

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
Ухтинский государственный технический университет**

**А.В. ПАВЛОВСКАЯ**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
НА БУРОВЫХ И НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ  
ПРЕДПРИЯТИЯХ**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

**Допущено Учебно-методическим объединением вузов РФ  
по образованию в области производственного менеджмента в качестве учебного  
пособия для студентов, обучающихся по специальностям 060800 «Экономика и управ-  
ление на предприятии нефтяной и газовой промышленности», 090600 «Разработка и  
эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», 090800 «Бурение нефтяных и газо-  
вых скважин», 170200 «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»**

Ухта 2004

ББК 65.9 (2) 23 Я 7  
П 12

Павловская А.В. Организация производства на буровых и нефтегазодобывающих предприятиях: Учебное пособие. – Ухта: УГТУ, 2004. – 191 с., ил.

ISBN 5 – 88179 – 354 – 4

Учебное пособие предназначено для студентов специальности 060800 при изучении дисциплины «Организация производства на предприятиях отрасли», 090600, 090800, 170200 при изучении дисциплины «Основы менеджмента».

В учебном пособии изложены научные основы организации производства; теоретические основы организации производственных процессов на буровых и нефтегазодобывающих предприятиях; типы, формы и методы организации производства; тенденции и закономерности в развитии организации отраслевого производства на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности; производственная структура буровых и нефтегазодобывающих предприятий; организация основного производства на буровых и нефтегазодобывающих предприятиях; организация производственной инфраструктуры на предприятиях нефтяной и газовой промышленности и методические основы оценки уровня организации производства на предприятиях отрасли.

Рецензенты: кафедра менеджмента Сыктывкарского государственного университета (зав. кафедрой профессор, д.э.н. Фаузер В.В.); Морозова Р.Н. – главный экономист отдела экономических оценок и смет филиала ООО «ЛУКОЙЛ – Коми» «ПЕЧОРНИПИНЕФТЬ».

© Ухтинский государственный технический университет, 2004

© Павловская А.В., 2004

ISBN 5 – 88179 – 354 – 4

## **Введение**

Основой рыночной экономики является всесторонняя интенсификация производства, мобилизация всех возможностей повышения его эффективности на основе ускорения научно-технического прогресса, важнейшим направлением которого является совершенствование организации производства.

Проблеме совершенствования организации производства стали уделять серьезное внимание с середины 60-х годов. До этого времени повышение производительности труда осуществлялось преимущественно за счет совершенствования техники и технологии производства и увеличения производственных мощностей при неизменных в течение многих лет формах организации производства. Это привело к несоответствию организации производства применяемой технике и технологии, недоиспользованию возможностей роста производительности труда.

Современный этап экономического развития страны характеризуется новыми возможностями повышения эффективности производства путем совершенствования его организации. В современных условиях научно-технический прогресс, интенсификация производства немислимы без совершенствования на научной основе организации производства и управления, постоянного приведения ее в соответствие с развивающейся материально-технической базой производства.

Постоянно усиливающееся внимание предприятий к вопросам совершенствования организации производства не случайно. Реализация мероприятий по совершенствованию организации производства дает значительный экономический эффект, не требуя капитальных вложений, способствует повышению производительности труда.

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.

Составной частью организации производства является организация труда.

Под организацией живого труда понимается определенное сочетание и соединение работников производства во времени и пространстве для достижения наибольшей результативности трудового процесса в соответствии с установленной технологией и организацией использования средств труда и движения предметов труда. Организация живого труда на предприятии представляет систему, состоящую из следующих элементов: разделение и кооперация труда, организация и обслуживание рабочих мест, изучение и применение передовых приемов и методов труда, нормирование и стимулирование труда, подготовка и повышение квалификации кадров, улучшение условий труда, установление режимов труда и отдыха.

Задачи дисциплины:

- изучение научных основ рациональной организации производства и умение их использовать при исследовании и проектировании организации производственных процессов на предприятиях отрасли;
- знание закономерностей развития и принципов проектирования организации производства в нефтяной и газовой промышленности, приобретение навыков разработки проектов организации основных, вспомогательных и обслуживающих процессов на предприятиях отрасли.

Объектом дисциплины является промышленное предприятие, которое рассматривается как производственная 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 производства на предприятиях отрасли» тесно связана с технологией производства, бухгалтером, анализом хозяйственной деятельности, экономикой предприятия, экономикой и социологией труда, маркетингом, планированием, менеджментом, экономико-математическими методами управления и планирования.

# 1. ЗАРУБЕЖНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ НАУКИ ОБ УПРАВЛЕНИИ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

## 1.1. Зарубежный опыт формирования и развития науки об организации производства

Основоположником науки об организации производства является американский инженер и исследователь *Фредерик Тейлор* (1856-1915 гг.) – автор работ «Научная организация труда», «Основы научного управления предприятием» и «Управление фабрикой». Идеи и методы, вытекающие из исследований Тейлора, известны как научное управление, в центре которого – работа, выполняемая в низовом звене организации.

Импульс для занятия проблемами организации производства Тейлор получил на международной выставке в Вене в 1876 году, где была представлена экспозиция Московского высшего технического училища по методике обучения ремеслу. В основу русской методики обучения ремеслу был положен операционный метод обучения вместо предметного метода обучения. Методика обучения предполагала расчленение производственных процессов на операции, и обучение производилось по операциям, что позволяло значительно повысить квалификацию обучаемых. Главная идея Тейлора заключалась в том, что управление предприятием должно стать системой, основанной на определенных научных принципах. Организацию производства необходимо нормировать, проектировать и стандартизировать так же, как технику и технологию производства [29].

Фредерик Тейлор предложил следующие принципы научного управления предприятием:

- научное исследование каждого элемента труда;
- тщательный отбор рабочих на основе научно обоснованных принципов, тренировка и обучение их;
- тесное сотрудничество администрации с рабочими, обеспечение выполнения работы в соответствии с разработанными принципами науки;
- обеспечение обоснованного разделения труда и ответственности между администрацией и рабочими. Руководители выполняют всю ту работу, для которой они подготовлены лучше, чем рабочие, тогда как в прошлом почти вся работа и большая часть ответственности лежали на исполнителях.

Эти четыре принципа выражают главную идею научного управления: для каждого вида деятельности человека вырабатывается теоретическое обоснование, а затем осуществляется обучение его выполнению работы в соответствии с утвержденным регламентом. Тейлор полагал, что посредством более эффективной организации труда общий объем благ может быть увеличен, а доля каждого участника может возрастать без сокращения доли других. Поэтому если и управляющие, и рабочие выполняют свои задачи более эффективно, то доходы и тех и других будут возрастать.

Для реализации принципов научного управления Тейлор все производственные процессы расчленил на составные части: производственные операции, трудовые приемы, действия и движения. На основе хронометража проектировал рациональный состав операции, что позволяло добиваться высокой производительности труда и прибыли.

В.И. Ленин в «Тетрадах по империализму» отмечал, что хронометраж и изучение движений – это самое интересное и сенсационное в системе Тейлора.

Система Тейлора была построена на жесткой регламентации трудовых процессов. Каждое движение и прием труда хронометрировались, нормировались и задавались работнику, который проходил необходимое обучение и инструктаж. Осуществлялся контроль за обязательностью выполнения нормируемых операций.

Тейлор впервые заменил линейное управление предприятием на функциональное, ввел понятие «функциональная администрация». Тейлор считал, что традиционные функции руководителя низовой группы должны состоять из деятельности и по планированию, и по управлению. Деятельность по планированию должна выполняться в департаментах планирования служащими, специализирующимися на этих вопросах. Управленческая деятельность должна проявляться на уровне цехов и выполняться четырьмя различными лицами: начальником смены, приемщиком, руководителем ремонтной мастерской, руководителем по нормированию. Тейлор выделил такие функции управления, как планирование, организация, анализ и техническое руководство производством. Тейлор считал, что рабочие должны получать заработную плату пропорционально своему вкладу, то есть сдельную оплату. Предлагая дифференцированную сдельную оплату труда, Тейлор исходил из того, что основным мотивационным фактором людей на рабочем месте является возможность зарабатывать деньги.

Ограниченность системы Тейлора заключалась в том, что объектом исследования являлся отдельный исполнитель. Тейлоризм не учитывал проблем организации производства, вытекающих из кооперации труда рабочих. Кооперация труда связывает рабочих, требует установления между ними определенной взаимосвязи и взаимодействия, то есть координации их действий и правильной расстановки рабочих с целью достижения высокой производительности коллектива.

Принципы управления предприятием, основанные на коллективном труде, предложены в системе американского инженера и исследователя *Гаррингтона Эмерсона* (1853-1931 гг.). В работе «Двенадцать принципов производительности» Эмерсон изложил теорию, содержащую принципы организации не только отдельного предприятия, но и любой целесообразной деятельности с целью повышения ее производительности и достижения максимальной эффективности [29].

Эмерсон впервые ввел понятия «производительность» или «эффективность».

Эффективность, по Эмерсону, – это максимально выгодное соотношение между совокупными затратами и экономическими результатами. Именно этот термин Эмерсон выдвинул как основной для рационализации производства и вокруг него построил изложение своей теории. Система организации производства, по Эмерсону, основывается на двенадцати принципах производительности [28]:

1. Необходимость точно поставленных идеалов и целей.

Необходимым условием достижения наивысшей производительности является четкая постановка целей и объединение всего коллектива для достижения этих целей.

2. Здравый смысл высшего порядка.

Смысл этого принципа состоит в том, чтобы постоянно рассматривать каждый новый процесс не с ближайшей, а с высшей точки зрения; искать специальных знаний и компетентного совета повсюду, где только можно их найти; поддерживать в организации сверху донизу высокую дисциплину; строить всякое дело на твердой скале справедливости. Эмерсон отмечал, что нежелание здраво мыслить, недооценка значения организации производства ведут к перегрузке предприятий оборудованием и машинами, раздуванию штатов и другим излишествами. Недооценка значения организации производства приводит к тому, что в производство вкладывается больше капитала, чем нужно. Предприятие стремится иметь роскошное оборудование при жалкой организации, что заставляет нести потери. Устранить потери, используя принцип

здорового смысла, гораздо труднее, чем устранить их при помощи внедрения новой техники и технологий [29].

3. Компетентная консультация.
4. Дисциплина труда.
5. Справедливое отношение к персоналу.
6. Быстрый, надежный, полный, точный и постоянный учет.
7. Диспетчирование производства.
8. Нормы и расписание.
9. Нормализация условий труда.
10. Нормирование операций.
11. Писанные стандартные инструкции.
12. Вознаграждение за производительность.

Анализируя состояние организации на американских предприятиях, Эмерсон пришел к выводу, что необходимо «перевернуть вниз головой весь административный цикл» [29]. Сложившаяся организация управления производством на предприятиях такова, отмечал Эмерсон, что руководитель дает своим подчиненным совершенно произвольные задания и затем требует, чтобы они сами справлялись с ними, как знают. Правильная же производственная организация должна заключаться в том, чтобы компетентные специалисты формулировали основные принципы дела, обучали всех и каждого их применению и неумолимо следили за всеми нарушениями. Где бы и над чем бы ни работало современное предприятие, функционировать производительно оно может только в том случае, если каждая мельчайшая его операция будет обслужена всеми знаниями и умением, какие есть в мире.

*Фрэнк и Лилиан Гилбретт* (1868- 1924 гг.) являются авторами работы «Прикладное изучение движений». Широко применяли технические средства при исследовании движений. Впервые использовали фотоаппарат и кинокамеру для анализа и изучения движений, а позднее применили метод циклограмм. На основе циклограмм ими созданы модели движений для обучения начинающих рабочих и основы классификаций трудовых движений. В настоящее время эта классификация учитывается при разработке современных систем микроэлементного нормирования.

*Хуго Мюнстерберг* (1863 – 1916 гг.), профессор Гарвардского университета, является автором работ по промышленной психологии. Публикация его книги «Пси-

хология и промышленная эффективность» в 1913 году положила начало научному построению теории профессионального подбора личности и выбора профессии. Психологические методы были развиты для отбора рабочих, чьи умственные и физические качества удовлетворяли бы требованиям практической работы. Мюнстерберг разработал основы нового направления в области изучения трудопсихотехники и пути ее сближения с практикой.

Обучение рабочих производить работу намеченным заранее способом – важная часть научного управления. Без обучения усилия по улучшению работы будут напрасны. Гантт в 1908 году выдвинул идею использования инструктора по обучению каждого рабочего предпочтительным способом. Однако идея о том, что руководитель должен учредить официальные программы обучения, не была широко внедрена до 1930 года. Это объяснялось неполнотой знаний о методах обучения, а частично и тем, что менеджмент на той стадии своего развития просто игнорировал потенциальную выгоду обучения. Но уже к началу второй мировой войны методы обучения рабочих были широко представлены в промышленности.

*Кароль Адамецкий* (1866-1933 гг.), польский инженер, занимался исследованием коллективного труда. Разработал четыре основных закона организации производства: закон возрастающего производства, закон гармонии труда, закон специализации труда и закон концентрации производства. Основной смысл его законов: общие затраты меньше всего тогда, когда производительность каждой из сотрудничающих единиц соответствует производственной мощности других кооперированных единиц.

*Генри Форд* (1863-1947 гг.), автор работ «Моя жизнь, мои достижения», и «Сегодня и завтра», стремился максимально упорядочить производство, обеспечить экономное ведение хозяйства, добивался повышения производительности труда, снижения издержек производства и максимальной прибыли. Форд разработал принципы организации управления производством [29]:

- Принцип вертикальной системы управления. Все этапы производства автомобилей, начиная от разработки рудников и кончая конвейером для сборки автомобилей, управлялись из одного центра.

- Принцип массового производства, реализация которого обеспечивала огромные прибыли. Массовое производство требовало стандартизации и унификации всех технологических процессов.

▪ Стандартизация технологических процессов. На заводах Форда выпускались сотни тысяч автомобилей на базе одного шасси. «Стандартизация есть сочетание лучших качеств изделия с наилучшими способами его производства; стандартизировать изделие – значит, выбрать из многих возможностей одну, наилучшую, и применить ее» [29]. В результате стандартизации его компания добилась производительности 8 тысяч автомобилей в сутки с меньшими капиталовложениями, чем при ранее достигнутой производительности – 3 тысячи автомобилей в сутки. Для стандартизации производства необходимо, чтобы одноименные части были взаимозаменяемыми.

▪ Детальное разделение труда и конвейерная система производства.

*Анри Файоль* (1841-1925 гг.), французский экономист, автор работ «О возможности применения научной организации в управлении», «Общее и промышленное управление», является основателем теории административного управления [29]. В истории менеджмента *файолизм* рассматривается как высшее административное управление, а *тейлоризм* – как цеховое управление.

Все операции, встречающиеся на предприятии, Файоль разбил на шесть групп:

- технические операции: производство, выделка и обработка;
- коммерческие операции: уметь покупать и продавать;
- страховые операции: страхование и охрана имущества и лиц;
- учетные операции: бухгалтерский учет, статистика и калькуляция;
- финансовые операции: привлечение средств и распоряжение ими;
- административные операции: предвидение, организация, распорядительство, координирование и контроль.

Управлять, по Файолю, – «значит предвидеть, организовывать, распоряжаться, координировать, контролировать»;

предвидеть, то есть учитывать грядущее и вырабатывать программу действия;

организовывать, то есть строить двойной – материальный и социальный – организм предприятия;

распоряжаться, то есть заставлять персонал надлежаще работать;

координировать, то есть связывать, объединять, гармонизировать все действия и усилия;

контролировать, то есть заботиться о том, чтобы все совершалось согласно установленным правилам и отдельным распоряжениям» [29, с.12].

Принципы управления по Файолю [29]:

1. Разделение труда. Специализация является естественным порядком вещей. Целью разделения труда является выполнение работы, большей по объему и лучшей по качеству, при тех же усилиях. Это достигается за счет сокращения числа целей, на которые должны быть направлены внимание и усилия.
2. Полномочия и ответственность. Полномочия есть право отдавать приказ, а ответственность – ее составляющая противоположность.
3. Дисциплина предполагает послушание и уважение к достигнутым соглашениям между фирмой и ее работниками. Дисциплина также предполагает справедливо применяемые санкции.
4. Единоначалие. Работник должен получать приказы только от одного непосредственного начальника.
5. Единство направления. Каждая группа, действующая в рамках одной цели, должна быть объединена единым планом и иметь одного руководителя.
6. Подчиненность личных интересов общим. Интересы одного работника или группы работников не должны превалировать над интересами компании или организации большего масштаба.
7. Вознаграждение персонала. Для того чтобы обеспечить верность и поддержку работников, они должны получать справедливую заработную плату за свою службу.
8. Централизация. Как и разделение труда, централизация является естественным порядком вещей. Необходима правильная пропорция между централизацией и децентрализацией. Это проблема определения меры, которая обеспечит лучшие возможные результаты.
9. Скалярная цепь. Это ряд лиц, стоящих на руководящих должностях, начиная от лица, занимающего самое высокое положение в этой цепочке, – вниз, до руководителя низового звена. Было бы ошибкой отказываться от иерархической системы без определенной необходимости в этом, но было бы еще большей ошибкой поддерживать эту иерархию, когда она наносит ущерб интересам бизнеса.
10. Порядок. Место – для всего и все на своем месте.
11. Справедливость. Это сочетание доброты и правосудия.
12. Стабильность рабочего места для персонала. Высокая текучесть кадров снижает эффективность организации. Посредственный руководитель, который держится за

место, предпочтительней, чем талантливый менеджер, который быстро уходит и не держится за свое место.

13. Инициатива означает разработку плана и обеспечение его успешной реализации. Это придает организации силу и энергию.

14. Корпоративный дух. Союз – это сила, а она является результатом гармонии персонала.

Большой вклад в теорию организации производства внес Карл Маркс, автор работы «Капитал». Маркс разработал:

- законы повышения производительности труда по мере перехода от ремесла к крупной машинной индустрии;
- сформулировал принципы разделения и кооперации труда;
- создал теоретические основы организации производственного процесса на предприятии;
- выделил и дал определение основных элементов труда: средств труда, предметов труда и самого труда;
- выделял проблемы их оптимального сочетания во времени и пространстве;
- разработал принципы организации производственных процессов: непрерывность и ритмичность;
- впервые дал определение организации производства: «Прежде чем распределение есть распределение продуктов, оно есть: 1) распределение орудий производства и 2) что представляет собой дальнейшее определение того же отношения – распределение членов общества по различным родам производства... Распределение продуктов есть, очевидно, лишь результат этого распределения, которое заключено в самом процессе производства и которое определяет организацию производства»<sup>\*</sup>.

## **1.2. Отечественный опыт формирования и развития науки об организации производства**

Вопросы научной организации труда рассмотрены в работах В. И. Ленина: «По поводу так называемого вопроса о рынках», «Очередные задачи Советской власти», «Система Тэйлора – система порабощения человека машиной», «Научная система выжимания пота», «Тетради по империализму», «Как организовать соревнование».

---

<sup>\*</sup>Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд, т.12, с.722

В этих работах Лениным разработаны основные элементы организации труда на предприятии: разделение и кооперация труда, вопросы организации и обслуживания рабочих мест, организация соревнования, вопросы подбора и расстановки кадров, дисциплины труда, повышения деловитости государственного аппарата, проверки исполнения принятых решений, принципы морального и материального стимулирования труда.

В России можно выделить следующие этапы развития науки об организации производства:

**I этап: 1920-1933 годы** – это этап бурного развития движения за научную организацию труда.

В 1921 году при ВЦСПС был создан Центральный институт труда под руководством *А.К. Гастева* (1882-1941гг.), автора работ «Как надо работать», «Восстание культуры», «Трудовые установки», «Нормирование и организация труда», «Установка производства методом ЦИТ».

В отличие от западных специалистов Гастев и его ученики полагали, что внедрение научной организации труда и управления возможно и необходимо не только в технически оснащенном производстве, но и в "любом сарае", в самом "неустроенном медвежьем углу России", что в период до индустриального уровня развития страны было крайне важно. Правда, этот тезис подвергался весьма резкой критике, ибо современники видели в нем попытку законсервировать техническую отсталость отечественного производства.

Гастев не только искал пути рационализации трудовых движений и оптимальной организации рабочего места, но пытался активизировать работника, развить в нем потребность к самосовершенствованию, привить каждому "организационно-трудовую бациллу". Этому должна была способствовать и разработанная им методика быстрого обучения высококвалифицированных работников, позволявшая сократить сроки обучения в 8-9 раз – с 3 – 4 лет до 4 – 6 месяцев [11].

Еще одним направлением творчества Гастева была разработка концепции узкой базы, суть которой можно было выразить словами: "рабочий, который управляет станком, есть директор предприятия, которое известно под именем станка", и закономерности управления последним можно распространить не только на предприятие, но и на государство в целом. Эти закономерности, по мысли Гастева, действуют в

следующем порядке: "расчет – установка – обработка – контроль – учет – систематика – расчет". Гастев распространял эту формулу на управление как вещами, так и людьми, поскольку считал, что, как и операции, производимые с помощью оборудования, труд любого работника может быть разложен на такого рода элементы, легко поддающиеся регулированию [11].

Идеи Гастева составили основу предложенной им науки о труде и управлении – "социальной инженерии", в которой широко применялся математический аппарат, формулы и чертежи.

Крупный организатор науки, оригинальный самобытный поэт А.К. Гастев, трагически погибший в годы сталинских репрессий, считал, что всю работу в области научной организации труда и управления нужно начинать с отдельного человека, кем бы он ни был – руководителем или рядовым исполнителем.

Методологической основой такого подхода стала разработанная им и его коллегами – сотрудниками Центрального института труда, директором которого он был многие годы, концепция *трудовых установок*, содержащая в зародыше основы кибернетики, инженерной психологии, эргономики. Составными элементами этой концепции были: теория трудовых движений в производственном процессе; организация рабочего места; методика рационального производственного обучения. С помощью содержащихся в них практических положений и выводов можно было задавать определенные стандарты для производственных операций, облегчать адаптацию работников к их непрерывному изменению, стимулировать их личную инициативу [11].

А.К. Гастевым были разработаны следующие рекомендации: "сначала продумай свою работу досконально, приготовь весь нужный инструмент и приспособления"; "при работе ищи удобного положения тела; наблюдай за всей установкой; по возможности садись; если стоишь, то ноги расставляй, чтобы была экономная опора"; "не работай до полной усталости, делай равномерные отдыхи"; "во время работы не кушай, не пей, не кури; делай это в твои рабочие перерывы"; "если работа нейдет – не волноваться; надо сделать перерыв, успокоиться и – снова за работу"; "кончил работу – прибери все до последнего гвоздя, а рабочее место вымети". Конечно, с точки зрения сегодняшнего дня эти формулировки в чем-то могут показаться наивными, но по сути свое значение они сохраняют и сейчас.

Центральный институт труда (ЦИТ) вел работу в трех направлениях: учебно-изыскательском, учебном и практическом. Главный вклад ЦИТа – это разработка методик обучения передовым приемам и методам труда при подготовке высококвалифицированных кадров для промышленности.

ЦИТ имел три филиала:

- Харьковский (Всеукраинский) филиал работал над совершенствованием банковских операций и торговли;
- Казанский филиал разрабатывал методики сокращения штатов, осуществлял подготовку администраторов и калькуляторов производства;
- Таганрогский филиал работал над проблемами внедрения коммерческого расчета на предприятиях.

В 1923 г. при Наркомате рабочей крестьянской инспекции был создан Совет НОТ под руководством В.В. Куйбышева.

В 1923 г. была создана лига «Время» под руководством П.М. Керженцева, затем преобразованная в лигу НОТ.

*П.М. Керженцев* (1878-1940 гг) является автором работ: «Научная организация труда», «Принципы организации», «Организуй себя», «Борьба за время». В этих трудах Керженцевым разработаны научные принципы организации труда, положения о стандартизации продукции, об условиях труда и рациональном использовании рабочего времени.

Керженцев сформулировал теорию *организационной деятельности*. Выделив в НОТ три объекта – труд, производство и управление, он сконцентрировался на последнем, считая его наиболее важным. Под научной организацией управления он понимал определение наиболее рациональных приемов и методов выполнения управленческих действий, таких как формирование организационных структур, распределение обязанностей, планирование, учет, подбор и распределение кадров, поддержание дисциплины.

Керженцев считал, что в работе по руководству организациями разных сфер деятельности есть общие черты, поэтому возможен обмен опытом и формулировка на основе этого определенных общих принципов управления. К ним Керженцев отнес постановку целей и задач, разработку планов, учет, контроль, координацию использования людских и материальных ресурсов [11].

Керженцев был убежден, что процесс научной организации труда и управления невозможен без поддержки широких масс трудящихся, которые должны быть не только точными исполнителями директив, полученных сверху, но и проявлять широкую инициативу, придающую организации дополнительные жизненные силы.

Развитие инициативы, по мнению Керженцева, приводит к тому, что "вместо прежних приказаний сверху создается особый вид руководства-подчинения, который выражается в известном соглашении между высшей и низшей инстанцией" [11].

В то же время Керженцев не умалял роли и профессиональных руководителей, считая ее в значительной мере определяющей, поскольку в их руках сосредоточены рычаги воздействия на трудовой коллектив, а следовательно, на общие результаты деятельности организации. Поскольку руководитель обычно комплектует штат подчиненных по своему образу и подобию, окружая себя сильными людьми или наоборот посредственностями, правильный выбор самих руководителей, способных не выполнять работу подчиненных, а «каждого подчиненного поместить на подходящее место», становится важнейшей задачей.

О.А. Ерманский (1866 – 1941 гг.) является автором работ «Научная организация труда и система Тейлора», «Теория и практика рационализации», «Легенда о Форде». Ерманский в своих работах сформулировал предпосылки науки об организации труда и управления, связав ее необходимость с появлением определенных социально-экономических условий, и, прежде всего, крупного машинного производства, все факторы которого нужно было использовать рационально. Одним из основных законов этой науки Ерманский считал "закон организационной суммы", которая будет больше, чем "арифметическая составляющая ее сил", если все вещественные и личные элементы производства гармонично сочетаются и усиливают друг друга. Применительно к производству это означало, например, необходимость правильного подбора инструментов для работы с учетом конструкции, вида, формы обрабатываемого объекта, особенностей технологического процесса, физических и психических качеств работников [11].

Закон организационной суммы был необходим Ерманскому для формулировки главного принципа своей науки – принципа *физиологического оптимума*, который давал критерий рациональности выполнения любой работы. В основе этого критерия лежало отношение расходуемой энергии и достигаемого при этом эффекта, выра-

женное "коэффициентом рациональности" (полезная работа/затраты энергии).

Изучая данные о соотношении числа руководителей и исполнителей, которое стремительно уменьшалось (середина XIX века 1:1000; начало XX века 1:12; 20-е гг. 1:5; идеал Тейлора – 1:3), Ерманский, исходя из этой тенденции, сделал вывод, что в недалеком будущем оно составит 1:0, то есть все станут руководителями, а вместо людей будут работать машины-автоматы [11].

В 1921 г. состоялась первая Всероссийская конференция по НОТ. В 1924 г. – вторая Всесоюзная конференция по НОТ. На конференции впервые дано определение НОТ: «НОТ нужно понимать как процесс внесения в существующую организацию труда добытых наукой и практикой усовершенствований, повышающих общую продуктивность труда. Усовершенствование это должно проводиться в трех направлениях:

- улучшение условий труда;
- внедрение на предприятиях усовершенствованных орудий механизации;
- повышение продуктивности живого труда».

Конференция определила задачи НОТ:

- тесная связь научно-исследовательских работ с производством;
- изучение достижений НОТ за рубежом;
- подготовка новых специалистов с учетом принципов НОТ.

Академик С.Г. Струмилин в 1921 г. применил аналитическую оценку труда по факторам. Профессор МВТУ Н.Ф. Чарновский в 1927 г. обобщил методы организации труда в массовом и крупносерийном производстве на примере металлообработки. Профессор В.М. Иоффе в 1927 г. разработал метод исследования операций и систему микроэлементных нормативов.

Сущность первого этапа:

- теоретическое обоснование содержания и сущности НОТ;
- разработка методов нормирования труда;
- разработка и изучение средств профессионального отбора кадров;
- анализ структуры рабочего времени на предприятиях промышленности и в государственном аппарате;
- выявление и внедрение рациональных приемов и методов труда.

## **II этап: 1934-1965 годы.**

В начале 30-х годов наметилось ослабление теоретической и научно-исследовательской работы по организации труда, которая усилилась в последующие годы.

В 1940 году был распущен ЦИТ и его филиалы.

В 1934-1937 гг. стахановское движение привело к резкому повышению производительности труда за счет:

- внедрения новых форм организации трудовых процессов;
- правильного разделения труда;
- освобождения основных рабочих от функций вспомогательных работ;
- улучшения организации труда на рабочих местах.

В военные и послевоенные годы впервые применялось многостаночное обслуживание, совмещение профессий, применение поточных линий. В послевоенный период необходимость координации работ по НОТ привела к созданию в 1955 г. НИИ труда при Государственном Комитете по труду и социальным вопросам Совета Министров СССР. НИИтруда проводил комплексные исследования проблем совершенствования организации труда на предприятиях и результаты исследований в форме межотраслевых методических рекомендаций доводились до предприятий.

Недостатки развития НОТ на втором этапе:

- не выдержали испытания методы чисто лабораторного исследования проблем;
- сужение НОТ рамками рационализации трудовых движений и операций;
- слабая связь науки с потребностями производства.

