллективами, группами людей и каждым работником с учетом всех его особенностей.

Для выполнения всех этих задач управление должно быть оперативным, т. е. принимаемые решения должны быть своевременны и отвечать требованиям и ходу производства, оно должно обеспечивать принятие наиболее оптимальных решений из множества возможных вариантов и обеспечивать надежное функционирование предприятия, исключая ошибки, недостатки информации, необъективную подготовку решений.

16.2. Понятие организационной структуры управления предприятием

Организационная структура управления предприятием – это упорядоченная совокупность органов, управляющих его деятельностью и находящихся в определенной взаимосвязи и соподчиненности. На нее существенное влияние оказывает отраслевая принадлежность предприятия (НГДУ, УБР, ВМУ, ТУ и т. п.), его объем и номенклатура производства, применяемые технологические процессы и уровень их механизации, специализации, комбинирования и многие другие факторы.

Каждое из структурных подразделений управляемой системы (предприятие, цех, участок) представляет собой *звено производства*. Совокупность ряда звеньев, находящихся на определенном уровне промышленного производства, образует *ступень производства*. Так, первой ступенью управления предприятием является организованная из группы рабочих бригада, следующей – совокупность бригад, мастерских участков, затем – цехов. Таким образом, каждая управляемая система выступает как подсистема (элемент) более сложного порядка системы, все они относительно самостоятельны, подчинены общей задаче, а в соответствии с распределением между ними прав и обязанностей не должны дублировать друг друга.

В организационной структуре управления предприятием находит свое отражение минимально необходимое количество ступеней и звеньев управления, взаимосвязанных между собой. Правильно построенная структура является экономичной и создает предпосылки для оперативности управления, взаимосогласованной работы всех структурных подразделений предприятия.

На предприятиях организационная структура формируется исходя из состава, содержания и трудоемкости выполнения общих и специальных функций управления. Объективный характер ее построения

определяется первичностью функции и вторичностью органа управления, т. е. образование и выделение функции предшествует формированию органа или звена управления. При этом не следует отождествлять функцию управления с функцией подразделения предприятия. В зависимости от трудоемкости функции ее могут выполнять несколько подразделений или одно подразделение вести работы по нескольким функциям.

Для управленческой деятельности на предприятиях создается *аппарат управления*, подразделяемый на линейный (директор, начальник цеха, мастер) и функциональный (все остальные работники аппарата). Совокупность линейных и функциональных служб (отделов, исполнителей и т. д.) предприятия и образуют структуру управления.

Схема организационной структуры аппарата управления предприятием имеет пирамидальную форму – содержит несколько уровней управления в порядке подчиненности. Иерархическое строение характерно как для линейного управления (директор – начальник цеха – мастер), так и для функционального (например, по функциям управления геологической подготовкой производства). Иерархическое построение аппарата управления предприятием в порядке подчиненности, как и его структурных подразделений, взаимосвязано с объемами управления (подчиненности, полномочий), централизацией и децентрализацией соответствующих функций, например, сосредоточением организационных и распорядительных функций на высших уровнях управления, а исполнительных – на низших.

От распределения полномочий зависит степень централизации и децентрализации управления. *Централизация* характеризуется отсутствием передачи полномочий или их сравнительно малым объемом. Ее преимущества заключаются в четком распределении обязанностей, исключении параллелизма в работе, лучшем контроле за деятельностью предприятия, более эффективном использовании кадров, оборудования и т. п. Недостатки централизованного управления: снижение гибкости и оперативности аппарата управления, рост бюрократизма, увеличение объемов документации, накопление нерешенных вопросов и т. п.; задержка в принятии решений на уровне исполнителей, а сами решения зачастую принимаются теми, кто недостаточно осведомлен о реальной ситуации на производстве.

Для эффективной работы предприятия важно четко определить функциональные обязанности и полномочия каждого работника. Каждый из них должен понимать, что от него ожидают, какими полномочиями он обладает, его взаимоотношения с другими служащими, что

достигается с помощью схемы организации, дополненной должностными инструкциями (положениями) и распределением обязанностей (определением полномочий и меры ответственности по каждой должности).

Поэтому «скелет управления» – его организационная структура должен обрести «мускулатуру управления». Этому способствуют следующие нормативные документы: положения об отделах и службах; должностные инструкции.

Первичным элементом структуры управления является служебная должность. Должностные инструкции обеспечивают четкое разграничение обязанностей и прав между сотрудниками фирмы.

На основе квалификационной характеристики разрабатывается должностная инструкция, определяющая конкретные обязанности исполнителя с учетом особенностей организации производства, труда и управления, их права и ответственность.

Должностная инструкция разрабатывается для конкретного исполнителя и утверждается руководителем предприятия.

Должностная инструкция состоит из следующих разделов:

1. Общие положения.
2. Функции.
3. Должностные обязанности.
4. Права.
5. Ответственность.

Должностная инструкция подписывается руководителем структурного подразделения, подготовившим инструкцию, и согласовывается с руководителями подразделений по кадрам и труду.

Исполнитель знакомится с должностной инструкцией и ставит свою подпись.

Обычно должностная инструкция является основой аттестации сотрудника по результатам его деятельности.

Структура управления предприятием в зависимости от наличия ступеней управления подразделяется на бесцеховую, цеховую, корпусную и филиальную. При бесцеховой структуре основной административно-производственной единицей является самостоятельный участок, и в этом случае создается двухступенчатая структура управления: аппарат управления предприятием – руководство участком.

При *цеховой структуре* основной производственной единицей является цех, и это требует создания трехступенчатой структуры: аппарат управления предприятием – управление цехом – руководство участком.

При *корпусной* форме, кроме цехов и участков, вводится дополнительная ступень управления – корпус (производство), объединяющий несколько однотипных цехов, расположенных в одном здании, и предприятие имеет четырехступенчатую структуру управления: аппарат управления предприятием – корпусом – цехом – руководство участком. Такую структуру управления применяют на крупных машиностроительных заводах, когда в одном производственном корпусе размещается несколько цехов.

Образование производственных объединений значительно расширило их территориальные границы и позволило применить филиальную структуру, когда, помимо участков и цехов, создаются филиалы, территориально удаленные от головного предприятия и представляющие особое звено в их управлении, обладающие определенными функциями и правами.

Организационная структура управления предприятием строится на базе типовой (примерной), которую разрабатывают для предприятия или групп предприятий одной отрасли. Для создания типовых структур предприятия группируют по типу и объему производства, их специализации и концентрации, сложности технологических процессов, уровню механизации и автоматизации, численности работающих, организационным связям и другим признакам, отражающим трудоемкость управленческих работ.

Цех – это основная структурная производственная единица предприятия, административно обособленная и специализирующаяся на выпуске определенной детали или изделий либо на выполнении технологически однородных или одинакового назначения работ. Цехи делятся на участки, представляющие собой объединенную по определенным признакам группу рабочих мест.

Под *структурным подразделением* понимается официально выделенная ее часть, возглавляемая руководителем, подчиненным непосредственно руководителю подразделения, его заместителю либо руководителю более высокого уровня управления, созданная для управления определенным направлением (видом) деятельности, с самостоятельными задачами, функциями и ответственностью.

Структурные подразделения могут создаваться с учетом следующих норм управляемости:

– управление – при наличии в его штате не менее семи штатных единиц, включая должность руководителя;

- отдел – при наличии в его штате не менее четырех штатных единиц, включая должность руководителя;
- сектор (бюро, группа) – при наличии в его штате не менее трех штатных единиц, включая должность руководителя.

Должность начальника производства может вводиться при наличии в структуре соответствующего производства двух и более производственных подразделений (цехов, участков), объединенных законченным циклом выпуска продукции.

Решение о целесообразности введения должностей руководителей производственных структурных подразделений (мастер, начальник участка, цеха и др.) принимается нанимателем самостоятельно исходя из специфики производства.

Количество заместителей руководителя подразделения устанавливается в зависимости от количества осуществляемых видов и направлений деятельности, структурных подразделений, списочной численности работников и выполняемых функций.

16.3. Типовые организационные структуры управления предприятием

Управление состоит из двух частей: управляемой (объект управления) и управляющей, они связаны между собой потоками информации и команд (рис. 16.1)

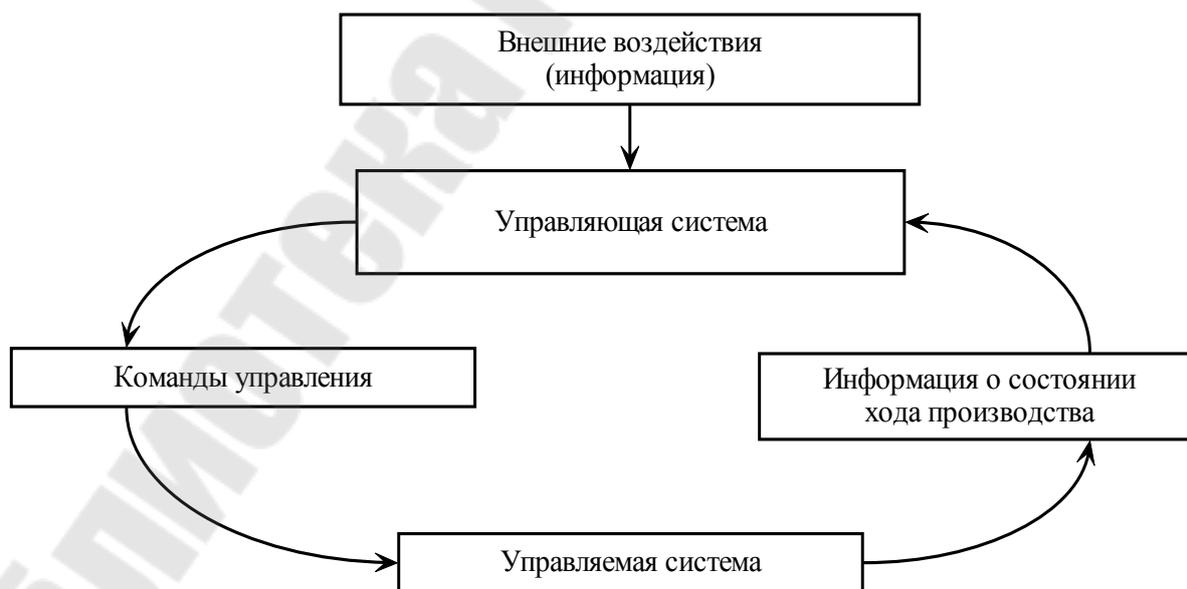


Рис. 16.1. Принципиальная схема управления производством

Управляемая система на предприятии представляет собой комплекс цехов, установок, станков, машин и т. п.

Управляющая система – совокупность органов управления. Обе системы находятся в тесной взаимосвязи и по уровню должны соответствовать друг другу. Управляющая система пользуется внешней информацией в виде плановых заданий, сведений от потребителей, сведений о научно-техническом прогрессе и т. п. Внешняя информация поступает в управляющую систему эпизодически, а из управляемой системы - систематически. Каждая система самоуправяема, но в процессе управления она испытывает внешние воздействия (со стороны государства через Министерства, Госбанк и т. п.).

Отношения между управляемой и управляющей системой строятся на основе различных форм, к основным из которых относятся следующие виды управления: линейная; функциональная; линейно-функциональная; дивизиональная; матричная; тензорная (множественная).

Линейное управление (рис. 16.2) характеризуется сочетанием прямого воздействия на производство и сосредоточением в одних руках всех функций управления. При этом подчиненные не получают противоречивых, не согласованных между собой заданий и распоряжений, обеспечивается полная ответственность руководителя за результаты работы. Недостаток системы – необходимость обладания руководителем разносторонними знаниями при отсутствии специалистов по реализации отдельных функций управления.

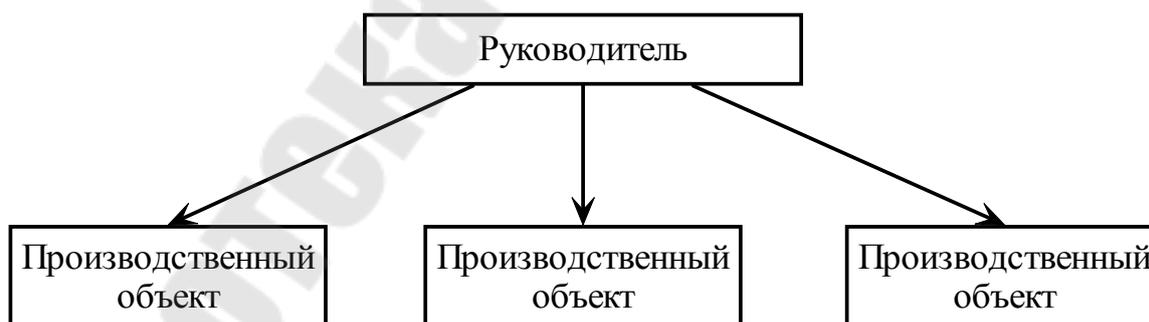


Рис. 16.2. Линейное управление

Функциональное управление (рис. 16.3) предусматривает дифференцированное руководство, осуществляемое функциональными звеньями. Оно позволяет компетентно решать производственные вопросы специалистами, разгрузить и упростить работу линейных руководи-

лей. Однако функциональное управление нарушает единство распорядительства и ответственности за работу, так как исполнитель может получать указания сразу от нескольких руководителей-специалистов.

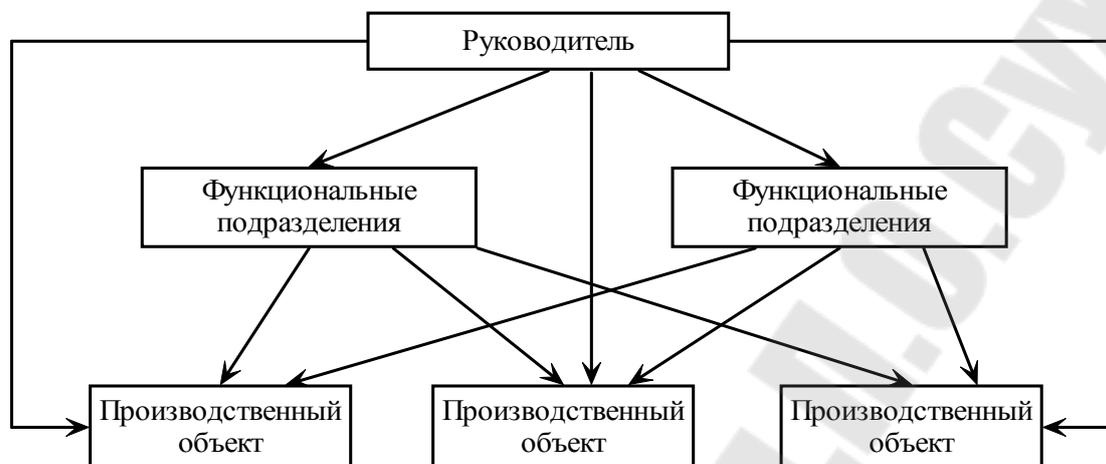


Рис. 16.3. Функциональное управление

Линейно-штабное управление (рис. 16.4) характеризуется наличием у руководителя-единоначальника штаба, состоящего из функциональных ячеек, соответствующих определенной функции управления. При линейно-штабной системе действуют специальные советы, коллегии и т. п.

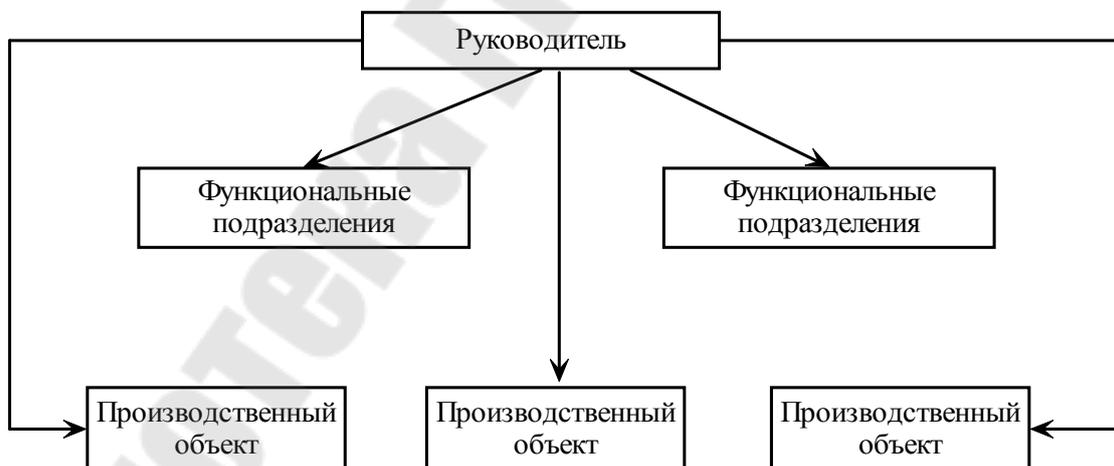


Рис. 16.4. Линейно-штабное управление

В нижнем звене (участке) целесообразно линейное управление производством, в среднем (цехе) – функциональное или линейно-штабное, в верхнем (предприятие или объединение) – линейно-штабное.