## **III этап: с 1966 г. по настоящее время.**

К 1966 г. в нефтяной и газовой промышленности сложилось несоответствие форм организации производства его материально-технической базе, что проявилось в недоиспользовании резервов повышения производительности труда. Необходим был переход количества в новое качество. В нефтяной и газовой промышленности в 1966-1969 годах среднегодовой темп прироста производительности труда составлял 3-4% в год, и никакие мероприятия по внедрению новой техники и технологий не могли поднять этот уровень. Поэтому с 1969 г. в нефтяной и газовой промышленности, а также в других отраслях промышленности был проведен целый комплекс мероприятий по

совершенствованию организации производства. Мероприятия по совершенствованию организации производства, как правило, не требуют больших капитальных вложений, но дают значительный прирост производительности труда и денежных потоков на предприятии.

В 1967 г. состоялось Всесоюзное совещание по НОТ. Это совещание определило три группы задач по НОТ:

- экономические задачи НОТ: повышение производительности труда на основе рационального использования трудовых ресурсов;
- психофизиологические задачи НОТ: сохранение здоровья и повышение работоспособности человека;
- социальные задачи НОТ: всестороннее и гармоничное развитие личности, повышение степени содержательности и привлекательности труда.

Совещание определило основные направления работы по НОТ на предприятии:

1. Разработка рациональных форм разделения и кооперации труда:
  - разделение труда по видам работ, функциям и квалификации;
  - бригадные формы организации труда;
  - совмещение профессий и функций;
  - многостаночное обслуживание.
2. Улучшение организации и обслуживания рабочих мест:
  - рациональная планировка рабочих мест;
  - рациональное обслуживание и оснащение рабочих мест.
3. Организация изучения, обобщения и распространения передовых приемов и методов труда:
  - школы передового опыта и дни новаторов;
  - экскурсии по обмену опытом;
  - производственный инструктаж и научно-техническая информация.
4. Совершенствование нормирования труда:
  - расширение сферы нормирования труда;
  - повышение научного уровня нормирования труда;
  - увеличение удельного веса технически обоснованных норм;
  - анализ причин невыполнения норм.
5. Совершенствование подготовки и повышения квалификации кадров:
  - индивидуальное, бригадное и курсовое обучение;

- производственно - технические курсы;
  - обучение смежным профессиям.
6. Совершенствование практики морального и материального стимулирования труда.
7. Улучшение условий труда:
- внедрение научно обоснованных санитарно-гигиенических норм труда;
  - использование цвета и музыки в функциональных целях;
  - улучшение бытового обслуживания.
8. Рационализация режимов труда и отдыха.
9. Укрепление дисциплины труда и повышение творческой активности работников.

На совещании дано определение НОТ: «В современных условиях научной надо считать такую организацию труда, которая основывается на достижениях науки и передового опыта, систематически внедряемых в производство, позволяет наилучшим образом объединить технику и людей в едином производственном процессе, обеспечивает наиболее эффективное использование материальных и трудовых ресурсов, непрерывное повышение производительности труда, способствует сохранению здоровья человека, постепенному превращению труда в первую жизненную необходимость» [12, с.7].

### **Контрольные вопросы**

1. Охарактеризуйте сущность научного вклада Ф. Тэйлора в науку об организации производства.
2. Назовите двенадцать принципов производительности, предложенных Г. Эмерсоном. Дайте характеристику этих принципов.
3. Охарактеризуйте сущность научного вклада К. Адамецкого в науку об организации производства.
4. Дайте характеристику принципов управления производством, разработанных Г.Фордом. Сущность принципа стандартизации производства.
5. Дайте характеристику принципов управления, разработанных А. Файолем.
6. Дайте характеристику этапов развития науки об организации производства в России.
7. Назовите основные направления работы по НОТ на предприятии.

## 2. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

### 2.1. Содержание организации в современном менеджменте

Фундаментальный Оксфордский словарь английского языка дает четыре определения термина «менеджмент»:

- способ, манера общения с людьми;
- власть и искусство управления;
- особого рода умение и административные навыки;
- орган управления (административная единица).

Понятие «менеджмент» рассматривается как наука и практика управления, как организация управления фирмой и как процесс принятия управленческих решений.

**Менеджмент** – это самостоятельный вид профессиональной деятельности, направленной на достижение в ходе любой хозяйственной деятельности фирмы, действующей в рыночных условиях, определенных намеченных целей путем рационального использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов с применением определенной системы научных принципов, функций и методов.

Термин «менеджмент» применяется лишь к управлению социально-экономическими процессами на уровне фирмы, действующей в рыночных условиях.

Процесс управления состоит из функций: планирование, организация, мотивация и контроль. Эти первичные функции управления объединены связующими процессами коммуникаций и принятия решений.

**Принятие решений** – это выбор того, как и что планировать, организовывать, мотивировать и контролировать.

Основным требованием для принятия эффективного объективного решения является наличие адекватной точной информации. Единственным способом получения такой информации является коммуникация.

**Коммуникация** – это процесс обмена информацией, ее смысловым значением между двумя или более людьми.

Термин «организация» происходит от латинского слова *organizo* – сообщаю стройный вид, устраиваю. Под организацией понимается упорядочение, налаживание, взаимное расположение, устройство, приведение в систему чего-либо материального или духовного, т.е. некоторое действие и соотношение частей какого-либо целого.

**Организация** как основная функция менеджмента представляет собой вид действий, способов и средств по упорядочению совместной деятельности людей для достижения намеченных целей. При реализации данной функции оперируют категориями: процесс, система, коммуникации, организационно-стабилизационные методы и организационно-распорядительные средства. Организация как функция менеджмента формирует объект, совершенствует его, разрабатывает режимы функционирования, создает механизмы адаптации к изменениям внешних и внутренних связей в системе управления. Поэтому организация управления – это формирование условий устойчивости и гибкости социально-экономической системы на основе комплексного подхода с учетом системных и ситуационных факторов [8].

Содержание функции организации управления предполагает формирование и обоснование набора видов работ, необходимых для выполнения организуемой деятельности, определение по каждому виду деятельности:

- 1) компетенции, т.е. возможностей или границ действий и принятия решений;
- 2) полномочий, т.е. прав на принятие решений;
- 3) ответственности, т.е. меры и формы ответственности и санкций за последствия принятых решений.

На базе этих данных устанавливается профессиональный состав персонала и создается система информационного обеспечения. При этом формируются уровни управления, подразделения или звенья по уровням управления и система связей между ними. Звено системы управления рассматривается как обособленный элемент по объему и масштабу полномочий управления. В качестве звена может выступать должность, отдел, служба, подразделение. Состав звеньев в системе управления разнообразен. Приоритет при характеристике звена отдается критериям вида функций и объема полномочий [8].

По таким критериям различают линейные звенья (руководитель фирмы, цеха), функциональные (планово-экономический отдел), линейно-функциональное звено (главный инженер), функционально-линейное звено (руководитель творческой группы).

По характеру связей и формам взаимодействия наиболее распространены следующие системы управления производством: линейные, линейно-штабные, функциональные, линейно-функциональные, программно-целевые или адаптивные и дивизио-

нальные. Средствами для выполнения функций фирмы являются регламенты, нормативы, распоряжения, инструкции, самоорганизация.

*Координация* представляет собой вид деятельности по согласованию и упорядочению объединенных общей целью и совместной деятельностью людей в производственно - хозяйственных организациях. В организациях, ориентированных на долговременное функционирование, координация рассматривается как дополнение и расширение функции организации. В процессе реализации данной функции осуществляется координация преимущественно внешних связей руководителями высших уровней отраслевого, регионального, муниципального управления [8].

В других случаях, например, при формировании программно-ориентированных систем типа творческих групп, координация становится основной организующей функцией, ибо в данных системах требуется не жесткая формализация, а лишь согласованность творческих усилий, целенаправленность на идеи, их мотивированность.

**Мотивация** как основная функция менеджмента связана с процессом побуждения себя и других людей к деятельности через формирование мотивов поведения для достижения личных целей и целей организации.

**Контроль** – это процесс обеспечения того, что организация действительно достигает своих целей.

Существует три аспекта управленческого контроля:

- Установление стандартов – это точное определение целей, которые должны быть достигнуты в обозначенный отрезок времени. Оно основывается на планах, разработанных в процессе планирования.
- Измерение того, что было достигнуто в действительности за определенный период времени.
- Сравнение достигнутого с ожидаемыми результатами.

**Планирование** как основная функция менеджмента представляет собой виды деятельности по формированию средств воздействия, обеспечивающих единое направление усилий всех членов фирмы на достижение общих целей. Планирование как процесс управления включает разработку и реализацию средств воздействия: концепцию, прогноз, программу, план. Каждое из средств воздействия имеет свою специфику и условия использования.

*Концепция* – идея, теоретические и методологические основы ее разработки, обоснование, методы и условия реализации. Любая теоретическая экономическая проблема до ее воплощения в экономике проходит стадию формирования концепции.

*Прогноз* – многовариантное научное предвидение возможного состояния фирмы, корпорации, экономики, общества в будущем. Прогнозы в бизнесе разрабатываются по сложным социально-экономическим проблемам, как правило, на долгосрочный или среднесрочный период. Чаще всего прогнозы используются в стратегическом планировании.

*Программа* – законченный комплекс заданий, мероприятий, работ, объединенных общей целью, имеющий конкретный конечный результат, требующий привлечения значительных ресурсов, осуществляемый совокупностью взаимодействующих органов, организаций, лиц разных функциональных сфер экономики. Формирование целевых комплексных программ в бизнесе и их реализация играют все возрастающую роль в процессах управления в разных сферах экономики и научных исследованиях. Их преимущество связано с более четкой ориентацией на конечный результат, с формированием более эффективной системы контроля и мотивации деятельности персонала, с сокращением бюрократических процедур и повышением оперативности управления, с более четкой системой координации и регулирования деятельности. В условиях России, особенно в период реформирования, программное управление становится распространенным видом антикризисного управления [8].

## **2.2. Содержание и сущность организации производства**

Сущность понятия "организация" в широком смысле можно определить: 1) как "внутреннюю упорядоченность, согласованность, взаимодействие более или менее дифференцированных и автономных частей целого, обусловленную ее строением"; 2) как "совокупность процессов или действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязи между частями целого"; 3) как "объединение людей, совместно реализующих некоторую программу или цель и действующих на основе определенных процедур и правил" [Б. Г. Юдин]. Таким образом, в самом общем случае под организацией следует понимать упорядоченное состояние элементов целого и процесс по их упорядочению в целесообразное единство [31]. На рис. 2.1 приведено структурное представление понятия "организация".

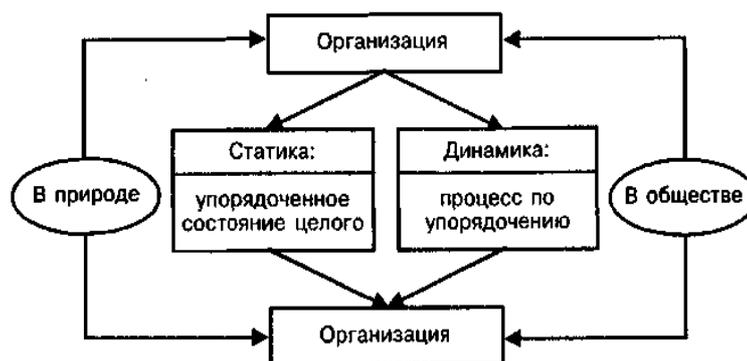


Рис. 2.1. Структурное представление понятия "организация"

Организация, рассматриваемая в статике, — это некоторое целостное образование (социальное, техническое, физическое, биологическое), имеющее вполне определенную предназначенность. В динамике она представляется в виде разнообразных процессов по упорядочению элементов, формированию и поддержанию целостности вновь создаваемых или функционирующих природных объектов [31].

Р.А. Фатхутдинов считает, что применительно к производственным системам организацию следует рассматривать одновременно с двух сторон: 1) с точки зрения субстанции системы, ее структуры и содержания, сути и формы организации как юридического лица; 2) с точки зрения процесса по переработке входа системы в ее выход как функции управления по достижению миссии, целей системы. Субстанцию и процесс следует рассматривать в единстве, они не могут существовать отдельно друг от друга [31].

Р.А. Фатхутдинов предлагает следующее определение понятия "организация": «организация — это единство субстанции системы и процесса ее функционирования. Для производственных систем понятие "организация производства" можно конкретизировать следующим образом. Организация производства – единство структуры и содержания системы, ее формы как юридического лица, с одной стороны, и процесса функционирования системы в соответствии с ее миссией по переработке входа системы в ее выход с целью выпуска конкурентоспособного товара – с другой»[31]. Структура понятия "организация" применительно к производственным системам приведена на рис. 2.2.

В.И. Терещенко даёт следующее определение организации: «Под организацией понимается структура, остов, в рамках которого проводятся определенные мероприятия. Управление – это совокупность скоординированных мероприятий, направленных на достижение определенной цели. Организация – это своего рода «анатомия»

предприятия, управление – это его «физиология». Организация – это «статика» дела, управление – его «динамика».

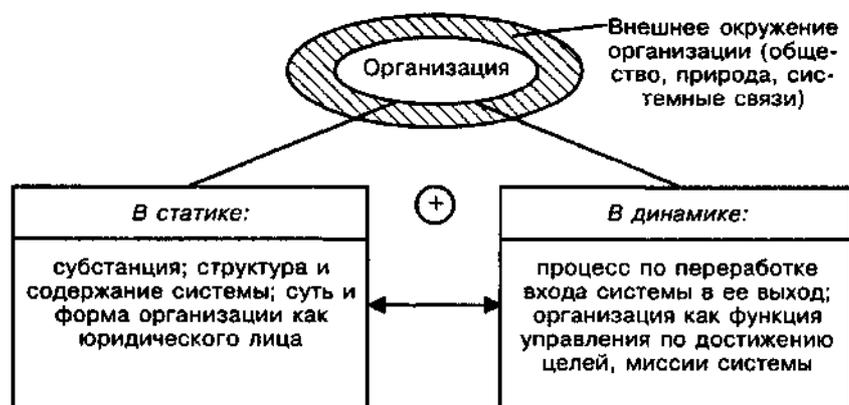


Рис. 2.2. Структура понятия "организация" применительно к производственным системам

Под *организацией производства* понимается комплексная деятельность, направленная на рациональное сочетание и соединение во времени и пространстве рабочей силы со средствами и предметами труда для достижения заданной цели производственной системы с минимальными затратами.

Различают три аспекта организации производства:

- функциональный (поэлементный);
- пространственный;
- временной.

Основным является *функциональный аспект*, т.к. функциональность – наиболее существенное свойство любой системы. Именно на основе функциональности осуществляется формирование и дальнейшее развитие системы. Функциональный аспект организации производства предполагает выделение основных элементов производства: средств труда, предметов труда и самого труда и соединение рабочей силы со средствами и предметами труда в единый производственный процесс.

Пространственный и временной аспекты дополняют и развивают функциональный аспект.

*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 и улучшению использования во времени средств труда, предметов труда и рабочей силы.

Понятие организации производства возникло на стадии машинного производства. До тех пор, пока не сложилась система машин, процесс производства практически не отличался от процесса труда. Организация труда носила субъективный характер и полностью определялась целесообразной деятельностью человека.

Машинное производство приводит к кооперации машин, складываются объективные пропорции группировки оборудования по цехам и стадиям производственного процесса. В связи с этим возникает проблема организации использования оборудования и рационального движения предметов труда.

Организация труда является составной частью организации производства. Под организацией труда понимается система мер, направленных на рациональное сочетание и соединение работников производства во времени и пространстве с целью достижения полезного эффекта их трудовой деятельности при установленной технологии, организации использования средств труда и движения предметов труда.

*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.

Организация труда на предприятии – это система, которая функционирует и прогнозируется по следующим направлениям работы:

- внутрипроизводственное разделение и кооперация труда;
- организация и обслуживание рабочих мест;
- изучение, обобщение и распространение передовых приемов и методов труда;
- совершенствование нормирования труда;
- организация материального и морального стимулирования труда;
- подготовка и повышение квалификации кадров;
- улучшение условий труда;

- проектирование рациональных режимов труда и отдыха.

Организация производства на предприятии включает:

- организацию живого труда;

- организацию использования средств труда;

- организацию рационального движения предметов труда;

- выбор наиболее эффективных методов и форм организации производства;

- организацию основного и вспомогательного производства;

- проектирование рационального сочетания производственных операций, обеспечивающих наикратчайший производственный цикл;

- проектирование рациональных производственных процессов, основанных на непрерывности, ритмичности, пропорциональности, параллельности, прямоточности;

- обеспечение производства необходимыми материально-техническими ресурсами.

### **Контрольные вопросы**

1. Понятие менеджмента. Функции менеджмента.
2. Содержание функции организации в современном менеджменте.
3. Понятие организации производства. Функциональный, пространственный и временной аспекты организации производства.
4. Понятие организации производства в статике и динамике.
5. Содержание и сущность организации производства на предприятии.
6. Диалектика понятий организации труда и организации производства.
7. Основные направления работы по научной организации труда на предприятии.
8. Содержание функции планирования в современном менеджменте.
9. Содержание функции мотивации в современном менеджменте.
10. Содержание функции контроля в современном менеджменте.

### 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ

#### 3.1. Понятие предприятия. Основы экономической деятельности предприятия

Предприятие – это самостоятельно хозяйствующий субъект с правами юридического лица, трудовой коллектив которого на основе использования имущества производит и реализует продукцию, выполняет работы, оказывает услуги с целью удовлетворения потребностей рынка и получения прибыли.

Главной задачей предприятия является удовлетворение потребностей рынка в его продукции, работах, услугах и реализация на основе полученной прибыли социальных и экономических интересов членов трудового коллектива и интересов собственника имущества предприятия.

Основным документом, определяющим правовой статус предприятия, является *устав и учредительный договор*.

*Реквизиты устава:* наименование, место нахождения предприятия, предмет и цели деятельности, уставный капитал, органы управления и контроля, их права, порядок образования имущества предприятия, механизм распределения прибыли, условия реорганизации и прекращения деятельности.

В акционерном обществе в устав добавляются сведения о категориях выпущенных акций, их номинальной стоимости и последствия неисполнения обязательств по выкупу акций.

*Реквизиты учредительного договора:* размер и состав складочного капитала; размер и порядок изменения доли каждого из участников в складочном капитале; размер, состав, сроки и порядок внесения вкладов; наименование; местонахождение; порядок управления деятельностью и механизм распределения прибыли.

Хозяйственная самостоятельность предприятия характеризуется:

1) *территориальной самостоятельностью* – это закрепление за предприятием определенной территории;

2) *административной самостоятельностью* – это наличие на предприятии обособленного трудового коллектива и аппарата управления;

3) *экономической самостоятельностью:*

- предприятие самостоятельно планирует свою деятельность и определяет перспективы развития, исходя из спроса на рынке на его продукцию, работы, услуги;

- предприятие реализует свою продукцию, работы, услуги по ценам и тарифам, установленным самостоятельно, или на договорной основе или по государственным ценам;

- источником формирования финансовых ресурсов предприятия являются прибыль, амортизационные отчисления, средства от продажи ценных бумаг, паевых и иных взносов, взносы членов трудового коллектива (облигации), кредиты;

- предприятие вправе открывать расчетный и другие счета в банке для хранения денежных средств;

- предприятие имеет право самостоятельно осуществлять внешнеэкономическую деятельность;

- формы, системы и размер оплаты труда работников предприятия и другие виды доходов устанавливаются предприятием самостоятельно;

- предприятие предоставляет государственным органам информацию, необходимую для налогообложения и ведения общегосударственной системы сбора и обработки экономической информации;

4) *юридической самостоятельностью*, т.е. является юридическим лицом, которое:

- имеет обособленное имущество:

- в собственности;

- в хозяйственном ведении;

- в оперативном управлении;

- отвечает имуществом по своим обязательствам;

- может от своего имени приобретать имущественные и личные неимущественные права;

- несет обязанности;

- может быть истцом и ответчиком в суде;

- имеет самостоятельный баланс или смету.

Черты или признаки предприятия:

1. *Производственно-техническое единство* – это единство технических средств, взаимосвязь технологических процессов, общность целевого назначения готовой продукции и процессов ее изготовления, единство производственных площадей и территории.

2. *Организационно-административное единство* – это единство трудового коллектива и аппарата управления, возглавляемого начальником, директором, управляющим; наличие единой организационной структуры предприятия.

3. *Экономическое единство* – это общность целей всех подразделений предприятия, состоящей в систематическом улучшении финансовых результатов деятельности предприятия. Экономическое единство заключается в единстве производственных фондов, материальных, трудовых и финансовых ресурсов, общности плановых показателей учета и отчетности.

4. *Социальное единство* – это общность коллективных материальных и моральных интересов, единство материальной базы производственного назначения и объектов социальной инфраструктуры.

### **3.2. Основные виды предпринимательской деятельности**

Любая экономическая деятельность связана с типовыми фазами воспроизводственного цикла: производство, обмен, распределение, потребление. В связи с этим выделяются следующие основные виды предпринимательской деятельности:

1. *Производственное предпринимательство* распространяется на производство и потребление товаров, работ и услуг; занимаются этим предпринимательством производственные предприятия и учреждения. В этом случае функция производства является основной, сопровождающий эту функцию сбыт продукции играет второстепенную роль.

2. *Коммерческое предпринимательство* распространяется на обмен, распределение и потребление товаров, работ и услуг. Занимаются этим видом предпринимательства торговые заведения и товарные биржи. Основой деятельности являются операции и сделки по купле-продаже или перепродаже товаров и услуг.

3. *Финансовое предпринимательство* направлено на обращение и обмен стоимостей. Занимаются этим видом предпринимательства коммерческие банки и фондовые биржи. Объектом купли-продажи в этом случае являются деньги, валюта и ценные бумаги.

### **3.3. Организационно-правовые формы коммерческих и некоммерческих предприятий**

К коммерческим относятся предприятия, преследующие извлечение прибыли в качестве основной цели своей деятельности.

К некоммерческим относятся организации, не имеющие извлечение прибыли в качестве основной цели своей деятельности и не распределяющие полученную прибыль между участниками.

Организационно-правовые формы коммерческих предприятий [1]:

**1. Государственное унитарное предприятие** учреждается органами управления РФ, республик, автономных округов, краев и областей, уполномоченными управлять государственным имуществом.

**2. Муниципальное унитарное предприятие (МУП)** учреждается местными органами управления, т.е. администрацией города, района. Имущество муниципального унитарного предприятия создается за счет ассигнований из местных бюджетов, вкладов других МУП и других законных источников.

Унитарным называется коммерческое предприятие, не наделенное правом собственности на закрепленное за ним собственником имущество.

Уставный фонд унитарного предприятия на праве хозяйственного ведения полностью оплачивается собственником до государственной регистрации.

Размер уставного фонда в унитарных предприятиях на дату представления документов на госрегистрацию – не меньше 1000 размеров минимальной месячной оплаты труда (ММОТ). Госрегистрация этих предприятий осуществляется на основе устава. Если стоимость чистых активов по окончании финансового года меньше размера уставного фонда, то уполномоченный орган обязан уменьшить уставный фонд, о чем предприятие извещает кредиторов.

**3. Полное товарищество.** Полным признается товарищество, участники которого (полные товарищи) на основе заключенного между ними договора занимаются предпринимательской деятельностью от имени полного товарищества и солидарно несут субсидиарную ответственность по обязательствам товарищества своим имуществом. Полное товарищество создается и действует на основе учредительного договора (устава нет). Имущество формируется за счет вкладов участников, часть чистой прибыли и убытки распределяются между участниками пропорционально их долям в

складочном капитале, если иное не предусмотрено учредительным договором. Уставный капитал на момент регистрации не менее 100 ММОТ.

Таблица 3.1

### Виды унитарных государственных и муниципальных предприятий

Государственные унитарные предприятия и МУП	Имущество находится	Создается по решению	Ответственность предприятия
1. На основе хозяйственного ведения (все государственные предприятия)	В государственной или муниципальной собственности	Уполномоченного государственного или муниципального органа	Собственник не отвечает по обязательствам предприятия
2. На праве оперативного управления (федеральное казенное предприятие)	В государственной собственности	Правительства РФ	Предприятие отвечает по своим обязательствам всем имуществом и не отвечает по обязательствам собственника. Субсидиарную ответственность по обязательствам казенного предприятия несет РФ

Таблица 3.2

### Имущественные права унитарного предприятия и собственника

Унитарное предприятие (на праве хозяйственного ведения)	Казенное предприятие (на праве оперативного управления)
<p>1. Унитарное предприятие владеет, пользуется и распоряжается имуществом.</p> <p>2. Собственник решает вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создания, реорганизации и ликвидации предприятия;</li> <li>- определения предмета и целей его деятельности;</li> <li>- контроля за использованием и сохранностью имущества.</li> </ul> <p>3. Собственник имеет право на получение части прибыли</p>	<p>1. Владеет и пользуется имуществом в соответствии с целью своей деятельности и заданиями собственника.</p> <p>2. Распоряжается имуществом лишь с согласия собственника.</p> <p>3. Самостоятельно реализует продукцию, если иное не установлено правовыми актами.</p> <p>4. Собственник вправе изъять лишнее или не по назначению используемое оборудование (городское казначейство, военное, монетный двор)</p>

#### 4. Товарищество на вере (командитное товарищество) включает:

- полных товарищей, осуществляющих от имени товарищества предпринимательскую деятельность и солидарно несущими субсидиарную ответственность по обязательствам товарищества всем своим имуществом;
- участников-вкладчиков (командистов), которые несут риск убытков, связанных с деятельностью товарищества, в пределах сумм внесенных ими вкладов и не принимают участие в осуществлении товариществом предпринимательской деятельности.

Командитное товарищество создается и действует на основе учредительного договора. Уставный капитал на момент регистрации не менее 100 ММОТ. Распределение части чистой прибыли осуществляется пропорционально доли вклада в складочном капитале. Управление деятельностью командитного товарищества осуществляется полными товарищами, вкладчики не вправе участвовать в управлении делами, а также оспаривать действия полных товарищей.

#### 5. Общество с ограниченной ответственностью (ООО).

Учреждается одним лицом или несколькими юридическими и физическими лицами. Организация функционирования ООО осуществляется в соответствии с федеральным законом РФ «Об обществах с ограниченной ответственностью» [2].

Уставный капитал ООО формируется из вкладов его участников. Участники ООО не отвечают по его обязательствам и несут риск убытков, связанных с деятельностью ООО, в пределах стоимости внесенных вкладов.

Уставный капитал на момент регистрации не менее 100 ММОТ. Функционирует ООО и действует на основе устава и учредительного договора. Часть чистой прибыли ООО распределяется между учредителями пропорционально стоимости вкладов в уставном капитале.

#### 6. Общество с дополнительной ответственностью (ОДО).

Учреждается одним или несколькими юридическими и физическими лицами. Уставный капитал формируется за счет вкладов учредителей. Участники общества солидарно несут субсидиарную ответственность по его обязательствам в одинаковом для всех кратном размере к стоимости их вкладов в уставном капитале. Учреждается на основе устава и учредительного договора. Уставный капитал на момент регистра-

ции не менее 100 ММОТ. Часть чистой прибыли распределяется пропорционально размеру вклада в уставный капитал.

#### **7. Открытое акционерное общество (ОАО).**

#### **8. Закрытое акционерное общество (ЗАО).**

С 1 января 1996 г. действует федеральный закон РФ «Об акционерных обществах» [4].

Акционерной (АО) признается коммерческая организация, уставный капитал которой разделен на определенное число акций равной номинальной стоимости, удостоверяющей обязательственные права акционеров по отношению к обществу [4].

Акционерное общество, участники которого могут отчуждать принадлежащие им акции без согласия других акционеров, называется открытым [4].

Акционерное общество, акции которого распределяются только среди учредителей или иного заранее определенного круга лиц, называется закрытым [4].

Закрытое акционерное общество не вправе проводить открытую подписку на выпускаемые им акции. Число участников ЗАО не более 50 человек, а ОАО – не ограничивается. Уставный капитал на момент регистрации ЗАО – не менее 100 ММОТ, а в ОАО – не менее 1000 ММОТ. На регистрацию предоставляется только устав акционерного общества. Учредители акционерного общества заключают между собой в письменной форме договор, определяющий порядок осуществления ими совместной деятельности по созданию акционерного общества, размер уставного капитала, категории выпускаемых акций, порядок их размещения.

Акционерное общество может быть создано одним лицом или состоять из одного лица в случае приобретения одним акционером всех акций АО. Уставный капитал АО состоит из номинальной стоимости акций АО, приобретенных акционерами.

#### **9. Дочерние и зависимые общества.**

Хозяйственное общество признается дочерним, если другое, основное общество или товарищество в силу преобладающего участия в уставном капитале имеет возможность определять решения, принимаемые таким обществом.

Хозяйственное общество признается зависимым, если другое, преобладающее или участвующее общество имеет более 20 % голосующих акций акционерного общества или более 20 % уставного капитала ООО, ОДО.

Основное общество или товарищество имеет право давать дочернему обществу обязательные указания, отвечает солидарно с дочерними обществами по сделкам, заключенным последними во исполнение таких указаний. В случае банкротства дочернего общества по вине основного, последнее несет ответственность по его долгам.

### 10. Производственный кооператив (ПК).

Это добровольное объединение граждан на основе членства для совместной хозяйственной деятельности (производство, переработка, сбыт промышленной и сельскохозяйственной продукции, выполнение работ, торговля, бытовое обслуживание, иные услуги), основанное на их личном трудовом и ином участии и объединении членами имущественных паевых взносов.

Федеральный закон РФ «О производственных кооперативах» утвержден Государственной Думой 10 апреля 1996 года.

Таблица 3.3.

#### Основные положения о производственном кооперативе

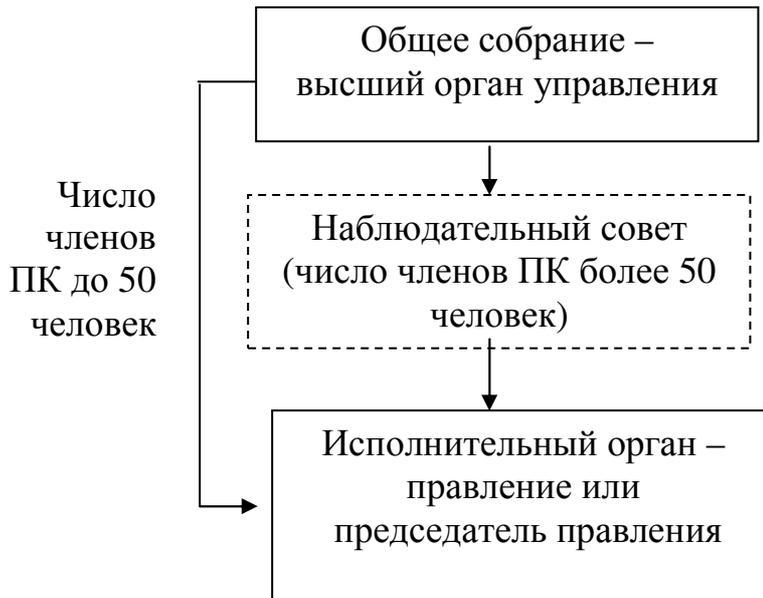
1.Участники ПК	Граждане не менее 5 человек. Участие юридических лиц может быть допущено уставом.
2.Ответственность участников	Члены ПК несут субсидиарную ответственность по обязательствам ПК в соответствии с законом и уставом.
3.Устав ПК	Структура устава: - наименование; - место нахождения; - порядок управления деятельностью, состав и компетенция органов управления, порядок принятия решений; - размер паевых взносов и ответственность членов за их неуплату; - распределение прибылей и убытков; - ответственность членов по долгам кооператива.
4.Имущество ПК	Собственность ПК делится на паи его членов. ПК не вправе выпускать акции. К моменту государственной регистрации ПК каждый член обязан внести не менее 10% пая, остальное – в течение первого года.
5.Выход из ПК	Член ПК вправе выйти из ПК с выплатой ему пая и других сумм из прибыли по окончании года
6.Передача пая	Допускается другому члену данного кооператива. Не члену, но только с согласия членов кооператива.

Прибыль производственного кооператива распределяется между его членами в соответствии с их личным трудовым вкладом и иным участием и размером паевого взноса. Между членами производственного кооператива, не принимающими личного трудового участия в деятельности производственного кооператива, прибыль распре-

деляется пропорционально их паевому взносу, причем часть прибыли, распределяемая между членами производственного кооператива пропорционально их паевому взносу, не должна превышать 50% прибыли производственного кооператива, подлежащей распределению между его членами.

По решению общего собрания производственного кооператива часть прибыли может распределяться между наемными работниками.

#### Органы управления производственного кооператива



Организационно-правовые формы некоммерческих предприятий:

1. **Потребительский кооператив** – добровольное объединение граждан и юридических лиц на основе членства с целью удовлетворения материальных и других потребностей участников, осуществляемое путем объединения его членами имущественных паевых взносов.

2. **Общественные и религиозные организации** – добровольные объединения граждан на основе общности их интересов для удовлетворения духовных и иных нематериальных потребностей.

3. **Фонды** – учреждаются гражданами и юридическими лицами на основе добровольных имущественных взносов, преследующие социальные, благотворительные, культурные, образовательные и другие общественно полезные цели.

4. **Учреждения** – это организации, создаваемые собственником для осуществления управленческих, социально-культурных или иных функций некоммерческого характера и финансируемые им полностью или частично.

**5. Объединения юридических лиц** создаются коммерческими предприятиями в целях координации их предпринимательской деятельности. Эти объединения создаются в виде концернов, консорциумов, ассоциаций, картелей, синдикатов, трестов.

*Концерн* – объединение предприятий, осуществляющих совместную деятельность на основе добровольной централизации функций научно-технического и производственного развития, инвестиционной, финансовой, природоохранной и внешнеэкономической деятельности.

*Консорциум* создается предприятиями как временное добровольное объединение для решения конкретных задач, реализации крупных целевых программ, природоохранных, технических, строительных и других проектов.

*Хозяйственная ассоциация* – добровольное договорное объединение предприятий в целях координации производственно-хозяйственной деятельности, кооперирования и специализации производства. Ассоциации характеризуются:

- 1) меньшей теснотой связей между предприятиями;
- 2) имеют возможность быть участниками нескольких ассоциаций;
- 3) централизация меньшего числа управленческих функций.

*Картель* – договорное объединение предприятий, в основе которого лежит соглашение о квотировании (квота, доля) объемов производства, о ценах реализации, условиях продажи и разграничении рынков сбыта.

*Синдикат* – форма договорного объединения предприятий, предполагающая централизацию материально-технического снабжения членов синдиката и сбыта производимой продукции.

*Тресты* – форма объединения предприятий, при которой они полностью утрачивают свою юридическую, коммерческую и производственную самостоятельность и подчиняются единому управлению.

В российской экономике с 1992 года создаются холдинговые компании.

Холдинговой компанией признается предприятие независимо от его организационно-правовой формы, которое владеет контрольными пакетами акций других предприятий.

Финансовой холдинговой компанией признается холдинговая компания, у которой более 50% капитала (уставного фонда) составляют ценные бумаги других эмитентов (организации, имеющие право выпускать акции) и другие финансовые активы.

На 1 января 2002г. в Российской Федерации всего зарегистрировано 2397 тыс. предприятий, из них государственные предприятия и учреждения – 225 тыс., муниципальные предприятия – 184 тыс., акционерные общества и товарищества – 1180 тыс., филиалы, представительства и другие обособленные подразделения – 808 тыс. В общей численности предприятий государственные предприятия составляют 9,0 %, а муниципальные – 7,4 %.

### 3.4. Понятие синергии. Источники возникновения синергетического эффекта

Дополнительные преимущества, появляющиеся в результате объединения предприятий, называются синергией.

И. Ансофф преимущество синергии определяет формулой: «2+2=5», Б.Карлофф: «1+1=3».

Смысл формул: суммарная отдача капиталовложений фирмы выше, чем сумма показателей отдачи по отдельным подразделениям предприятия.

Исследования показывают, что синергетические фирмы в период спада и депрессии являются более стойкими и характеризуются более высокими показателями по сравнению с другими предприятиями.

Синергия увеличивает доходы и усиливает денежные потоки поглощаемых компаний.

Чистый доход, получаемый фирмой в t-ом году от синергии, т.е. слияния, поглощения и объединения предприятий, рассчитывается по формуле:

$$\Phi_t = \Delta\Pi_M^t + \Delta\Pi_D^t + I^t - \Delta K_H^t - \Delta K_P^t \pm N^t, \quad (3.1)$$

где  $\Delta\Pi_M^t$  – прирост прибыли в t-ом году от расширения масштабов деятельности;

$\Delta\Pi_D^t$  – дополнительная прибыль в t-ом году от снижения риска за счет диверсификации деятельности холдинга;

$I^t$  – экономия текущих издержек производства;

$\Delta K_H^t$  – дополнительные инвестиции в t-ом году в начальный момент поглощения;

$\Delta K_P^t$  – дополнительные инвестиции в t-ом году на реконструкцию и модернизацию холдинга;

$N^t$  – изменение налоговых отчислений.

Чистый дисконтированный синергетический доход:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \Phi_t^* \alpha_t, \quad (3.2)$$

где  $T$  – расчетный период осуществления мероприятия;

$\alpha_t$  – коэффициент приведения разновременных затрат и результатов к расчетному году.

Коэффициент приведения рассчитывается по формуле:

$$\alpha_t = \frac{1}{(1+E_n)^t}, \quad (3.3)$$

где  $E_n$  – норма дисконта;

$t$  – порядковый номер года расчёта.

Синергия возникает в результате следующих условий:

1. 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.

2. Горизонтальная интеграция – это ситуация, когда поглощаемый объект идентичен по направлению деятельности и имеет неиспользуемые, совместимые производственно-технические ресурсы или маркетинговые возможности, которыми может воспользоваться поглощающий холдинг. Это способствует сокращению производственных издержек, расширению масштабов операций и мобильности в распределении финансовых ресурсов.

3. Расширение финансовых возможностей. Поглощаемая часть может иметь неиспользованные возможности для получения кредитов или для осуществления эмиссии собственных ценных бумаг.

4. Диверсификация – это возможность сокращения риска посредством приобретения организации со специализацией в другой сфере деятельности (банк + страховая компания).

5. Избыток наличных средств. Поглощающая группа может иметь резервы денежных средств, которые используются через присоединяемые предприятия, обеспечивая перелив капитала в другие отрасли.

### 3.5. Создание и организация деятельности акционерных обществ

Акционерное общество может выпускать только именные акции, т.е. держатели акций регистрируются в специальном реестре акционеров.

Акция – ценная бумага, выпускаемая акционерным обществом и удостоверяющая право собственности на долю в уставном капитале.

Категории акций:

- обыкновенные акции дают один голос на собрании акционеров и участвуют в распределении чистой прибыли после пополнения резервов и выплаты дивидендам по привилегированным акциям;

- привилегированные акции не дают права голоса, но приносят фиксированный дивиденд и имеют преимущество перед обыкновенными акциями при распределении прибыли и при ликвидации общества.

Привилегированные акции имеют право голоса в следующих случаях:

- при решении вопросов о реорганизации и ликвидации общества;
- при решении вопросов о внесении изменений и дополнений в устав АО, связанных с ограничением прав владельцев привилегированных акций;
- по всем вопросам АО, начиная с собрания, следующего за годовым, на котором не было принято решение о выплате дивидендов по привилегированным акциям, до момента их полной выплаты.

Дивидендом является часть чистой прибыли акционерного общества, приходящаяся на одну акцию, в процентах от ее номинальной стоимости.

Дивиденд может выплачиваться ежеквартально, раз в полгода или раз в год. Может выплачиваться деньгами, акциями, облигациями или товарами. На дивиденд имеют право акции, приобретенные не позднее, чем за 30 (тридцать) дней до официального объявления даты его выплаты. Акционерное общество создаёт резервный фонд в размере не менее 15% уставного капитала.

Ежегодные отчисления в резервный фонд предназначены для покрытия убытков акционерного общества, для погашения облигаций и выкупа акций акционерного общества в случае отсутствия у них иных средств.

Функции собрания акционеров:

- изменение устава и уставного капитала;
- реорганизация и ликвидация общества;

- утверждение годовых отчетов, бухгалтерских балансов, отчета прибылей и убытков, распределения его прибылей и убытков;
- дробление и консолидация акций (увеличение);
- утверждение аудитора общества;
- совершение крупных сделок;
- избрание членов ревизионной комиссии и другие.

Собрание акционеров созывается не ранее 2-х месяцев и не позднее 6 месяцев после окончания финансового года.

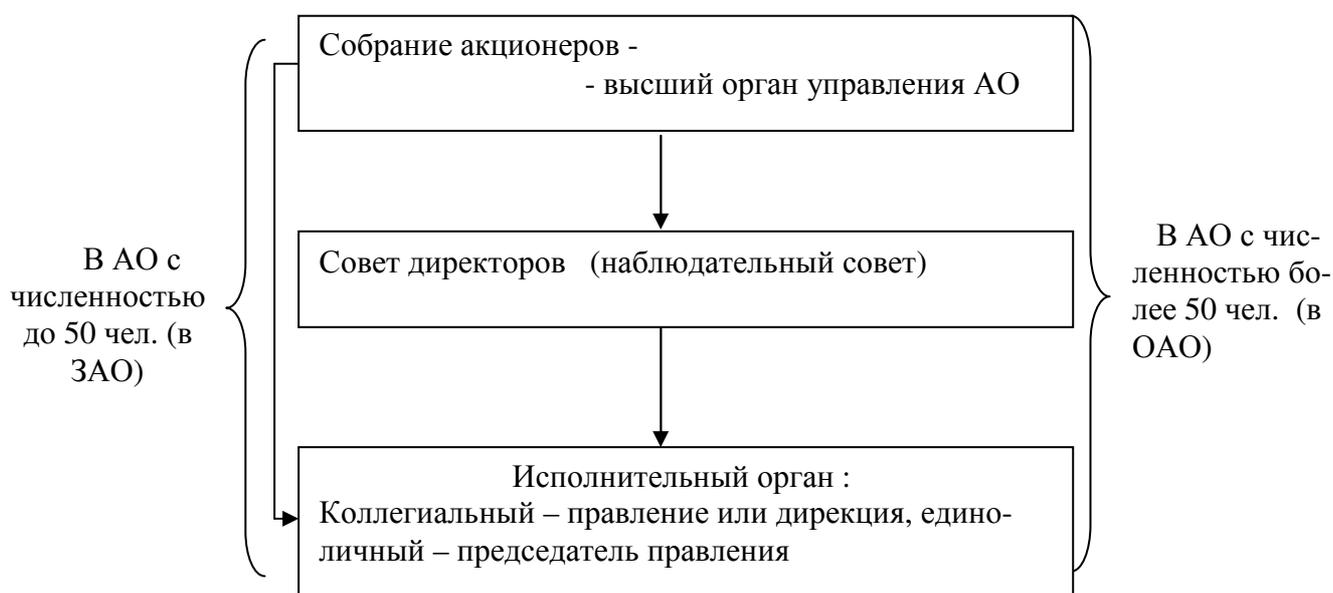


Рис. 3.1. Органы управления АО

Совет директоров осуществляет общее руководство деятельностью акционерного общества. Совет директоров в ЗАО может не создаваться. В ОАО с численностью владельцев обыкновенных акций более одной тысячи человек совет директоров создаётся в количестве не менее 7 человек, а с численностью владельцев обыкновенных акций более десяти тысяч человек – в количестве не менее 9 человек.

Исполнительный орган акционерного общества организует выполнение решений общего собрания и совета директоров и осуществляет руководство текущей деятельностью акционерного общества. Члены совета директоров избираются на один год и могут переизбираться неограниченно.

### 3.6. Организация малого предпринимательства

При переходе к рыночной экономике необходимо преодолеть монополизм и достичь оптимального сочетания малых, средних и крупных предприятий (табл. 3.3.).

Мировой опыт свидетельствует, что без развития малого бизнеса невозможна конкуренция, которая является основой рыночной экономики.

Таблица 3.3

**Соотношение объемов промышленной продукции по крупным (К), средним (С) и малым (М) предприятиям**

Показатели	Предприятия США			Предприятия Франции			Предприятия Японии		
	К	С	М	К	С	М	К	С	М
1. Уд. вес в общем количестве фирм, %	0,5	7,9	91,6	0,1	1,3	98,4	1,4	21,6	77
2. Уд. вес в объеме производства промышленной продукции, %	35	28,4	36,6	42,1	19,1	38,8	34,4	30,1	35,5

Формальным признаком малого предприятия является численность работников.

В США к малым относятся фирмы с численностью до 500 человек, в Японии – до 300 человек или с уставным капиталом до 100 млн. йен.

Малое предприятие обеспечивает развитие конкуренции, способствует созданию дополнительных рабочих мест, насыщению рынка товаров и услуг в соответствии со спросом на рынке, развитию и внедрению новой техники.

Под субъектами малого предпринимательства понимаются коммерческие организации, в уставном капитале которых доля, принадлежащая одному или нескольким юридическим лицам, не являющимися субъектами малого предпринимательства, не превышает 25%, со средней численностью, не превышающей:

- в промышленности, строительстве и транспорте – 100 человек;
- в науке и сельском хозяйстве – 60 человек;
- в оптовой торговле – 50 человек;
- в розничной торговле и бытовом обслуживании – 30 человек;
- в остальных отраслях и при осуществлении других видов деятельности – 50 человек.

Стимулирование развития мелкого бизнеса в мировой практике осуществляется льготным налогообложением прибыли и созданием Фонда поддержки малого предпринимательства при правительстве. В Российской Федерации создан Фонд поддержки малого предпринимательства с численностью аппарата более 80 человек.

Федеральный фонд поддержки малого предпринимательства – это некоммерческая организация, средства которой формируются за счет средств федерального бюджета, добровольных взносов юридических и физических лиц, средств от приватизации. Этот фонд организует льготные кредиты малым предприятиям.

### **Контрольные вопросы**

1. Понятие предприятия. Черты или признаки предприятия.
2. Основы экономической деятельности предприятия.
3. Виды предпринимательской деятельности.
4. Назовите организационно-правовые формы коммерческих предприятий.
5. Дайте характеристику органов управления в акционерных обществах.
6. Дайте характеристику органов управления в производственных кооперативах.
7. Назовите организационно-правовые формы некоммерческих предприятий.
8. Дайте характеристику видов акционерных обществ, категорий выпускаемых акций. Понятие дивиденда.
9. Функции собрания акционеров и совета директоров.
10. Дайте характеристику полного и коммандитного товарищества.
11. Дайте характеристику общества с ограниченной ответственностью и общества с дополнительной ответственностью.
12. Организация деятельности производственных кооперативов.
13. Организация деятельности дочерних и зависимых обществ.
14. Организация малого предпринимательства.
15. Понятие синергии и синергетического эффекта.

#### 4. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

##### 4.1. Понятие производственного процесса и его составных частей

Производственный процесс – это совокупность взаимосвязанных трудовых и естественных процессов, направленных на преобразование предмета труда в готовый продукт.

Сокращение длительности производственного процесса является важнейшим фактором повышения эффективности производства. С целью сокращения производственного цикла производственные процессы изучают в определенной последовательности, расчлняя их на составные, уменьшающиеся по длительности части, с целью проектирования рационального состава производственных операций.

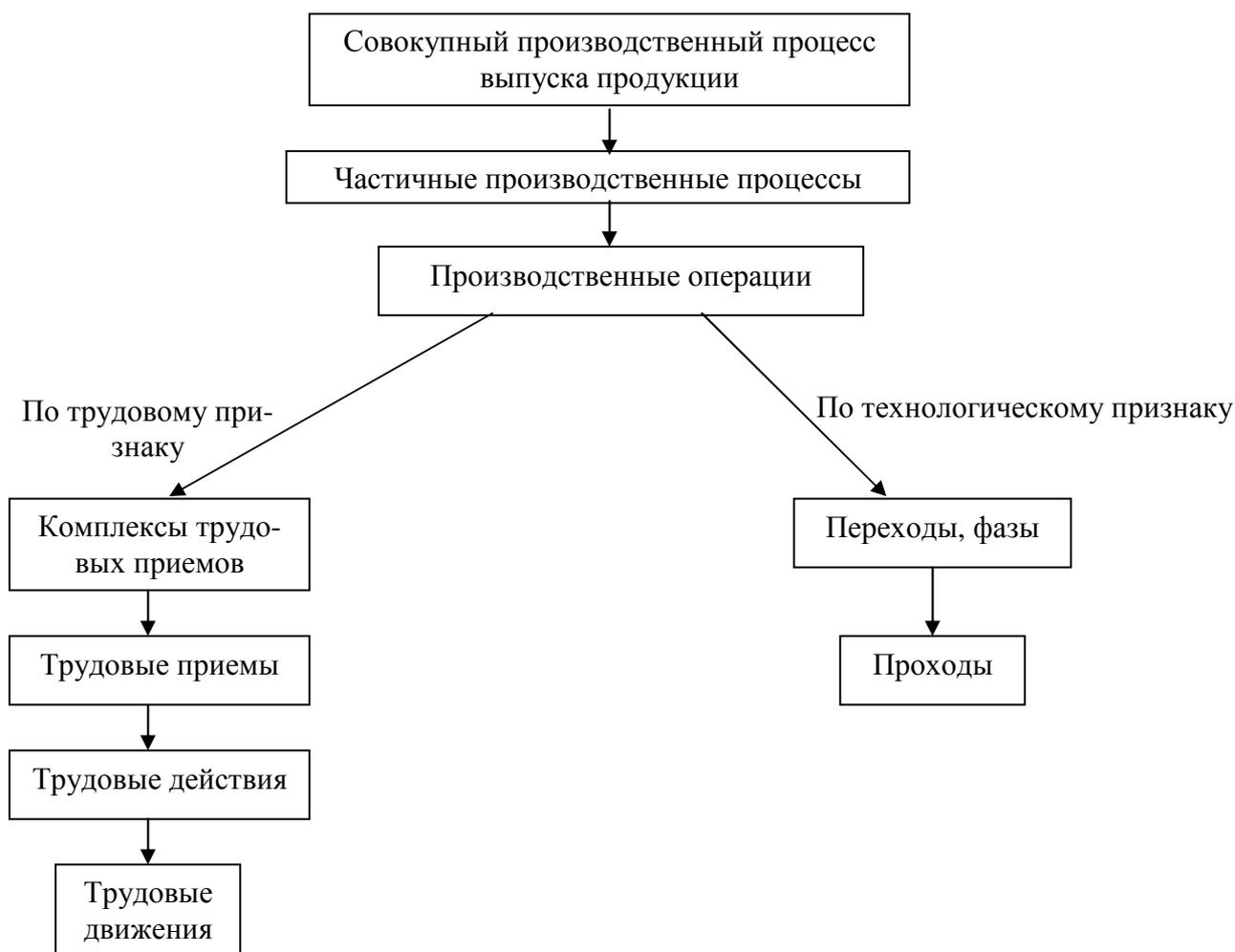


Рис. 4.1. Составные части производственного процесса

Производственный процесс представляет собой единство двух сторон: технологической и трудовой. Технологическая сторона производственного процесса проявляется в конкретных изменениях, происходящих с предметом труда при превращении его в готовый продукт.

Трудовая сторона производственного процесса проявляется в совокупности действительности исполнителей по осуществлению технологического процесса в соответствии с заранее разработанным регламентом, который определяет порядок и способы выполнения работ.

*Частичный производственный процесс* – это отдельная стадия изготовления продукции, характеризующаяся ее определенной технологической завершенностью.

*Производственная операция* – это организационно-неделимая часть частичного производственного процесса, выполняемая одним или несколькими рабочими на одном рабочем месте при постоянном составе орудий труда, предметов труда и технологии. Предмет труда, подвергшийся обработке в ходе операции, характеризуется определенной технологической завершенностью.

*Трудовой прием* – совокупность трудовых действий рабочего, выполняемых без перерыва и представляющих собой законченную работу, имеющую частное целевое назначение по отношению к общему результату операции. В операциях большой длительности несколько трудовых приемов объединяются в один комплекс трудовых приемов.

*Действие* – это часть трудового приема, состоящая из совокупности движений рабочего, направленных на взятие или перемещение предмета труда с помощью орудий труда или без них.

*Движение* – это составная часть действия, представляющая однократное, непрерывное перемещение корпуса рабочего, рук, ног.

В технологическом отношении производственные операции состоят из переходов в процессах технологической обработки и из фаз в аппаратурных процессах.

*Переход* – часть операции, характеризующаяся постоянством состава используемого оборудования и режимов его работы, неизменностью обрабатываемой поверхности и применяемого инструмента. Переход в количественном отношении состоит из нескольких *проходов*, каждый из которых заканчивается снятием с обрабатываемой поверхности слоя материала.

*Фаза* в аппаратурных процессах – это часть операции, в ходе которой происходит направленное изменение физико-химических свойств предметов труда до определенных параметров при строго регламентированном режиме работы оборудования.

Производственный процесс строительства скважины состоит из следующих частичных производственных процессов:

- 1) подготовительные работы к строительству;
- 2) вышкомонтажные работы;
- 3) подготовительные работы к бурению;
- 4) бурение и крепление;
- 5) испытание на продуктивность;
- 6) демонтаж оборудования.

Производственный процесс добычи нефти и газа состоит из следующих частичных производственных процессов:

- 1) процесс непосредственной добычи нефти, который включает:
  - приток нефти к забою;
  - подъем жидкости на поверхность;
  - поступление жидкости в групповые замерные установки;
- 2) нагнетание рабочего агента в пласт;
- 3) подземный текущий и капитальный ремонт скважин;
- 4) внутрипромысловый сбор и транспорт нефти и газа;
- 5) комплексная подготовка нефти.

Производственная операция «подъем бурильных свечей» состоит из следующих трудовых приемов:

- а) надевание элеватора на свечу, посаженную в клинья ротора;
- б) подъем свечи из скважины;
- в) посадка бурильной колонны в клинья ротора;
- г) подвод автоматического бурового ключа к замку свечи;
- д) развинчивание свечи ключом;
- е) отвод ключа от свечи;
- ж) установка свечи на подсвечник;
- з) снятие элеватора со свечи;
- и) спуск порожнего элеватора.

## 4.2. Классификация производственных процессов

В таблице 4.1. приведена классификация производственных процессов.

Таблица 4.1

### Классификация производственных процессов

Классификационные признаки	Виды производственных процессов	Сущность производственных процессов	Примеры производственных процессов
1	2	3	4
I. По отношению к цели совокупного производственного процесса	1. Основные производственные процессы	К основным относятся производственные процессы, непосредственно направленные на преобразование предмета труда в готовый продукт, т.е. на производство характерной для профиля предприятия продукции.	На буровых предприятиях: 1) вышкостроение; 2) бурение и крепление скважин; 3) испытание скважин. На нефтегазодобывающих предприятиях: 1) процесс непосредственной добычи нефти и газа; 2) нагнетание рабочего агента в пласт; 3) подземный ремонт скважин; 4) внутрипромысловый транспорт нефти и газа; 5) комплексная подготовка нефти.
	2. Вспомогательные производственные процессы	Это процессы изготовления продукции (пар, вода, электроэнергия) и оказания услуг, потребляемых внутри предприятия и отпускаемых на сторону. Они создают необходимые предпосылки для нормального функционирования основных процессов.	1) Производство и распределение пара, воды, энергии; 2) ремонтные работы; 3) приготовление промывочной жидкости.
II. По характеру участия рабочего или по типу механизации труда	1. Ручные производственные процессы	Это процессы, осуществляемые рабочими либо полностью вручную, либо с применением простейших инструментов, не имеющих привода от источника энергии.	1) Открывание задвижки трубопровода; 2) отбор проб из резервуаров; 3) надевание элеватора на штопы.
	2. Ручные механизированные производственные процессы	Это процессы, выполняемые рабочими с применением механизированных инструментов, имеющих привод от источника энергии.	1) Сварка трубопроводов и резервуаров с помощью газовой горелки; 2) сверление отверстий электродрелью.

1	2	3	4
	3. Машинно-ручные производственные процессы	Предмет труда претерпевает изменения под воздействием исполнительных механизмов машин, которые перемещаются рабочим посредством регулирующего механизма.	Станочные работы с ручной подачей инструмента.
	4. Машинные производственные процессы	Изменение предмета труда осуществляется исполнительным органом машины под управлением рабочего без приложения физических усилий. Исполнительный механизм оборудования перемещается относительно предмета труда автоматически, а пуск и остановка производится рабочим.	1) Спуск порожнего элеватора при спуско-подъемных операциях в бурении; 2) обработка деталей на станках с автоматической подачей инструмента.
	5. Аппаратурные производственные процессы  а) аппаратурно-ручные производственные процессы  б) аппаратурно-автоматизированные производственные процессы	Протекают в аппаратах, печах, ваннах под воздействием тепловой, химической, электрической или гравитационной энергии. Функции рабочего сводятся к наблюдению за параметрами технологического режима контрольно-измерительных приборов и автоматики. Рабочие, кроме наблюдения за показателями контрольно-измерительных приборов и автоматики, параметрами технологического процесса, выполняют ручные операции по загрузке сырья и отгрузке готовой продукции, отбору проб, открыванию и закрыванию задвижек трубопровода, по смазке оборудования. Функции рабочего сводятся к наблюдению за исправностью контрольно-измерительных приборов и автоматики, наблюдению за параметрами технологических процессов и профилактическому осмотру аппаратов.	1) Сепарация нефти; 2) переработка нефти и газа; 3) производство буровых растворов на глинозаводах.
	6. Автоматизированные производственные процессы	Осуществляются системой машин без участия человека.	1) Работа станка-качалки; 2) работа автоматической каротажной станции.

1	2	3	4
III. По характеру протекания во времени	1. Непрерывные производственные процессы	Характеризуются постоянным технологическим изменением предмета труда, непрерывным поступлением сырья и материалов в рабочую зону аппаратов и непрерывным отводом продуктов реакции или переработки. В этих процессах каждая последующая стадия начинается сразу после завершения предыдущей стадии без перерыва во времени.	1) Процесс добычи и транспорта нефти и газа; 2) производство электро- и теплоэнергии.
	2. Прерывные или дискретные производственные процессы  а) циклические производственные процессы  б) периодические производственные процессы	Это процессы, технология которых требует периодических остановок для проведения работ по выгрузке готовой продукции и загрузке новой партии сырья. Прерывные процессы подразделяются на циклические и нециклические или периодические. Эти процессы характеризуются частой повторяемостью на протяжении смены вследствие незначительной длительности производственного цикла переработки сырья или обработки детали. Эти процессы отличаются от циклических большей длительностью цикла обработки сырья и, вследствие этого, малой повторяемостью на протяжении суток.	1) Ремонтные работы.
IV. По технологическому содержанию процесса или по методу изменения предмета труда	1. Механические производственные процессы	Изменение формы, размеров, состояния и положения предметов труда осуществляется под воздействием механической энергии.	Процесс долбления породы долотом.
	2. Физико-химические производственные процессы	Это процессы изменения свойств предмета труда под воздействием какого-либо вида энергии	1) Сепарация нефти; 2) переработка нефти и газа.
	3. Контрольные производственные процессы	Это процессы по испытанию и проверке готовой продукции на соответствие требованиям ГОСТов и ТУ (технических условий).	Шаблонировка буровых труб.
	4. Исследовательские производственные процессы	Изучение условий и необходимых параметров производственных процессов.	Исследование нефти.
V. По характеру воздействия на предмет труда	1. Технологические производственные процессы	Это процессы, в ходе которых происходит технологическое изменение предмета труда под воздействием средств труда и самого труда.	1) Бурение, крепление, испытание скважин; 2) добыча нефти и газа.
	2. Естественные производственные процессы	Физическое состояние предмета труда изменяется под влиянием сил природы.	1) Ожидание затвердевания цемента; 2) отстой нефти.