Структура управления складывается из ступеней и звеньев. Звено управления – самостоятельное структурное подразделение, выполняющее определенную функцию управления (планирующую, учетную, регулирующую и т. п.), ее часть или совокупность нескольких функций. Степень управления – это уровень управления, единство звеньев определенного уровня, иерархия управления (цехоуправление, управление производственными участками и др.).

Совокупность ступеней и звеньев представляет собой организационную структуру управления предприятием – аппарат управления. Принимаемые решения должны быть своевременны и оптимальны, отвечать требованиям и ходу производства, обеспечивать надежное функционирование предприятия, исключая ошибки, недостатки информации, необъективную подготовку решений.

В основе построения организационной структуры управления лежит производственно-территориальный принцип (выделяется столько ступеней управления, сколько их в производственной структуре) с линейной структурой подчинения.

Линейная структура подчинения означает, что во главе каждого производственного подразделения (завод, цех, установка, участок) стоит руководитель, которому подчинены все работники этого подразделения. Каждый работник подчинен только одному руководителю. В таком построении управления отражается принцип единоначалия и исключается двойственность управления.

Успешность работы управленческого аппарата зависит от четкости построения органов управления и разделения круга обязанностей каждого звена, ликвидации параллелизма в работе. Основой разработки рациональной структуры аппарата управления является: специализация отдельных звеньев; концентрация аппарата в небольшом числе звеньев; децентрализация решения оперативных вопросов, приближение органов оперативного руководства непосредственно к производству при централизации органов перспективного руководства промышленностью.

Формы организационной структуры предприятий (объединений) различны. Они зависят от их размеров, специализации, характера производственного процесса и других условий.

Любая производственная система (предприятие, фирма, НИИ, концерн и т. д.) состоит из производственных и управленческих подразделений и должностных лиц. Между ними существуют организационные, экономические, социальные, психологические отношения. Упорядочен-

ная совокупность этих подразделений и организационных отношений между ними называется организационной структурой управления. Это форма разделения труда по управлению предприятием.

Каждое подразделение и должность создаются для выполнения определенных функций управления или работ. При этом должностные лица наделяются определенными правами на распоряжение ресурсами и несут ответственность за выполнение функций и достижение поставленной цели.

Упорядоченная совокупность функций и их взаимосвязь для выполнения целей фирмы составляют функциональную структуру предприятия.

Функциональная структура предприятия зависит от особенностей производственного процесса и совершенно не зависит от размеров фирмы. В малых предприятиях функции могут объединяться (и в предельном случае могут быть возложены на одного или нескольких человек), в крупных дифференцируются.

На основе функциональной структуры строится производственная структура предприятия, т. е. конкретный состав цехов, подразделений и служб предприятия в зависимости от типа производства и выбранной организации производства (по технологическому или предметно-замкнутому принципу) и размеров предприятия.

В промышленном производстве наиболее широкое распространение получила линейно-функциональная организационная структура управления. Линейные руководители при ней являются единоначальниками и полностью отвечают за работу подразделения (директор, зам. директора по производству, начальник цеха, начальник участка, старший мастер, мастер, бригадир). Функциональные руководители (главный инженер, главный экономист, главный бухгалтер и т. д.) составляют штаб директора и руководят функциональными службами (ОГК, ОГМ, ОГЭ и т. д.).

В практике корпоративного управления, когда управляемое предприятие относится по объему производства и численности работающих к очень крупным или характеризуется широтой номенклатуры выпускаемой продукции и рынков ее сбыта, применяют так называемую дивизионную (или дивизиональную) структуру, характеризуемую выделением в составе предприятия самостоятельных единиц – «дивизионов» – по продукту, инновациям или рынкам сбыта. На предприятиях с такой структурой управления стратегические решения (например, по управлению финансами, маркетингом, капитальным строительством и др.) при-

нимаются на общеорганизационном уровне, но их функциональные (дочерние и т. п.) подразделения обладают достаточной самостоятельностью и могут осуществлять, например, свое планирование, сбытовую деятельность, кадровую политику.

Достоинства дивизионной структуры: сохранение управляемости крупным предприятием при передаче значительного количества управленческих функций своим подразделениям, ориентация на конкретные виды продукции и рынки сбыта, что способствует компетентности и объективности принимаемых решений, снижает загруженность центрального аппарата. Ее недостатки: оторванность центрального аппарата управления от конкретных сфер деятельности, рост численности управленческих кадров.

Инновационно-производственная структура предусматривает четкое разделение функций по осуществлению инновационной деятельности (стратегическому планированию, по разработке и подготовке производства новой продукции) и повседневному оперативному управлению отлаженным производством и сбытом освоенных изделий. Возникновение такой структуры является следствием чрезмерной загрузки аппарата управления текущей оперативной работой, что лишает его сотрудников возможности заниматься систематическим обновлением выпускаемой продукции, внедрением новой техники и технологии. Ее достоинства: маневренность, направленность на реализацию новых задач, более квалифицированное и эффективное управление инновациями. Недостатки: сложность разграничения функций при передаче новой продукции в производство, затрудненность координации работы подразделений и предприятия в целом.

Контрольные вопросы и задания

1. Из каких функций складывается процесс управления?
2. Организационная структура управления предприятием.
3. Из каких разделов состоит должностная инструкция?
4. Линейное управление.
5. Функциональное управление.
6. Линейно-штабное управление.
7. Линейные руководители.
8. Что представляют собой предприятия самостоятельных единиц – «дивизионов»?

ГЛАВА 17. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СЛУЖБЫ В АППАРАТЕ УПРАВЛЕНИЯ ОБОСОБЛЕННОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

17.1. Аппарат управления предприятием и его основные службы

Структура управления складывается из ступеней и звеньев. *Звено управления* – это самостоятельное структурное подразделение, выполняющее определенную функцию управления (планирование; организация; подбор и расстановка кадров; координация; контроль работ, выполненных другими) ее часть или совокупность нескольких функций. *Ступень управления* – это уровень управления, единство звеньев определенного уровня, иерархия управления (цехоуправление, управление производственными участками и др.).

Совокупность управленческих звеньев представляет собой организационную структуру управления предприятием, являющуюся аппаратом управления.

Современный аппарат управления должен быть оперативным, т. е. принимаемые решения должны быть своевременны, отвечать требованиям и ходу производства, его работа должна обеспечивать принятие наиболее оптимальных решений из множества возможных вариантов и обеспечивать надежное функционирование предприятия, исключая ошибки, недостатки информации, необъективную подготовку решений.

Организационная структура зависит от размера предприятия, его специализации, характера производственного процесса и других условий.

Успешность работы аппарата зависит от четкости построения органов управления, распределения обязанностей, исключения параллелизма в работе.

Несмотря на разнообразие структур управления, на предприятиях можно выделить основные его службы: общее и административное руководство, главного инженера, главного геолога, главного экономиста, заместителя начальника по общим вопросам и другие службы.

Всеи деятельностью предприятия руководит директор (начальник, управляющий и т. п., в производственном объединении – генеральный директор, в компании, корпорации, акционерном обществе). Он организует производственно-хозяйственную деятельность подчиненного предприятия (объединения, общества, фирмы) на основе использования научных методов управления, исследования внешних и внутренних

условий рынка, обеспечивает взаимодействие производственных единиц, служб, цехов и других структурных подразделений, направляет их деятельность на достижение высоких темпов развития и совершенствования производства, максимальную мобилизацию имеющихся резервов.

Директор должен гарантировать правильное применение принципа социальной справедливости, рациональное сочетание экономических и административных методов управления, единоначалия и коллегиальности в обсуждении и решении вопросов, материальных и моральных стимулов повышения эффективности производства. Ему предоставлено право по согласованию с профсоюзной организацией устанавливать формы оплаты труда, определять показатели и условия премирования, разрабатывать и утверждать структуру и штаты предприятия. Он решает все вопросы в пределах предоставленных ему прав и поручает выполнение отдельных производственно-хозяйственных функций другим должностным лицам – заместителям, руководителям производственных единиц и других подразделений предприятия.

Первым заместителем директора, как правило, является *главный инженер*, который решает вопросы технического развития и специализации, научных исследований, осуществляет контроль за соблюдением проектной, конструкторской и технологической дисциплины, правил и норм по охране труда, производственной санитарии и противопожарным мероприятиям, требований технадзора, природоохранных, санитарных и других органов. В его функции (должностные обязанности) входят также: определение технической политики, перспектив развития предприятия, его реконструкции и технического переоснащения, обеспечение рационального использования основных производственных фондов и других ресурсов. Он руководит деятельностью технических служб предприятия, контролирует результаты их работы.

У директора предприятия в зависимости от состава и объема производства могут быть заместители, ведающие группой определенных функций управления или различными видами производств (например, заместитель директора по маркетингу и др.), а заместитель по общим вопросам (кадрам) занимается комплектованием и подготовкой кадров, административно-хозяйственными и жилищно-коммунальными вопросами, культурно-бытовыми и детскими учреждениями. Заместители директора в пределах своих полномочий действуют от имени предприятия, могут совершать хозяйственные операции и заключать договоры, несут полную ответственность за вверенный им участок работы. На небольших по объему производства предприятиях их функции могут быть совмещены с функциями начальников соответствующих отделов.

Функциональные подразделения в аппарате управления предприятием организуют при определенных объемах работ и видах производства. Ниже рассмотрены некоторые функции основных, наиболее часто встречающихся отделов и служб предприятия.

Производственно-технический отдел разрабатывает и внедряет прогрессивные технологические процессы, передовые формы организации производства и труда, оформляет необходимую техническую документацию. В его состав включают группу (или исполнителя) по охране труда и других работников с соответствующими функциями.

Группа по охране труда определяет затраты на выполнение этих мероприятий, контролирует их выполнение и соблюдение правил на рабочих местах, изучает причины травматизма и заболеваемости, разрабатывает мероприятия по их предупреждению, контролирует работу по обучению рабочих безопасным приемам труда и проведение инструктажа.

Отдел главного механика (энергетика) обеспечивает постоянное содержание в рабочем состоянии машин и оборудования (энергетических установок и электрических сетей), осуществляет их ремонт и контроль за эксплуатацией, организует бесперебойное снабжение запасными частями (электроэнергией), проводит работы по модернизации оборудования, повышению квалификации механизаторов (операторов, машинистов и т. д.), энергетиков. В ведении этого отдела могут находиться центральные ремонтно-механические мастерские и центральный склад запасных частей и ремонтных материалов.

Возглавляет отдел главный механик (энергетик), который непосредственно организует разработку планов технического обслуживания и ремонта оборудования, утверждает эти планы и контролирует их выполнение, организует работы по учету наличия и движения оборудования, составлению и оформлению технической документации, своевременный и качественный ремонт оборудования, работу по повышению его надежности, технический надзор за его состоянием и использованием.

Планово-экономический отдел разрабатывает прогнозы экономического и социального развития предприятия, составляет планы и контролирует их выполнение, ведет статистический учет, анализирует деятельность предприятия и его подразделений, рассчитывает экономическую эффективность инвестиционных проектов (инноваций), организационных и технических мероприятий, выдвигает перед руководством задачи совершенствования производства. В этом отделе разрабатываются мероприятия по усилению режима экономии, снижению потерь и непроизводительных расходов, ликвидации убыточности.

Отдел труда и заработной платы занимается разработкой мероприятий по НОТ, повышению производительности труда, анализирует их выполнение, контролирует правильность применения тарифных ставок, коэффициентов и разрядов, участвует в социологических исследованиях. Отдел организует работы по нормированию труда, своевременному пересмотру норм затрат труда, внедрению технически обоснованных нормативов по труду, обеспечивает контроль за расходованием зарплаты.

Отдел кадров осуществляет подбор, оформление приема, перемещения и увольнения работников, ведет учет и составляет отчетность по кадрам, принимает меры по трудоустройству высвобождаемых работников.

Отдел материально-технического снабжения и сбыта совместно с маркетинговой службой исследует вопросы спроса и предложения, организации сбыта продукции, вырабатывает систему мер (включая и рекламу) по активному воздействию на рынок. Маркетинговая деятельность, как система управления рынками, предполагает непрерывное их изучение, творческий подход к организации спроса и сбыта.

Занимающийся маркетингом должен уметь воздействовать на уровень, время и характер спроса, поскольку существующий может не совпадать с желанием фирмы. *Управляющие (менеджеры)* по маркетингу – это должностные лица предприятия, занимающиеся анализом маркетинговой ситуации, претворением в жизнь намеченных планов и (или) осуществляющие контрольные функции. К ним относят управляющих и сотрудников службы сбыта, руководящих работников отдела рекламы, специалистов по стимулированию сбыта, исследователей маркетинга, специалистов по ценообразованию и др.

Жилищно-коммунальный отдел отвечает за состояние и эксплуатацию жилого фонда, культурно-бытовых зданий, детских учреждений, контор и общежитий, составляет сметы на их текущее содержание и капитальный ремонт, организует их выполнение. *Отдел капитального строительства* организует и контролирует все капитальные работы, оформляет всю технико-экономическую документацию по капитальному строительству и организует выполнение его объемов.

Бухгалтерия ведет бухгалтерский учет, осуществляет контроль за расходованием средств и соблюдением финансовой дисциплины, составляет отчеты и бухгалтерские балансы, производит расчеты с рабочими и служащими, анализирует результаты финансовой дея-

тельности предприятия. Она ведет работу по обеспечению строгого соблюдения кассовой дисциплины, смет расходов, законности списания материальных ценностей, недостач, дебиторской задолженности (суммы долгов, причитающихся предприятию) и других потерь.

Производственное подразделение предприятия – цех – возглавляет *начальник*, который в пределах установленных прав и обязанностей обладает необходимой самостоятельностью, планирует работу подчиненных подразделений, распоряжается материальными и денежными средствами цеха, организует высокопроизводительную работу и обеспечивает равномерный выпуск продукции, снижение ее себестоимости. Он имеет право поощрять, налагать дисциплинарные взыскания и привлекать работников цеха к материальной ответственности.

Ремонтной службой цеха руководит старший механик (механик цеха). В его подчинении могут быть ремонтно-механические мастерские, гаражи и т. п. Он обеспечивает техническое состояние действующего парка оборудования, организует его техническое обслуживание и ремонт, составляет заявки и спецификации на запасные части, материалы, инструмент, контролирует правильность их расхода.

Производственный участок возглавляет *мастер*, являющийся полноправным руководителем и непосредственным организатором производства на своем участке. Ему предоставлены широкие права по подбору и расстановке рабочих на участке, их материальному поощрению и возлагаются обязанности по выполнению участком плановых заданий, снижению производственных затрат, установлению заданий бригадирам и отдельным рабочим.

На современном этапе развития экономики неизмеримо возросли требования к мастеру. Он должен оказывать активное влияние на результаты производственной деятельности, формирование у рабочих нового отношения к труду и собственности, недостаткам и нарушениям. Вместе с тем, находясь в непосредственном и ежедневном контакте с рабочими, мастер сам подвергается влиянию рабочих, проходит богатую школу опыта и воспитания.

17.2. Общее и административное руководство в управлении буровых работ

Структуру аппарата управления обособленного подразделения предприятий нефтегазодобывающей промышленности можно рассмотреть на примере управления буровых работ (УБР). Она характе-

ризуется наличием руководителя (начальника УБР), его заместителей (главного инженера, главного геолога, главного экономиста, заместителя начальника по общим вопросам и др.); функциональных отделов, выполняющих определенные задачи управления. Структурные подразделения аппарата действуют в соответствии с установленным положением и должностными инструкциями, утвержденными начальником управления.

Общее и административное руководство обособленным подразделением осуществляет руководитель – начальник управления. Он действует по принципу единоначалия, отвечает за результаты производственно-хозяйственной деятельности. Начальник УБР (НГДУ) с помощью подведомственного ему аппарата направляет работу обособленного подразделения по производству продукции, внедрению новой и совершенствованию действующей техники, технологии и организации производства, определяет пути и методы выполнения задания народнохозяйственного плана, содействует своевременному обеспечению производства необходимыми материально-техническими средствами, отвечает за выполнение обязательств перед государством и бюджетом и др. Руководитель осуществляет все права по планированию производства, материально-техническому снабжению, финансированию, капитальному строительству, предоставленные ему Положением о предприятии.

Отдел кадров, подчиняющийся начальнику УБР (НГДУ), осуществляет подбор и комплектование кадров, прием и увольнение, учет движения работников и часто занимается вопросами их технического обучения. В ведении этого отдела находится планирование и отчетность о состоянии кадров, разработка мероприятий по повышению квалификации и подготовке новых кадров.

Начальник УБР (НГДУ) должен быть квалифицированным специалистом, хорошо разбирающемся в вопросах техники и экономики производства, иметь способности политического руководителя. У начальника имеются заместители: главный инженер, главный геолог, заместитель по общим вопросам и др.

Производственно-техническое руководство в УБР (НГДУ). Важнейшей работой по управлению является организация непосредственно производства и техническое руководство по совершенствованию техники, технологии. Осуществляет эту работу служба главного инженера, основными задачами которого являются: инженерно-техническое обеспечение выполнения задания производства, определение перспектив развития в области техники и технологии добычи

нефти и газа; координация деятельности подчиненных служб; создание работникам безопасных условий труда и др.

Главный инженер руководит работой всех производственных цехов, лабораторий, конструкторских бюро. Он возглавляет научно-исследовательскую и рационализаторскую работу на предприятии, отвечает за проведение правильной технической политики на предприятии. Назначается и освобождается от должности, так же как начальник, отраслевым министерством. Главный инженер является первым заместителем начальника и наравне с ним отвечает за правильное производственно-техническое руководство.

Главный инженер осуществляет техническое руководство производством через отделы, которые ему непосредственно подчиняются: технический, технологический, производственный, отдел главного механика, отдел главного энергетика, охраны труда и техники безопасности.

Функцией технического отдела является обеспечение постоянного совершенствования техники и технологии производства. Аппарат технического отдела разрабатывает и контролирует выполнение плана технического и организационного развития предприятия и составляет отчеты, определяет экономическую эффективность новой техники. Руководит работой бюро рабочего изобретательства (БРИЗ), которое составляет тематические планы для рационализаторов и изобретателей, оказывает помощь рационализаторам в их работе, производит расчеты технико-экономической эффективности и премий.

Основная задача технологического отдела – разработка и внедрение прогрессивной технологии строительства скважин (в УБР), разработка месторождений (в НГДУ). В УБР этот отдел, например, занимается анализом режимов бурения и технологии.

Главная задача производственного отдела – разработка и анализ выполнения оперативных планов-графиков, производственной программы, организационно-технических мероприятий; составление документации на планово-предупредительное материально-техническое обеспечение производственных объектов. Производственный отдел работает в тесном контакте с центральной инженерно-технологической службой.

Немаловажной функцией на предприятии является обеспечение бесперебойной и качественной работы оборудования, которое осуществляет главный механик с подчиненными ему отделом главного механика и ремонтными цехами. Главный механик организует контроль

и текущее обслуживание оборудования, планирует графики планово-предупредительных ремонтов. Организует и осуществляет планово-предупредительные ремонты и частично изготовление и ремонт запасных частей, разрабатывает наиболее совершенные методы проведения ремонтных работ, а также нормы времени на отдельные виды ремонтных работ. Работники отдела главного механика планируют потребность в материалах и запасных частях, необходимых для обслуживания и ремонта.

Главный энергетик отвечает за бесперебойное обеспечение производственных объектов энергией и ремонт энергетического оборудования. Функцией главного энергетика и его отдела является определение потребности предприятия в различных видах энергии. Отдел главного энергетика разрабатывает мероприятия по снижению норм расхода энергии, по повышению $\cos\phi$, организует контроль и наблюдение за работой энергооборудования и энергосетей и их ремонт.

Отдел охраны труда контролирует соблюдение правил техники безопасности, охраны труда и промышленной санитарии, разрабатывает профилактические мероприятия по предотвращению промышленного травматизма, профессиональных заболеваний, повышению уровня техники безопасности, культуры производства с учетом достижений техники.

Производственно-геологическое руководство в УБР (НГДУ). Особые функции в управлении производством буровых и нефтегазодобывающих предприятий выполняет геологический отдел, подчиняющийся главному геологу – второму заместителю начальника УБР или НГДУ.

Главной задачей этого отдела в УБР является выбор и обоснование основных направлений поисково-разведочных работ, осуществление геологического контроля в процессе бурения и опробования скважин, выявление промышленных нефтегазоносных горизонтов, оценка нефтегазоносности разбуриваемых площадей, обеспечение выполнения заданий по приросту запасов нефти и газа.

В составе НГДУ геологический отдел осуществляет выбор рациональной системы разработки месторождений, контроль за выполнением рекомендаций, предусмотренных проектом разработки и т. д.

Экономическое руководство в УБР (НГДУ). Экономические службы предприятия возглавляются заместителем начальника УБР по экономике, который осуществляет руководство работами по анализу и планированию производственно-хозяйственной деятельности пред-

приятия, по наиболее полному и целесообразному использованию материальных, трудовых и денежных ресурсов. Ему подчинены отделы: планово-экономический; организации труда и заработной платы; капитального строительства; лаборатория технико-экономического анализа.

Планово-экономический отдел осуществляет разработку текущих и перспективных планов, координацию всей плановой работы на предприятии, обеспечивает учет и контроль выполнения плановых заданий, организует внутризаводской хозрасчет.

Отдел организации труда и заработной платы проводит работу по планированию научной организации труда, затрат труда и заработной платы, по анализу использования трудовых ресурсов предприятия, определяет наиболее целесообразные формы оплаты труда, осуществляет техническое нормирование, организует социалистическое соревнование.

Лаборатория технико-экономического анализа (если такая имеется) проводит технико-экономический анализ работы предприятия и отдельных ресурсов с целью выявления резервов для улучшения их использования. Разрабатывает предложения по улучшению деятельности предприятия.

К важнейшим отделам экономической службы относится бухгалтерия, подчиняющаяся непосредственно начальнику управления. Она осуществляет учет денежных расходов предприятия основных и оборотных средств, заработной платы; составляет бухгалтерский отчет и баланс; осуществляет планирование, учет и анализ финансов; определяет доходы и расходы предприятия; осуществляет оперативную финансовую работу по обеспечению предприятия денежными средствами.

Руководство капитальным строительством в УБР (НГДУ). Для организации и осуществления работ по капитальному строительству на предприятиях имеется отдел капитального строительства и строительного монтажа. В большинстве случаев капитальное строительство, если оно связано со значительными капиталовложениями, осуществляют специальные строительные организации (подрядчики). В этом случае отдел капитального строительства выдает заказ подрядной организации на производство работ, контролирует ход работ и прием законченных строительством объектов. При осуществлении работ хозяйственным способом отдел капитального строительства непосредственно руководит этими работами. Функциями отдела капитального строительства являются планирование всех работ

по капитальному строительству, определение способов их выполнения, обеспечение наиболее эффективного ведения этих работ, а также учет и составление отчетности по капитальному строительству.

Руководство в УБР (НГДУ) общими вопросами. Главной задачей заместителя начальника по общим вопросам и подчиненного ему административно-хозяйственного отдела (АХО) является создание благоприятных условий для деятельности работников управления. Административно-хозяйственный отдел выполняет следующие функции: контролирует состояние и обеспеченность необходимым инвентарем рабочих помещений; обеспечивает правильность оформления документации, обработку поступающей корреспонденции, своевременную отправку исходящей корреспонденции, взаимоотношений в коллективе аппарата управления и т. д. Заместителю начальника УБР по общим вопросам подчиняется также отдел материально-технического снабжения предприятия. Главная задача этого отдела – обеспечение сырьем и материалами, заключение договоров с поставщиками, контроль за использованием материалов, организация их выдачи и хранения.

17.3. Общие принципы целевого управления

В настоящее время весь спектр современных методов управления находится между двумя пределами: реактивное управление с одной стороны и целевое управление с другой.

Как уже отмечалось выше, процесс управления складывается из ряда функций (планирование, выработка и реализация решений, регулирование, координирование, организация, учет и контроль).

На одном конце спектра лежит *реактивное управление* – это весьма распространенный подход к управлению, который характеризуется рядом особенностей: отсутствуют четко проработанная программа и анализ выполнения производственной программы; нет характеристики хода производственной деятельности и т. д.

Таким образом, планирование осуществляется непосредственно перед началом действий или уже в их процессе. Планы меняются часто либо потому, что не было четко установленных целей. Процесс управления сводится к реакции на текущие события. Эффективность управления оценивается по бурной активности управляющего и силе его давления на подчиненных, а не по конечным результатам его усилий. Примером может служить тот управляющий, который приходит в свою фирму утром, не имея четкого плана действий на день и считает своим

долгом реагировать на все, что происходит вокруг, и удовлетворять в первую очередь претензии тех, кто о них кричит громче, будь то требования начальника о представлении данных дирекции, или требования клиента о переделке отвергнутой им работы, или просьба местного университета о заполнении объемистых опросных листов о методах работы организации.

На другом конце спектра лежат методы целевого управления. Здесь управляющий обязан заблаговременно определить конечные результаты своих действий и разработать программы работ по их достижению. Этому подходу к управлению свойственно наличие плана решения проблем, даже если будут такие неожиданные события, как поломка станков, изменения конструкции изделий, перерыв в поступлении необходимых материалов и т. п. Силь, господствующий в этой зоне спектра управления, не требует постоянного присутствия управляющего на его рабочем месте, какая бы проблема ни возникла, всегда имеется план, позволяющий определить порядок действий и методы, наилучшим образом решающие эту проблему.

На практике, конечно, ни один из этих крайних случаев не встречается в чистом виде. Ни один управляющий не может быть уверен в том, что ему никогда не придется управлять, только реагируя на неожиданности.

В наши дни перехода к рыночным отношениям лишь немногие управляющие имеют план действий, который учитывает потребности сегодняшнего дня. Очевидно, что управление эффективнее, когда усилия управляющего сосредоточены в зоне ориентации на цели и результаты. Ценность результатов повышается, когда методы управления позволяют программировать действия с учетом реальных ограничений по времени и объемам затрат. Очевидно, что ценность уменьшается, когда работы начинаются до завершения их программирования, – это неизбежно ведет к дорогостоящим корректировкам.

Так что же такое целевое управление?

Целевое управление – это строго регламентированный и четко обоснованный подход к управлению. Особенность его заключается в том, что на начальном этапе управляющие вынуждены заниматься трудной работой по формированию программно-целевых комплексов управления всей производственной системой в целом (проектом, научной программой и т. д.) как особым объектом, ориентированным на достижение отдельной конечной цели.

Следовательно, целевое управление требует ясного и четкого определения целей и желаемых результатов работ, формирования реальных программ их достижения и четкой оценки параметров работ путем измерения конкретных результатов по этапам достижения поставленных целей. Сам процесс реализации этих элементов целевого управления достаточно сложен.

Целевое управление – это профессиональный подход к управлению, позволяющий установить:

1) что должно быть сделано (после тщательного анализа – почему это должно быть сделано), включая определение степени предпочтительности работ;

2) как это должно быть сделано (создать программу или план достижения желаемого);

3) когда это должно быть сделано;

4) сколько это будет стоить;

5) какие параметры работ следует считать удовлетворительными;

6) что сделано для достижения цели;

7) какие и когда должны быть предприняты корректирующие действия.

Целевое управление ориентировано на конечный результат. Цель и результат в этом подходе неразделимы. Управляя работами по достижению цели, следует постоянно учитывать достигнутые результаты.

Это планирование, организация, подбор и расстановка кадров, координация и контроль работ, выполненными другими. Эти 5 функций и 20 работ составляют то, что мы называем управлением. Рассмотрим перечень работ, которые входят в функции управления.

Функция I. Планирование. Определение того, что должно быть сделано.

1. Определение целевого назначения и функциональных обязанностей. Определение характера и спектра работ на перспективу.

2. Прогнозирование. Оценка перспектив.

3. Постановка целей. Определение желаемого результата работ.

4. Программирование. Формирование плана действий по достижению цели.

5. Разработка графика. Определение временной последовательности работ по достижению цели и реализации программ.

6. Составление бюджета. Расчет объема затрат и распределение ресурсов по работам, выполняемым для достижения целей.

7. Установление политики организации. Формирование общих правил действия, составление руководящих документов и выработка принципиальных решений.

8. Формирование процедур. Отработка целесообразных и систематизированных методов выполнения работ.

Функция II. Организация. Классификация и разбиение работ по элементам, удобным для управления.

9. Структуризация. Группировка элементов работ, обеспечивающая эффективное и экономическое их выполнение.

10. Интеграция. Создание условий для эффективной совместной работы взаимосвязанных организационных единиц.

Функция III. Подбор и расстановка кадров. Определение требований к исполнителям работ и обеспечение наличия подготовленных кадров.

11. Определение требований к личному составу. Анализ работ и выполнение требований к их исполнителям.

12. Подбор кадров. Выявление и назначение на должность лиц, имеющих необходимую квалификацию.

13. Повышение квалификации. Создание условий для развития возможностей работников, необходимых организации.

Функция IV. Координация. Создание условий для выполнения работниками действий, необходимых для достижения целей организации.

14. Распределение заданий. Возложение на отдельных работников ответственности за конкретные работы.

15. Стимулирование. Воздействие на людей с целью выполнения ими желаемых действий.

16. Обеспечение коммуникаций. Создание условий, способствующих эффективному распространению идей и информации по желаемым направлениям.

17. Согласование. Предупреждение диспропорций в работах, направленных на достижение групповых целей.

Функция V. Контроль. Создание гарантий для фактического достижения поставленных целей.

18. Создание нормативов. Формирование шкалы для измерения результатов работ по достижению целей.

19. Измерение параметров работ. Оценка соответствия плановых и фактических результатов работ.

20. Выполнение корректирующих действий. Реализация мероприятий по улучшению параметров работ по достижению целей.

Это все те функции и работы, которые выполняет каждый профессиональный управляющий на каждом уровне управления, разница между ними только в объеме и частоте повторения рабочих манипуляций по каждой функции (рис. 17.1).

Уровень управления	П	О	К	ПК	Ко	Всего
Верхний	25	25	20	20	10	100
Средний	20	20	30	15	15	100
Нижний	15	15	40	10	20	100

Рис. 17.1. Доля времени, уделяемая управляющим планированию, организации, координации, подбору кадров и контролю:
 П – Планирование; О – Организация; К – Координация;
 ПК – Подбор кадров; Ко – Контроль

Как видно из рисунка, наибольшее изменение в соотношении объемов работ приходится на координацию. Чем ближе управляющий к производству, тем больше времени уделяет он координации действий подчиненных. И наоборот, чем выше над уровнем производства, тем меньше времени и усилий уделяет он координации работ подчиненных и тем больше внимания управляющий отдает другим функциям управления. По мере продвижения по лестнице управления эти соотношения неизбежно будут серьезно изменяться. Поэтому мастер, успешно работающий на своем уровне, совсем не обязательно будет хорошим управляющим среднего уровня. Такие как управляющий среднего уровня управления, обладающий достаточными знаниями и навыками для выполнения своих обязанностей, не обязательно сможет успешно руководить производственным участком.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие элементы деятельности включает планирование?
2. Звено производства.
3. Ступень производства.
4. Аппарат управления.
5. Иерархическое строение.
6. Реактивное управление.
7. Целевое управление?
8. Функции и работы целевого управления.

ГЛАВА 18. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

18.1. Методы управления выработкой запасов нефти и газа

Такие параметры, как забойное давление и СКИН влияют напрямую на производительность скважины. Работы, проводимые в призабойной зоне пласта для уменьшения СКИН называются *интенсификацией добычи нефти*. Мероприятия, связанные с уменьшением забойного давления, направлены на оптимизацию работы скважинного оборудования.

По мере извлечения углеводородов из залежи естественная энергия, под действием которой флюид течет в добывающие скважины, уменьшается. При этом уменьшаются и дебиты добывающих скважин.

Темп снижения энергии в залежи зависит не только от режима дренирования, но и от извлекаемых запасов нефти и темпов их отбора. В свою очередь, количество добываемой нефти зависит от физических свойств пород и флюидов, от энергетического состояния залежи, от количества скважин и их расположения и т. д.

Если использовать только естественные энергетические источники, то возможно, во-первых, получить невысокие коэффициенты нефтеотдачи, во-вторых, в значительной степени растянуть сроки разработки месторождения. Поэтому в настоящее время широко применяются методы искусственного воздействия на залежи углеводородов (методы управления процессом выработки запасов). Эти методы делятся на методы, реализация которых приводит к искусственному воздействию на залежь в целом (интегральное воздействие), и на методы, реализация которых приводит к воздействию только на призабойную зону каждой конкретной скважины (локальное воздействие).

Совершенно очевидно, что управление процессом выработки запасов углеводородов связано с искусственным воздействием на определенные параметры, которые мы будем называть управляемыми параметрами.

Рассмотрим параметры, управление которыми может быть реализовано в пределах всей залежи, в пределах ПЗС или в пределах и ПЗС, и всей залежи.

На искусственном управлении величиной пластового давления построены многочисленные методы поддержания пластового давления (ППД) закачкой в залежь различных флюидов (вода, газ и др.).