1	2	3	4
VI. По форме взаимосвязи со смежными процессами	1. Аналитические производственные процессы	Это процессы расчленения комплексного сырья (нефть, руда) с получением различных продуктов, которые поступают в другие процессы последующей обработки.	Переработка нефти, газа, руд.
	2. Синтетические производственные процессы	Осуществляют соединение полуфабрикатов, поступивших из разных процессов переработки, в единый продукт.	1) Сборка автомобиля; 2) приготовление бурового раствора.
	3. Прямые производственные процессы	Это процессы, создающие из одного вида материалов один вид полуфабрикатов или готового продукта.	Детали из стальных заготовок.

### 4.3. Понятие производственного цикла. Состав производственного цикла

Важнейшей характеристикой производственного процесса является его длительность. Длительность производственного процесса выражается производственным циклом.

Производственный цикл – это календарный период времени с момента запуска сырья, материалов или полуфабрикатов в производство до получения готового продукта.

Производственный цикл складывается из двух основных элементов:

- технологического цикла;
- времени перерывов.

Состав производственного цикла приведен на рис. 4.1.

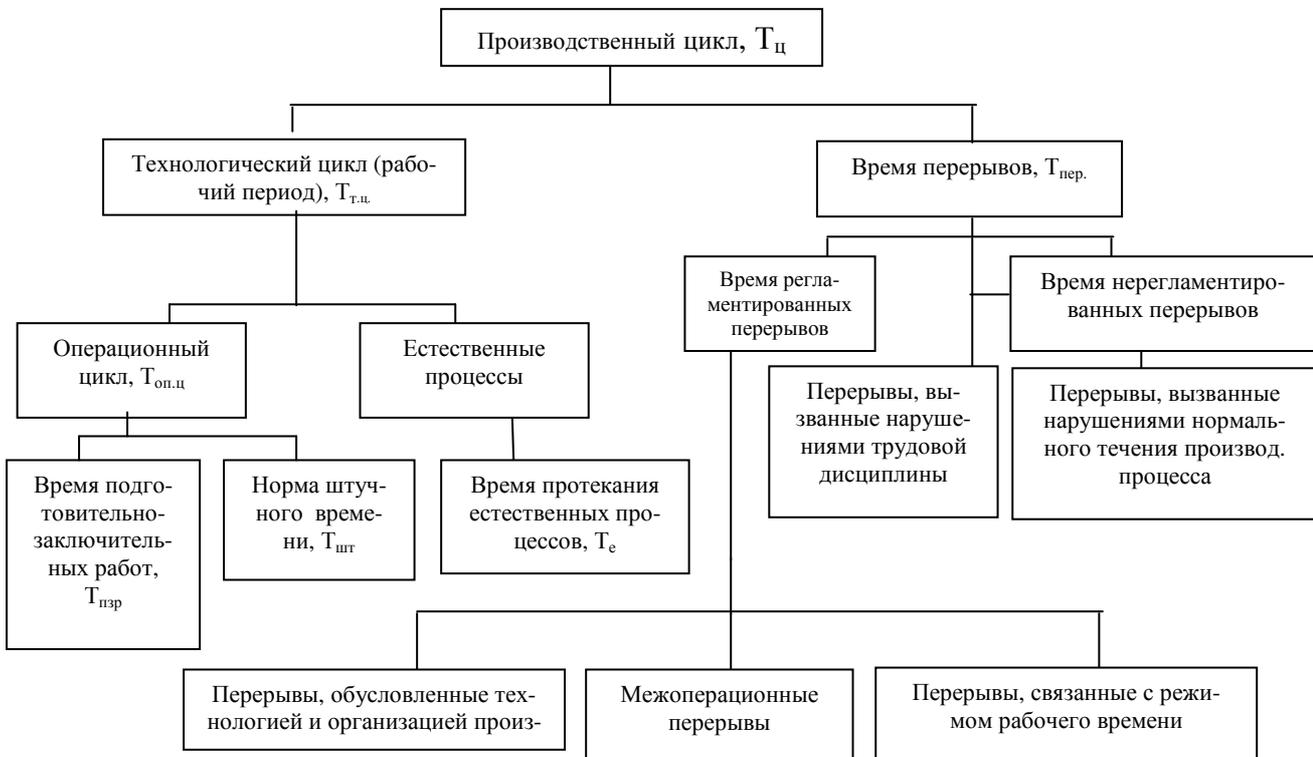


Рис. 4.1. Состав производственного цикла

Длительность технологических операций и подготовительно-заключительных работ образует операционный цикл  $T_{оп.ц.}$ :

$$T_{оп.ц.} = n * T_{шт} + T_{пзр}, \quad (4.1)$$

где  $n$  – число деталей в партии;

$T_{шт}$  – норма штучного времени на обработку одной детали;

$T_{пзр}$  – время подготовительно-заключительных работ.

Операционный цикл совместно со временем протекания естественных процессов  $T_e$  образует технологический цикл  $T_{т.ц.}$ :

$$T_{т.ц.} = T_{оп.ц.} + T_e \quad (4.2)$$

Технологический цикл совместно со временем перерывов  $T_{пер.}$  образует производственный цикл  $T_{ц.}$ :

$$T_{ц.} = n * T_{шт.} + T_{пзр} + T_e + T_{пер.} \quad (4.3)$$

Время перерывов включает регламентируемые и нерегламентируемые затраты времени. В состав регламентируемых перерывов входит время перерывов, обусловленных режимом рабочего времени (перерывы на обед, перерывы между сменами, выходные и праздничные дни), а также время перерывов, обусловленных технологией и организацией производственного процесса (некоторые простои в работе монтажников при подъеме элементов конструкций краном, холостые ходы машины и др.), и межоперационные перерывы.

К межоперационным перерывам относятся перерывы, связанные с пролеживанием деталей в партии, перерывы ожидания из-за несогласованности технологических режимов на смежных операциях, перерывы комплектования из-за незаконченности изготовления других деталей, входящих в комплект или узел изделия.

К перерывам, вызванным нарушениями нормального течения производственного процесса, относятся перерывы в работе вследствие плохой организации труда и производства, из-за несвоевременного материально-технического обеспечения рабочих мест, отсутствия своевременных указаний со стороны управленческого персонала.

#### **4.4. Методика расчета производственного цикла при последовательном, параллельно-последовательном и параллельном сочетании производственных операций**

При расчете технологического цикла применяют действующие на предприятиях нормы времени.

Продолжительность операции по обработке деталей определяется с учетом числа одновременно обрабатываемых деталей на одном рабочем месте и числа параллельных рабочих мест, на которых выполняется операция по обработке деталей.

При определении длительности многооперационного производственного процесса необходимо учитывать степень одновременности (параллельности) обработки изделия на смежных операциях. В зависимости от степени одновременности выполнения смежных операций существует три вида движения деталей по выполняемым операциям, входящим в данный процесс, или три формы организации выполнения операций в производственном процессе: последовательная, параллельно-последовательная и параллельная.

Сущность последовательного вида движения деталей по операциям заключается в том, что каждая последующая операция начинается только после окончания обработки всех деталей на предыдущей операции. Отличительными признаками последовательного вида движения деталей являются:

- непрерывность обработки деталей на каждом рабочем месте;
- одновременная передача всех деталей с операции на операцию после окончания их обработки, в связи с чем каждая последующая операция начинается только после окончания обработки всех деталей на предыдущей операции;
- пролеживание деталей у рабочих мест в ожидании обработки всей партии деталей.

На буровых и нефтегазодобывающих предприятиях довольно часто применяется последовательная форма выполнения трудовых приемов в производственных операциях (при спуске и подъеме бурильных и насосно-компрессорных труб в процессе спуско-подъемных операций при бурении и капитальном и подземном ремонтах скважин).

Производственный цикл многооперационного процесса, состоящего из  $m$  операций, при последовательном движении предметов труда в производстве или при последовательном выполнении трудовых приемов в каждой операции равен сумме од-

нооперационных циклов, времени протекания естественных процессов и времени межоперационных перерывов [28]:

$$T_{ц.пос.} = n * \sum_{i=1}^m (T_i / B_i) + T_e + T_{пер.} * (m-1), \quad (4.4)$$

где  $T_i$  – норма времени на обработку деталей на  $i$ -ой операции ( $i$ -ом трудовом приеме), мин.;

$B_i$  – количество единиц оборудования (рабочих мест) на  $i$ -ой операции;

$T_e$  – время протекания естественных процессов, мин.;

$T_{пер.}$  – средняя длительность межоперационных перерывов, мин.;

$m$  – количество операций.

При расчете продолжительности производственного процесса в календарных днях учитывается продолжительность перерывов, связанных с режимом рабочего времени. Для этого рассчитывается коэффициент режима рабочего времени  $K_{реж}$ , учитывающий нерабочие дни и смены, по формуле:

$$K_{реж} = (\Phi_{кq} * 24) / (\Phi_{эф} * n_{см} * T_{сm}), \quad (4.5)$$

где  $\Phi_{кq}$  – календарный фонд времени (365, 366), дни;

$\Phi_{эф}$  – эффективный фонд рабочего времени, дни;

$n_{см}$  – число смен в одних сутках;

$T_{сm}$  – продолжительность смены, час.

Производственный цикл процесса в календарных днях при последовательном виде движения предмета труда в производстве определяется по формуле:

$$T_{ц.пос}^{кq} = [n * \sum_{i=1}^m (T_i / B_i) + T_e + T_{пер.} * (m-1)] * K_{реж.}, \quad (4.6)$$

где  $K_{реж}$  – коэффициент режима рабочего времени.

При параллельно-последовательном виде движения следующая операция начинается раньше, чем наступает полное окончание обработки всех деталей на предыдущей операции. Все детали обрабатываются на каждом рабочем месте непрерывно. Передача предметов труда с операции на операцию осуществляется партиями  $P$  (при перемещении предметов труда комплектами), или поштучно ( $P=1$ ), или частями партий в зависимости от продолжительности выполнения смежных операций. При этом

происходит частичное совмещение времени выполнения смежных операционных циклов ( $\tau$ ).

При параллельно-последовательном виде движения обрабатываемых деталей технологический цикл короче, чем при последовательном, и больше, чем при параллельном движении.

При тщательной подготовке производства такая организация производственного процесса обеспечивает эффективное использование оборудования, рабочей силы, рост производительности труда, минимальный объем незавершенного производства.

Существует два основных варианта параллельно-последовательного сочетания смежных операций:

- предшествующая операция короче последующей:

$$T_i < T_{i+1} \quad (4.7)$$

- предшествующая операция более длительная, чем последующая:

$$T_i > T_{i+1} \quad (4.8)$$

В обоих случаях технологический цикл при параллельно-последовательном движении деталей по операциям будет меньше, чем при последовательном виде обработки, на величину совмещения во времени смежных операционных циклов:

$$T_{\text{т.ц.п.-п}} = T_{\text{т.ц.пос.}} - \sum_{i=1}^{m-1} \tau_i \quad (4.9)$$

Величина взаимного совмещения смежных операций для пары смежных операционных циклов определяется по формуле [28]:

$$\tau_i = (n - p) * (T_i / B_i)_{\text{кор}}, \quad (4.10)$$

где  $(T_i / B_i)_{\text{кор}}$  – длительность выполнения наименее трудоемкой операции из пары смежных.

Производственный цикл при параллельно-последовательном сочетании производственных операций определяется по формуле [28]:

$$T_{\text{ц.п.-п.}} = n \sum_{i=1}^m (T_i / B_i) - (n - p) * \sum_{i=1}^{m-1} (T_i / B_i)_{\text{кор}} + T_e + T_{\text{пер}} * (m - 1) \quad (4.11)$$

Производственный цикл в календарных днях при параллельно-последовательном виде движения деталей по операциям рассчитывается по формуле:

$$T_{ц.кq п.-п.} = [n \sum_{i=1}^m (Ti / Bi) - (n - p) * \sum_{i=1}^{m-1} (Ti / Bi)_{кор} + T_e + T_{пер} * (m - 1)] * K_{реж} \quad (4.12)$$

При параллельном виде движения деталей по операциям передаточные партии (Р) или отдельные детали (Р=1) запускаются на последующую операцию сразу после обработки их на предыдущей, не ожидая окончания обработки всех деталей на каждой операции.

Отличительными признаками параллельного движения партии деталей являются:

- непрерывное движение отдельных деталей или партий деталей во времени;
- одновременность обработки деталей или передаточных партий (комплектов) на всех рабочих местах, отсутствие пролеживания деталей у рабочих мест;
- на самой трудоемкой операции (самой продолжительной) обработка всех деталей ведется непрерывно без простоев;
- простои, образующиеся на каждой операции между обработкой двух следующих друг за другом деталей или партий деталей, определяются как разность между продолжительностью обработки деталей или партий деталей на самой трудоемкой и на данной операции.

Операционный цикл при параллельном движении деталей равен операционному циклу изготовления одной передаточной партии деталей (комплекта Р) на всех операциях плюс однооперационный цикл обработки на самой трудоемкой операции  $(Ti / Bi)_{max}$  всех изготавливаемых (обрабатываемых) деталей без одной передаточной партии.

Производственный цикл при параллельном движении предмета труда определяется по формуле [28]:

$$T_{ц.пар} = p \sum_{i=1}^m (Ti / Bi) + (n - p) * (Ti / Bi)_{max} + T_e + T_{пер} * (m - 1) \quad (4.13)$$

Производственный цикл в календарных днях при параллельном сочетании производственных операций определяется по формуле:

$$T_{ц.кq пар.} = [p \sum_{i=1}^m (Ti / Bi) + (n - p) * (Ti / Bi)_{max} + T_e + T_{пер} * (m - 1)] K_{реж} \quad (4.14)$$

При параллельном движении предметов труда обеспечивается наиболее короткая длительность производственного процесса. В этом случае обеспечивается наименьший задел незавершенного производства и ускоряется оборачиваемость оборотных средств.

Однако следует отметить, что организация производственного процесса с параллельным движением предмета труда может вызывать простои на рабочих местах вследствие неравной продолжительности или некратности продолжительности операций во времени. Чем больше разность времени выполнения смежных операций, тем больше будут простои на рабочих местах на операциях с меньшей продолжительностью обработки. Поэтому организация производственных процессов с параллельным движением предметов труда требует тщательной организационной и технологической подготовки производства.

#### **4.5. Принципы организации производственных процессов**

Организация производственного процесса на любом промышленном предприятии, в том числе и на предприятиях нефтяной и газовой промышленности, в любом их структурном подразделении основана на рациональном сочетании во времени и пространстве основных, вспомогательных и обслуживающих процессов. Формы и методы этого сочетания в зависимости от различных условий разнообразны. Вместе с тем, организация производственных процессов основывается на определенных принципах, основными из которых являются следующие:

- непрерывность;
- ритмичность;
- пропорциональность;
- параллельность;
- прямоточность.

Непрерывность производственного процесса означает, что предмет труда должен проходить обработку непрерывно при непрерывном производстве готовой продукции.

Степень *непрерывности* производственного процесса характеризуется коэффициентом непрерывности  $K_n$ , исчисляемым отношением технологического цикла  $T_{т.ц}$  к производственному циклу  $T_{ц}$  [17];

$$K_n = T_{т.ц} / T_{ц} \quad (4.15)$$

Одной из предпосылок непрерывности производства является прямоточность в организации производственного процесса, которая представляет собой обеспечение кратчайшего пути прохождения изделием всех стадий и операций производственного процесса от запуска в производство исходных материалов и до выхода готовой продукции.

*Прямоточность* характеризуется коэффициентом прямоточности  $K_{пр}$ , определяемым по формуле [17]:

$$K_{пр} = 1 - \sum_{i=1}^J (T_{тр i}) / T_{ц}, \quad (4.16)$$

где  $J$  – количество транспортных операций в производственном процессе;

$T_{тр i}$  – продолжительность  $i$  – ой транспортной операции.

В соответствии с этим требованием взаимное расположение зданий и сооружений на территории предприятия, а также размещение в них основных цехов должно соответствовать требованиям производственного процесса. Поток материалов, полуфабрикатов и изделий должен быть поступательным и кратчайшим, без встречных и возвратных движений. Вспомогательные цехи и склады должны размещаться как можно ближе к основным цехам.

Для обеспечения наиболее полного использования оборудования, материально-энергетических ресурсов и рабочего времени важное значение имеет ритмичность производства, являющаяся основополагающим принципом его организации.

Принцип ритмичности предполагает равномерный выпуск продукции. Уровень *ритмичности* характеризуется коэффициентом ритмичности  $K_p$ , который определяется по формуле:

$$K_p = 1 - \sum_{i=1}^{\kappa} (A_i) / Q_{пл.}, \quad (4.17)$$

где  $\sum_{i=1}^{\kappa} A_i$  – сумма ежедневно недоданной продукции (определяется суммированием недовыполнения плана по дням месяца);

$Q_{п.п}$  – план выпуска продукции в натуральном выражении в плановом периоде;

$K$  – количество дней в плановом периоде, в течение которых суточный план выпуска продукции не выполнялся.

Равномерный выпуск продукции означает изготовление в равные промежутки времени одинакового или постепенно возрастающего количества продукции. Ритмичность производства выражается в повторении через равные промежутки времени частичных производственных процессов на всех стадиях процесса и в осуществлении на каждом рабочем месте в равные промежутки времени одинакового объема работ, содержание которых в зависимости от метода организации рабочих мест может быть одинаковым или различным.

Ритмичность производства – одна из предпосылок рационального использования всех его элементов. При ритмичной работе обеспечивается полная загрузка оборудования, нормальная его эксплуатация, улучшается использование материально-энергетических ресурсов и рабочего времени.

*Пропорциональность* в организации производства предполагает соответствие пропускной способности (относительной производительности в единицу времени) всех звеньев предприятия – цехов, участков, отдельных рабочих мест по выпуску продукции. Степень пропорциональности производства характеризуется коэффициентом пропорциональности, который тем больше, чем меньше величина отклонения пропускной способности каждого частичного производственного процесса от планового объема выпуска продукции [17]:

$$K_{\text{проп.}} = 1 - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (Q_i - Q_n)^2}{m}} / Q_n, \quad (4.18)$$

где  $Q_i$  – пропускная способность отдельных подразделений предприятий или отдельных частичных производственных процессов;

$m$  – количество частичных производственных процессов или количество подразделений предприятия;

$Q_n$  – плановый объем выпуска продукции в натуральном выражении.

Усложнение продукции, использование полуавтоматического и автоматического оборудования, углубление разделения труда увеличивает количество параллельно выполняемых процессов по изготовлению продукта. Параллельность в выполнении основных и вспомогательных процессов заключается в совмещении времени машин-

ной обработки со временем установки и съема деталей, контрольных замеров, загрузки и выгрузки аппарата с основным технологическим процессом.

Уровень *параллельности* производственного процесса характеризуется коэффициентом параллельности  $K_{п}$ , определяемым отношением производственного цикла при параллельном движении предметов труда  $T_{пар.ц.}$  к фактической длительности всего производственного процесса  $T_{ц}$  [17]:

$$K_{п} = T_{пар.ц.} / T_{ц} \quad (4.19)$$

### Контрольные вопросы и упражнения

1. Дайте характеристику составных частей производственного процесса.
2. Классификация производственных процессов.
2. Дайте характеристику принципов организации производственных процессов.
3. Понятие производственного цикла и его составных частей.
4. Методика расчёта производственного цикла при последовательном, параллельно-последовательном и параллельном сочетании производственных операций.
5. Задача.

На основе данных ежедневного учета выполнения плана по добыче нефти в цехе № 1 по добыче нефти и газа нефтегазодобывающего управления за октябрь месяц требуется:

1. Определить коэффициент ритмичности производства при условии, что месячный план выполнен на 100%.
2. Определить коэффициент неравномерности работы за месяц и возможный объем добычи нефти при равномерной работе.
3. Определить коэффициент колеблемости объема добычи нефти по дням.

Исходные данные для решения задачи приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2

### Объем добычи нефти по дням месяца

Числа месяца	Объем добычи нефти, т						
1	4202	9	4381	17	4551	25	3181
2	3760	10	4311	18	3120	26	4673
3	2870	11	3251	19	4401	27	4772
4	3160	12	4572	20	5672	28	4981
5	3730	13	5179	21	4591	29	5172
6	2750	14	4731	22	4602	30	5322
7	3570	15	4168	23	4891	31	5321
8	4850	16	5000	24	4425		

Фактическая добыча нефти за месяц – 134160 т. Месячный план – 134160 т

#### 6. Задача.

На основе данных ежедневного учета выполнения плана по объему проходки в управлении буровых работ за июль месяц требуется:

1. Определить коэффициент ритмичности производства при условии, что месячный план выполнен на 100 %.
2. Определить коэффициент неравномерности работы за месяц и возможный объем проходки при равномерной работе.
3. Определить коэффициент колеблемости объема проходки по дням.

Исходные данные для решения задачи приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3

#### Объем проходки по дням месяца

Числа месяца	Объем проход-ки, м						
1	420	9	431	17	455	25	291
2	376	10	420	18	380	26	467
3	287	11	310	19	440	27	477
4	373	12	457	20	567	28	498
5	275	13	518	21	459	29	517
6	357	14	473	22	460	30	532
7	485	15	417	23	489	31	532
8	438	16	500	24	443		

Фактический объем проходки за месяц – 13544 м. Месячный план – 13544 м.

#### 7. Задача

Исходные данные для решения задачи приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4

#### Объем добычи газа по дням месяца

Числа месяца	Объем добычи пр.газа, м <sup>3</sup>	Числа месяца	Объем добычи пр.газа, м <sup>3</sup>	Числа месяца	Объем добычи пр.газа, м <sup>3</sup>	Числа месяца	Объем добычи пр.газа, м <sup>3</sup>
1	5479	9	5231	17	4925	25	5502
2	4982	10	5185	18	5121	26	5501
3	4892	11	4988	19	4880	27	5490
4	4933	12	5152	20	4592	28	5391
5	4955	13	4980	21	4621	29	5520
6	5221	14	4530	22	5130	30	5550
7	5130	15	4830	23	5221	31	5532
8	4998	16	4735	24	5382		

На основе данных ежедневного учета выполнения плана по добыче природного газа в цехе № 1 по добыче газа и конденсата газодобывающего управления за январь месяц требуется:

1. Определить коэффициент ритмичности производства при условии, что месячный план выполнен на 100%.

2. Определить коэффициент неравномерности работы за месяц и возможный объем добычи природного газа при равномерной работе.

3. Определить коэффициент колеблемости объема добычи природного газа по дням.

Фактический объем добычи природного газа за месяц 158581 тыс.м<sup>3</sup>, месячный план – 158581 тыс.м<sup>3</sup>.

8. Задача.

Определить производственный цикл изготовления муфт в прокатно-ремонтном цехе бурового оборудования управления буровых работ при последовательном, параллельном и параллельно-последовательном выполнении операций.

Нормы времени по операциям приведены в табл. 4.5.

Таблица 4.5

#### Нормы времени на операции

№№ операций	Норма времени, мин.	Кол-во станков на операции
1.	1	1
2.	3	1
3.	0,5	1
4.	2	1
5.	4	1
6.	1	1
7.	2	1

Величина партии муфт – 80 штук, величина передаточной партии – 8 штук.

Каждая операция выполняется на одном станке. Среднее время межоперационных перерывов – 10 мин.

Построить график изготовления партии муфт при параллельно-последовательном движении.

Рассчитать производственный цикл изготовления партии муфт при всех трех видах движения деталей по операциям, если объединить операции 5 и 6 в одну и выполнять ее на одном станке.

Определить коэффициент непрерывности производственного процесса изготовления муфт.

9. Задача.

В прокатно-ремонтном цехе нефтегазопромыслового оборудования нефтегазодобывающего управления изготавливаются три вала для центробежных насосов.

Технологический процесс изготовления вала состоит из пяти операций. Затраты времени на выполнение этих операций приведены в таблице 4.6.

Каждая операция выполняется на одном токарном станке.

Процесс передачи деталей на следующую операцию производится поштучно.

Таблица 4.6

### Нормы времени на операции

№№ операций	Наименование операции	Нормы времени, мин.
1	2	3
1.	Разметка и отрезка заготовки из стали диаметром 60 мм	6
2.	Центровка заготовки	4
3.	Токарная обработка вала	50
4.	Разметка шпоночных канавок	8
5.	Фрезерование шпоночных канавок	10

Определить технологический цикл производственного процесса изготовления валов центробежного насоса при последовательном, параллельно-последовательном и параллельном выполнении операций изготовления данной партии. Построить график изготовления данной партии валов насоса при параллельном выполнении операций.

Определить технологический цикл при данных видах выполнения операций, если партию валов утроить.

#### 10. Задача.

Определить технологический и производственный циклы обработки деталей на токарных станках в прокатно-ремонтном цехе нефтегазопромыслового оборудования базы производственного обслуживания нефтегазодобывающего управления.

Партия деталей из 70 штук обрабатывается параллельно. Количество деталей в передаточной партии – 7 штук. Среднее время межоперационных перерывов – 5 минут. Технологический процесс обработки детали включает операции, приведенные в таблице 4.7.

Таблица 4.7

### Нормы времени на операции

№№ операций	Норма времени, мин	Кол-во станков на операции
1.	22	2
2.	8	1
3.	30	3
4.	18	2
5.	8	1
6.	6	1
7.	6	1

Определить технологический и производственный цикл обработки партии деталей при последовательном и параллельно-последовательном видах движения деталей по операциям.

Построить график производственного цикла при параллельном движении.

Определить производственный цикл обработки деталей при параллельном выполнении операций, если совместить 6 и 7 операции в одну и выполнять эту операцию на одном станке.

Определить коэффициент непрерывности производственного процесса обработки деталей.

#### 11. Задача.

Определить срок исполнения заказа на 120 деталей для изготовления нестандартного оборудования в прокатно-ремонтном цехе бурового оборудования управления разведочного бурения. Нормы времени на операции и последовательность их выполнения представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8

#### Нормы времени на операции

№№ операций	Операция	Норма времени, мин.	Число станков по операциям
1.	Токарная обточка	10	1
2.	Фрезерование	30	2
3.	Сверление	8	1
4.	Фрезерование	20	2
5.	Шлифование верха	5	1

Запуск деталей в обработку осуществляется партиями по 12 штук при параллельном движении. Среднее время межоперационных перерывов – 30 мин.

Определить производственный цикл исполнения заказа при последовательно-параллельном и последовательном движении деталей по операциям и построить график производственного процесса. Определить производственный цикл, если на второй операции использовать вместо двух три станка и уменьшить количество деталей в передаточной партии до 10 штук.

## 5. ТИПЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

### 5.1. Типы производства. Их технико-экономическая характеристика

Финансовые результаты деятельности предприятия в значительной степени зависят от повторяемости производственных процессов, номенклатуры и объема выпускаемой продукции, выполняемых работ и услуг.

Под **типом производства** понимается совокупность организационно-технических и экономических особенностей производства, обусловленных номенклатурой и объемами производимой продукции, степенью регулярности производства одноименной продукции и повторяемости производственных процессов, характером загрузки рабочих мест, типом используемого оборудования и квалификации рабочих.

Существуют следующие типы производства:

1) **Единичное производство** характеризуется следующими организационно-техническими и экономическими особенностями:

- разнообразной и непостоянной номенклатурой продукции, изготавливаемой в индивидуальном порядке или в небольшом количестве по отдельным заказам. Это обуславливает частую смену производственных процессов;

- рабочие места приспособлены для выполнения разнообразных производственных операций. В связи с этим специализация рабочих мест широкая;

- в связи с разнообразием производственных операций применяется универсальное оборудование;

- рабочие должны обладать высокой квалификацией;

- большой объем ручного труда, что предопределяет невысокий уровень производительности труда;

- длительный производственный цикл;

- постоянно меняющаяся технология производственных процессов делает необходимым создание значительных производственных запасов, что предопределяет низкую оборачиваемость оборотных средств;

- значительный объем технической подготовки производства, так как в связи с широкой номенклатурой изделий приходится отдельно конструировать и планировать их производство.

Эти особенности единичного типа производства предопределяют высокую трудоемкость и себестоимость производимой продукции.

К единичному производству относятся ремонтные работы, строительномонтажные работы, геолого-разведочные работы.

2) **Серийное производство** характеризуется следующими организационно-техническими и экономическими особенностями:

- продукция выпускается периодически повторяющимися сериями. Каждая серия включает однородную продукцию. В зависимости от величины серии выделяют мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное производство. Величина серии определяет периодичность смены производственных процессов;

- рабочие места с частичной специализацией, то есть за каждым рабочим местом закрепляется несколько постоянно повторяющихся операций;

- используется специализированное оборудование, что способствует применению прогрессивных технологий;

- редкая переналадка оборудования, которая осуществляется при смене серии.