Искусственное управление в пределах залежи связано с различными термическими методами (закачка пара, горячей воды, различные

модификации внутрислового горения), а также с определенными физико-химическими методами (закачка в залежь различных растворителей, углеводородных и неуглеводородных газов и др.).

На искусственном управлении забойным давлением базируются многочисленные способы, в том числе и широко известный форсированный отбор жидкости.

Одной из основных задач искусственного управления забойным давлением является достижение максимально возможного коэффициента нефтеотдачи.

Являясь одной из важнейших характеристик процесса выработки запасов, коэффициент нефтеотдачи определяется отношением объема добытой на поверхность нефти к объему балансовых (геологических) запасов.

По принципу действия все методы искусственного воздействия делятся на следующие группы: гидрогазодинамические; физико-химические; термические; комбинированные.

Среди методов искусственного воздействия на пласт наибольшее распространение получили гидрогазодинамические методы, связанные с управлением величиной пластового давления путем закачки в залежь различных флюидов. На ряде месторождений ППД осуществляется закачкой газа.

Воздействие на ПЗС осуществляется уже на стадии первичного вскрытия продуктивного горизонта в процессе строительства скважины, которое, как правило, приводит к ухудшению свойств призабойной зоны.

Прежде чем перейти к рассмотрению методов управления процессом выработки запасов, отметим, что объектом изучения является сложная система, состоящая из залежи (нефтенасыщенная зона и область питания) со своими коллекторскими свойствами и насыщающими флюидами и определенного количества скважин, системно размещенных на залежи. Эта система является единой в гидродинамическом отношении, откуда следует, что любое изменение в каком-либо ее элементе автоматически приводит к соответствующему изменению в работе всей системы, т. е. данная система авторегулируема.

18.2. Принципы управления продуктивностью скважин

Среди многочисленных методов управления продуктивностью скважин путем воздействия на ПЗС не все обладают одинаковой результативностью, но каждый из них (или их группы) может дать мак-

симальный положительный эффект только при условии обоснованного подбора конкретной скважины. Поэтому при использовании того или иного способа искусственного воздействия на ПЗС вопрос подбора скважины является принципиальным. При этом обработки, даже эффективные, проводимые в отдельных скважинах, могут не дать существенного положительного эффекта в целом по залежи или месторождению как с позиции интенсификации выработки запасов, так и с позиций повышения коэффициента конечной нефтеотдачи.

Одним из важных условий применения системной технологии является сохранение примерного равенства объемов закачки и отбора, т. е. любые мероприятия по интенсификации притоков нефти должны сопровождаться мероприятиями по увеличению приемистости нагнетательных скважин.

Основные принципы системной технологии сводятся к следующему:

- Принцип одновременности обработки призабойных зон нагнетательных и добывающих скважин в пределах выбранного участка.
- Принцип массовости обработок ПЗС участка.
- Принцип периодичности обработок ПЗС.
- Принцип поэтапной обработки призабойных зон скважин, вскрывших неоднородные коллекторы.
- Принцип изменения направления фильтрационных потоков в пласте за счет выбора скважин под обработку по ранее заданной программе.
- Принцип адекватности обработок ПЗС конкретным геолого-физическим условиям, коллекторским и фильтрационным свойствам системы в ПЗС и в целом по участку.

Таким образом, вопрос выбора скважин для обработки призабойных зон является одним из главнейших.

При значительном количестве скважин на залежи в процессе организации работ по искусственному воздействию на ПЗС возникает задача не только очередности выбора скважин, но и целесообразности таких обработок в каждом конкретном случае. Это связано с большим разнообразием геолого-физических условий залегания нефти в зоне обрабатываемых скважин, а также со степенью их взаимовлияния. Целесообразно устанавливать такую очередность обработок, при которой обеспечивается их наибольшая технологическая и экономическая эффективность не столько в каждой конкретной скважине, сколько в целом по участку. В большинстве случаев выбор скважин определяется

величиной остаточной нефтенасыщенности и расстоянием остаточных запасов нефти от забоя добывающих скважин. Методы промысловой геологии и геофизики позволяют оценивать начальную и остаточную нефтенасыщенность коллекторов, а также строить карты насыщенности. Существенным и важным дополнением к этим данным служат сведения о текущих показателях эксплуатации скважин и данные о нефтенасыщенности зон вблизи конкретных скважин, которые могут быть получены в результате гидродинамических исследований скважин и пластов.

Таким образом, выбор скважин для конкретной обработки призабойной зоны является достаточно сложной проблемой, если мы хотим получить максимальную эффективность от реализации той или иной обработки ПЗС. Совершенно очевидно, что технология проектируемой обработки должна быть адекватной состоянию призабойной зоны на момент ее проведения.

18.3. Организация работ при гидравлическом разрыве пласта

Гидравлический разрыв пласта (ГРП) предназначен для повышения проницаемости обрабатываемой области ПЗС и заключается в создании искусственных и расширении естественных трещин. Наличие микротрещин в ПЗС связано с процессом первичного вскрытия в фазе бурения вследствие взаимодействия долота с напряженными горными породами, а также с процессом вторичного вскрытия (перфорации).

Сущность ГРП заключается в нагнетании под давлением в ПЗС жидкости, которая заполняет микротрещины и «расклинивает» их, а также формирует новые трещины. Если при этом ввести в образовавшиеся или расширившиеся трещины закрепляющий материал (например, песок), то после снятия давления трещины не смыкаются.

В пределах залежи или месторождения фактическое горное давление может отличаться от такового. Это вызвано перераспределением горного давления между различными участками пласта и зависит не только от свойств горных пород в разрезе скважины, но и от формы их залегания.

Одним из основных параметров ГРП является давление разрыва горных пород, которое зависит как от горного давления, так и от прочности горных пород. Прочность горных пород даже одного объекта разработки может изменяться в значительных пределах в зависи-

мости от типа породы, ее пористости, структуры порового пространства, минералогического состава, а также от наличия глинистых разностей. Разрыв осуществляют так называемой жидкостью разрыва, а заполнение образовавшихся или расширившихся трещин – закрепляющим материалом с жидкостью-носителем.

Как правило, гидроразрыв пласта проводят по колонне НКТ, спускаемой в скважину и закрепляемой на расчетной глубине пакером и якорем. Пакеры подразделяются на пакеры с опорой на забой и пакеры без опоры на забой. Эластичные элементы пакера при герметизации выдерживают высокие перепады давлений. Внутренние проходные каналы пакера имеют различные диаметры и предназначены для пропуска через пакер труб, оборудования или инструмента.

В процессе гидравлического разрыва пласта обычно применяют несколько насосных агрегатов. Для упрощения их обвязки между собой и с арматурой устья при нагнетании жидкости в скважину используют самоходный блок манифольда, который состоит из напорного и приемно-раздаточного коллектора, комплекта труб с шарнирными соединениями и подъемной стрелы. Насосные агрегаты с помощью гибких быстросъемных соединений из труб подключаются к блоку манифольда, который, в свою очередь, соединяется с арматурой устья. (рис. 18.1). Для дистанционного контроля за процессом служит специальная станция контроля и управления на автомобиле, укомплектованная необходимой контрольно-измерительной и регистрирующей дистанционной аппаратурой, а также усилителями и громкоговорителями для звуковой и телефонной связи с отдельными агрегатами и исполнителями.

Порядок работ при гидравлическом разрыве пласта следующий:

- В подготовленной и оборудованной скважине производят гидрореспектструйную перфорацию (если это предусмотрено планом работ); освобождают пакер, вымывают шариковый клапан гидрореспектструйной насадки; производят вторичную посадку пакера.
- В трубы закачивают нефть (при обработке нефтяной скважины) или воду (при обработке нагнетательной скважины) и создают максимально возможное давление. По отсутствию перелива жидкости через затрубное пространство судят о герметичности пакера.
- При максимальном числе подключенных насосных агрегатов в скважину закачивают жидкость разрыва. О разрыве пласта судят по резкому увеличению приемистости (поглотительной способности)

скважины. Отсутствие резкого спада давления в насосах указывает на высокую проницаемость пласта или на существование в пласте естественных трещин, ширина которых постепенно увеличивается по мере нарастания давления. Резкий спад давления при разрыве пласта, сопровождающийся одновременным увеличением приемистости скважины, происходит при обработке пластов с малой проницаемостью при отсутствии в пласте естественной трещиноватости.

- Закачивают в пласт песок с жидкостью. Последняя порция песка в количестве 100–150 кг должна содержать радиоактивные вещества, чтобы в дальнейшем можно было при помощи гамма-каротажа проверить зоны поглощения песка.

- Прокачивают в скважину продавочную жидкость при максимальных давлениях, обеспечивающих раскрытие трещин и введение в них песка. Для этого к скважине должно быть подключено наибольшее число насосных агрегатов, чтобы достигнуть максимальной скорости прокачки. Количество продавочной жидкости должно быть равно емкости колонны насосно-компрессорных труб. При прокачке излишнего количества продавочной жидкости она может оттеснить песок в глубь пласта: это приведет к тому, что после снятия давления трещина в непосредственной близости к скважине снова сомкнется и эффект от разрыва пласта будет сведен к нулю.

- Снимают давление в скважине и извлекают остаток песка с забоя (если он там имеется) путем обычной промывки скважины.

На этом операции по гидравлическому разрыву пласта заканчиваются: нефтяную скважину сдают в эксплуатацию, а из нагнетательной скважины вымывают закачанную вязкую жидкость.

Существует большое количество видов ГРП, но все они могут быть классифицированы по следующим признакам:

1. По *типу скважины*: добывающие нефтяные; добывающие газовые; нагнетательные.

2. По *применяемому внутрискважинному оборудованию*: без НКТ (разрыв по обсадной колонне); с использованием НКТ; без пакера (давление разрыва пласта действует на обсадную колонну); с пакером.

3. По *числу пластов в разрезе скважины*: один; два; несколько.

4. По *виду ГРП*: простой; поинтервальный (многократный); направленный; избирательный; массивированный; глубокопроникающий; комбинированный.

5. По *типу используемых при ГРП жидкостей и наполнителей*.

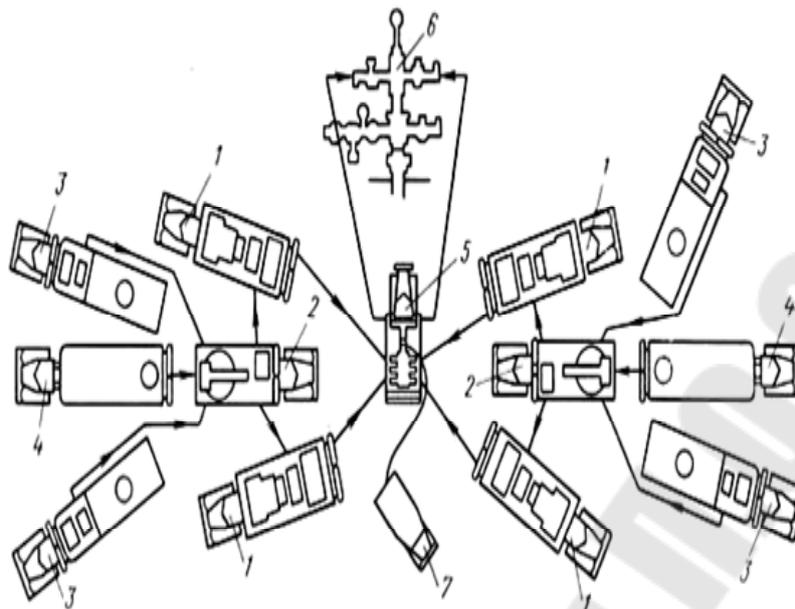


Рис. 18.1. Обвязка оборудования при гидравлическом разрыве пласта:

- 1 – насосные агрегаты; 2 – пескосмесительные агрегаты;
 3 – автоцистерны с технологическими жидкостями; 4 – песковозы;
 5 – блок манифольдов высокого давления; 6 – арматура устья;
 7 – станция контроля и управления процессом (расходомеры, манометры, радиосвязь)

Контрольные вопросы и задания

1. Методы искусственного воздействия.
2. Основные принципы проведения системной технологии ГРП.
3. Порядок работ при гидравлическом разрыве пласта.

ГЛАВА 19. ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ НА ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ

19.1. Элементы управления затратами на производство продукции

Процесс управления на предприятии затратами на производство продукции носит комплексный характер и предусматривает решение следующих вопросов:

- формирование издержек производства и себестоимости всей номенклатуры производимой продукции;
- установление продажных цен по каждому изделию и определение их рентабельности;

- выявление и практическое использование резервов экономии затрат и снижения себестоимости;
- осуществление контроля за состоянием и характером изменений фактической себестоимости и величины затрат по сравнению с плановыми показателями;
- рассмотрение всех показателей в динамике.

Исходя из содержания понятия «управление» основными элементами процесса управления затратами на производство продукции являются: прогнозирование и планирование; нормирование затрат; организация учета; калькулирование себестоимости; анализ и контроль; регулирование деятельности по ходу ее осуществления.

Непосредственно в процессе управления издержками и себестоимостью продукции решают, где, когда и в каких объемах должны расходоваться ресурсы предприятия, где, для чего и в каких объемах нужны дополнительные финансовые ресурсы и как достичь максимально высокого уровня отдачи от использования ресурсов. Поэтому целью управления затратами на производство продукции является обеспечение экономного использования ресурсов и максимизация отдачи от них.

19.2. Управление затратами на производство продукции

Особое место в управлении затратами на производство продукции занимает наличие информации не только о затратах, но и факторах производства, оказывающих влияние на изменение затрат.

Пользователями такой информации являются собственники и управляющие всех уровней предприятия, акционеры, кредиторы, органы исполнительной власти.

Каждое предприятие должно предусматривать использование разнообразной информации о деятельности предприятия в системе управления затратами и себестоимостью продукции:

- при прогнозировании, оценке ожидаемой величины затрат и установлении показателей себестоимости продукции с целью выявления путей развития предприятия и ожидаемой прибыли и рентабельности на период более двух лет;
- в процессе планирования, т. е. обоснования величины затрат и себестоимости продукции на предстоящие один-два года с учетом организационного уровня производства и влияния всех факторов, которые поддаются количественной оценке.

Особое значение при текущем планировании затрат на производство продукции имеет экономическое обоснование решений:

- о производстве новых изделий и снятии с производства устаревших;
- об учете эффективности использования всех видов ресурсов, новой техники, организационно-технических мероприятий, внедрения новой технологии и т. д.;
- при определении оптимального размера затрат материальных, трудовых и финансовых ресурсов при производстве запланированной к выпуску продукции;
- в процессе улучшения учета фактических затрат, обоснования калькуляции себестоимости продукции;
- при анализе затрат и себестоимости продукции путем сравнения фактических показателей с плановыми, в динамике, с предприятиями-конкурентами и расчете факторов, влияющих на эти изменения;
- в процессе контроля и регулирования показателей по ходу хозяйственно-финансовой деятельности, выявления резервов экономии издержек производства и возможностей по снижению величины и уровня себестоимости продукции (за счет совершенствования управления и организации производства, устранения имеющихся недостатков в деятельности предприятия и т. д.).

В целях обеспечения эффективного управления издержками и формированием себестоимости выпускаемой продукции промышленное предприятие должно добиваться осуществления следующих мероприятий (соблюдать следующие правила работы):

- увеличивать производство конкурентоспособной продукции за счет более низких издержек и, следовательно, цен;
- обеспечивать качественной и реальной информацией о себестоимости отдельных видов продукции и учитывать их позиции на рынке по сравнению с продуктами предприятий-конкурентов;
- использовать возможности гибкого ценообразования;
- предоставлять объективные данные для составления финансового плана и бюджета предприятия;
- иметь возможности оценивать деятельность каждого структурного подразделения с финансовой точки зрения;
- принимать обоснованные и эффективные решения.

Предприятие должно учитывать две составляющих в деле управления издержками – внутреннюю и внешнюю. Первая составляющая в основном влияет на величину производственной себестоимости, а внешняя – на себестоимость реализованной продукции.

Контрольные вопросы и задания

1. Что предусматривает процесс управления на предприятии затратами?
2. Назовите основные элементы управления затратами на производство продукции.
3. Цель управления затратами на производство продукции.
4. Значение экономического обоснования решений при планировании затрат на производство продукции.
5. Какие правила работы должно соблюдать предприятие для обеспечения эффективного управления издержками и формированием себестоимости выпускаемой продукции?
6. Назовите две составляющие в управлении издержками.

ГЛАВА 20. ПЛАНИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

20.1. Финансовое планирование на предприятии

Денежные доходы, накопления и поступления, формируемые на предприятии и предназначенные на цели выполнения финансовых обязательств, осуществления затрат по расширенному воспроизводству, экономическому стимулированию работающих, удовлетворению их социальных и других потребностей, образуют его *финансовые ресурсы*. Первоначально они формируются при организации (регистрации) субъекта хозяйствования (предприятия, фирмы и т. п.), когда образуется его уставный фонд, источником которого в зависимости от организационно правовых форм хозяйствования и форм собственности могут быть: акционерный капитал, паевые взносы, устойчивые пассивы, отраслевые финансовые ресурсы (при сохранении вертикальной системы управления), бюджетные средства (в государственном секторе) и др.