В результате этих особенностей серийное производство характеризуется меньшей трудоемкостью и себестоимостью единицы продукции по сравнению с единичным типом производства.

К серийному производству относятся машиностроение и эксплуатационное бурение.

3) **Массовое производство** характеризуется следующими организационно-техническими и экономическими особенностями:

- продукция узко ограниченной номенклатуры в больших объемах;

- узкая специализация рабочих мест, то есть на каждом рабочем месте выполняется узко ограниченный круг операций;

- оборудование специальное;

- технологические процессы подвержены автоматизации и телемеханизации;

- возможность использования рабочих невысокой квалификации.

Эти особенности массового производства способствуют повышению производительности труда и созданию продукции с низкой трудоемкостью и себестоимостью.

Этот тип производства характеризуется более высокими технико-экономическими показателями. К массовому производству относятся добыча, переработка, транспорт нефти и газа, производство электро- и теплоэнергии.

**Характеристика типов организации производства**

Факторы	Типы организации производства		
	Единичное	Серийное	Массовое
Номенклатура	Неограниченная, широкая	Ограничена сериями	Узкая
Повторяемость выпуска	Не повторяется	Периодически повторяется	Постоянно повторяется
Применяемое оборудование	Универсальное	Специализированное	Специальное
Расположение оборудования	Групповое	Групповое и цепное	Цепное
Разработка технологического процесса	Укрупненный метод (на изделие, на узел)	Подетальная	Подетально-пооперационная
Применяемый инструмент	Универсальный, в незначительной степени специальный	Универсальный и специальный	Преимущественно специальный
Закрепление деталей и операций за станками	Специально не закреплены	Определенные детали и операции закреплены за станками	На каждом станке выполняется одна и та же операция над одной деталью
Квалификация рабочих	Высокая	Средняя	В основном, невысокая, но имеются рабочие высокой квалификации (наладчики, операторы)
Метод организации производства	Единичный	Партионный или серийный	Поточный
Себестоимость единицы продукции	Высокая	Средняя	Низкая
Степень реализации основных принципов организации	Низкая степень непрерывности процессов	Средняя степень поточности производства	Высокая степень непрерывности и прямооточности производства
Специализация рабочих мест	Широкая	Ограниченная	Узкая

**5.2. Методы организации производства**

**Методы организации производства** – это совокупность приемов и операций изготовления продукции или выполнения работ и оказания услуг, выполняемых при определенном сочетании элементов производственного процесса: средств труда, предметов труда и самого труда.

Факторы, влияющие на выбор метода организации производства:

- номенклатура выпускаемой продукции;
- объемы выпускаемой продукции;
- периодичность выпуска продукции;
- трудоемкость продукции;
- характер технологической обработки продукции.

Методы организации производства:

1) **Поточный метод организации производства** – это метод, основанный на ритмичной повторяемости согласованных во времени основных и вспомогательных операций, выполняемых на специализированных рабочих местах, расположенных по ходу технологического процесса.

Организационной формой поточного производства является поточная линия.

*Поточная линия* – это совокупность специализированных рабочих мест, расположенных в последовательности технологического процесса и выполняющих определенную его часть.

Показатели организации поточных линий:

а) ритм поточной линии – это количество изделий, выпускаемых в единицу рабочего времени:

$$P = Q / \Phi_{\text{эф}}, \quad (5.1)$$

где  $Q$  – годовой выпуск продукции в натуральном выражении;

$\Phi_{\text{эф}}$  – эффективный фонд рабочего времени поточной линии, час.;

б) такт поточной линии – интервал времени, через который периодически производится выпуск определенной продукции:

$$r = 1 / P = \Phi_{\text{эф}} / Q \quad (5.2)$$

в) шаг поточной линии – расстояние между центрами двух смежных рабочих мест в поточной линии;

г) длина поточной линии:

$$L = l ( n - 1 ), \quad (5.3)$$

где  $l$  – шаг поточной линии;

$n$  – количество рабочих мест на поточной линии.

Классификация поточных линий приведена в табл.5.2.

**Классификация поточных линий**

Принципы	Разновидности поточных линий		
	однопредметная (массово-поточная)	постоянно-поточная (серийно-поточная)	многопредметная (переменно- поточная)
Степень специализации	с полной синхронизацией	с меняющейся синхронизацией	без синхронизации
Степень непрерывности	непрерывные	прерывающиеся	прерывные
Способ поддержания ритма	регламентированный ритм	свободный ритм	меняющийся ритм
Характер движения предметов труда	непрерывный	пульсирующий	свободный
Место выполнения операций	на конвейере	на рабочих местах	на рабочих местах

Поточный метод организации производства применяется в производствах, имеющих следующие особенности:

1. Расчленение частичных производственных процессов на относительно небольшие равные или кратные по продолжительности выполнения производственные операции и постоянное закрепление их за определенными рабочими местами.

2. Четкая последовательность выполнения операций и расположение рабочих мест в потоке по ходу производства.

3. Возможность параллельного выполнения производственных операций на рабочих местах.

4. Однонаправленное движение предмета труда, создающее предпосылки для использования непрерывного транспорта или конвейера.

2) **Партионный или серийный метод** – это метод, при котором периодически изготавливается относительно ограниченная номенклатура изделий в количествах, определяемых партиями выпуска и запуска.

3) **Единичный метод организации производства** – это метод, при котором в единичных экземплярах или в небольшом количестве изготавливается широкая номенклатура изделий либо неповторяющихся, либо повторяющихся через определенный интервал времени.

Таблица 5.3.

**Характеристика методов организации производства**

Методы организации производства	Принципы организации производственных процессов		
	Пропорциональность	Ритмичность	Непрерывность
Поточный метод	Полная пространственная и временная пропорциональность и синхронность операций	Работа с заданным постоянным или переменным ритмом	Непрерывное движение предметов труда и непрерывная загрузка оборудования
Партионный или серийный метод	Пространственная пропорциональность частичных производственных процессов	Выполнение одинакового объема периодически повторяющихся работ	Движение предметов труда цикличное (партиями) и непрерывная загрузка оборудования с переналадками
Единичный метод	Неустойчивая пропорциональность частичных производственных процессов	Выполнение одинакового объема разных по содержанию работ	Циклическая загрузка оборудования и значительное пролеживание предметов труда

Таблица 5.4.

**Взаимосвязь между формами поточного производства и типом производства**

Форма поточного производства	Тип производства
Непрерывно-поточное	Массовое
Прерывно-поточное	
Переменно-непрерывно-поточное	Крупносерийное
Переменно-прерывно-поточное	
Групповая	Крупносерийное, серийное

**Контрольные вопросы**

1. Особенности единичного типа производства.
2. Чем характеризуется серийное производство?
3. Каковы отличительные черты массового производства?
4. Дайте характеристику методов организации производства.
5. Дайте технико-экономическую характеристику типов производства.

## 6. ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Развитие производительных сил приводит к глубокому общественному разделению и кооперации труда. В результате этих процессов обособились следующие формы организации производства:

- концентрация производства;
- специализация производства;
- кооперирование производства;
- комбинирование производства.

Формы организации производства – это способы функционирования и сочетания во времени и в пространстве элементов производственного процесса: средств труда, предметов труда и самого процесса труда.

### 6.1. Концентрация производства

**Концентрация производства** – это процесс сосредоточения выпуска продукции на крупных предприятиях.

Экономические преимущества концентрации производства:

а) с увеличением производственной мощности предприятия уменьшаются удельные затраты на содержание подсобно-вспомогательного хозяйства и административно-управленческого персонала;

б) крупные предприятия располагают большими возможностями для внедрения новой техники, технологий, совершенствования организации производства, что приводит к повышению производительности труда.

*Показатели концентрации производства на предприятии:*

- объем выпуска продукции;
- среднегодовая стоимость основных производственных фондов;
- среднесписочная численность работников промышленно-производственного персонала.

*Показатели уровня концентрации производства в отрасли:*

1) удельный вес продукции крупных предприятий в общем объеме этой продукции в отрасли;

2) удельный вес среднегодовой стоимости основных производственных фондов крупных предприятий в общей стоимости основных производственных фондов отрасли;

3) удельный вес среднесписочной численности промышленно-производственного персонала крупных предприятий в общей численности работников промышленно-производственного персонала в отрасли.

Концентрация производства целесообразна до определенных размеров, определяемых экономическими расчетами и маркетинговыми исследованиями рынков.

## 6.2. Специализация производства

**Специализация производства** – это процесс обособления производств, характеризующихся выпуском определенной продукции, применением особой технологии и специального оборудования и использованием кадров определенного профессионально-квалификационного состава.

*Виды специализации производства:*

а) предметная специализация, при которой выделяется производство готовой продукции (НПЗ, ГПЗ, нефтяное машиностроение, НГДУ);

б) поддетальная специализация, при которой выделяется производство отдельных частей и деталей готовой продукции (поршневые, шарикоподшипниковые заводы);

в) стадийная или технологическая специализация, при которой обособляется выполнение отдельных стадий производственного процесса выпуска продукции.

Например, в процессе строительства скважин обособляются следующие стадии производственного процесса:

- вышкомонтажные работы, которые выполняются вышкомонтажными управлениями;

- бурение скважин, которое выполняется управлениями буровых работ или нефтегазоразведочными экспедициями;

- крепление скважин, которое выполняется тампонажными управлениями;

- испытание скважин, которое выполняют специализированные управления по испытанию скважин.

*Показатели уровня специализации производства:*

1) количество видов продукции и объем выпуска каждого вида продукции;

2) удельный вес основной продукции, определяющей профиль предприятия в общем объеме его продукции;

3) удельный вес продукции, выпускаемой специализированными предприятиями, в общем объеме продукции данного вида в отрасли или в целом в промышленности.

*Механизм экономической эффективности специализации производства:*

- Специализация создает предпосылки для концентрации производства однородной продукции, что позволяет использовать прогрессивный поточный метод организации производства.

- Повышение уровня однородности производимой продукции создает благоприятные условия для глубокого разделения труда, что дает возможность внедрять высокопроизводительные автоматические станки и станочные линии, совмещающие несколько операций, и полностью автоматизировать технологические процессы.
- Специализация способствует внедрению наиболее прогрессивных технологий, позволяя в значительной степени снижать материалоемкость производимой продукции. Увеличение однородности продукции является важной предпосылкой для перехода от обработки металла резанием к штамповке, что сводит к минимуму отходы производства.
- Специализация производства, обеспечивая увеличение объемов выпуска однородной продукции, позволяет наиболее полно загружать действующее оборудование, так как четкая специализация рабочих мест сокращает необходимость частой переналадки оборудования и ликвидирует потери рабочего времени.
- На специализированных инструментальных заводах потери в фонде режимного времени станочного оборудования составляют не более 15%, а в инструментальных цехах предприятий – 50-70%.
- Специализация производства способствует совершенствованию управления и планирования производства и приводит к упрощению производственной структуры и установлению более прочных связей с поставщиками и потребителями.

Таблица 6.1

### Влияние факторов на выбор характера специализации

Факторы	Вид специализации		
	Технологическая	Предметная	Поддетальная
Характер выпускаемой продукции	детали (мелкие, средние, крупные)	однородные изделия, агрегаты, узлы, большая группа конструктивных однородных деталей	деталь, несколько однородных деталей
Характер технологии	однородные технологические процессы (стадия, работа, операция)	процессы всей стадии изготовления	процессы всей стадии изготовления
Тип производства	единичный, мелкосерийный	серийный, крупносерийный	массовый

Основные факторы, определяющие специализацию производственных участков цеха:

- характер выпускаемой продукции;
- масштабы производства;
- трудоемкость изготовления;
- характер технологии;
- тип производства.

### **6.3. Кооперирование производства**

**Кооперирование производства** – это форма организации производства, при которой происходит установление производственных связей между производителями на основе их специализации.

Кооперирование возникает в двух случаях:

1. Между предприятиями, находящимися по характеру своей специализации в непосредственной производственной взаимозависимости. Это кооперирование между головными предприятиями, комплектующими готовую продукцию, и специализированными предприятиями-смежниками, поставляющими детали и агрегаты.

2. Кооперирование может быть между предприятиями, характер специализации которых не вызывает их производственную зависимость друг от друга. Это кооперирование по совместному использованию производственных мощностей при избытке этой мощности на одних предприятиях и недостатке у других.

*Виды кооперирования производства* между предприятиями в результате их производственной специализации:

1. Агрегатное или предметное кооперирование – это вид производственных связей, при которых головное предприятие получает от предприятий-смежников готовые агрегаты, идущие на комплектование продукции головных предприятий.

2. Поддетальное кооперирование – это вид производственных связей между головными предприятиями и предприятиями-смежниками, поставляющими детали и узлы.

3. Технологическое или стадийное кооперирование – вид производственных связей между специализированными предприятиями, выполняющими отдельные стадии совокупного производственного процесса выпуска продукции. Применяется в строительстве скважин при организации производственных связей между специализированными предприятиями, выполняющими отдельные этапы цикла строительства скважин: вышкомонтажное управление, управление буровых работ, управление по испытанию скважин, тампонажное управление.

*Показатели уровня кооперирования производства:*

1. Число предприятий, кооперирующихся с данным предприятием;
2. Удельный вес стоимости изделий и полуфабрикатов, получаемых предприятием в порядке кооперирования, в себестоимости товарной продукции данного предприятия.

Экономическая эффективность кооперирования достигается улучшением показателей работы предприятий за счет повышения уровня их концентрации и специализации.

#### **6.4. Комбинирование производства**

**Комбинирование производства** – это соединение в одном производственно-хозяйственном комплексе нескольких, технологически связанных, специализированных производств одной или разных отраслей промышленности с целью обеспечения последовательности переработки сырья, комплексного его использования или переработки отходов производства.

*Виды комбинирования производства:*

1. Комбинирование, основанное на сочетании последовательных стадий обработки предметов труда (текстильные комбинаты, основанные на сочетании прядения, качества и отделки; мясоперерабатывающие комбинаты, основанные на убое скота, обработке мяса и изготовлении полуфабрикатов).

2. Комбинирование, основанное на использовании отходов производства (деревообрабатывающие комбинаты, основанные на использовании отходов деревообработки: стружек, опилок, щепы).

3. Комбинирование, основанное на комплексном использовании сырья (металлургические и горно-обогатительные комбинаты, включающие добычу и переработку руды).

**Признаки комбинатов:**

- Технологическое единство процессов объединенных производств.
- Организационно-экономическое единство – это наличие единого хозяйства объединенных производств, единой организационной структуры управления производством, наличие общего вспомогательного хозяйства.
- Территориальное единство.

*Показатели уровня комбинирования производства:*

- 1) количество отраслей или производств, объединенных в комбинате;

2) уровень комбинирования характеризуется удельным весом конкретной продукции, производимой на комбинированных предприятиях, в общем объеме производства этой продукции в отрасли и в целом в промышленности;

3) количество и стоимость продуктов, полученных из исходного сырья, перерабатываемого на комбинате.

Экономическая эффективность комбинирования достигается через концентрацию производства, так как комбинаты характеризуются большими объемами выпуска продукции.

Экономическая эффективность комбинирования обусловлена рациональным использованием орудий труда, предметов труда и рабочей силы:

-более интенсивное использование орудий труда в комбинированных производствах за счет высокого уровня непрерывности производственных процессов. Часть оборудования используется для производства нескольких видов продукции;

-при комбинировании производства рационально используются предметы труда за счёт комплексного использования сырья, а также использования отходов производства и вторичных ресурсов, которые на специализированных предприятиях не находят применения;

-комбинирование способствует наиболее рациональному использованию живого труда. Это обусловлено тем, что на комбинированных предприятиях определённая часть рабочих производит несколько видов продукции, а не один. Высокий уровень автоматизации технологических процессов способствует повышению производительности труда.

Объединение специализированных производств в одном комбинате позволяет значительно сократить протяженность коммуникаций, рационально организовать складское и транспортное хозяйство, ремонтные цехи и электроцехи и уменьшить капитальные вложения в общезаводские сооружения.

Комбинирование производства позволяет повысить эффективность капитальных вложений на 10-20% и снизить себестоимость продукции на 10-15%.

### **Контрольные вопросы**

1. Понятие концентрации производства. Показатели уровня концентрации производства.
2. Понятие специализации производства. Виды и показатели специализации производства. Механизм экономической эффективности специализации производства.
3. Понятие, виды и показатели кооперирования производства.
4. Понятие, виды и показатели комбинирования производства. Механизм экономической эффективности комбинирования производства.

## 7. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### 7.1. Состав подразделений организационной и производственной структуры предприятия

Под *организационной структурой предприятия* понимается состав, взаимосвязь и подчиненность подразделений, служб и отдельных исполнителей, выполняющих в совокупности все функции управления цехами, участками и службами предприятия.

Организационная структура предприятия включает следующие подразделения:

- 1) производственную структуру предприятия;
- 2) структуру аппарата управления производством;
- 3) подразделения предпроизводственной стадии;
- 4) подразделения социальной инфраструктуры.

Под *производственной структурой предприятия* понимается состав, взаимосвязь и подчиненность цехов, участков и служб предприятия, взаимосвязанных кооперацией труда по выпуску продукции, выполнению комплекса работ и оказанию услуг.

*Производственная структура предприятия* включает:

1. Подразделения основного производства, которые формируются в рамках основных производственных процессов предприятия в виде основных цехов.

Основной цех – это административно-обособленная часть предприятия, выполняющая отдельную стадию изготовления продукции, характеризующуюся определенной технологической завершенностью.

Основные цехи в бурении – вышкомонтажный цех, районные инженерно-технические службы, цехи крепления и освоения скважин, создаваемые для выполнения основных производственных процессов: вышкостроение, бурение, крепление и испытание.

Основные цехи в добыче нефти и газа – это цех поддержания пластового давления, цехи по добыче нефти и газа, цех комплексной подготовки и перекачки нефти, цех капитального подземного ремонта скважин, осуществляющие следующие основные производственные процессы: поддержание пластового давления, непосредственная добыча нефти и газа, внутривышковая перекачка и подготовка нефти, подземный ремонт скважин.

2. Подразделения производственной инфраструктуры, которые формируются в рамках вспомогательных и обслуживающих процессов в виде вспомогательных, обслуживающих и побочных цехов.

Вспомогательные цехи заняты изготовлением продукции (пар, вода, энергия), выполнением работ и услуг (ремонтные работы, изготовление нестандартного оборудования и запасных частей), потребляемых внутри предприятия и отпускаемых на сторону.

К вспомогательным цехам относятся ремонтные цехи, электроцехи, цехи пароводоснабжения, цехи автоматизации производства, инструментальное хозяйство.

Обслуживающие цехи осуществляют транспортное обслуживание, энергообеспечение, материально-техническое обеспечение основных и вспомогательных цехов с целью обеспечения ритмичного производственного процесса.

К обслуживающим цехам относятся автотранспортные цехи, складское хозяйство, энергосеть.

Побочные цехи на предприятии могут создаваться с целью переработки отходов производства или сопутствующего сырья.

В настоящее время функции транспортного и ремонтного обслуживания, материально-технического обеспечения предприятий нефтяной и газовой промышленности централизованы путем создания управлений автомобильного транспорта (УАТ), управлений технологического транспорта и специальной техники (УТТиСТ), центральных баз производственного обслуживания (ЦБПО) и управлений производственно-технического обслуживания и комплектации оборудования (УПТОиКО), которые осуществляют материально-техническое обеспечение предприятий. Эти предприятия создаются в акционерных нефтяных компаниях с вертикально-интегрированной структурой или в обществах с ограниченной ответственностью, открытых акционерных обществах по добыче нефти и газа (ООО «Лукойл Коми», ОАО «Коминнефть», ОАО «Татнефть», ОАО «Сахалиннефть» и др.).

Функции управления в совокупности выражают содержание процесса управления.

Структура аппарата управления производством на предприятиях является производной от функций управления.

Функции управления, вытекающие из содержания и характера работ, выполняемых руководителями, специалистами и служащими на предприятиях нефтяной и газовой промышленности:

- общее руководство;
- планово-экономическая;
- производственно-техническая (технологическая);
- организация труда, заработной платы и управления производством;
- бухгалтерский учет и финансовая деятельность;
- геологическая;
- охрана труда и техника безопасности;
- капитальное строительство;
- механоремонтное обслуживание;
- энергоремонтное обслуживание;
- автоматизация производственных процессов и управления производством;
- материально-техническое обеспечение и комплектация оборудованием;
- учёт и подготовка кадров;
- делопроизводство и хозяйственное обслуживание;
- правовая деятельность;
- добыча нефти и газа;
- подготовка и перекачка нефти;
- воздействие на пласт;
- проектно-сметная и другие.

Структура аппарата управления производством в ЗАО «Нобель – Ойл» приведена на рис. 7.1. Структура аппарата управления производством на буровом предприятии приведена на рис. 7.2, на нефтегазодобывающем предприятии – на рис. 7.3. На рис. 7.4 приведена структура аппарата управления в ОАО «ЛУКОЙЛ».

Звенья предпроизводственной стадии включают:

- научно-исследовательские и опытно-конструкторские подразделения, работающие над созданием новых видов продукции, новой техники и технологии;
- технологические лаборатории.

Подразделения социальной инфраструктуры выполняют следующие функции:

- медицинское обслуживание (медпункты);

- бытовое обслуживание (детские сады, столовые, базы отдыха, профилактории, общежития);
- культурное обслуживание (библиотеки, дворцы культуры).

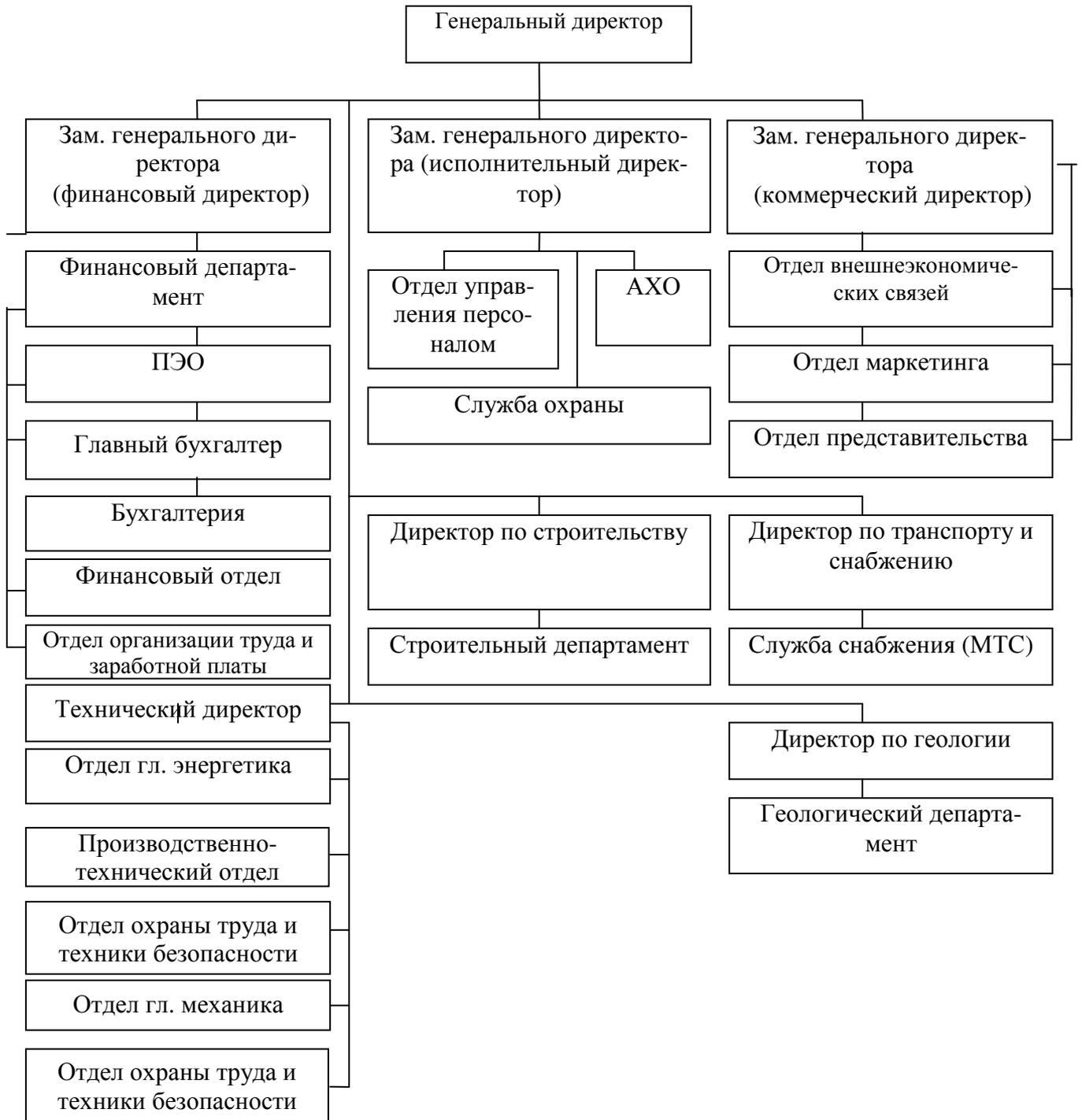


Рис 7.1. Структура аппарата управления производством в ЗАО «Нобель – Ойл»

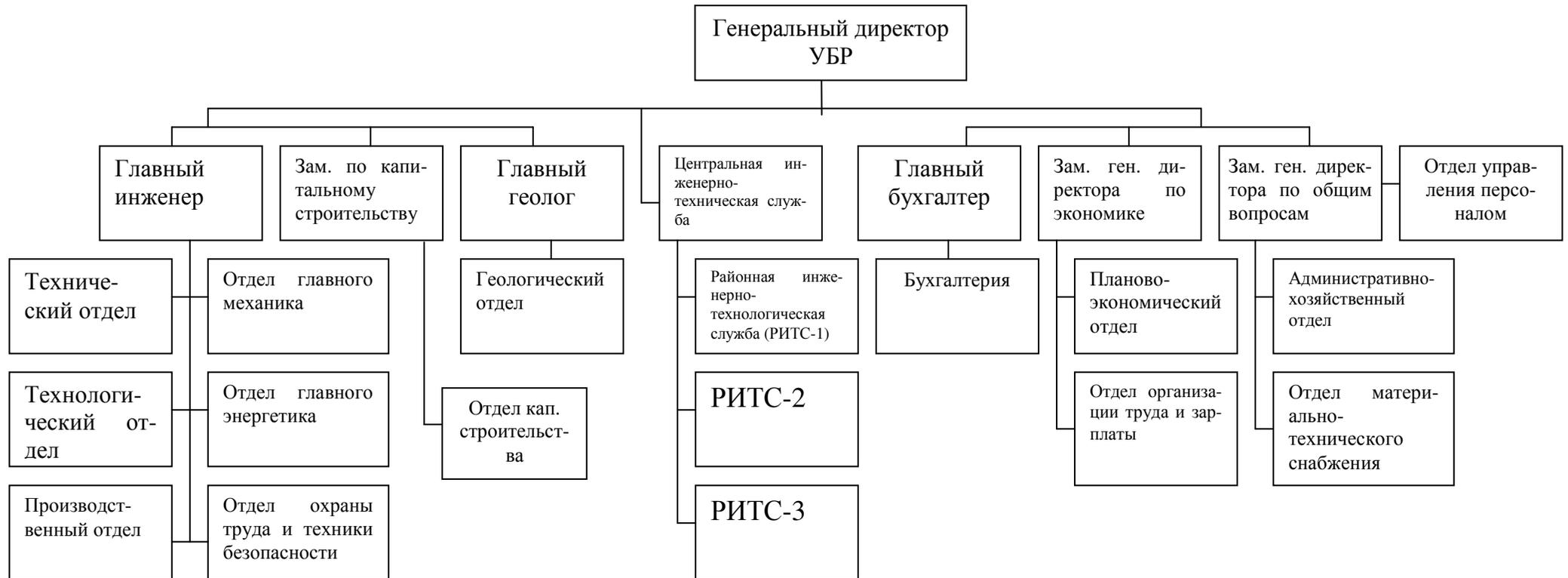


Рис 7.2. Примерная структура аппарата управления производством в управлении буровых работ

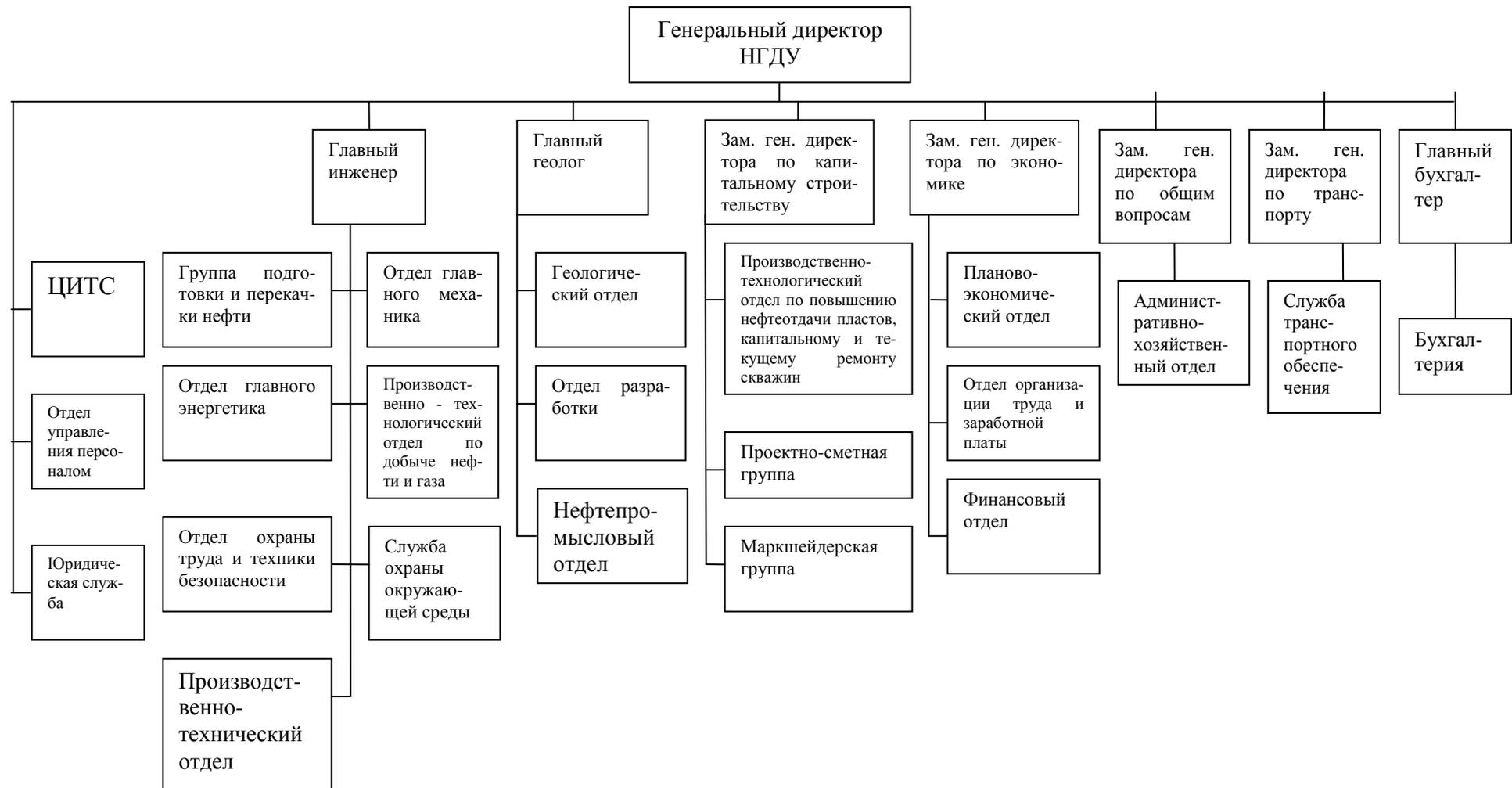


Рис 7.3. Примерная структура аппарата управления производством в НГДУ

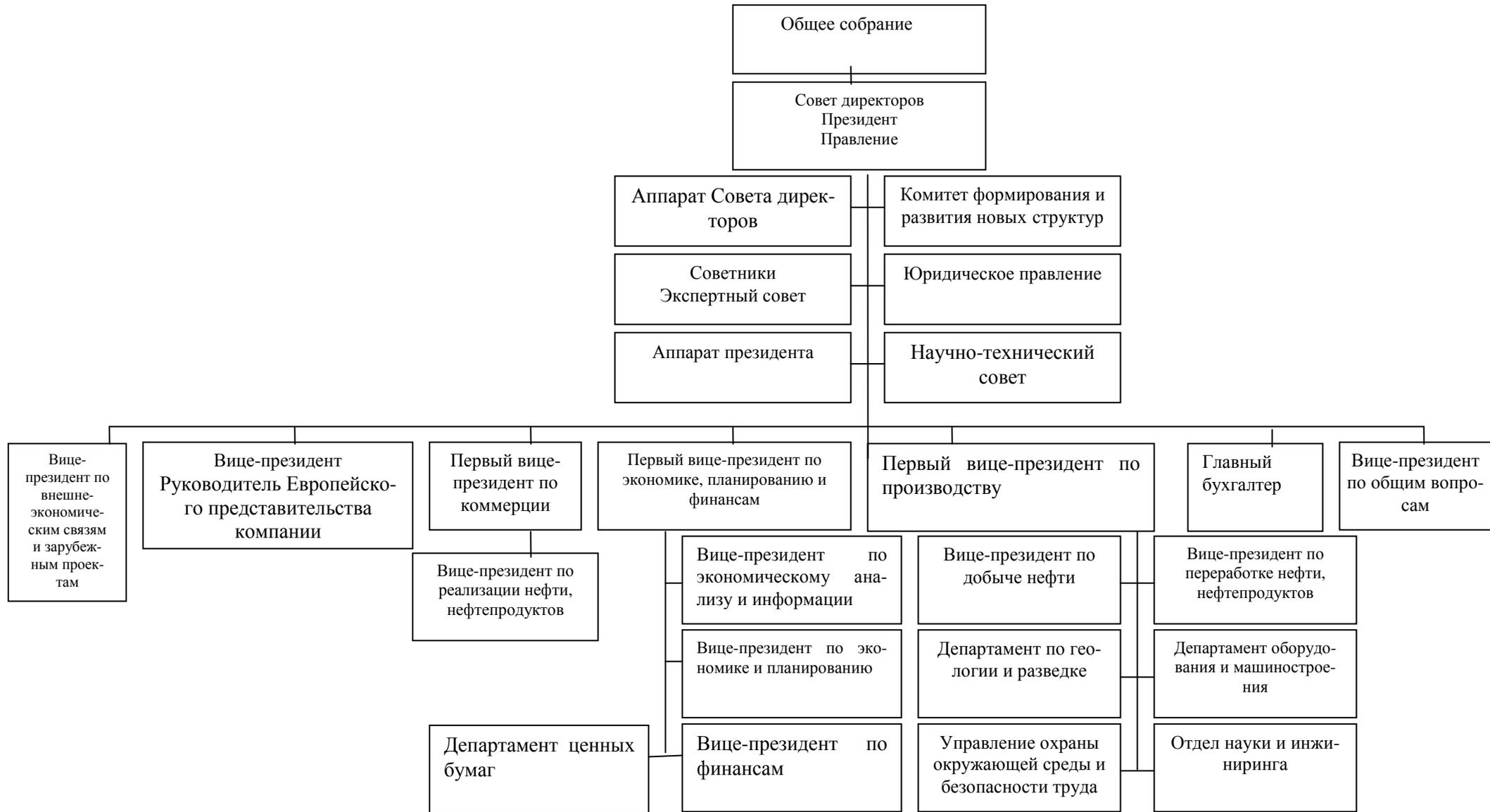


Рис 7.4. Организационная структура аппарата управления в ОАО «ЛУКОЙЛ»

## 7.2. Типы производственной структуры предприятия. Факторы формирования производственной структуры предприятия

В зависимости от степени реализации на предприятии полного цикла процесса изготовления конечного продукта различают следующие типы производственной структуры предприятия:

а) **комплексная структура** включает все звенья процесса расширенного воспроизводства и ориентирована на изготовление конечной продукции (НПЗ, НГДУ);

б) **специализированная структура**, в рамках которой выполняется лишь часть процесса воспроизводства или отдельная стадия изготовления конечной продукции (вышкомонтажное управление, управление буровых работ, тампонажное управление и управление по испытанию скважин).

Факторы формирования производственной структуры предприятия:

- *общеструктурные факторы*: состав отраслей промышленности, внешнеэкономические связи отраслей и уровень удовлетворения отраслей промышленности продукцией создаваемого предприятия;

- *отраслевые факторы*: уровень специализации отрасли, уровень развития НИОКР в отрасли, обеспеченность отрасли услугами других отраслей, особенности организации материально-технического снабжения и сбыта продукции;

- *региональные факторы*: обеспеченность района коммуникациями, наличие звеньев производственной инфраструктуры (автотранспортных предприятий, ремонтно-механических заводов, производственно-энергетического комплекса), развитие социальной инфраструктуры в регионе (медпункты, столовые, детские сады, библиотеки);

- *технологические факторы*: применяемые в отрасли технологии определяют тип производства (серийное, единичное, массовое). Особенности технологических процессов в основных цехах определяют тип производственной структуры предприятия (комплексная или специализированная структура) и вид специализации и кооперирования производства;

- *технические факторы*: отражают состав оборудования, возможности автоматизации и телемеханизации технологических процессов и определяют производственную мощность предприятия;

- *организационно-управленческие факторы*: количество звеньев управления в отрасли, теснота связи с местными и республиканскими органами управления, система подбора кадров, система информационного обеспечения и технологии управления;
- *организационные факторы*: разбросанность производственных площадей, удаленность производственных объектов от основных и вспомогательных цехов, возможности централизации и специализации производственных звеньев предприятия;
- *экономические факторы*: рынки сбыта продукции, система материально-технического обеспечения, ценовая, налоговая и кредитная политика.

### **7.3. Производственная структура бурового предприятия**

Единой производственной структуры буровых предприятий нет, но типовая производственная структура существует и приведена на рис.7.5.

В соответствии с делением производственных процессов на основные и вспомогательные все цехи и хозяйства УБР также делятся на основные и вспомогательные. Деятельность основного и вспомогательного производства в целях выполнения оперативных суточных заданий по бурению координирует центральная инженерно-технологическая служба (ЦИТС). К подразделениям основного производства относятся районные инженерно-технологические службы (РИТС), оперативно объединяющие буровые бригады (ББ). Районные инженерно-технологические службы осуществляют круглосуточный технологический контроль за ходом производственных процессов.

Ряд служб подсобно-вспомогательного производства концентрируется в рамках базы производственного обслуживания (БПО) со специализацией по технологическому признаку.

В ее состав входят:

- 1) прокатно-ремонтный цех бурового оборудования (ПРЦБО);
- 2) прокатно-ремонтный цех электрооборудования и электроснабжения (ПРЦЭ и Э);
- 3) прокатно-ремонтный цех турбобуров и труб (ПРЦТТ);
- 4) инструментальная площадка (ИП);
- 5) цех автоматизации производства.

Прокатно-ремонтные цехи базы производственного обслуживания обеспечивают буровые бригады исправным силовым и энергетическим оборудованием, инструментом, бурильными и обсадными трубами; осуществляют надзор за правильной их эксплуатацией, обслуживанием, проводят их ремонт в планово-предупредительном порядке.

Инструментальная площадка осуществляет бесперебойное снабжение буровых долотами, пусковым инструментом (элеваторами, ключами), материалами (тормозными колодками, талевыми канатами), обеспечивает бережное хранение материально-технических средств, организует сбор металлолома на буровых.

Кроме БПО в состав управления буровых работ может входить ряд специализированных цехов и служб вспомогательного производства, таких как цех пароводоснабжения (цех ПВС) и цех промывочных жидкостей (буровых растворов) (ЦПЖ).

При специализированном буровом производстве вышкомонтажное, транспортное, тампонажное производство концентрируется на уровне территориального производственного объединения по добыче нефти и газа, действующего на правах акционерного общества (АО). Вышкомонтажный цех (управление) ведет строительство наземных сооружений (прокладку и разборку водо- и пароводных труб, строительство подъездных путей), строительство и разборку привышечных сооружений, монтаж и демонтаж бурового оборудования.

Цех крепления скважин (тампонажное управление) производит работы, связанные с цементированием промежуточных и эксплуатационных колонн скважин, зон поглощения промывочной жидкости и т.д.

Цех опробования (испытания) и освоения скважин производит работы по вызову притока нефти или газа из пластов.

Цех пароводоснабжения занимается обслуживанием котельных и насосных, обеспечивающих буровые паром и водой.

Цех промывочных жидкостей осуществляет работы по приготовлению промывочного раствора определенного качества, перекачку его на буровые, подвозку сухой глины к буровым (при индивидуальном приготовлении раствора буровыми бригадами).

Особенности процесса строительства скважин, масштабы (концентрация) производства, степень его специализации и кооперирования, разбросанность объектов, наличие коммуникаций определяют производственную структуру предприятия. С учетом этих факторов выделяются три типа производственной структуры буровой организации (управления буровых работ - УБР или управления разведочного бурения – УРБ, нефтегазоразведочной экспедиции - НГРЭ) [13];

- глубоко специализированная структура (максимально возможное выделение из состава предприятия служб подсобно-вспомогательного производства и концентрация его в рамках специализированных подразделений: транспорт, капитальный ремонт оборудования, материально-техническое снабжение и т.д.). Такие структуры наиболее эффективны при значительной концентрации буровых работ в регионе;

- универсальная или комплексная структура (максимально возможное сохранение в составе предприятия подразделений вышкомонтажного, тампонажного, вспомогательного производства). Такая структура эффективна при незначительных объемах работ в районе расположения предприятия, в случае значительной разбросанности производственных объектов, отдаленности от баз ремонта, снабжения и т.д.;

- частично специализированная структура (выделение из ее состава только некоторых служб, например, транспортных).

#### **7.4. Производственная структура нефтегазодобывающего предприятия**

К основному производству в НГДУ относятся цехи по добыче нефти и газа (ЦДНГ), цех поддержания пластового давления (ЦППД), цех комплексной подготовки и перекачки нефти (ЦКППН) и цех подземного текущего и капитального ремонта скважин (ЦКПРС) (рис.7.6).

В составе ЦДНГ действуют бригады по добыче нефти и газа (операторы) , а в составе ЦППД – бригада по закачке в пласт воды, пара, химических реагентов, бригады операторов по обслуживанию нагнетательных скважин, исследовательские бригады, бригада операторов по освоению скважин и ремонтные специализированные бригады. В составе ЦКППН действуют бригады аварийного ремонта и эксплуатации трубопроводов; бригады по сбору, подготовке и транспорту газа; бригады, обслуживающие термохимические установки; группы по обслуживанию нефтеперекачивающих станций; группа лаборантов химико-аналитического исследования нефти.

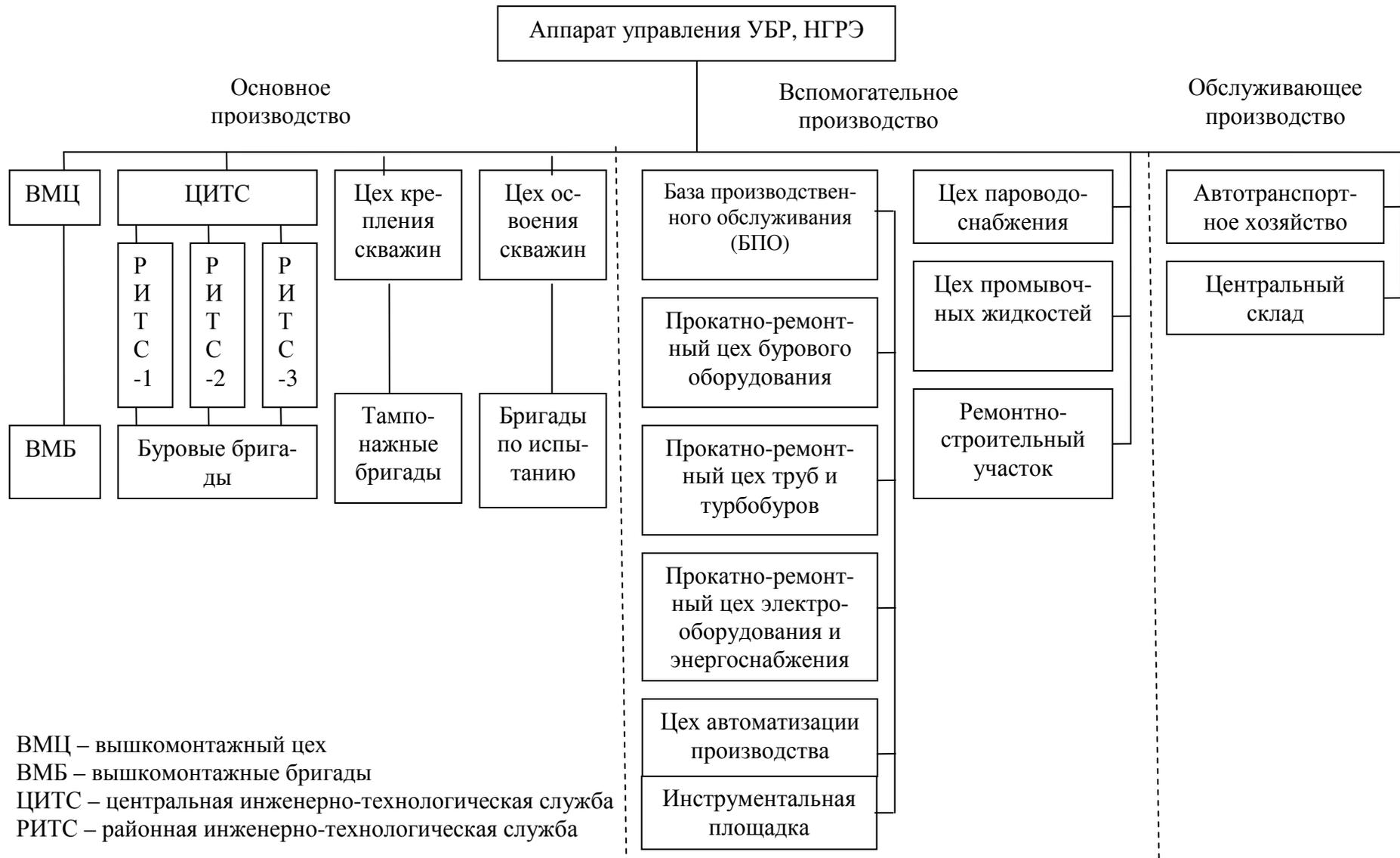


Рис. 7.5. Типовая производственная структура бурового предприятия



Рис. 7.6. Типовая производственная структура нефтегазодобывающего предприятия

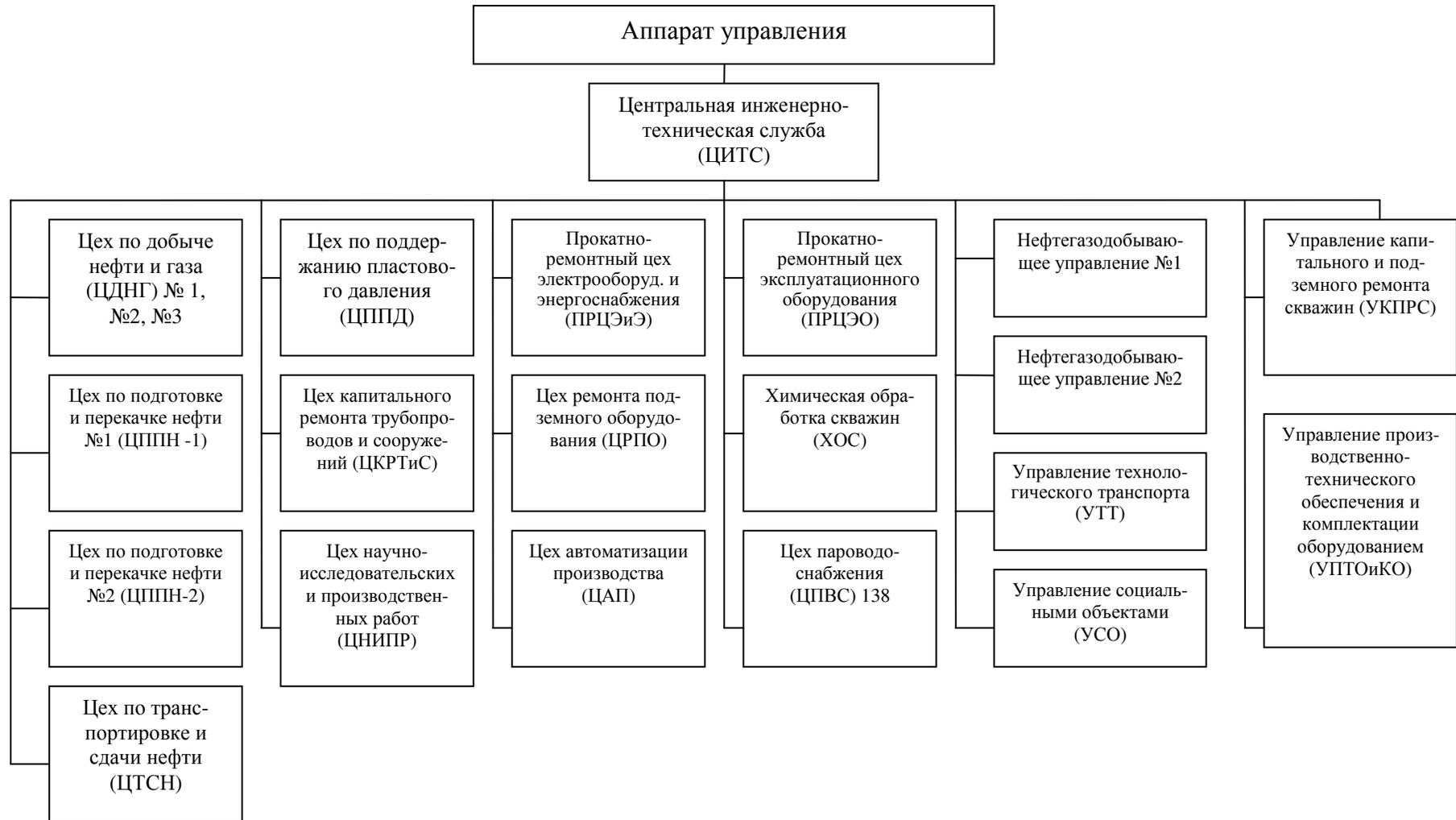


Рис. 7.7. Примерная производственная структура территориально-производственного предприятия по добыче нефти и газа в ОАО «Лукойл»

Основные работы, связанные с процессом добычи нефти и газа, проводит ЦДНГ. Он обеспечивает необходимую технологию добычи нефти, организует бесперебойную работу системы сбора и транспорта нефти и газа, осуществляет сбор и анализ данных о работе скважин и на этой основе обеспечивает добычу запланированных объемов нефти и газа, объединяет и руководит работой бригад и групп по добыче нефти и газа и бригад (групп) по исследованию скважин. Бригады по добыче нефти и газа ведут профилактический ремонт наземного оборудования скважин, поддерживают заданные параметры технологического режима. Бригады по исследованию скважин выполняют необходимые исследовательские работы по скважинам (замер дебита жидкости, определение обводненности нефти, замер дебитов газа, замер пластовых давлений и др.). Число и состав этих бригад (групп) зависят от числа обслуживаемых скважин, расстояния между ними, а также от степени их автоматизации и телемеханизации [13].

Цех осуществляет контроль за ходом подземного и капитального ремонта скважин и других объектов, находящихся на его территории. Всю работу возглавляет начальник цеха.

Операторы по добыче нефти разделены по бригадам или технологическим группам и под руководством мастеров бригад и старших инженеров ведут работы по обслуживанию эксплуатации скважин, осуществляют их обход и осмотр, устранение дефектов оборудования, соблюдение режима работы, пуск скважин. Эти бригады и группы постоянно связаны с диспетчерским пунктом. Цех оснащен технологическими схемами системы сбора нефти, газа, воздуха и водоснабжения, коммуникаций скважин.

Вспомогательные производства, связанные с производственным обслуживанием скважин, объединены в базы производственного обслуживания (БПО). В состав БПО входят:

- прокатно-ремонтный цех нефтегазопромыслового оборудования (ПРЦНО);
- прокатно-ремонтный цех электрооборудования и электроснабжения (ПРЦЭО и Э);
- цех автоматизации производства (ЦАП).

Руководство БПО координирует деятельность цехов и обеспечивает бесперебойную работу скважин и всех объектов основного производства согласно планам-графикам.

Кроме того, имеются структурные подразделения, не входящие в состав БПО, а именно:

- цех научно-исследовательских и производственных работ (ЦНИПР);
- цех пароводоснабжения (ЦПВС);
- газокompрессорный (газовый) цех (ГКЦ);
- строительно-монтажный участок (СМУ).

При производственной необходимости в отдельных НГДУ могут быть созданы прокатно-ремонтные цехи погружных электроустановок, футерования труб (антикоррозийных покрытий, остеклования, покрытия эпоксидными смолами, эмалирования) [13].

Круглосуточное оперативное руководство производством и координацию деятельности всех цехов и служб предприятия осуществляет центральная инженерно-технологическая служба (ЦИТС).

Основная задача ЦИТС – обеспечение выполнения плановых заданий по добыче нефти и попутного газа в НГДУ с соблюдением установленного технологического режима. ЦИТС осуществляет: руководство работой ЦДНГ и других служб; она проводит сбор и обработку информации по всем производственным объектам; организацию работ по ликвидации аварий; оказание помощи при несчастных случаях и др. Важное значение придается планированию работ. ЦИТС разрабатывает месячные комплексные планы-графики, включающие все необходимые работы по скважинам. Большое место в работе ЦИТС занимает осуществление мероприятий по созданию автоматизированной системы управления (АСУ). Для этого ЦИТС имеет службу обработки информации (СОИ). Она представляет собой важный рычаг оперативного руководства и контроля за технологическими процессами [13].

В 2003 г. в ОАО «Лукойл» созданы территориально-производственные предприятия по добыче нефти и газа. Производственная структура территориально-производственного предприятия по добыче нефти и газа приведена на рис. 7.7.

## **7.5. Пути совершенствования производственной структуры предприятия**

### **1. Укрупнение предприятий и цехов.**

2. Поиск и реализация более совершенных принципов построения цехов и производственных предприятий.

3. Соблюдение рационального соотношения между основными, вспомогательными и обслуживающими цехами.

4. Постоянная работа по рационализации планировки предприятия.

5. Обеспечение пропорциональности между всеми цехами предприятия.

6. Быстрое изменение производственного профиля в условиях рыночной экономики, совершенствование специализации и кооперирования производства.

7. Развитие комбинирования производства.

8. Достижение конструктивно-технологической однородности продукции в результате широкой унификации и стандартизации.

Соблюдение рационального соотношения между основными, вспомогательными и обслуживающими цехами и участками должно быть направлено на повышение удельного веса основных цехов по количеству занятых рабочих, стоимости основных фондов, доли прибыли в общей прибыли предприятия. Пропорциональность входящих в состав предприятия звеньев характеризуется рациональными соотношениями производственной мощности цехов и участков, связанных между собой изготовлением конечного продукта.

Развитие комбинирования приводит к комплексному использованию сырья и материалов, экономии живого и овеществленного труда. Конструктивно-технологическая однородность продукции создает хорошие условия для углубления специализации производства, организации поточного и автоматизированного изготовления изделий, повышению их качества и снижению издержек. Бесцеховая структура управления предприятием приводит к совершенствованию управления его подразделениями, сокращению обслуживающего и управленческого аппарата, к снижению издержек производства и лучшему реагированию на изменение спроса на продукцию.

### **Контрольные вопросы**

1. Понятие организационной и производственной структуры предприятия.

2. Факторы формирования производственной структуры предприятия.

3. Назовите состав и функции основных и вспомогательных цехов бурового предприятия.

4. Назовите состав и функции основных и вспомогательных цехов нефтегазодобывающего предприятия.

5. Пути совершенствования производственной структуры предприятий.

## **8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА БУРОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

### **Особенности организации производственного процесса строительства нефтяных и газовых скважин**

Предметом труда бурового предприятия является разбуриваемая горная порода, продуктивный пласт, средством труда – буровая установка, продукцией бурового производства – законченная строительством и сданная в эксплуатацию скважина, прирост запасов нефти или газа, ввод в действие новых добывающих мощностей. Особый характер предмета и средств труда в бурении определяют следующие особенности организации производственного процесса строительства скважин[13]:

- на обработку предмета труда значительное влияние оказывает природный фактор;

- проходка ствола осуществляется с поверхности земли на значительные глубины. Это обуславливает применение таких технических средств, которые обеспечивали бы бурение скважины в точно заданном направлении, контроль за работой породоразрушающего инструмента, его доставку на забой и обратно. Бурение ведется без доступа человека к забою;

- различие состава разрушаемых пород, возможность появления сложных для разбуривания пластов и горизонтов требует организации специальных служб, ведущих систематический контроль за процессом бурения;

- предмет труда территориально закреплен и обособлен. Место производства работ определяется в зависимости от наличия скоплений нефти и газа, что приводит к значительной разбросанности производственных объектов и удаленности их от баз снабжения, ремонта, жилья. Это требует организации дополнительных поселков и участков проектно-ремонтных цехов на отдаленных площадях;

- производство буровых работ предусматривает систематическое перемещение громоздкого бурового оборудования с одного объекта строительства на другой. Возникает необходимость организации очень сложного и трудоемкого процесса демонтажа, перевозки и монтажа буровых установок. Для проведения этих работ создаются вышкомонтажные управления или цехи в составе буровых предприятий;

- геологические особенности месторождений, выражающиеся в наличии обваливающихся пород, зон поглощений промывочной жидкости, нефте-, газо- и водопрояв-

ляющих горизонтов, требуют спуска в скважину и цементирование обсадных колонн. Процесс цементирование осуществляют тампонажные управления или цехи крепления скважин в составе буровых предприятий;

- строительство скважин связано с вскрытием, опробованием и освоением продуктивных горизонтов (испытание скважин). Характер проведения процесса испытания скважин зависит от числа продуктивных горизонтов, их мощности, давления нефти и газа в пластах. Для проведения этих работ создаются специальные цехи освоения скважин;

- процесс бурения скважины является непрерывным, и для контроля за его круглосуточным ходом создаются специальные центральные и районные инженерно-технологические службы;

- готовая продукция не требует доставки до потребителя, поэтому в составе буровых организаций отсутствуют сбытовые подразделения.

## **8.2. Организация цикла строительства нефтяных и газовых скважин**

Производственный процесс строительства скважин включает следующие частичные производственные процессы:

- подготовительные работы к строительству скважины;
- вышкомонтажные работы (монтаж вышки, привышечных сооружений и бурового оборудования);
- подготовительные работы к бурению;
- бурение и крепление скважины;
- испытание скважины на продуктивность;
- демонтаж оборудования.