Совокупность экономических отношений, возникающих в связи с образованием, распределением и использованием денежных средств в процессе производственно-хозяйственной деятельности предприятий (фирм, организаций и т. п.) всех форм собственности, и образуют их финансы. Они являются исходным звеном всей финансовой системы, ибо функционируют непосредственно в сфере материального

производства, где создаются источники финансовых ресурсов – совокупный общественный продукт и национальный доход.

На действующих предприятиях основным источником финансовых ресурсов является стоимость реализованной продукции (работ, услуг), различные части которой в процессе распределения полученной выручки принимают форму денежных доходов и накоплений. Это, прежде всего, прибыль от основной и других видов деятельности, амортизационные отчисления, выручка от реализации выбывшего имущества, устойчивые пассивы, различные целевые поступления (например, плата за содержание детей в дошкольных учреждениях и др.), мобилизация внутренних ресурсов в строительстве, паевые и иные взносы членов трудового коллектива (например, в случаях, когда государственная собственность приватизирована), а также средства, мобилизуемые на финансовом рынке (продажа собственных акций, облигаций и других ценных бумаг, кредитные инвестиции) и поступающие в порядке перераспределения (страховые возмещения по наступившим рискам, бюджетные субсидии, дивиденды и проценты по ценным бумагам, прибыль от финансовых операций и другие виды).

Многообразие денежных отношений, образование и использование целой системы фондов в процессе кругооборота средств создают сложную совокупность взаимоотношений предприятия с банком – по кредитам, хранению денежных средств, выполнению расчетных и других операций; с подрядчиками – при оплате строительно-монтажных, ремонтных и других работ; с поставщиками – при приобретении материальных ценностей и услуг; с рабочими и служащими – при оплате труда и других расчетах.

Процесс обоснования движения ресурсов и соответствующих финансовых взаимоотношений составляет основу финансового планирования. Его основные направления:

- определение объема финансовых ресурсов для производства и реализации продукции (товара, изделий), расширения производства, решения социальных задач;

- формирование взаимоотношений с финансово-кредитной системой, другими организациями, выполнение финансовых обязательств перед бюджетом;

- установление оптимальных пропорций между фондами накопления и потребления;

- раскрытие внутренних резервов увеличения денежных средств.

Основная цель финансового планирования – оптимизация соотношения между кратко- и долгосрочными целями развития производства. В зависимости от цели различают и два вида планирования: краткосрочное, направленное на определение структуры средств (капитала) предприятия на текущий период, и долгосрочное (стратегическое), нацеленное на обеспечение успешного функционирования предприятия в будущем.

Следует иметь в виду, что в краткосрочном периоде могут приниматься противоречащие друг другу решения об увеличении прибыли и повышении курсовой стоимости акций. Такое возможно в случаях, когда предприятие, инвестирующее капитал в развитие своего производства, несет текущие убытки, рассчитывая на получение в будущем более высокой прибыли, которая, в свою очередь, может обеспечить рост стоимости его акций. Одновременно предприятие ради получения более высокой прибыли может сегодня воздержаться от инвестиций в обновление своего капитала, что впоследствии окажет влияние на конкурентоспособность его продукции, снизит рентабельность производства, будет способствовать падению курсовой стоимости акций, а следовательно, ухудшит его финансовое состояние.

В рыночных условиях прибыль предприятия (балансовая, валовая, налогооблагаемая, чистая, другие ее виды) выступает в качестве главного результата (основного показателя, критерия оценки) его финансово-хозяйственной деятельности, источником развития, финансирования инновационных и инвестиционных проектов, удовлетворения других потребностей, включая и материальное как членов данного коллектива и собственника, так и общества в целом. Прибыль, отражающаяся в балансе доходов и расходов предприятия (балансовая), включает прибыль от реализации продукции, прочей продукции и услуг нетоварного характера, доходы от внереализационных операций, уменьшенные на сумму расходов по ним.

Прибыль от реализации продукции (услуг) определяется по видам хозяйственной деятельности, что обусловлено, с одной стороны, наличием налоговых льгот на нее и добавленную стоимость, а с другой – стремлением повысить точность расчетов налогооблагаемой базы, суммы прибыли и налогов. Ее размер Π_p можно рассчитать по выражению:

$$\Pi_p = \sum (V_{Pi} - C_{Pi} - OВ_{Pi} - АН_{Pi} - НДС_{Pi}),$$

где V_{Pi} – выручка от реализации (i -го вида продукции в отпускных ценах предприятия; C_{Pi} – полная себестоимость i -й реализуемой про-

дукции; OB_{P_i} – отчисления во внебюджетные фонды i -й реализуемой продукции; $АН_{P_i}$ – акцизный налог i -й реализуемой продукции; $НДС_{P_i}$ – налог на добавленную стоимость i -й реализуемой продукции; n – количество видов продукции.

Расчет плановой суммы прибыли обычно выполняют методом прямого счета по каждому виду продукции (работ, услуг) с последующим суммированием результатов по предприятию в целом. Расчету предшествует определение выпуска товарной продукции в плановом периоде по полной себестоимости и в текущих (отпускных) ценах, а также остатков готовой продукции на складе и товаров, отгруженных на начало и конец планируемого года.

Прибыль (убытки) от внереализационных доходов и расходов (штрафы, пени, неустойки и т. п.) определяется, как правило, на основе данных за прошлые периоды. Доходы от долевого участия в деятельности других предприятий, от сдачи имущества в аренду, дивиденды, проценты по акциям, облигациям и другим ценным бумагам, принадлежащим предприятию, планируются с учетом прогнозов его развития.

При значительном ассортименте продукции, а также в целях проверки метода прямого счета используют *аналитический метод*, предусматривающий определение прибыли предприятия по всей сравнимой продукции в целом, а не по каждому ее виду. Расчет выполняется в следующей последовательности: сначала находят базовую рентабельность – отношение ожидаемой прибыли за отчетный год к полной себестоимости сравнимой товарной продукции за тот же период, затем рассчитывают объем товарной продукции в планируемом периоде по себестоимости отчетного года и определяют прибыль по товарной продукции, исходя из базовой рентабельности, и наконец, учитывают влияние на плановую прибыль различных факторов, например, снижение себестоимости сравнимой продукции, повышение ее качества, ассортимента, цены и т. п. При этом прибыль по несравнимой продукции определяется отдельно.

Существует и так называемый метод совмещенного расчета прибыли, при котором стоимость товарной продукции в ценах планового года и по себестоимости отчетного определяется методом прямого счета, а воздействие на плановую прибыль факторов изменения себестоимости, качества, ассортимента, цены и т. п. – с помощью аналитического метода.

Финансовые планы имеют все звенья экономической системы, их форма и состав показателей определяются спецификой хозяйствующего субъекта и другими факторами. Так, предприятия (фирмы,

компании и т. п.), функционирующие на коммерческих началах, составляют балансы доходов и расходов; учреждения, осуществляющие некоммерческую деятельность, – сметы (как и в строительстве); кооперативные хозяйства, общественные, предприятия и страховые компании – бюджеты разных уровней.

Таким образом, к основным направлениям использования финансовых ресурсов предприятия относят: платежи органам финансово-банковской системы, обусловленные выполнением финансовых обязательств (например, налоговые платежи в бюджет, уплата процентов банкам за пользование кредитом, погашение ранее взятых ссуд, страхование и другие платежи); инвестирование собственных средств в капитальные затраты (реинвестирование), связанное с расширением и техническим обновлением производства, использованием ноу-хау и т. д.; инвестирование финансовых ресурсов в ценные бумаги, приобретаемые на рынке; на образование денежных фондов поощрительного и социального значения; расходы на спонсорство, благотворительные и другие цели.

В условиях рынка предприятие само разрабатывает свои финансовые планы, руководствуясь единственной целью, – достижение высокой эффективности деятельности. В ходе финансового планирования особое внимание должно быть уделено наиболее полному выявлению имеющихся резервов, эффективному использованию производственных мощностей, рациональному расходованию ресурсов, лучшей организации производства и другим вопросам. Рынок более требователен к качеству финансового планирования, так как за все негативные последствия своей деятельности, в том числе и за просчеты в планах, отвечает непосредственно предприятие.

Финансовые процессы, происходящие в течение одного года, находят свое отражение в форме баланса доходов и расходов предприятия. В нем в денежной форме отражаются все стороны деятельности предприятия (производственная, сбытовая, инвестиционная, социальная и др.), получаемые им доходы и накопления, расходование средств. Составляют его на год с поквартальной разбивкой и служит он необходимым условием для рациональной организации работы во всех областях финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Используя данные баланса, рассчитывают общий финансовый результат (прибыль, убытки) хозяйствования по видам деятельности, величину резервных фондов (фондов риска), чистую прибыль, остающуюся в непосредственном распоряжении предприятия, финансовые ресурсы и направления их использования.

Определяя конкретные направления использования финансовых ресурсов, необходимо учитывать различия в уровне получаемой отдачи и устанавливая затраты, обеспечивающие предельно высокую рентабельность. В свою очередь финансовые результаты должны соотноситься со сроком их окупаемости (возвратности), точкой безубыточности. В ходе финансового планирования следует обеспечивать сбалансированность рисков, для чего затраты с высокой прибылью, но повышенным риском, разумно сочетают с инвестированием мероприятий, хотя и менее рентабельных, но с более устойчивым доходом. Выбирая направления вложения средств с помощью специальных расчетов, учитывающих реальные и потенциальные ресурсы предприятия, соотношение между платежами и текущими денежными поступлениями определяют платежеспособность предприятия и его ликвидность.

В балансе доходов и расходов рекомендуется учитывать инфляционные процессы, оказывающие влияние на его основные показатели (прибыль, капитальные вложения, амортизационные отчисления, платежи, взносы и т. д.). Следует иметь в виду, что поскольку денежные расходы, связанные с производством и реализацией продукции (работ, услуг), не требуют дополнительного привлечения финансовых ресурсов сверх авансированных ранее, они в финансовый план предприятия не включаются.

20.2. Финансовые возможности в результате слияния производств

Концентрация выражается в создании и развитии крупных производств и предприятий, в сосредоточении большей части продукции на специализированных предприятиях. Слияние производства создает возможности для более эффективного использования современной высокопроизводительной техники и неуклонного роста производительности труда.

В каждой отрасли или подотрасли, изготавливающей определенную продукцию, концентрация производства зависит от конструктивно-технологических особенностей продукции, следовательно, размеры предприятий зависят от размеров основных агрегатов, а также их количества, обеспечивающего комплексное использование всех факторов производства и управления. Таким образом, концентрация предприятий определяется оптимальным сочетанием определенных комплексов машин и оборудования, форм организации в соответствии с особенностями технологии производства.

Расходы по управлению на крупных предприятиях относительно меньше, чем на отдельном производстве, так как они увеличиваются непропорционально росту масштабов производства.

В условиях крупного предприятия экономически оправдывается создание конструкторских бюро, лабораторий, опытных установок, необходимых для обеспечения технического прогресса, за счет которого затраты на эти цели при крупных масштабах производства окупаются в короткие сроки.

У предприятий появляются возможности в результате слияния производств и они называются синергией.

И. Ансофф преимущество синергии определяет формулой « $2 + 2 = 5$ », а Б. Карлофф – « $1 + 1 = 3$ ».

Смысл формул, суммарная отдача капиталовложений объединенного производства выше, чем сумма показателей отдачи по отдельным производствам.

Исследования показывают, что синергетические производства в период спада и депрессии являются более стойкими и характеризуются более высокими показателями по сравнению с другими производствами.

Синергия увеличивает доходы и усиливает денежные потоки поглощаемых компаний.

Чистый доход, получаемый предприятием в t -том году от синергии, т. е. слияния, поглощения и объединения предприятий, рассчитывается по формуле

$$\Phi_n = \text{ПР}_p + \text{Пд}_{\text{ср}} + \text{Э}_t + \text{Д}_и + \text{Д}_{и_p} \pm \text{Н},$$

где ПР_p – прирост прибыли от расширения масштабов деятельности; $\text{Пд}_{\text{ср}}$ – дополнительная прибыль от снижения риска за счет диверсификации деятельности; Э_t – экономия текущих издержек производства; $\text{Д}_и$ – дополнительные инвестиции в начальный момент поглощения; $\text{Д}_{и_p}$ – дополнительные инвестиции на реконструкцию и модернизацию; Н – изменение налоговых отчислений.

Синергия возникает в результате следующих условий:

Вертикальная интеграция – это ситуация, когда поглощаемая часть находится на другом уровне технологической цепочки какого-либо производственного процесса по отношению к поглощающему холдингу. Такая интеграция обеспечивает более низкие издержки обращения и более эффективное распределение ресурсов.

Горизонтальная интеграция – это ситуация, когда поглощаемый объект идентичен по направлению деятельности и имеет неиспользуемые, совместимые производственно-технические ресурсы или маркетинговые возможности, которыми может воспользоваться поглощающая группа. Это способствует сокращению производственных издержек, расширению масштабов операций и мобильности в распределении финансовых ресурсов.

Расширение финансовых возможностей. Поглощаемая часть может иметь неиспользованные возможности для получения кредитов или для осуществления эмиссии собственных ценных бумаг.

Диверсификация – это возможность сокращения риска посредством приобретения организации со специализацией в другой сфере деятельности (банк + страховая компания).

Избыток наличных средств. Поглощающая группа может иметь резервы денежных средств, которые используются через присоединяемые предприятия, обеспечивая перелив капитала в другие отрасли.

Контрольные вопросы и задания

1. Методы планирования издержек в промышленном производстве.
2. Этапы метода расчета затрат на производство по факторам.
3. Методы расчета затрат на производство.
4. По какой формуле рассчитывается изменение себестоимости за счет абсолютного уменьшения расхода материалов, топлива и энергии?
5. Как определяются затраты на электроэнергию?
6. Какие затраты включают расходы на энергию, затраченную на извлечение нефти?
7. Как определяется объем в строительстве скважин?
8. Какие затраты включает сметная стоимость работ в строительстве скважин?
9. Какие различают калькуляции?
10. Из каких частей состоят финансовые ресурсы предприятия?
11. Что является на предприятиях источником финансовых ресурсов?
12. Каким методом выполняют расчет плановой суммы прибыли?
13. Основные направления использования финансовых ресурсов предприятия.
14. Что отражает баланс доходов и расходов предприятия?
15. Из каких разделов состоит баланс доходов и расходов?

ГЛАВА 21. ПЛАНИРОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСАХ

21.1. Основы нормирования расхода материальных ресурсов

Нормированием расхода материальных ресурсов называется установление плановой меры их производственного потребления. Нормирование включает разработку и утверждение норм расхода на производство единицы планируемой продукции (работы) по установленной номенклатуре.

Основная задача нормирования расхода материальных ресурсов – обеспечить подготовку и применение в расчетах производственно-финансовых программ, планировании материально-технического обеспечения и доведение лимитов потребления цехам, участкам, бригадам и другим направлениям ресурсопотребления, научно обоснованных технико-экономических норм и нормативов, обеспечивающих эффективное использование ресурсов.

Нормированию подлежат все виды сырья и материалов независимо от объема потребления и направления расходования.

Норма расхода материальных ресурсов – это мера потребления этих ресурсов на единицу продукции (работы, услуги) определенного качества в условиях регламентированного цикла производства.

Нормативы – поэлементные составляющие норм, характеризующие:

- удельный расход сырья или материалов на единицу массы, площади, объема, длины при выполнении производственных процессов;
- размеры отходов и потерь сырья и материалов по видам производственных процессов.

Отходом называется остаток исходного сырья, материала при производстве планируемого вида продукции, который не может быть использован в процессе ее изготовления.

Отходы могут быть использованы в качестве исходного сырья для производства других видов продукции на данном предприятии или реализовываться в качестве вторичного сырья. Учет используемых отходов производства должен быть организован на каждом предприятии наряду с учетом первоначально используемых сырья и материалов.

Потери – это количество исходных сырья, материалов, топлива, энергии, которое безвозвратно теряется в процессе изготовления продукции.

Фактический удельный расход – это количество материальных ресурсов, фактически использованных на производство единицы продукции или работы в реальных условиях производства.

Нормирование расхода материальных ресурсов осуществляется на всех уровнях планирования и хозяйственной деятельности: цех (участок), структурная единица, предприятие (объединение).

Нормирование расхода материальных ресурсов осуществляется в соответствии с законодательством Республики Беларусь, постановлениями директивных органов по вопросам материало- и ресурсопотребления, настоящим Положением и соответствующими методиками и инструкциями, согласованными в установленном порядке.