Продолжительность всего комплекса работ, включающего подготовительные работы к строительству скважины, вышкомонтажные работы, подготовительные работы к бурению, бурение, крепление и испытание скважины, демонтаж бурового оборудования, называется **циклом строительства скважины**.

На продолжительность цикла строительства скважин влияют следующие факторы:

- природно-климатические и геологические условия (рельеф местности, глубина

бурения скважин, характер разбуриваемых пород, толщина и число продуктивных горизонтов);

-уровень технической оснащенности работ (характер и состояние применяемой техники при проведении различных операций, наличие средств контроля за процессом бурения) ;

-состояние организации ведения работ (формы организации работ по строительству скважин, организация обслуживания, уровень квалификации работников, уровень руководства работами).

Таблица 8.1

### Структура производственного цикла строительства скважин

Состав частичных производственных процессов цикла строительства скважин	Структура цикла, %	
	Эксплуатационное бурение	Разведочное бурение
1.Подготовительные работы к строительству скважины	6,5	4,0
2. Вышкомонтажные работы	10,1	11,0
3. Подготовительные работы к бурению	4,4	1,5
4. Бурение и крепление скважины	50,5	50,0
5. Испытание на продуктивность	24,0	29,5
6. Демонтаж оборудования	4,5	4,0
Итого	100,0	100,0

Формы организации работ по строительству скважин – это комплекс трудовых взаимосвязанных процессов, которые включают все частичные производственные процессы строительства скважин.

Совершенствование форм организации цикла строительства скважин – один из важнейших источников повышения эффективности буровых работ.

Существует несколько форм организации работ по строительству скважин, которые являются разновидностью двух основных форм: специализированной и комплексной формы организации работ по строительству скважин.

При комплексной форме организации работ по строительству скважин все работы, кроме подготовительных работ к строительству и крепления, выполняет универсальная буровая бригада, в состав которой входит звено вышкомонтажников.

При специализированной форме организации работ отдельные элементы цикла строительства скважин выполняют высококвалифицированные специализированные бригады. При этом обеспечивается быстрое и качественное выполнение всех работ. Эта форма организации особенно эффективна в условиях высокой концентрации буровых работ.

Таблица 8.2

### Формы организации работ по строительству скважин

Частичные производственные процессы цикла строительства скважин	Специализированная форма	Комплексная форма
Подготовительные работы к строительству	ПБ	ПБ
Вышкомонтажные работы	ВМБ	ББ
Подготовительные работы к бурению	ПНБ	ББ
Бурение и крепление	ББ и ТБ	ББ и ТБ
Испытание скважины на продуктивность	БО	ББ
Демонтаж оборудования	ВМБ	ББ

ПБ – подготовительные бригады к строительству;

ВМБ – вышкомонтажные бригады;

ПНБ – пусконаладочные бригады;

ББ – буровые бригады;

ТБ – тампонажные бригады;

БО – бригады по испытанию скважин.

Преимущества специализированной формы организации работ по строительству скважин:

- высокое качество работ по всем частичным производственным процессам;
- высокий уровень производительности труда.

Недостатки специализированной формы:

- невозможность закрепления буровой установки за буровой бригадой;
- трудно согласовать во времени даты начала и окончания отдельных частичных производственных процессов, следовательно, возможны простои между вышкостроением и бурением, бурением и испытанием. Это так называемые “окна в бурении”.

Преимущества комплексной формы организации работ по строительству скважин:

- возможность закрепления буровой установки за буровой бригадой;

- отсутствие простоев между частичными производственными процессами цикла строительства скважин (“окон в бурении”).

Недостатком комплексной формы организации работ по строительству скважин является более низкое качество работ на всех этапах.

Кроме комплексной и специализированной форм организации строительства скважин известны более 20 организационных форм в бурении, которые можно обобщить в шесть групп:

- 1) цикловая;
- 2) поточно-комплексная;
- 3) поточно-расчлененная организация цикла строительства скважин;
- 4) специализированная организация;
- 5) непрерывный технологический процесс;
- 6) организация строительства скважин укрупненными бригадами.

В основу такой классификации положены взаимоотношения между производительными силами (бригадами), основными производственными фондами (буровыми установками), предметами и результатами труда (конечная продукция – скважина).

Наиболее распространены цикловая, комплексная, поточно-расчлененная и специализированная формы. Остальные формы занимают промежуточное положение и представляют собой различные варианты специализации и кооперации основных подразделений бурового предприятия.

При специализированной организации строительства скважин получил распространение метод индустриального крупноблочного сооружения буровых. Работы по демонтажу, транспортировке и монтажу вышек ведут вышкомонтажные бригады, а сооружение буровых станков сводится к разборке блоков и силового оборудования на буровых, их транспортировке и сборке на новой точке бурения. Специализированная форма организации строительства скважин является основной (рис. 8.1).

При поточно-комплексной организации строительства скважин все работы возлагаются на буровые бригады численностью 30-40 человек. В эти бригады включаются рабочие разных специальностей. Буровые бригады выполняют все работы, начиная с вышкомонтажных работ и кончая опробованием скважин. Это позволяет организовать поточное производство.

При поточно-расчлененной организации строительства скважин часть работ возлагается на узкоспециализированные строительные и монтажные бригады, а заключительный этап бурения – опробование скважин – проводится специализированной бригадой по опробованию.

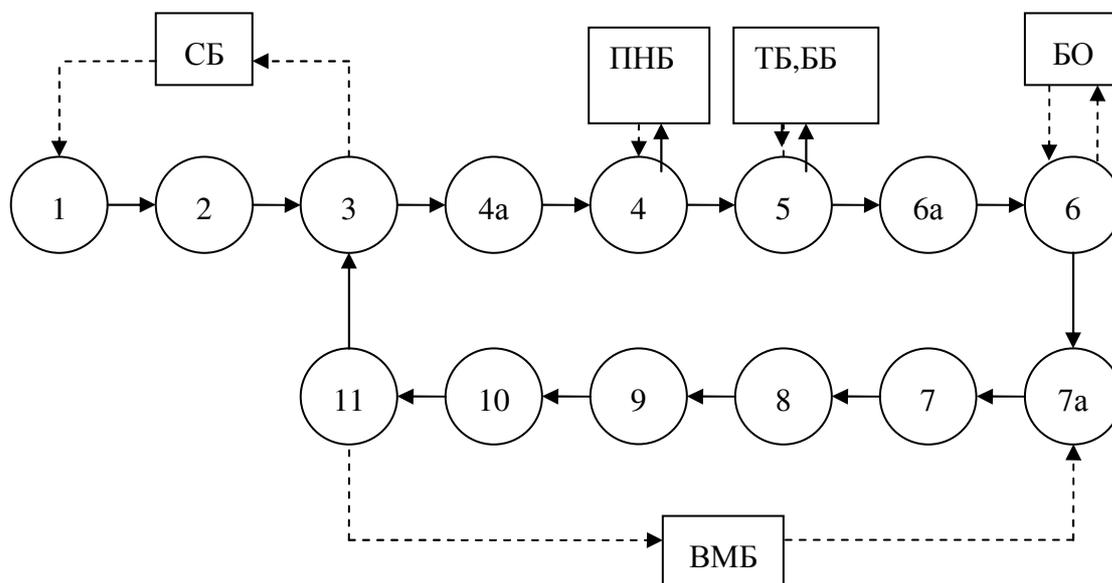
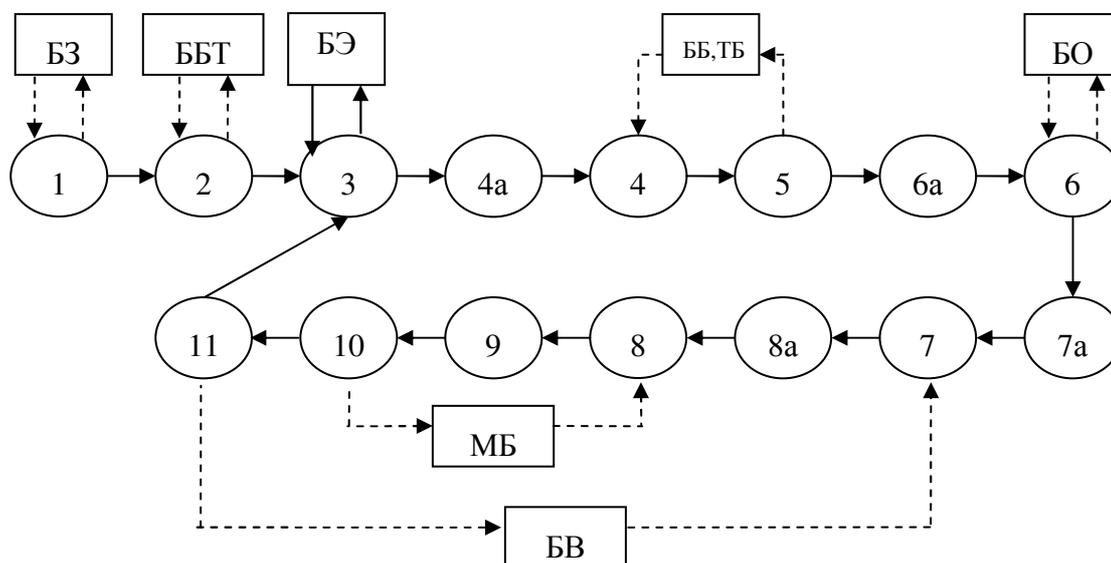


Рис.8.1. Специализированная форма организации цикла строительства скважины

При цикловой организации производственного процесса строительства скважин все работы на буровой ведутся 6-7 бригадами, которые специализируются на выполнении технологически однородных работ. Руководство всеми работами возлагается на начальника буровой (рис. 8.2).

Схема поточно-расчлененной формы строительства скважин аналогична схемам поточной и специализированной организации с той разницей, что расчленение коснулось в основном монтажных работ, а в некоторых районах были выделены в самостоятельный этап работы по опробованию скважин (рис. 8.3).

Сокращение цикла строительства скважин имеет большое экономическое значение. Это позволяет увеличить производительность труда работников бурового



предприятия, снизить себестоимость строительства скважин (около 65% всех затрат на строительство скважин зависят от продолжительности работ), улучшить степень использования оборудования. Всё это, в конечном счёте, обеспечивает рост прибыли предприятия и рентабельности производства, получение дополнительного эффекта в нефтегазодобыче за счет увеличения дебита скважин в результате оптимального заканчивания скважин.

-----> I —> II

Рис. 8.2. Цикловая форма организации цикла строительства скважины

1-земляные работы; 2-бетонные работы; 3-монтаж электрооборудования; 4а-простой станка в ожидании буровой бригады; 4-подготовительные работы к бурению; 5-бурение и крепление скважины; 6а- простой скважины в ожидании бригады опробования; 6-опробование скважины; 7а- простои в ожидании бригад вышкостроения; 7-демонтаж вышки; 8а-простои в ожидании монтажных бригад; 8-демонтаж бурового оборудования; 9-транспортировка; 10-монтаж бурового оборудования; 11-монтаж вышки; БЗ-бригада землекопов; ББТ- бригада бетонщиков; БЭ- бригада электромонтажников; ПНБ – пусконаладочная бригада; ББ- буровая бригада; ТБ – тампонажная бригада; БО- бригада по опробованию; МБ- монтажная бригада; БВ- бригада вышкостроения; СБ- бригада строительно-монтажного управления; ВМБ- вышккомонтажная

бригада; I – движение подготовительных, монтажных, буровых бригад, II – движение буровых станков, оборудования и вышек.

Качественное вскрытие продуктивных пластов позволяет сохранить естественную проницаемость пласта и за счет соляно-кислотной обработки призабойной зоны скважин увеличить дебит скважин, что позволит увеличить выручку от реализации нефти на нефтегазодобывающих предприятиях.

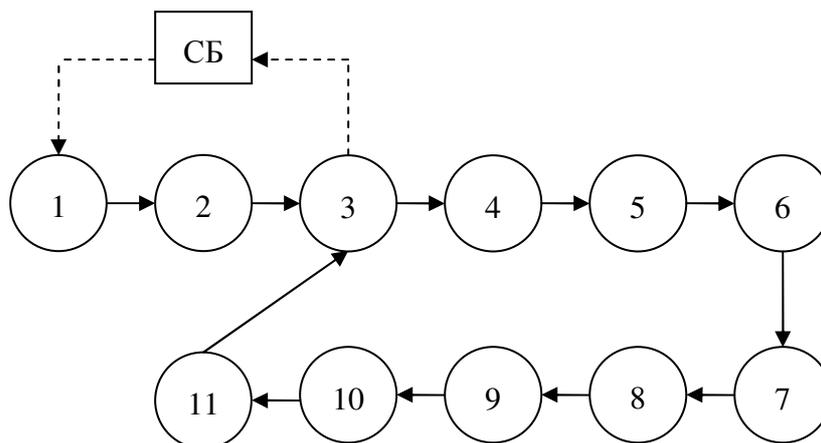


Рис. 8.3. Поточная форма организации цикла строительства скважины

Сокращение продолжительности цикла строительства скважины достигается за счет применения новой техники, совершенствования технологии и организации работ.

Продолжительность вышкомонтажных работ может быть снижена путем создания и применения портативных, транспортабельных, монтажеспособных буровых установок, специальных транспортных средств для перевозки оборудования (специальных тяжеловозов), изменения организации ведения работ за счет перехода от односменного к круглосуточному графику, подготовки специальных кадров вышкомонтажников [13].

Снижение продолжительности бурения и крепления скважины (рост скорости) может быть достигнуто в результате применения новых типов долот, забойных двигателей, буровых насосов, оптимизации режимов бурения, что приводит к сокращению продолжительности разрушения горных пород, объема наиболее трудоемких спуско-подъемных и подсобно-вспомогательных операций за счет роста проходки на долото и снижения числа рейсов инструмента.

Уменьшение продолжительности крепления скважин обеспечивается упрощением и облегчением ее конструкции за счет применения долот малого диаметра, отказа от спуска ряда промежуточных колонн или уменьшения их длины и диаметра, применением испытателей пласта, использования мощной техники при заливке скважин.

Уменьшение затрат времени на проведение ремонтов, ликвидацию осложнений, аварий и простоев достигается улучшением организации труда буровых бригад, использованием более надежной техники и инструмента, их профилактикой, своевременным материально-техническим обслуживанием производственных объектов

### **8.3. Организация вышкомонтажных работ**

Вышкомонтажные работы включают монтаж, демонтаж и транспортировку бурового оборудования.

Вышкомонтажные работы составляют 10% цикла строительства скважины, на их долю приходится 7-8% стоимости строительства скважины. На уровень трудоемкости и себестоимости вышкомонтажных работ влияют следующие факторы:

- природно-климатические условия;
- глубина бурения скважины;
- метод монтажа бурового оборудования;
- уровень механизации и автоматизации вышкомонтажных работ.

Основным фактором является метод монтажа буровых. Существуют следующие методы вышкомонтажных работ:

- крупноблочный (индустриальный) метод;
- мелкоблочный метод;
- поагрегатный метод.

При крупноблочном методе подготовка оснований и монтаж на них оборудования осуществляется на механизированных индустриальных базах вышкомонтажных управлений, вышкомонтажных цехов или на первой буровой. В дальнейшем вышкомонтажные работы сводятся к перетаскиванию крупных блоков и их монтажу с небольшим объемом работ. При этом методе трудоемкость вышкомонтажных работ уменьшается в 7-8 раз, а себестоимость – в 2-4 раза по сравнению с мелкоблочным методом.

Мелкоблочный метод сводится к перетаскиванию оборудования мелкими блоками. Этот метод применяется в условиях лесистой или холмистой местности, а также в целях улучшения землепользования.

Поагрегатный метод является модификацией первого и второго методов. Организация вышкомонтажных работ предопределяется уровнем концентрации буровых работ. При больших объемах бурения и плотной сетке скважин целесообразна организация самостоятельных предприятий – вышкомонтажных управлений (ВМУ), входящих в состав ОАО по добыче нефти и газа или в состав акционерных нефтяных компаний (АНК). При небольших объемах бурения и редкой сетке скважин целесообразна организация вышкомонтажных цехов в составе УБР, УРБ, НГРЭ (нефтегазоразведочных экспедиций) и ЭГЭБ (экспедиций глубокого эксплуатационного бурения).

Производственная структура вышкомонтажного управления приведена на рис.8.4. Основное производство вышкомонтажного управления включает вышкомонтажные цехи или районные инженерно-технологические службы и механизированную индустриальную базу. Вспомогательное производство, как правило, включает цех строительных механизмов и машин, ремонтно-механическую мастерскую, электроцех, цех резино-тканевых укрытий, плотнично-заготовительный цех с пиломатериалом и подготовительный участок.

Основным звеном ВМУ являются вышкомонтажные бригады, количественный и квалификационный состав которых зависит от метода монтажа буровых, высоты вышки и типа буровой установки.

При крупноблочном методе количественный состав вышкомонтажной бригады – 12 чел., а при мелкоблочном и поагрегатном методах при высоте буровой вышки 41 метр – 16 чел., а при высоте буровой вышки 53 метра – 20 чел. (табл. 8.3).

В состав вышкомонтажных бригад входят в зависимости от типа сооружаемой буровой установки, вышкомонтажник (бригадир) 5 или 6 разряда, вышкомонтажники разных разрядов, вышкомонтажники – сварщики и вышкомонтажники – электромонтеры.

В нефтяных районах с большими объемами буровых работ (Татария, Тюмень) применяются комплексно-звеньевые вышкомонтажные бригады с численностью 25-35 чел., состоящие из 3-х звеньев: звено монтажа оборудования, звено демонтажа оборудования, звено перетаскивания оборудования.

## Направления повышения эффективности вышкомонтажных работ:

- повышение транспортабельности и монтажеспособности буровых установок;
- стандартизация и унификация монтажных схем;
- создание и внедрение эффективных транспортных средств;
- повышение уровня механизации и автоматизации вышкомонтажных работ.

Основное производство		Вспомогательное производство					
ВМЦ или РИТС	Механи- зированная индуст- риаль- ная база	Цех строи- тельных меха- низмов и машин	Ремонт- но- механи- ческая мастер- ская	Электро- цех	Цех ре- зино- ткане- вых ук- рытий	Плот- нично- загото- витель- ный цех с пило- рамой	Подго- товительный участок
Функции цехов							
Монтаж, демон- таж и пере- таски- вание бурово- го обо- родова- ния	Сборка крупных блоков, изготов- ление под них основа- ний, различ- ных ме- талло- конст- рукций и мон- таж обору- дования в блоки	Обеспе- чение ВМБ исправ- ными меха- низма- ми: бульдозерами, кранами и т.д.	Осуще- ствляет теку- щий ремонт обору- дова- ния ВМУ	Монтаж и ремонт электро- оборудо- вания, проклад- ка линий электро- передач и телефон- ной связи	Подго- товка рези- ноткане- вых укрытий для об- шивки фонарей вышки и самой вышки	Изго- товле- ние де- ревян- ных конст- рукций для бу- ровых: щиты, желоба цирку- ляцион- ной сис- темы, пол и др.	Произ- водит земля- ные и бетон- ные ра- боты, подго- тавлива- ет подъ- ездные пути, площад- ки, про- изводит очистку и подго- товку блоков для мон- тажа обору- дования
Исполнители							

Вышко- мон- тажные бригады	Ком- плексные бригады	Ком- плексные бригады	Ремонт- ные бригады	Электро- монтаж- ные га- ды, брига- ды связы- стов	Плотни- ки, сле- сари	Ком- плекс- ные бригады	Подго- тови- тельные бригады
-------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------	--	-----------------------------	----------------------------------	---------------------------------------

Рис. 8.4. Производственная структура ВМУ

Таблица 8.3

### Количественный и квалификационный состав вышкомонтажных бригад

Профессия рабочего	Разряд	Численность при сооружении буровых установок		
		БУ-2000, БУ-2500 и других аналогичных глубиной бурения до 2500 м	БУ-3000, БУ-4000 и других аналогичных глубиной бурения от 2500 до 4000 м	БУ-5000, БУ-6000 и других аналогичных глубиной бурения более 4000 м
Вышкомонтажник (бригадир)	VI	-	1	1
	V	1	-	-
Вышкомонтажник	V	-	2	4
	IV	3	3	4
	III	2	4	5
	II	2	2	2
Вышкомонтажник-сварщик	VI	-	1	1
	V	1	-	-
	IV	-	1	1
	III	1	-	-
Вышкомонтажник-электромонтер	V	1	1	1
	IV	2	1	1
	III	1	-	-
Всего:		14	16	20

### 8.4. Организация процесса бурения и испытания скважин

Производственный процесс бурения скважин круглосуточно контролируется центральными и районными инженерно - технологическими службами: РИТС и ЦИТС.

Функции ЦИТС:

- организуют и контролируют выполнение суточных заданий по бурению скважин с ежедневным анализом производственных ситуаций;
- осуществляют координацию деятельности основного и вспомогательного производства;
- организуют сбор и первичную обработку информации через АСУ о суточной деятельности основного производства;
- принимают меры по ликвидации аварий и осложнений, оперативно решают вопросы о переброске рабочей силы, техники и транспорта при аварийных ситуациях.

ЦИТС работает в одну смену. Включает квалифицированных горных инженеров и контролирует деятельность РИТС.

Функции РИТС:

- обеспечение выполнения сменных и суточных заданий по бурению, испытанию и сдаче скважин;
- устранение причин отклонений от выполнения сменных и суточных заданий;
- обеспечение круглосуточного инженерного контроля за соблюдением установленных технологических режимов и устранения причин отклонения от этих режимов;
- контроль и организация своевременного материально-технического обеспечения буровых;
- организация работ по ликвидации аварий и осложнений;
- контроль за соблюдением правил техники безопасности и охраны труда на буровых.

РИТС работают круглосуточно. В этой службе заняты квалифицированные горные инженеры, работающие в две смены по 12 часов или в три смены по 8 часов. В различных районах ведения буровых работ районно-технологическая служба (РИТС) контролирует деятельность от двух до пяти буровых бригад.

Количественный и квалификационный состав вахты буровой бригады зависит от глубины скважины и вида привода буровой установки и приведён в табл.8.4.

Состав вахты бригады по испытанию скважин зависит от вида применяемого при испытании скважин оборудования и приведён в табл.8.5.

Основные профессии рабочих буровых бригад бурильщиков эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ, помощник бурильщика эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ, дизелист-моторист буровых установок, помощник бурильщика эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ при электробурении.

Основные профессии рабочих бригад по испытанию скважин: бурильщик эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ, помощник бурильщика эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ, дизелист-моторист буровых установок, машинист подъёмника по опробованию скважин.

Таблица 8.4

### Численный и квалификационный состав вахты буровой бригады

Профессии	Разряд	Количество человек при бурении скважин буровыми станками		
		на ДВС	на электроприводе	на электробуре
1. Бурильщик эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ при бурении скважин глубиной: до 1500 м свыше 1500 м свыше 4000 м	5	1	1	1
	6	1	1	1
	вне разряда (6)	1	1	1
2. Помощник бурильщика эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ (первый) при бурении скважин глубиной: до 4000 м Свыше 4000 м	4	1	1	1
	5	1	1	1
3. Помощник бурильщика эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ (второй) при бурении скважин глубиной: до 4000 м свыше 4000 м	4	1	1	1
	5	1	1	1
4. Помощник бурильщика эксплуатационного бурения скважин на				

нефть и газ (третий) при бурении скважин глубиной:	до 4000 м	3	1	1	1
	свыше 4000 м	4	1	1	1
5. Дизелист–моторист буровой установки	3	1	-	-	-
	4	1	-	-	-
6. Помощник бурильщика эксплуатационного и разведочного бурения скважин при электробурении	4	-	1	1	

Таблица 8.5

**Численный и квалификационный состав вахты бригады по испытанию скважин**

Профессия	Разряд	Количество человек при испытании скважины				
		При работе с бурового станка		при работе с трактора-подъемника		
		с приводом от ДВС	с электроприводом	с танков-ной труб за палец	с танков-ной труб за мостки	
1. Бурильщик эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ при работе на скважинах глубиной:	до 1500 м	5	1	1	1	1
	свыше 1500 м	6	1	1	1	1
2. Помощник бурильщика эксплуатационного бурения скважин на нефть и газ (первый помощник бурильщика)	4	1	1	1	1	
3. Помощник бурильщика эксплуатационного бурения скважин на нефть и газ (второй помощник бурильщика)	4	1	1	1	1	
4. Дизелист-моторист буровой установки	4	1	-	-	-	

5. Машинист подъемника по опробыванию скважин глубиной:					
до 1500 м	5	-	-	1	1
свыше 1500 м	6	-	-	1	1

### 8.5. Организация работ по цементированию скважин

Работы по цементированию кондукторов, технических и эксплуатационных колонн, испытанию скважин на герметичность выполняют специализированные тампонажные подразделения. В районах с большим объемом буровых работ и плотной сеткой скважин целесообразна организация самостоятельных предприятий – тампонажных управлений. При небольших объемах бурения скважин и редкой сетке скважин целесообразно создание цехов по креплению скважин в составе УБР, УРБ, ЭГЭБ, НГРЭ. Производственная структура тампонажного управления приведена на рис. 8.5.

Цехи, участки			
Цех цементировочных агрегатов (ЦА)	Ремонтно-механическая мастерская (РММ)	Лаборатория тампонажных материалов	Склад для хранения цемента и других тампонажных материалов
Функции цехов			
Выполняет работы по цементированию обсадных колонн, осуществляет техническое обслуживание цементировочной техники	Осуществляет текущий ремонт цементировочной техники, отвечает за её техническую готовность и своевременный выпуск на линию	Контроль качества цемента и цементных растворов, подбор рецептуры тампонажных растворов и разработка новых тампонажных суспензий, разработка приборов для исследования работы цементного камня	Получение цемента и других тампонажных материалов, подготовка их к отпуску в производство и организация хранения на складах
Исполнители			
1) начальник цеха; 2) диспетчер; 3) тампонажные бригады включают: машинистов цементировочных агрегатов и цементосмесительных машин (ЦСМ); - операторов по	1) заведующий РММ; 2) старший инженер по эксплуатации; 3) техник по учету авторезины; 4) специализированная ремонтная бригада:	1) Зав. лабораторией; 2) инженер – химик; 3) лаборанты; 4) техник	1) зав. складом; 2) кладовщики

цементированию скважин; - мотористов–водителей; - шофера цементовоза; 4) специализированная бригада по загрузке цементом ЦСМ	- слесари–ремонтники; - токари; - сверловщики		
---	---	--	--

Рис. 8.5 Производственная структура тампонажного управления

Основным звеном цеха цементировочных агрегатов являются бригады по цементированию скважин или тампонажные бригады. Каждая бригада обслуживает 7-8 цементировочных агрегатов и 5-6 цементно-смесительных машин. Число бригад определяется количеством РИТСов буровых предприятий.

Работы по цементированию обсадных колонн осуществляются тампонажным управлением или цехом крепления скважин по заявкам РИТС буровых предприятий. В заявке указывается номер буровой, вид операции, время производства работ, число заливочных агрегатов, число цементно-смесительных машин, требуемое количество сухого цемента и тампонажных материалов. После окончания работ составляют акт на их выполнение, подписываемый буровым мастером и инженером тампонажного управления. Акт является основанием для оплаты выполненных работ.

### Контрольные вопросы

1. Назовите особенности организации производственного процесса строительства скважин.
2. Назовите методы монтажа буровых. Дайте их характеристику.
3. Назовите состав цехов вышкомонтажного управления. Количественный и квалификационный состав вышкомонтажных бригад.
4. Формы организации работ по строительству скважин. Преимущества и недостатки комплексной и специализированной формы организации работ по строительству скважин.
5. Структура производственного цикла строительства скважин.
6. Количественный и квалификационный состав буровых бригад.
7. Количественный и квалификационный состав бригад по испытанию скважин.

8. Организация работ по креплению скважин.
9. Организация работ по испытанию скважин.
10. Организация вышкомонтажных работ.
11. Назовите состав участков цеха крепления скважин и их функции.
12. Назовите состав частичных производственных процессов цикла строительства скважин.

## **9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ**

### **9.1. Особенности организации производственного процесса добычи нефти и газа**

Производственный процесс добычи нефти и газа представляет собой комплекс разнородных частичных производственных процессов:

- 1) собственно добыча нефти и газа (извлечение из пласта на поверхность);
- 2) сбор и утилизация попутного газа;
- 3) комплексная подготовка нефти и газа;
- 4) транспорт и хранение нефти;
- 5) подземный ремонт скважин;
- 6) наземный ремонт скважин и оборудования;
- 7) капитальный ремонт скважин;
- 8) исследование скважин и пластов;
- 9) монтаж и демонтаж механического и энергетического оборудования.

Процесс собственно добычи нефти, газа и газоконденсата – это основной производственный процесс. Он связан с выполнением работ по рациональной разработке всего пласта и месторождения в целом в соответствии с проектом, а также обслуживания основного производства различными видами услуг и снабжения энергией, транспортом, материалами и инструментом [13].

Процесс добычи нефти состоит из ряда последовательных, тесно взаимосвязанных частичных процессов: притока жидкости к забою, подъема жидкости от забоя к устью скважины, транспортировки к установкам по ее подготовке, комплексной подготовки нефти (очистка от механических примесей, обессоливание, обезвоживание, стабилизация), ее хранение, сдача товарной нефти нефтетранспортным организациям или потребителям. Все эти частичные процессы формируют производственный цикл, который характеризуется кратковременностью и непрерывностью.