Методические особенности нормирования расхода материальных ресурсов в объединении определяются характером производственного потребления материальных ресурсов соответствующего вида на всех уровнях планирования.

Нормированию подлежат все расходы материальных ресурсов на основные и вспомогательные производственно-эксплуатационные нужды независимо от объема потребления указанных ресурсов и источников энергоснабжения.

Стабильные (технические) нормы расхода устанавливаются на продукцию, освоенную в производстве, на которую имеется разработанная конструкторская и техническая документация.

Временные нормы расхода устанавливаются на продукцию массового и серийного производства на стадии освоения в планируемом периоде и разрабатываются по упрощенной методике на основании сведений о чистовом расходе материалов и данных о коэффициентах использования материалов по аналоговой продукции, на которую имеются утвержденные нормы. Эти нормы подлежат замене на стабильные (технические).

Разовые нормы расхода устанавливаются на продукцию индивидуального и мелкосерийного производства.

Ориентировочные нормы расхода устанавливаются на продукцию единичного, серийного и массового производства, по которой к моменту расчета отсутствует конструкторская и технологическая документация. Эти нормы подлежат замене на стабильные (технические).

Стабильные (технические) нормы расхода материальных ресурсов, разработанные расчетно-аналитическим методом, действуют до изменения организационно-технических условий производства.

Срок действия временных, разовых и ориентировочных норм расходов материальных ресурсов, разработанных другими методами, устанавливается на три календарных года.

Произвольное изменение состава норм расхода не допускается.

В норму расхода сырья и материалов на единицу продукции (работы) не включают:

– отходы и потери, вызванные отступлением от установленных регламентов, технологии, а также различного рода неполадками в организации производства и снабжения;

– отходы и потери, вызванные отступлением от предусмотренного технической документацией сортамента, требований стандартов и технических условий по качеству сырья и материалов;

– расход сырья и материалов, связанный с браком продукции, испытанием образцов, ремонтом зданий и оборудования, изготовлением инструментов и другой оснастки, средств механизации и автоматизации и другие виды расхода, прямо не относящиеся к изготовлению продукции.

Характерной особенностью норм и нормативов является то, что они должны отвечать требованиям прогрессивности, экономичности, динамичности.

Прогрессивность норм расхода материальных ресурсов – комплексная характеристика, указывающая, в какой степени в нормах расхода учтены достижения научно-технического прогресса в области техники и технологии.

Экономичность норм расхода материальных ресурсов – показатель, характеризующий качественную сторону норм расхода, выражением которого является сокращение издержек на производство продукции за счет уменьшения затрат на материальные ресурсы. Условия экономичности норм расхода характеризуется выражением

$$N_{\text{пл}} \cdot C_{\text{пл}} \rightarrow \min,$$

где $N_{\text{пл}}$ – норма расхода материального ресурса в натуральном измерении; $C_{\text{пл}}$ – договорная цена единицы материального ресурса, руб.

Динамичность норм расхода материальных ресурсов заключается в том, что они должны отражать изменения структуры условий производства.

Прогрессивность, экономичность и динамичность норм расхода – взаимосвязанные показатели, характеризующие в конечном счете эффективность производства за счет оптимизации потребления материальных ресурсов.

Материальные затраты – экономическая категория, отражающая перенесенную стоимость предметов труда и приравненных к ним средств труда на новый продукт труда в рамках регламентированного цикла производства (год, квартал и т. д.).

Материалоемкость продукции (\mathcal{E}) – экономический показатель, характеризующий степень эффективности использования материальных затрат. Он представляет собой отношение материальных затрат к объему изготовленной продукции, произведенной за регламентированный цикл, и определяется по формуле

$$\mathcal{E} = \frac{MЗ}{P},$$

где $MЗ$ – материальные затраты; P – объем произведенной продукции.

Расчет показателя материалоемкости продукции производится как в натуральном, так и денежном измерении.

Нормы расхода материалов на изготовление единицы (по видам) служат для определения потребности в сырье и материалах и средних норм расхода на эти цели. Потребность в сырье и материалах, рассчитанную отдельно по каждому направлению, включают в общую потребность в сырье и материалах.

21.2. Планирование объема потребления электрической энергии на добычу нефти

Промышленная энергетика является составной частью промышленного производства и одновременно завершающим звеном ТЭК, которое относится к потребителям. Это та часть энергетики, которая преследует производственно-хозяйственные цели и в промышленности, и в энергетике. Ее функция – обеспечение выпуска промышленной продукции в запланированном объеме, определенного качества, в результате бесперебойного снабжения потребителей энергией при минимуме материальных, энергетических, трудовых и денежных затрат.

Промышленной энергетике как обеспечивающему хозяйству присуща взаимосвязь с основным производством. Например, затраты на энергоснабжение и использование энергии при производстве продукции должны окупаться эффективностью основного производства.

Промышленная энергетика имеет ряд особенностей. К технологическим особенностям промышленной энергетики относят:

– единовременность и взаимоувязку процессов производства, распределения и потребления энергоносителей, а значит, невозможность выбраковки некондиционной энергии. Отсутствие возможностей аккумуляции

мулирования энергии в значительных размерах, что вызывает необходимость создания резервов генерирующих мощностей, топлива, а также требует более точного прогнозирования объемов энергопотребления;

– зависимость режима потребления энергии от режима промышленного производства;

– возможность взаимозаменяемости энергоресурсов, создания и использования вторичных энергоресурсов;

– связь энергетики предприятия с централизованными системами энергоснабжения;

– необходимость опережающего развития промышленной энергетики по отношению к основному производству, что позволяет увеличить выпуск технологической продукции, повысить надежность энергоснабжения.

Каждое промышленное предприятие имеет собственное энергетическое хозяйство. Энергетическое хозяйство предприятия – это совокупность энергетических установок и вспомогательных устройств, предназначенных для обеспечения данного предприятия энергией различного вида. Схемы энергоснабжения промышленного предприятия зависят от многих факторов, поэтому их выбор осуществляется на основе технико-экономических расчетов.

Производственная программа энергетического хозяйства содержит показатели, характеризующие объем работ в денежном и натуральном выражениях.

Планируемый объем потребления электрической энергии в натуральном выражении на выполнение производственной программы определяется исходя из удельных норм расхода энергии (топлива).

Планируемый объем потребления электрической энергии на добычу нефти всеми способами ($W_{\text{общ}}$) определяется по формуле

$$W_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n W_{\text{эц.н}} + \sum_{i=1}^n W_{\text{ск.н}} + \sum_{i=1}^n W_{\text{з.в}} + \sum_{i=1}^n W_{\text{п.н}} + \sum_{i=1}^n W_{\text{п}} + \sum_{i=1}^n W_{\text{в}}.$$

Общепроизводственная норма расхода электрической энергии на добычу нефти всеми способами ($H_{\text{о.п}}$) определяется по формуле

$$H_{\text{о.п}} = \frac{\sum_{i=1}^n W_{\text{эц.н}} + \sum_{i=1}^n W_{\text{ск.н}} + \sum_{i=1}^n W_{\text{з.в}} + \sum_{i=1}^n W_{\text{п.н}} + \sum_{i=1}^n W_{\text{п}} + \sum_{i=1}^n W_{\text{в}}}{D_{\text{об}}},$$

где $\sum W_{\text{эц.н}}$ – суммарный расход электроэнергии на добычу нефти погружными электроцентробежными насосами в планируемом периоде,

тыс. кВт · ч; $\sum W_{\text{ск.н}}$ – суммарный расход электроэнергии на добычу нефти штанговыми глубинными насосами в планируемом периоде, тыс. кВт · ч; $\sum W_{\text{з.в}}$ – суммарный расход электроэнергии на закачку воды в пласт в планируемом периоде, тыс. кВт · ч; $\sum W_{\text{п.н}}$ – суммарный расход электрической энергии на подготовку нефти в планируемом периоде, тыс. кВт · ч; $\sum W_{\text{п}}$ – суммарный расход электрической энергии на перекачку нефти в планируемом периоде, тыс. кВт · ч; $\sum W_{\text{в}}$ – суммарный расход электрической энергии на вспомогательные нужды в планируемом периоде, тыс. кВт · ч; $D_{\text{об}}$ – добыча нефти в планируемом периоде, тыс. т.

21.3. Планирование объема потребления электрической энергии на вспомогательные нужды

Производственная мощность – это потенциальная способность предприятия (цеха, участка, рабочего места) производить максимальное количество определенной продукции или выполнять определенный объем работ в течение расчетного периода времени (часа, года) при условии: применения эффективной организации производства; должного технического оснащения; полного устранения аварий; необходимого материально-технического обеспечения; обеспеченности производственным и необходимым управленческим персоналом; полного использования рабочего времени.

Большинство энергетических мощностей исчисляются за 1 ч, и энергетическая производительность зависит от объема и мощности, требуемых потребителем.

Установленная мощность – суммарная паспортная мощность энергетического оборудования.

Рабочая мощность – мощность, с которой оборудование может работать при максимальной нагрузке потребителя.

Рабочая мощность отличается от установленной на величину ограничений, возникающих вследствие износа оборудования и его неспособности развивать прежнюю, запроектированную мощность, а также с учетом мощностей, выведенных в ремонт. Отношение рабочей мощности к установленной называется коэффициентом использования установленной мощности. Этот коэффициент характеризует состояние обслуживаемого оборудования и свидетельствует о правильном и регулярном ремонтном обслуживании.

Суммарный расход электрической энергии на вспомогательные нужды в планируемом (расчетном) периоде ($\Sigma W_{\text{всп}}$) определяется по формуле

$$\Sigma W_{\text{всп}} = \sum_{i=1}^n w_{\text{всп}(i)}.$$

Расход электрической энергии определяется по каждому структурному подразделению и для каждой единицы установленного оборудования.

Расход электроэнергии для единицы оборудования:

$$W_r = P_y T_r K_{\text{и}},$$

где P_y – установленная мощность электроприемников оборудования, кВт; T_r – время работы оборудования за нормируемый период, часов; $K_{\text{и}}$ – коэффициент использования оборудования, учитывающий загрузку технологического оборудования по активной мощности и продолжительности включения.

Время работы оборудования (T_r) определяется по формуле

$$T_r = \tau n m,$$

где τ – работа оборудования в смену, ч; n – количество смен в день; m – количество рабочих дней в год.

Контрольные вопросы и задания

1. Основная задача нормирования расхода материальных ресурсов.
2. Норма расхода материальных ресурсов.
3. Фактический удельный расход.
4. Каким требованиям должны отвечать нормы и нормативы?
5. Какую стоимость отражают материальные затраты?
6. Что характеризует материалоемкость продукции?
7. Как выражается размерность норм расхода?
8. Какие методы нормирования применяются при подготовке научно обоснованных норм расхода?
9. Какие расходы включает планируемый объем потребления электрической энергии на добычу нефти?
10. Как определяется удельный расход электроэнергии на подъем 1 м^3 жидкости?
11. Как определяется удельный расход электроэнергии на подъем 1 тонны нефти?

12. Как определяется годовой расход электроэнергии для каждой единицы установленного оборудования?

13. Как определяется годовая потребность в тепловой энергии на отопление зданий?

14. Как определяется среднесуточный расход дизельного топлива на бурение скважины в определенном интервале?

15. Как определяется общий коэффициент использования дизель-генератора по времени и мощности?

ГЛАВА 22. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И ОРГАНИЗАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕГАЗОТРАНСПОРТА И ХРАНЕНИЯ

22.1. Основное назначение предприятий транспорта, хранения и сбыта нефти и газа

Важнейшей особенностью предприятий транспорта, хранения и сбыта нефти и газа является их органическая связь, с одной стороны, с нефтегазодобывающей и нефтеперерабатывающей промышленностью, а с другой – с потребителями. Эта особенность во многом определяет производственные процессы на предприятиях трубопроводного транспорта и нефтебазового хозяйства.

Основной производственный процесс на трубопроводах обеспечивает транспорт нефти и газа, на перевалочных нефтебазах – перевалку нефтетоваров, на распределительных нефтебазах – хранение и реализацию нефтепродуктов и т. д. Организация основного производства обуславливается различными факторами.

На нефтепроводах основной производственный процесс обеспечивает транспорт нефти из района добычи на нефтеперерабатывающие заводы, на железнодорожные, речные и морские пункты налива, а также на экспорт.

Основная производственная задача продуктопровода заключается в транспорте ассортимента перекачиваемых нефтепродуктов из района производства в район потребления (до наливных станций или нефтебаз).

Газопроводы транспортируют газ от газовых промыслов к потребителям. Газовые промысла, газопроводы и потребители тесно связаны между собой. Поэтому при организации основного производства исходят из возможностей добычи газа, производственной мощности газопровода и потребности в газе. В различные периоды роль этих факторов может изменяться.

Основной производственный процесс нефтебаз направлен на обеспечение потребителей нефтепродуктами в ассортиментом необходимом количестве и в установленные сроки.

Цель вспомогательных процессов, к которым на предприятиях транспорта, хранения и сбыта нефти и газа относятся ремонт орудий труда, выработка энергии, материально-техническое снабжение и т. д., – создание нормальных условий для осуществления основных производственных процессов.

В настоящее время транспорт нефти и нефтепродуктов на дальние расстояния осуществляется следующими видами: водным, железнодорожным и трубопроводным. Современное развитие нефтепроводного транспорта обусловлено значительной экономической выгодой перекачки нефтей и нефтепродуктов по трубопроводам в сравнении с другими видами транспорта.

Основные преимущества трубопроводного транспорта:

- Большое количество перекачиваемой нефти и нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо, авиационный керосин и т. д.), а также газа (в газообразном и сжиженном состоянии). Причем для транспорта газа в газообразном состоянии – это единственный вид транспорта.

- Трубопровод может быть проложен в любом направлении и на любое расстояние и является кратчайшим путем между двумя пунктами.

- Трубопровод действует непрерывно и таким образом гарантирует стабильную и бесперебойную работу для поставщиков и снабжение потребителей.

- При трубопроводном транспорте наименьшие потери нефти и нефтепродуктов по сравнению с другими видами транспорта.

- Трубопроводный транспорт наиболее механизирован, надежен, прост и удобен в эксплуатации. Он может быть в большей степени автоматизирован.

К магистральным нефтепроводам и нефтепродуктопроводам относятся: нефтепроводы и отводы от них, по которым нефть подается от головной насосной станции на нефтеперерабатывающие заводы и перевалочные нефтебазы; нефтепродуктопроводы и отводы от них, по которым нефтепродукты с головной насосной станции подаются на нефтебазы, наливные терминалы (морские и речные причалы и железнодорожные эстакады).

Магистральный трубопровод работает круглосуточно. Он имеет относительно большой диаметр и длину. Для перекачки по нему нефтей и нефтепродуктов создается давление 5,0–6,5 МПа.

22.2. Важнейшие черты рационально организованного производственного процесса

Важнейшими чертами рационально организованного производственного процесса на промышленном предприятии являются непрерывность, равномерность, ритмичность, пропорциональность, плановость.

В условиях работы системы нефтегазоснабжения непрерывность производственного процесса во многом определяет эффективность работы не только самих предприятий транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа, но и потребителей этой продукции. Стоит, например, нарушить режим подачи газа потребителям, и это может привести к большим народнохозяйственным потерям.

Равномерность реализации нефтетоваров и газа характеризуется реализацией в полном соответствии с планом как по количеству, так и по видам и ассортименту нефти и нефтепродуктов в установленные сроки.

Неравномерная реализация приводит к перегрузке транспортных коммуникаций, нарушает режим работы трубопровода или нефтебазы, а также смежных предприятий (нефтепромыслов, нефтеперерабатывающих заводов, потребителей и т. д.). В результате этого снижается производительность труда, повышается себестоимость перекачки или хранения, ухудшаются и другие технико-экономические показатели.

Ритмичность характеризуется соблюдением установленного периода повторения выполняемых на предприятии процессов (например, на нефтебазе – это время между двумя последовательными поставками одного и того же количества нефтетоваров).

Неритмичная реализация создает напряженный режим в работе нефтебазы и тем самым ставит под угрозу срыва выполнение плановых заданий. При этом резко ухудшаются технико-экономические показатели производственно-хозяйственной деятельности нефтебазы, периоды спада реализации.

Равномерность реализации и ритмичность работы зависят от целого ряда факторов. Некоторые из них обуславливаются внешними причинами, а именно:

- сезонная неравномерность потребления нефтепродуктов и газа (например, увеличение потребности в мазуте и газе зимой и ее снижение летом);
- несвоевременная подача железнодорожных цистерн;
- изменение плана поставки вышестоящим хозяйственным органом и т. д.

Однако в некоторых случаях равномерность и ритмичность определяются деятельностью самого предприятия, а именно:

- несвоевременный выход из эксплуатации того или иного оборудования;
- плохая организация ремонтов и профилактических осмотров на нефтебазе;
- отсутствие квалифицированных кадров;
- недостаточная механизация отдельных участков производства и т. д.

Оценка равномерности реализации или транспортной работы приводится путем определения доли реализации (транспорта) за планируемый период (декаду, сутки, час) в объеме реализации.

Количество реализуемых (транспортируемых) нефти, нефтепродуктов или газа измеряется в натуральных единицах (тоннах нефтепродуктов, 1000 м³ газа). Объем реализации может быть также исчислен в рублях по отпускным ценам.

При равномерной работе трубопровода или нефтебазы за равные промежутки времени должно быть реализовано примерно одинаковое количество нефтотоваров или газа. Например, равномерная работа нефтебазы характеризуется реализацией 33 % нефтепродуктов за декаду по отношению к месячной реализации. Этот метод имеет определенные недостатки, так как подекадный показатель не учитывает возможного увеличения реализации к концу планового периода. Кроме того, при использовании подекадного показателя не учитывается изменение интенсивности работы потребителей (увеличение потребности в нефтепродуктах в связи с началом уборочной кампании и т. д.).

Поэтому, разрабатывая план реализации нефтетоваров, необходимо учитывать эти факторы и делать соответствующую корректировку.

Степень выполнения графика реализации (запланированного объема транспорта) характеризует равномерность работы нефтебазы (трубопровода). При полном выполнении плана показатель равномерности будет равен единице, а при невыполнении плана уровень равномерности определяется отношением количества выполненных единиц графика к их общему числу.

На газопроводах учитывают колебания в режиме работы магистрали с помощью коэффициента неравномерности подачи газа:

$$Q = qt_k k_n,$$

где Q – пропускная способность газопровода за расчетный период (год, квартал, месяц); q – суточная пропускная способность газопровода, м³/сут

(при 20 °С и 760 мм рт. ст.); t_k – календарное время, принятое для расчета (месяц, квартал, год); k_n – коэффициент неравномерности подачи газа.

Неравномерность реализации и транспорта газа определяется в значительной части режимом потребления газа. Потребители используют газ на различные нужды, а следовательно, предопределяют и различные режимы расходования газа. Например, если газ как сырье для химической промышленности используется в основном равномерно в связи с непрерывностью процесса производства на химических предприятиях, то на отопительные нужды его используют в котельных лишь сезонно. Отсюда оценка колебаний в расходе газа отдельными категориями потребителей должна проводиться на основе изучения режимов потребления различных видов топлива по каждой категории потребителей. В ряде случаев используют широко применяемый в энергетике метод оценок и колебаний по числу часов использования максимума нагрузки.

22.3. Классификация нефтепродуктопроводов по группам и назначению

Нефтепродуктопроводы подразделяются на следующие основные группы:

а) *магистральные трубопроводы, являющиеся самостоятельными хозрасчетными предприятиями.* Они предназначаются для перекачки нефти из районов добычи на нефтеперерабатывающие заводы, железнодорожные, речные и морские пункты налива, а также для транспорта нефтепродуктов из районов их производства (с НПЗ) в районы потребления (до наливных станций или перевалочных нефтебаз);

б) *трубопроводы внутрихозяйственного назначения.* К этой группе относятся коммуникации нефтепромыслов, нефтеперерабатывающих заводов, нефтебаз, потребителей и автозаправочных станций;

в) *трубопроводы местного значения.* Сюда относятся подводящие нефтепромысловые трубопроводы небольшой протяженности, предназначенные для подвода нефти от нефтепромыслов к головным сооружениям магистральных нефтепроводов и к нефтебазам; сюда же относятся отводы-шлейфы малого диаметра от трубопроводных магистралей к попутным нефтебазам.

Магистральный газопровод представляет собой комплекс сложных инженерных сооружений, предназначенных для осуществления процес-

са транспортирования газа. В состав газопровода входят: головные сооружения, трубопровод с запорной арматурой, отводами и средствами защиты от коррозии, компрессорные станции, подземные хранилища, газораспределительные станции (ГРС) и т. д. Для обслуживания производственного процесса на газопроводе имеются объекты энерговодоснабжения, линии электропередач, трансформаторные подстанции, котельные, насосные станции, артезианские скважины и ряд других объектов.

Магистральный нефтепродуктопровод для перекачки нефтепродуктов состоит из следующего комплекса сооружений:

- подводящих трубопроводов, связывающих нефтеперерабатывающие заводы с головными сооружениями трубопровода. По этим трубопроводам перекачивают нефтепродукт от завода в резервуары головной станции;

- головной перекачивающей станции, на которой собирают нефтепродукт, предназначенный для перекачки по трубопроводу. Здесь производят приемку, учет и перекачку на следующую станцию;

- промежуточных перекачивающих станций, на которых нефтепродукт, поступающий с головной или предыдущей станции, перекачивается далее;

- конечных пунктов, где принимают нефтепродукт из трубопровода, распределяют потребителям или отправляют далее другими видами транспорта;

- линейных сооружений магистрального нефтепродуктопровода (далее – МНПП). К ним относятся: собственно трубопровод; линейные колодцы на трассе МНПП; станции катодной и протекторной защиты; дренажные установки; переходы через водные препятствия; переходы через железные и автодороги.

К линейным сооружениям МНПП также относятся линии связи, дороги, сооружаемые вдоль трассы и прочие сооружения.

Основной составной частью МНПП является собственно трубопровод. Глубину заложения трубопровода определяют в зависимости от климатических и геологических условий.

На трассе МНПП, с интервалами 10–30 км в зависимости от рельефа, устанавливают линейные задвижки для перекрытия участков трубопровода в случае аварии.

Промежуточные станции размещают по трассе трубопровода согласно гидравлическому расчету. Среднее значение перегона между станциями 100–200 км.

Конечным пунктом рассматриваемого продуктопровода является морской порт «Вентспилс» с наливным терминалом, где происходит перевалка нефти и нефтепродуктов на танкеры для дальнейшей транспортировки морским транспортом в страны Западной Европы и мира.

22.4. Производственная структура предприятий нефтегазоснабжения

Особенности производственного процесса различных предприятий транспорта, хранения и сбыта нефти и газа определяют их производственную структуру. Производственная структура предприятий нефтегазоснабжения представляет собой совокупность их цехов и служб, решающих единую производственную задачу по транспорту, хранению и распределению нефти, нефтепродуктов и газа.

Производственная структура предприятий трубопроводного транспорта и нефтебазового хозяйства зависит от многих факторов. Так, на нефтепроводах производственная структура определяется диаметром и протяженностью нефтепровода, числом и мощностью перекачивающих станций, уровнем автоматизации производственных процессов и т. д.

На газопроводах производственная структура зависит от условий размещения магистрали, ее протяженности и мощности, от наличия подземных хранилищ газа, числа компрессорных станций и т. д.

На нефтебазах производственная структура определяется мощностью нефтебазы, ее производственно-хозяйственным назначением, транспортными связями, степенью специализации и кооперирования с другими нефтебазами и т. д.

Таким образом, в связи с особенностями производственно-хозяйственной деятельности различных предприятий нефтегазоснабжения производственная структура их весьма разнообразна. Правильный анализ основных производственных процессов предприятия и условий их размещения дает возможность установить их рациональную производственную структуру.

Транспорт нефти и некоторых видов нефтепродуктов по магистральным нефтепродуктопроводам организуется нефтепроводными и продуктопроводными управлениями. В задачу этих управлений входит обеспечение непрерывной и надежной поставки нефтетоваров на нефтеперерабатывающие заводы, крупным потребителям, на экспорт и другие нужды с учетом рационального использования мощности трубопроводных магистралей, сохранения качества и снижения потерь нефти и нефтепродуктов.

Производственная структура нефтебазы зависит от ее назначения, размеров емкостей, количества и особенностей работы потребителей, неравномерности потребления нефтепродуктов и видов транспортных связей нефтебазы.

Исходя из организации нефтеснабжения, нефтебазы распределяются по их целевому назначению и характеру оперативной деятельности на следующие основные типы:

- нефтепромысловые и нефтезаводские (товарно-сырьевые парки);
- перевалочные нефтебазы, являющиеся промежуточными звеньями между потребителями и производителями нефти и нефтепродуктов;
- экспортные перевалочные нефтебазы;
- нефтебазы сезонного регулирования;
- распределительные нефтебазы.

Кроме того, нефтебазы подразделяются: по признаку их ведомственного подчинения; размеру емкости; особенностям реализации; видам транспорта и ряду других признаков. В зависимости от характера производственно-хозяйственной деятельности нефтебаз, их размера, места размещения и транспортных связей изменяется и производственная структура нефтебаз, включая цехи, службы, производственные участки и рабочие места.

Исходя из особенностей производственно-хозяйственной деятельности системы транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа, к производственным предприятиям отнесены нефтепроводные управления и нефтебазы. Что касается районных управлений нефтепродуктопроводов (ГУ) и газопроводов, автозаправочных станций (АЗС), подземных хранилищ и ряда других объектов, то они обычно являются подразделениями перечисленных выше предприятий.

В задачу НПУ входит обеспечение непрерывной и надежной поставки нефтетоваров на перерабатывающие заводы, на экспорт и другие нужды с учетом более быстрого их продвижения, рационального использования мощности трубопроводных магистралей, сохранения качества и снижения потерь нефти. Нефтепроводное управление характеризуется всеми признаками производственного социалистического предприятия, а именно: производственно-техническим, организационно-административным и экономическим единством. Признак производственно-технического единства – осуществление всеми подразделениями и службами единой технологической задачи по обеспечению транспортировки нефти в соответствии с планом.

Организационно-административное единство заключается в том, что НПУ имеет единый аппарат управления всех структурных подраз-

делений и служб (нефтеперекачивающие станции, аварийно-восстановительную службу, энергохозяйство, приемо-сдаточные пункты и др.).

Под *производственной структурой* понимается форма организации производственного процесса, которая находит свое выражение в направленности производственно-хозяйственной деятельности предприятия, в его размерах (в количестве и составе цехов, служб и других подразделений).

Производственная структура предприятий транспорта, хранения и распределения нефти, нефтепродуктов и газа зависит от многих факторов. Так, на нефтебазах производственная структура определяется мощностью нефтебазы, ее производственно-хозяйственным назначением, транспортными связями, степенью специализации и кооперирования с другими нефтебазами и т. д.

На нефтепроводах и газопроводах производственная структура будет определяться условиями размещения, диаметром и протяженностью трубопровода, количеством и мощностью перекачивающих и компрессорных станций, уровнем автоматизации производственных процессов и т. д.

Таким образом, особенности производственно-хозяйственной деятельности различных предприятий нефтегазоснабжения влияют на их производственную структуру. В связи с этим производственная структура предприятий транспорта, хранения и распределении нефти, нефтепродуктов и газа весьма разнообразна.

Основными звеньями производственной структуры на предприятиях нефтегазоснабжения являются цехи и службы. Цех (служба) представляет собой административно обособленную часть предприятия, которая осуществляет технологически однородную работу (слив и налив нефтепродуктов, связь, ремонт и т. д.). Цех, в свою очередь, состоит из взаимосвязанных участков производства, объединяющих рабочие места. Рабочее место является первичным звеном организации производственного процесса. Под *рабочим местом* понимается часть производственной площади, где рабочим или группой рабочих выполняются отдельные операции в составе основного производственного процесса по транспорту, хранению и распределению нефтегазопродуктов или по обслуживанию этих процессов.

Контрольные вопросы и задания

1. Что обеспечивает производственный процесс на предприятиях нефтегазотранспорта и хранения?
2. Производственная задача продуктопровода.

3. Производственный процесс нефтебаз.
4. Преимущества трубопроводного транспорта.
5. Какое создается давление для перекачки по нему нефтей и нефтепродуктов?
6. Перечислите основные факторы, влияющие на продолжительность производственного цикла на предприятиях транспорта в хранения нефти.
7. На какие группы подразделяются нефтепродуктопроводы?
8. Линейные сооружения магистрального нефтепродуктопровода.
9. Среднее значение перегона.
10. От чего зависит производственная структура нефтебазы?
11. Основные цеха и службы нефтебазы.

ГЛАВА 23. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ И НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

23.1. Показатели, характеризующие нефтяной фонд скважин

При анализе материала целесообразно подчеркнуть и отразить производственные факторы, влияющие на эффективность использования фонда скважин.

Работа по выбору показателей, характеризующих технологический процесс в добыче нефти должна отражать следующее: использование технологического оборудования в разработке нефтяных месторождений; работу с фондом скважин; применяемые методы борьбы с осложнениями; проводимые мероприятия по улучшению эксплуатации скважин; выбор поверхностного и скважинного оборудования; комплекс устьевого и внутрискважинного оборудования; другие вопросы, связанные с техникой и технологией разработки месторождений нефти.

При наличии информации приводится сопоставление основных и фактических показателей разработки, по отдельным эксплуатационным объектам и месторождению в целом.

Необходимо дать краткую характеристику основных технологических документов по разработке месторождений, а именно: проектов пробной эксплуатации; технологических схем опытно-промышленной разработки; технологических схем разработки; проектов разработки; уточненных проектов разработки (доработки); анализов разработки.

По каждому способу эксплуатации дается характеристика производственных факторов, отражающих работу скважин. При этом обосновываются конструкции подъемных лифтов, а при эксплуатации ШГН и штанговая колонна. Выбор внутрискважинного и наземного оборудования осуществляется по конкретным условиям эксплуатации, которые должны удовлетворять особенностям применения методов повышения нефтеизвлечения, требованиям контроля за процессом разработки и технологическим режимам работы скважин.

Раскрываются факторы, обуславливающие возможные осложнения при эксплуатации скважин, коэффициент подачи штанговой насосной установки, обосновываются допустимые депрессии на пласт и предельные дебиты скважин.

Обосновывается выбор специального оборудования агрегатов, реагентов и других средств для реализации намеченных мероприятий.

Формируются требования и даются рекомендации к системе ППД с учетом геолого-физических характеристик продуктивных пластов, состава и свойств пород и насыщающих флюидов, излагаются требования к качеству закачиваемых вод.

Работа по выбору показателей, характеризующих технологический процесс в бурении скважин, должна отражать следующее: использование технологического оборудования в бурении скважин; режим бурения; частота вращения долота; применяемые методы борьбы с осложнениями и авариями; способ бурения; забойный двигатель; крепление скважин; комплекс устьевого и внутрискважинного оборудования; другие вопросы, связанные с техникой и технологией бурения скважин.

23.2. Показатели эффективности отдельных мероприятий, используемых в разработке месторождений нефти

Величина эффекта определяется на всех стадиях ее создания – от разработки технико-экономического обоснования и технического задания до ее использования в области разработки нефтяных и газовых месторождений.

Показатели базовой техники должны приниматься по году, предшествующему началу использования новой техники. В случае, если потребитель использует новую технику одновременно с базовой, показатели могут приниматься по году использования новой техники.

Выбор базы сравнения при определении показателей эффективности новой техники производится в зависимости от стадии выполнения работ и назначения расчетов.

Если лучшая из освоенной техники – заменяемая, на этой стадии расчета за базу сравнения принимается заменяемая техника.

На этапе производства и применения новой техники, использования изобретений и рационализаторских предложений, осуществляемых в соответствии с планами внедрения новой техники и передового опыта предприятий, при определении показателей эффективности в расчетном году за базу сравнения принимаются:

– при эксплуатации новой техники на предприятии взамен аналогичной по назначению техники – технико-экономические показатели лучшей техники, заменяемой на данном предприятии;

– при эксплуатации новой техники на предприятии, ранее не эксплуатировавшем аналогичную по назначению технику, – технико-экономические показатели техники, эксплуатируемой на другом предприятии. Если аналогичная по назначению техника эксплуатируется на нескольких предприятиях, за базу сравнения принимаются лучшие технико-экономические показатели ее эксплуатации.

На всех этапах показатели базовой техники (себестоимость, капитальные вложения и т. д.) принимаются с учетом повышения технического уровня производства, достигаемого к расчетному году.

Показатели эффективности от применения новых технологических процессов, средств и предметов труда, механизации и автоматизации производства, обеспечивающих экономию производственных ресурсов определяются по формуле

$$\mathcal{E} = [(C_1 + E_n K_1) - (C_2 + E_n K_2) - (Z_{\text{нп}} E_n)] A_2,$$

где \mathcal{E} – показатель эффективности, руб.; C_1 и C_2 – себестоимость единицы работы (продукции) с применением, соответственно, базовой и новой техники (оборудования) руб./м(т); K_1 и K_2 – удельные затраты в основные средства, соответственно, по базовой и применяемой технике, руб./м(т); $Z_{\text{нп}}$ – удельные предпроизводственные затраты на НИОКР по созданию новой техники на единицу работы (продукции), выполняемой с применением новой техники в расчетном году, руб./м(т); E_n – нормативный коэффициент эффективности затрат ($E_n = 0,15$); A_2 – объем работы (продукции), выполняемой с приме-

нием новой техники (оборудования) в расчетном году, в натуральных единицах (количество изделий, объектов, тонн, метров и т. д.).

Расчеты показателей эффективности (\mathcal{E}_m) от производства и использования новых или усовершенствованных предметов труда (материалы, долота, сырье, топливо и т. д.), а также средств труда, со сроком службы менее одного года на стадии технико-экономического обоснования их создания и производства выполняются организацией-разработчиком по формуле

$$\mathcal{E}_m = \left[\mathcal{C}_6 \frac{Y_1}{Y_2} + \frac{(I'_1 - I'_2) - E_n(K'_2 - K'_1)}{Y_2} - (\mathcal{C}_n + E_n \mathcal{Z}_{пп}) \right] A_2,$$

где Y_1 и Y_2 – расход, соответственно, базовой и новой техники в расчете на единицу работы (продукции), выпускаемой потребителем, в натуральных единицах; I'_1 и I'_2 – эксплуатационные затраты потребителя на единицу работы (продукции), выпускаемой им, соответственно при использовании базовой и новой техники без учета их стоимости, руб.; K'_1 и K'_2 – сопутствующие затраты потребителя при использовании им, соответственно, базовой и новой техники в расчете на единицу работы (продукции), производимой с применением новой техники, руб.

В случае, если в сопутствующих затратах учитываются только затраты на доставку предметов труда (материалы, долота, сырье, топливо), а также средства труда со сроком службы менее года, расчет разницы ($K'_2 - K'_1$) проводится без учета нормативного коэффициента эффективности E_n .

При определении показателей эффективности должна обеспечиваться сопоставимость сравниваемых вариантов базовой и новой техники, используемой при строительстве скважин, по всем признакам, кроме того, по которому определяется эффект.

Объем производимой новой техникой работы (продукции) определяется проходкой скважин (или их интервалов) в метрах; количеством законченных бурением или строительством скважин; количеством монтажей, обсадных колонн, агрегато-операций и т. д. В расчетах эффекта учитываются только те изменения объема производства, которые являются результатом использования.

Под *качеством работы (продукции)* понимается обеспечение заданной вертикальности или направленности ствола скважины; надежность крепления и создание условий для обеспечения долговечности

эксплуатации скважины; процент выноса керна, его информативность, объем добычи нефти, газа и т. д.

Цена базовой техники (C_6) принимается договорная, цена по протоколу согласования или оптовая цена на продукцию.

Базовая техника должна быть доведена до одинаковой комплектности с новой техникой по тем узлам, применение которых не влияет на формирование показателя эффективности.

При расчетах показателей эффективности от использования новой техники у потребителя за цену изделия принимается его балансовая стоимость с учетом надбавок и скидок и затрат на его транспортировку к месту использования.

Цена новой техники (C_n) для расчетов показателей эффективности принимается в зависимости от стадии разработки:

– на стадии НИОКР принимается проект договорной цены, оптовая цена (по калькуляции себестоимости), разработанная предприятием-изготовителем или договорная цена;

– в расчетах показателей эффективности использования новой техники у потребителя принимается оптовая цена изделия с учетом надбавок и скидок, а также затрат на его транспортировку к месту использования или договорная цена.

Под *объемом производства новой техники* (A_2) понимается выпуск техники в расчетном году (как правило, это второй год серийного производства).

Сроки службы базовой (T_1) и новой (T_2) техники принимаются по нормативной документации, но не более срока службы с учетом морального износа.

При расчете показателей эффективности потребителем новой техники в состав удельных капитальных вложений потребителя должны включаться следующие затраты: на приобретение, доставку и монтаж новой техники; стоимость производственных площадей для организации обслуживания новой техники; на приобретение, доставку и монтаж специального оборудования, необходимого для использования мероприятий новой техники; на специальную целевую подготовку кадров эксплуатационников новой техники; предпроизводственные затраты, на НИОКР по созданию мероприятий новой техники.

Удельный расход предметов труда (материалов, долот, веществ), а также средств труда со сроком службы менее года определяется через их количество, отработанное за единицу времени работы техники или на метр проходки скважин, тонну добытой нефти и т. д.

Удельный расход на метр проходки базового и нового инструмента определяется по формуле

$$y_d = \frac{1}{h_1},$$

где h_1 – проходка на долото, м.

Удельный расход на метр проходки для калибраторов, центраторов, стабилизаторов, алмазных долот и так далее определяется по формуле

$$y_k = \frac{1}{V_m P},$$

где V_m – механическая скорость проходки, м/ч; P – ресурс инструмента, ч.

Расход предметов труда (например, сменные детали к буровым насосам, к забойным двигателям и т. д.), отработанных за единицу времени работы, выполняется по формуле

$$y_{\text{дет}} = \frac{M_1}{m_1},$$

где M_1 – наработка техники (до первого капитального ремонта, за год и т. д.), ч; m_1 – наработка на отказ предмета труда, ч.

Эксплуатационные затраты потребителя (себестоимость единицы работы) при расчете эффекта от новой техники, затраты на строительство скважин исчисляются по следующим статьям расхода сметы: подготовительные работы к строительству скважин; строительство, разборка наземного сооружения; бурение и крепление; испытание скважин; промыслово-геофизические работы.

При исчислении эффекта новой техники на затраты, связанные со строительством скважин, плановые накопления и накладные расходы не начисляются.

Размер годовой экономии у потребителя от использования новой техники рассчитывается по каждой изменяющейся статье. Экономия от снижения расхода долот, сырья, материалов, топлива, энергоресурсов определяется на основе показателей, нашедших отражение в нормативно-технической документации на разрабатываемый технологический процесс или технические средства.

Сокращение времени на монтажно-демонтажных работах включается в баланс строительства скважины (для оценки роста произво-

длительности буровой установки) только в том случае, если техника входит в комплект буровой установки.

Годовой объем работы (продукции), производимой единицей техники. Под *годовым объемом работы (продукции)*, производимой с помощью единицы базовой и новой техники, понимается количество метров проходки, интервалов, скважин, разбуриваемых с применением единицы техники; количество монтажей, производимых техникой в год; количество колонн, цементируемых в год; количество агрегатопераций, выполняемых цементирующими агрегатами, насосными установками и цементно-смесительными машинами.

Для оборудования, участвующего в вышкостроении (монтаже, демонтаже и транспортировке с точки на точку) и не входящего в комплект буровой установки (тяжеловозы, краны, подъемники для оборки вышек, прицепы и платформы для перевозки блоков), годовой объем работы определяется годовым числом монтажей, производимым техникой.

Для забойных двигателей годовой объем работы определяется по формуле

$$B = \frac{V_M t_{\text{рес}} K_{\text{м.б}}}{T},$$

где V_M – механическая скорость проходки, м/ч; $t_{\text{рес}}$ – назначенный ресурс, ч; $K_{\text{м.б}}$ – коэффициент, учитывающий работу оборудования механическом бурении; T – срок службы, лет.

Дополнительная добыча нефти (ДQ) исчисляется по формуле

$$ДQ = (q_2 T_2 - q_1 T_1) A_2,$$

где q_1 и q_2 – среднесуточные дебиты на скважину по месторождению, соответственно, до и после применения новой техники, т/сут.; T_1 и T_2 – время эксплуатации скважин в расчетном году по базовому и новому варианту, сутки.

Снижение (–) или повышение (+) объема капитальных вложений от внедрения новой техники исчисляется по формуле

$$ДК = (K_2 - K_1) A_2,$$

где ДК – снижение (–) или увеличение (+) объема капитальных вложений в результате внедрения новой техники, руб.; K_1 и K_2 – удельные капитальные вложения на единицу работы до и после внедрения

новой техники, руб.; A_2 – объем работы, выполняемый новой техникой, в натуральных единицах.

Окупаемость дополнительных затрат определяется по формуле

$$T_{\text{ок}} = \frac{\text{ДК}}{\text{ДП}},$$

где ДК – дополнительные затраты, руб.; ДП – дополнительная (по сравнению с базовой техникой) прибыль (снижение себестоимости) от реализации годового объема работы, произведенной новой техникой, руб.

Прирост (+) или уменьшение (–) прибыли от производства новой продукции или продукции, производимой с помощью новой техники, определяется по формуле:

$$\text{ДП} = (\text{Ц}_2 - C_2)A_2 - (\text{Ц}_1 - C_1)A_1,$$

где ДП – прирост (+) или уменьшение (–) прибыли, руб.; Ц_2 и C_2 – оптовая цена предприятия и себестоимость производства единицы работы с помощью новой техники, руб. на единицу работы; Ц_1 и C_1 – оптовая цена предприятия и себестоимость производства единицы работы с помощью базовой техники, руб. на единицу работы; A_2 и A_1 – объем производства новой и заменяемой продукции в натуральных единицах.

Снижение (–) или повышение (+) эксплуатационных затрат от использования новой техники исчисляется по формуле

$$\text{ДС} = (C_2 - C_1)A_2,$$

где ДС – снижение (–) или увеличение (+) эксплуатационных затрат, руб.; C_1 и C_2 – себестоимость производства единицы работы с помощью базовой и новой техники, руб. на единицу работы; A_2 – объем работы, выполняемой новой техникой в натуральных единицах.

Условное высвобождение (–) или увеличение (+) численности работающих от внедрения новой техники определяется по формуле

$$\text{ДЧ} = (T_2 - T_1)A_2,$$

или

$$\text{ДЧ} = \frac{\text{Ц}_2 A_2}{B_2} - \frac{\text{Ц}_1 A_2}{B_1},$$

где ДЧ – условное высвобождение (–) или увеличение (+) численности работающих от использования новой техники, человек; T_1 и T_2 –

трудоемкость единицы работы без внедрения и при внедрении новой техники, человек на единицу работы; Π_2 – стоимость единицы работы при внедрении новой техники, руб. на единицу работы; A_2 – объем работы, выполняемый новой техникой, в натуральных единицах; B_1 и B_2 – производительность труда без внедрения и при внедрении новой техники, руб./человек.

$$T = \frac{1}{b},$$

где b – производительность труда (выработка на одного работника) до и после внедрения новой техники.

Снижение (–) или увеличение (+) материальных затрат определяется по формуле:

$$\text{ДМ} = (M_2 - M_1)A_2,$$

где ДМ – снижение (–) или увеличение (+) материальных затрат в результате использования новой техники, руб.; M_1 и M_2 – удельные материальные затраты на единицу работы до и после использований новой техники, руб. на единицу работы; A_2 – объем работы, выполняемый новой техникой, в натуральных единицах.

Сводный показатель эффективности от внедрения новой техники определяется по формуле

$$\mathcal{E}_3 = \text{ДП} - E_n \text{ДК},$$

где \mathcal{E}_3 – сводный показатель эффективности от внедрения новой техники, руб.; ДП – прирост прибыли (снижение себестоимости) от внедрения новой техники, руб.; ДК – дополнительные капитальные вложения на внедрение новой техники, руб.; E_n – нормативный коэффициент эффективности вложений (0,15).

В тех случаях, когда результаты внедрения новой техники оказывают существенное влияние на изменение действовавших норм и нормативов, осуществляется их пересмотр. Изменение натуральных нормативов отражается в нормативной базе соответствующих разделов плана производства и материально-технического снабжения на уровне объединений и министерств. Изменение стоимостных нормативов отражается в нормативной базе расчетов потребности в материальных ресурсах, оборудования, производственных запасов.

Стоимость законченной строительством скважины по базовому варианту принимается по сметной стоимости фактически выполненного объема работы. Эта стоимость включает изменяющиеся затраты, связанные с использованием новой техники, и постоянные затраты. При определении сметной стоимости скважины, законченной строительством, на которой внедрена новая техника, суммируются скорректированная часть затрат, на которую влияет внедрение новой техники, и постоянные затраты, принимаемые по базовой скважине.

Постоянные затраты по базовой скважине исчисляются по себестоимости часа эксплуатации буровой установки по затратам, зависящим от времени. Изменяющиеся затраты, связанные с использованием новой техники, исчисляются по себестоимости часа эксплуатации буровой установки по затратам, зависящим от времени.

Контрольные вопросы и задания

1. Что понимается под качеством работы (продукции)?
2. Что понимается под объемом производства новой техники и годовым объемом работы (продукции)?

Литература

Основная

1. Сеница, Л. М. Организация производства : учеб. пособие / Л. М. Сеница. – Минск : ИВЦ Минфина, 2003. — 512 с. : ил.
2. Павловская, А. В. Организация производства на буровых и нефтегазодобывающих предприятиях : учеб. пособие / А. В. Павловская. – Ухта : УГТУ, 2004. – 191 с. : ил.
3. Золотогор, В. Г. Организация производства и управление предприятием : учеб. пособие / В. Г. Золотогор. – Минск : Книж. Дом, 2005. – 448 с.
4. Организация, планирование и управление нефтегазодобывающими предприятиями / Е. С. Сыромятников [и др.]. – М. : Недра, 1987. – 285 с.
5. Организация, планирование и управление предприятий нефтяной и газовой промышленности : учеб. для вузов / А. Д. Бренц [и др.] ; под. ред. А. Д. Бренца и В. Е. Тищенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Недра, 1986. 511 с. : ил.

Дополнительная

1. Новицкий, Н. И. Организация производства на предприятиях : учеб. пособие / Н. И. Новицкий. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 392 с.
2. Тищенко, В. Е. Организация и планирование геолого-разведочных работ на нефть и газ / В. Е. Тищенко. – М. : Недра, 1983. – 382 с.
3. Регламент составления проектных технологических документов на разработку нефтяных и газонефтяных месторождений : утв. приказом концерна «Белнефтехим» от 15.06.2007 г. № 496 : ТКП 077-2007(09100). – Минск, 2007. – 97 с.
4. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. – Минск : НИИ труда, 2002. – Вып. 6.
5. Цены и экономика капитализма / Е. И. Пунин [и др.] ; под общ. ред. Е. И. Пунина. – М. : Прогресс, 1989. – 320 с.
6. Правила разработки нефтяных и нефтегазоконденсатных месторождений Республики Беларусь : утв. Белорус. гос. концерном по нефти и химии 09.01.2005. – Гомель, 2005. – 96 с.
7. Общегосударственный классификатор Республики Беларусь: ОКРБ 005–2006. Виды экономической деятельности : утв. и введ. в дей-

стве постановлением Госстандарта Респ.и Беларусь от 28.12.2006 г. № 65. – Дата введения: 2007-04-01.

8. Гражданский кодекс Республики Беларусь от 07.12.1998 г. № 218-3 // Ведомости Нац. собр. Респ. Беларусь. – 1999. – № 7–9. – Ст. 101.

9. Моррисей, Дж. Целевое управление организацией : пер. с англ. / Дж. Моррисей ; под ред. И. М. Верещагина. – М. : Сов. Радио, 1979. – 144 с. : ил.

10. Типовые нормативы численности рабочих нефтегазодобывающих управлений нефтяной промышленности. – М. : ВНИИОЭНГ, 1987.

11. Скворцов, Н. Н. Как разработать бизнес-план предприятия? / Н. Н. Скворцов. – Киев, 1994.

12. Методические рекомендации по нормированию топливно-энергетических ресурсов на предприятиях концерна «Белнефтехим», ОАО «Белгорхимпром», НТЦ ЭНЭД. – Минск, 2000.

13. Методика расчета норм расхода электрической энергии на добычу нефти : РД 39-3-934–83. – ВНИПИтермнефть, НПО Союзтермнефть, 1983.

14. Инструкция по нормированию топливно-энергетических ресурсов в нефтяной промышленности. – КраснодарНИПИнефть, Краснодар, 1975.

15. Лебешков, М. Е. Особенности выбора показателей планирования материальных затрат в бурении скважин. Обзорная информация : монография / М. Е. Лебешков. – М. : ВНИИОЭНГ, 1988. – 46 с. – Сер. экономика и управление нефтяной промышленности.

16. Единые нормы времени на подземный (текущий) ремонт скважин. Ч. II. – М., 1985. – 197 с.

17. Единые нормы времени на бурение скважин на нефть, газ и другие полезные ископаемые. – М., 1987. – 315 с.

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

Лебешков Михаил Егорович

ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ РАЗРАБОТКИ

Пособие

**по одноименной дисциплине для студентов
специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений»
дневной и заочной форм обучения**

Электронный аналог печатного издания

Редактор

Н. Г. Мансурова

Компьютерная верстка

Н. Б. Козловская

Подписано в печать 20.12.17.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Ризография. Усл. печ. л. 14,41. Уч.-изд. л. 15,31.

Изд. № 59.

<http://www.gstu.by>

Издатель и полиграфическое исполнение

Гомельский государственный

технический университет имени П. О. Сухого.

Свидетельство о гос. регистрации в качестве издателя

печатных изданий за № 1/273 от 04.04.2014 г.

пр. Октября, 48, 246746, г. Гомель