Организация работ по эксплуатации нефтяных скважин во многом зависит от способов подъема нефти из пласта на поверхность, т.е. от способов эксплуатации скважин. На нефтяных месторождениях применяют фонтанный и механизированный способы добычи. Наиболее экономичным является фонтанный способ эксплуатации, т.к. при этом дебиты скважин высокие, а расходы на энергию по извлечению нефти совершенно отсутствуют. Падение пластового давления приводит к необходимости применять более сложные механизированные способы эксплуатации – компрессорный и глубиннонасосный.

Подготовка нефти – заключительный этап в создании готового продукта (товарной нефти). От техники, технологии и организации подготовки нефти зависит качество реализуемой продукции.

Существующие системы телемеханизации и автоматизации позволяют пускать и останавливать скважины; определять нагрузку на электродвигатель; производить динамометрирование и аварийное отключение скважины при возникновении повреждений в оборудовании, аварийную сигнализацию об их остановке, определять число качаний станка-качалки.

Задача организации производственного процесса в добыче нефти заключается в налаживании и поддержании взаимосвязи всех этих процессов и участвующих при этом производственных агрегатов: подземного оборудования, станков-качалок, установок по обезвоживанию и др. Это обеспечивается поддержанием рационального режима эксплуатации скважин, применением соответствующих производственных мощностей и технологических режимов работы установок по обработке нефти, соответствующей пропускной способности трубопроводов, емкостей по её хранению [13].

Условия непрерывности производственного процесса добычи нефти следующие:

- 1) соблюдение рациональных режимов разработки пласта и эксплуатации отдельных скважин в соответствии с рациональной системой разработки месторождения;
- 2) соответствие производственных мощностей отдельных производственных звеньев, участвующих в процессе добычи нефти, добычным возможностям скважин;
- 3) обслуживание основных процессов вспомогательными по графику.

Производственный процесс нефтегазодобычи имеет ряд особенностей, влияющих на организацию производства и построение производственной структуры предприятия.

В нефтегазодобыче предметом труда является пласт, содержащий нефть и газ, орудием труда – скважины, эксплуатационное и нагнетательное оборудование, продуктом труда – сырая нефть и газ.

Особенности предмета труда в добыче нефти и газа:

– **предмет труда – пласт, содержащий нефть и газ, не является результатом прошлого труда и не имеет стоимости.** Поэтому, как в любой добывающей отрасли, в нефтегазодобывающей промышленности отсутствуют затраты на сырье;

– **предмет труда территориально закреплен.** В связи с этим выбор места для проектирования и организации производства зависит от местных условий (рельеф местности, её пересеченность, климатические условия, наличие леса, промышленных сооружений, жилья и др.);

– **предмет труда обрабатывается непрерывно,** поэтому необходим круглосуточный контроль за технологией и организацией производства силами центральных и районных инженерно-технологических служб.

– **удаленность предмета труда и подземной части эксплуатационного оборудования от непосредственного наблюдения и воздействия.** Это обуславливает своеобразный характер технологии процесса добычи нефти, когда человек вынужден воздействовать на предмет труда не непосредственно, а через нефтяные и газовые скважины. Отсюда возникает необходимость планирования и организации постоянного капитального строительства в добыче нефти – бурения. К тому же необходимо постоянное и непрерывное воспроизводство производственных объектов – скважин – с тем, чтобы, с одной стороны, компенсировать истощение пластов, а, с другой сто-

роны, обеспечить постоянное расширение фонда эксплуатационных скважин и наращивание производственных мощностей [13].

Удаленность предмета труда и подземной части эксплуатационного оборудования от непосредственного наблюдения и воздействия вызывает необходимость организации и планирования специальных исследовательских работ (исследование пластов и скважин), а также текущих и капитальных подземных ремонтов скважин с характерными для них трудоёмкими спуско-подъёмными операциями. Все это обуславливает специфическую организацию производства на нефтедобывающих предприятиях и расходы в виде специальных статей в себестоимости добычи нефти и газа: текущие и капитальные подземные ремонты, амортизационные отчисления по скважинам;

– **влияние природного фактора в процессе обработки предмета труда.** Это обуславливает специфическую технологию добычи нефти различными способами эксплуатации (фонтанным, компрессорным, глубинно-насосным). С целью поддержания пластового давления создаются специальные цехи поддержания пластового давления;

– **территориальная обособленность и закреплённость производственных объектов (скважин), их индивидуальность** и зависимость организации промыслового хозяйства от системы разработки месторождения. Поэтому необходимо своевременное проектирование рациональной системы разработки месторождения и наличие генерального плана его разработки. Это же определяет особенности организации основного производства, которые заключаются в обслуживании скважин, регулировании их технологического режима и поддержании в работоспособном состоянии фонда скважин.

Спецификой нефтегазодобычи является то, что имеет место *ограниченный фиксированный объём продукции* (суммарный отбор нефти и газа согласно проекту разработки месторождения);

- **нефтегазодобывающая промышленность создает только готовую продукцию.** Здесь нет ни незавершенного производства, ни полуфабрикатов. Особенности процесса определяют производственную структуру нефтегазодобывающего управления (НГДУ), действующего как филиал в составе акционерной нефтяной компании. Она характеризуется специализацией, отделением основного производства от вспомогательного с его максимальной концентрацией.

## 9.2. Организация работ по поддержанию пластового давления

С целью поддержания пластового давления применяют законтурное и внутриконтурное заводнение с разрезанием крупных площадей на отдельные участки, осевое, сводовое и очаговое заводнение месторождений. В настоящее время широко используются новые методы разработки нефтяных месторождений путём применения для закачки растворов неионогенных поверхностно-активных веществ (ПАВ), карбонизированной воды, сухого газа при высоком давлении, горячей воды и пара (внутрипластового движущегося очага горения). Эти методы разработки наряду с интенсификацией добычи нефти направлены на увеличение нефтеотдачи.

Работы по поддержанию пластового давления на нефтегазодобывающем предприятии проводит цех поддержания пластового давления (ЦППД). Его основная задача — обеспечение закачки рабочего агента в продуктивные пласты в объемах, соответствующих утвержденному проекту разработки и, следовательно, обеспечивающих заданный отбор нефти.

Цех поддержания пластового давления подчиняется непосредственно генеральному директору НГДУ. Сюда поступает соответствующая информация, на основании анализа которой централизованно принимают решения о ведении технологических процессов по поддержанию пластового давления.

Цех ППД обеспечивает заданный режим закачки воды, контролируя ее объем и качество с помощью контрольно-измерительных приборов, а также наблюдает за приемистостью скважины. Для этого цех ППД имеет инженера и звено по заводнению, занимающееся обслуживанием насосных станций и системы внутренних водоводов. Круглосуточное оперативное руководство работой по заводнению осуществляют начальники смен. Цех ППД ведет ежесуточный учет закачки воды в продуктивные горизонты. Со всеми объектами, контролируемыми и управляемыми по системе телемеханики, предусмотрена и существует телефонная связь по этой системе.

Производственная структура цеха ППД приведена на рис.9.1. В цехе ППД создаётся четыре участка: участок эксплуатации (нагнетательный участок), участок водоочистки, участок освоения скважин и ремонтно-восстановительный участок.

Участки эксплуатации имеют водозаборы, которые при помощи подрусовых скважин добывают воду и подают её на блочные кустовые насосные станции, которые нагнетают воду в пласт через куст обслуживаемых ими нагнетательных скважин.

При наличии рек и водоёмов забор воды может осуществляться через систему гребёнок. Цех осуществляет рациональную эксплуатацию всех находящихся в его распоряжении сооружений: водозаборов, насосных и блочных кустовых насосных станций, а также нагнетательных скважин.

Для этих целей участки имеют машинистов насосных станций, электромонтёров, слесарей-обходчиков. С целью обслуживания нагнетательных скважин создаются специальные бригады.

Профессиональный состав бригад по обслуживанию нагнетательных скважин: операторы и помощники операторов по обслуживанию нагнетательных скважин, электромонтёры, слесари по КИП и автоматике. Качество нагнетаемой воды контролируется на участке водоочистки, на котором следят за содержанием железа и механических примесей в ней. На этом участке занято 5% рабочих цеха ППД.

Участки								
Участок эксплуатации (нагнетательный участок)			Участок водоочистки		Участок освоения скважин		Ремонтно-восстановительный участок	
Рабочие места								
Водо- до- вые сква- жины	Блоч- ные кусто- вые стан- ции (БКНС)	На- гнета- тель- ные сква- жины	Лабора- тория по контро- лю каче- ства во- ды	Водоочи- стная станция	Водорас- предели- тельные будки	Нагнета- тельные скважины	Сеть раз- водящих и магист- ральных водопро- водов	Наземное оборудо- вание на- гнета- тельных скважин
Функции участков								
Через систему водоза- боров и подрусловых скважин вода подается на БКНС или через систему гребенок на БКНС и нагнетается в пласт через нагнета- тельные скважины. Участок осуществляет техническое обслужи- вание водозаборов, БКНС и нагнетатель- ных скважин			Контролирует каче- ство нагнетаемой в пласт воды, следит за содержанием железа и механических при- месей		Пуск в эксплуатацию новых нагнетательных скважин, восстано- вление потерянной прие- мистости скважин, контроль за приеми- стостью скважин, ос- воение скважин раз- личными методами: гидроразрыв пласта, соляно-кислотная об- работка (СКО), термо- химическая обработка и др.		Осуществляет теку- щий ремонт сети ма- гистральных и разво- дящих водопроводов и наземного оборудова- ния нагнетательных скважин	
Исполнители								
40% рабочих цеха ППД. Бригада операторов по обслуживанию нагне- тательных скважин:			5% рабочих цеха ППД. (лаборанты).		30% рабочих цеха ППД. 3 бригады: 1) подготовительная бригада:		25% рабочих цеха ППД. Специализированная ремонтная бригада: - токари;	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- операторы и помощники операторов по обслуживанию скважин;</li> <li>- электромонтеры и слесари по КИП и автоматике;</li> <li>- слесари – обходчики для обслуживания сети водоводов;</li> <li>- машинисты БКНС;</li> <li>- подсобные рабочие.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- бетонщики;</li> <li>- подсобные рабочие;</li> <li>2) бригада по освоению скважин:</li> <li>- операторы и помощники операторов по освоению скважин;</li> <li>3) исследовательская бригада: операторы и помощники операторов по исследованию скважин.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- слесари- ремонтники;</li> <li>- сверловщики;</li> <li>- сварщики;</li> <li>- плотники.</li> </ul>
---	--	---	--

Рис. 9.1.Производственная структура цеха ППД

На участке освоения скважин занято 30% рабочих цеха ППД. С целью пуска в эксплуатацию новых нагнетательных скважин и восстановления упавшей приёмности нагнетательных скважин на участке функционируют три бригады: бригады по освоению скважин, подготовительные бригады и исследовательские бригады.

Подготовительная бригада готовит рабочее место для бригад по освоению скважин.

Бригады по освоению скважин занимаются собственно освоением нагнетательных скважин различными методами: свабированием, торпедированием, солянокислотными обработками, гидроразрывом и т.п.

Исследовательская бригада следит за контрольно-измерительными приборами и контролирует приёмность скважин.

Ремонтно-восстановительные работы ведёт ремонтно-восстановительный участок, на котором занято до 25% рабочих цеха ППД. Эти работы выполняет специализированная ремонтная бригада, обслуживающая всю сеть магистральных и разводящих водоводов, а также ремонтирует наземную арматуру нагнетательных скважин.

Затраты по цеху ППД учитываются в калькуляции себестоимости добычи нефти статьей “Расходы по искусственному воздействию на пласт” и составляют примерно 10% всех затрат на добычу нефти.

### 9.3. Организация процесса непосредственной добычи нефти

Процесс непосредственной добычи нефти и газа контролируется ЦИТС, которой подчиняется несколько нефтяных (газовых) промыслов или несколько цехов по добыче нефти и газа.

В составе нефтяного промысла или цеха по добыче нефти и газа функционируют от двух до пяти бригад 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 приведен в табл. 9.1.

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).

Таблица 9.1

**Количественный и квалификационный состав специализированной бригады операторов по добыче нефти и газа**

№п/п	Наименование	Разряд	Кол-во рабочих, чел.
1.	Операторы по добыче нефти и газа	III	2
2.	Операторы по добыче нефти и газа	IV	3
3.	Операторы по добыче нефти и газа	V	2
4.	Операторы по добыче газа	III	13
5.	Операторы по добыче газа	IV	9
6.	Операторы по добыче газа	V	2
	Итого		31

Количественный и квалификационный состав комплексной бригады операторов по добыче нефти и газа приведен в табл. 9.2.

На основе закона анализа и синтеза отделы организации труда и заработной платы нефтегазодобывающих предприятий с целью обеспечения экономного режима функционирования предприятия обосновывают создание специализированных или комплексных бригад операторов по добыче нефти и газа.

Таблица 9.2

**Количественный и квалификационный состав комплексной бригады операторов по добыче нефти и газа**

№п/п	Наименование	Разряд	Кол-во рабочих, чел.
------	--------------	--------	----------------------

1.	Операторы по добыче нефти и газа	III	13
2.	Операторы по добыче нефти и газа	IV	13
3.	Операторы по добыче нефти и газа	V	16
4.	Операторы по добыче нефти и газа	VI	4
5.	Слесарь-ремонтник	IV	1
6.	Слесарь-ремонтник	V	1
7.	Слесарь по КИП и автоматике	IV	1
8.	Слесарь по КИП и автоматике	V	1
9.	Машинист технологических насосов	III	10
10.	Машинист технологических насосов	IV	8
11.	Электромонтер	IV	2
	Итого		70

#### 9.4. Организация перекачки и подготовки нефти

Нефть и газ, поступающие из скважин, собираются по закрытой системе, обеспечивающей сбор нефти и ее движение от скважины до пункта сдачи в герметичных условиях.

Система сбора нефти должна обеспечивать отделение от нефти газа, очистку ее от воды и песка, замер дебита скважин (нефти, газа, воды), внутрипромысловый транспорт нефти, подготовку ее к переработке, замер всей добытой нефти и ее сдачу.

Производственный процесс транспортировки нефти от скважины до групповых замерных установок (ГЗУ) осуществляется бригадами операторов по добыче нефти и газа. Следующий производственный процесс внутрипромыслового транспорта нефти от групповых замерных установок до термохимических установок по подготовке нефти и процесс подготовки нефти на головных сооружениях нефтяных промыслов осуществляется цехом комплексной подготовки и перекачки нефти (ЦКППН).

Нефть, поступающая в групповые замерные установки (ГЗУ), содержащая механические примеси и летучие углеводороды, называется нефтью брутто. Нефть, очищенная от механических примесей, солей магния, кальция, натрия и летучих углеводородов, поступающая в магистральный нефтепровод, называется нефтью- нетто.

Наиболее сложный участок работы — подготовка нефти к переработке. Она должна проходить непосредственно на нефтегазодобывающих предприятиях и при этом комплексно, т. е. включать отстой от механических примесей, обезвоживание

(деэмульсация), обессоливание (в основном от хлористых солей кальция, магния, натрия) и стабилизацию (удаление летучих углеводородов).

Нефтегазодобывающее предприятие отвечает не только за количество добываемой продукции (нефти и газа), но и за ее качество. При этом цех подготовки и перекачки нефти одновременно выполняет функции отдела технического контроля (ОТК), осуществляющего контроль за качеством сдаваемой нефти. Количество воды, солей и механических примесей не должно превышать установленных норм.

Группа нефти ..... I II III и IV

Норма не более для:

механических примесей, %	0,05	—	—
солей, мг/л	40	100	300
воды, %	0,5	0,5	1

За последние годы наметилось повышение качества подготавливаемой нефти, сдаваемой нефтегазодобывающими предприятиями, в основном за счет совершенствования технологии деэмульсации, применения более эффективных реагентов, более совершенного оборудования.

Для выполнения возложенных на них ответственных функций цех комплексной подготовки и перекачки нефти так же, как и цех ППД, подчиняется непосредственно генеральному директору НГДУ. Весь производственный процесс по подготовке, транспорту и реализации нефти и газа осуществляется только через центральную инженерно-технологическую службу. Весь поток информации о поступлении нефти, ее кондиции, работе агрегатов и установок по подготовке нефти, движении потоков нефти, ее отгрузке и т. д. систематически поступает в ЦИТС, где принимаются соответствующие решения о ведении технологических процессов. ЦИТС оснащена подробными технологическими схемами сбора нефти и газа, подготовки и перекачки нефти. Это позволяет оперативно решать все возникающие вопросы и устранять осложнения.

Производственная структура цеха комплексной подготовки и перекачки нефти представлена на рис. 9.2. Цех состоит из двух участков: участка перекачки нефти и участка подготовки нефти.

На участке перекачки нефти создаются следующие группы и бригады:

– группа техников по приёму нефти-брутто, состоящая из операторов товарных и помощников операторов;

– группа по обслуживанию нефтеперекачивающих насосных станций, состоящая из операторов товарных и помощников операторов, слесарей по ремонту технологического оборудования и электрогазосварщиков;

– бригада аварийного ремонта и эксплуатации трубопроводов, состоящая из линейных трубопроводчиков, электрогазосварщиков, линейных обходчиков, машинистов-трубоукладчиков, машинистов-мотористов и слесарей по ремонту технологического оборудования.

За цехом закреплено всё оборудование для сбора, хранения, подготовки и перекачки нефти. ЦКППН ведет ежесуточный учет подготавливаемой на установках нефти, а также нефти, принимаемой и сдаваемой цехом.

На сдаваемую нефть по каждому сорту и резервуару составляют «Паспорт на сдаваемую нефть», в котором указывают данные лабораторного анализа: плотность, количество солей, механических примесей, воды. Паспорт служит документом, подтверждающим качество нефти при ее сдаче.

Участки								
Участок перекачки нефти			Участок подготовки нефти					
Производственные процессы								
1. Первичная подготовка нефти в ГЗУ (первичное отделение воды и газа) 2. Перекачка нефти или внутрипромысловый транспорт нефти от ГЗУ с помощью нефтеперекачивающих насосных станций до головных сооружений нефтяных промыслов.			1. Отстой нефти с целью предварительного сброса воды и освобождения от механических примесей. 2. Дезмульсация нефти, то есть процесс обезвоживания нефти. 3. Обессоливание нефти от хлористых солей магния, натрия и кальция. 4. Стабилизация нефти – удаление из нефти искусственным способом летучих углеводородов.					
Рабочие места								
ГЗУ	Нефтеперекачивающие насосные станции	Внутрипромысловый коллектор	Лаборатория химико-аналитического исследования нефти	Термохимические установки (обессоливание, обезвоживание нефти)	Концевые сепараторы	Резервуарный парк	Отстойники	Установки автоматической сдачи нефти
Исполнители								
1. Группа техников по приему нефти - брутто: - оператор товарный – 4 чел.; - помощник оператора – 4 чел. 2. Группа по обслуживанию нефтеперекачивающих станций:			1. Бригады, обслуживающие термохимические установки: - операторы обезвоживающих и обессоливающих установок – 18 чел.; - слесарь по ремонту технологического оборудования – 8 чел.;					

<ul style="list-style-type: none"> <li>- оператор товарный – 5-10 чел;</li> <li>- слесарь по ремонту технологического оборудования – 2-4 чел.;</li> <li>- электрогазосварщик – 1 чел.</li> </ul> <p>3. Бригада аварийного ремонта и эксплуатации трубопроводов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- линейный трубопроводчик – 5 чел;</li> <li>- электрогазосварщик – 4 чел.;</li> <li>- линейный обходчик – 1 чел.;</li> <li>- машинист трубоукладчика – 1 чел.;</li> <li>- машинист - моторист – 1 чел.;</li> <li>- слесарь по ремонту технологического оборудования – 1 чел.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- электрогазосварщик – 2 чел.;</li> <li>- слесарь по эксплуатации и ремонту газового оборудования – 1 чел.</li> </ul> <p>2. Группа лаборантов химико-аналитического исследования нефти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лаборанты химического анализа – 6 чел.</li> </ul> <p>3. Бригада по сбору, подготовке и транспорту газа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- линейный обходчик – 3 чел.;</li> <li>- слесарь по ремонту и эксплуатации газового оборудования – 5 чел.;</li> <li>- электрогазосварщик – 1 чел.</li> </ul> <p>4. Группа техников – замерщиков нефти – нетто и её порезервуарной сдачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- операторы товарные и помощники операторов – 5 чел.</li> </ul>
--	--

Рис.9.2. Производственная структура цеха комплексной подготовки и перекачки нефти

На участке подготовки нефти создаются следующие группы и бригады:

- бригады, обслуживающие термохимические обессоливающие и обезвоживающие установки, включающие операторов обезвоживающих и обессоливающих установок, слесарей по ремонту технологического оборудования, электрогазосварщиков, слесарей по эксплуатации и ремонту газового оборудования;

- группы лаборантов химико-аналитического исследования нефти;

- бригады по сбору, подготовке и транспортировке газа, состоящие из линейных обходчиков, слесарей по ремонту и эксплуатации газового оборудования, электрогазосварщиков ;

- группа техников-замерщиков нефти-нетто и её порезервуарной сдачи, состоящая из операторов товарных и помощников операторов.

Взаимоотношения цеха комплексной подготовки и перекачки нефти с организациями, которым поставляется нефть, регулируются специальными указаниями вышестоящих организаций. В этих указаниях приведены порядок утверждения плана поставок нефти, отгрузки, откачки, получения ее; порядок определения количества и качества сданного нефтесырья, момент выполнения поставки; порядок установления цен и оплаты за поставленную нефть; ответственность сторон и другие условия.

Затраты по сбору и транспорту газа отражаются в калькуляции себестоимости добычи нефти и газа статьей “Расходы по сбору и транспортировке нефти и газа”, а затраты по подготовке нефти – статьей “Расходы по технологической подготовке

нефти”. Удельный вес первой статьи составляет около 2 %, а второй – около 10 % в себестоимости добычи нефти.

### **9.5. Организация капитального и текущего подземного ремонта скважин**

Подземный ремонт оборудования включает проведение текущих и капитальных ремонтов скважин.

Целью подземного ремонта скважин является поддержание в работоспособном состоянии эксплуатационного фонда скважин, ввод скважин из бурения, бездействия и простоя, разработка мер по увеличению добычи нефти, снижению продолжительности ремонта скважин и увеличению межремонтного периода работы скважин.

Технологический процесс подземного ремонта скважин включает в себя подготовительно-заключительные работы (переезд подъемника, подготовительные работы перед началом смены, подготовительные работы перед подъемом труб и штанг, заключительные работы после подъема труб, подготовительные и заключительные работы после подъема труб, подготовительные и заключительные работы до и после спуска труб, подготовительные и заключительные работы после окончания ремонта), основные работы, связанные со спуско-подъемными операциями труб и штанг, работы по смене подземного оборудования, работы по очистке скважин от песчаных пробок, исследовательские работы, а также вспомогательные работы по оснастке талевой системы, установка и снятие ключей и др. Кроме того, в процессе подземного ремонта скважин проводятся различные геологотехнические мероприятия, направленные на повышение дебита скважин и нефтеотдачи пластов.

Текущий подземный ремонт скважин представляет собой комплекс мероприятий по поддержанию подземного эксплуатационного оборудования, обеспечивающего выполнение плана по добыче нефти, в работоспособном состоянии. Как правило, текущий подземный ремонт проводят в порядке планово-предупредительных ремонтов (ППР). Однако на практике проводят и восстановительные ремонты с целью устранения всевозможных нарушений нормальной эксплуатации скважины или вследствие пропусков сроков ППР. Такое нарушение сопровождается снижением дебитов или полным прекращением подачи нефти.

К текущим подземным ремонтам скважин относятся:

- смена насосов или отдельных его деталей;

- ликвидация обрыва или отвинчивания насосных штанг;
- смена насосно-компрессорных труб или штанг;
- промывка насоса;
- чистка и промывка песчаных пробок;
- ликвидация утечек в подъемных трубах;
- спуск и смена пакера и др.

Подземному ремонту предшествуют подготовительные работы: доставка к скважине труб, штанг, подъемного блока, вертлюга, шланга, каната, центрирование вышки или мачты, проверка их оттяжек и т. д. На скважинах, требующих частых ремонтов, а также на высокодебитных скважинах необходимо иметь постоянную оснастку талей, подъемные тали, оттяжные ролики.

Капитальный ремонт скважин имеет свои особенности, обусловленные тем, что скважины представляют собой систему «эксплуатационное оборудование-пласт». Поэтому капитальный ремонт скважин связан с работами по восстановлению работоспособного состояния эксплуатирующегося горизонта и подземной части эксплуатационного оборудования, а также с проведением мероприятий по охране недр. В состав работ по капитальному ремонту входят мероприятия по устранению нарушений, происшедших в эксплуатационной колонне (слом, смятие), по изоляции вод (изоляционно-ремонтные работы), по возврату на вышележащие горизонты и углублению скважин, работы по ликвидации скважин [13].

Капитальный ремонт скважин направлен как на поддержание действующего фонда скважин в работоспособном состоянии, так и на восстановление бездействующих скважин, т.е. наращивание действующего фонда скважин. Пуск в эксплуатацию фонда простаивающих скважин имеет важное значение для национальной экономики. Каждая восстановленная скважина улучшает экономические показатели НГДУ.

Капитальный ремонт скважин включает в себя наиболее сложные работы, подразделяющиеся на шесть категорий:

- I – изоляция объекта от посторонних вод;
- II – изоляция объекта от подошвенных и нижних вод;
- III – возвраты на верхние или углубление на нижние горизонты;
- IV – ликвидация скважин;
- V – ликвидация аварий;

VI – прочие ремонтно-исправительные работы.

Каждая из перечисленных категорий подразделяется на типы (всего их около 53) в зависимости от технологии проведения работ.

Основная работа при капитальном ремонте – цементирование скважин, которое проводят при изоляционных работах (I и II категории), при возврате и углублении (III категория) и при ликвидации скважин (IV категория). Ликвидация аварий (V категория) представляет собой в основном ловильные работы (извлечение из скважины насосно-компрессорных труб, прихваченных песком или цементом; насосных штанг, скважинных насосов, газовых якорей, фильтров, стальных канатов, очистка скважин от посторонних предметов). Прочие ремонтно-исправительные работы (VI категория) в основном направлены на устранение повреждений обсадных колонн (смятие, сломы, исправление фильтров), изменение конструкции скважин (спуск дополнительной колонны или забуривание второго ствола), борьбу с пробкообразованием, вырезку или исправление обрезов колонн и др.[17].

В состав работ по капитальному ремонту скважин входят:

- 1) подготовительные работы;
- 2) ремонт (или монтаж), разборка вышек и привышечных сооружений, монтаж и демонтаж механического и энергетического оборудования;
- 3) собственно капитальный ремонт скважины;
- 4) заключительные работы, опробование (освоение) скважины на приток нефти после ремонта.

Подготовительные работы к капитальному ремонту включают следующее:

1) при работе с подъемника – подведение к скважине освещения, водяной и, если нужно, нефтяной линий; прокладку линии от промывочного агрегата или стационарного насоса к манифольду, позволяющему закачивать жидкость в трубное, кольцевое или затрубное пространство; заготовку всех необходимых материалов, оборудования, инструмента; монтаж контрольно-измерительных приборов; проверку и ремонт вышки, кронблока, полов, мостков, стеллажей и т. д.;

2) при работе со станка – всё перечисленное выше и, кроме того, установку станка, насоса, емкости для промывочной жидкости; подведение силовой электролинии и монтаж электрооборудования; установку всех приспособлений малой механи-

зации, ускоряющих процесс работы и способствующих безаварийной и безопасной работе.

Основные работы – это работы, связанные, прежде всего, с обследованием состояния колонны и фильтровой части скважины, местонахождением и состоянием оставшихся в скважине насосно-компрессорных труб (НКТ), штанг, насосов и других посторонних предметов.

К основным видам работ относятся также спуско-подъемные операции насосно-компрессорных и бурильных труб, очистка и промывка скважин от песчаных пробок, исследовательские работы.

Работы по капитальному и текущему подземному ремонтам скважин выполняет цех капитального и подземного ремонта скважин (ЦКПРС), производственная структура которого представлена на рис. 9.3.

Участки			
Участок, проводящий подземный текущий ремонт скважин	Участок, проводящий подземный капитальный ремонт скважин	Участок подготовки скважин к ПРС	Инструментальная площадка
Функции участков и состав работ			
Выполняет текущий ПРС. Виды текущего ПРС: 1. Смена насоса. 2. Ликвидация обрыва или отвинчивания насосных штанг. 3. Смена НКТ или штанг. 4. Промывка насоса. 5. Чистка и промывка песчаных пробок. 6. Ликвидация утечек в подъемных трубах. 7. Спуск и смена пакера и др.	Выполняет капитальный ПРС. Категории капитального ПРС: 1. Изоляция эксплуатационных горизонтов от нижних вод. 2. Изоляция эксплуатационных горизонтов от верхних вод. 3. Возврат на верхние и углубление на нижние горизонты. 4. Ликвидация скважин. 5. Ликвидация аварий. 6. Прочие ремонтно-восстановительные работы.	Выполняет: 1. Подготовительные работы перед началом ПРС: - проверка подъездных путей; - прокладка трубопроводов; - сооружение и разборка телефонных линий и линий электропередачи. 2. Центрирование вышки, разборка и устройство вышки и привышечных сооружений и монтаж оборудования. 3. Оснастка талевой системы. 4. Подготовка	Обеспечивает бригады исправным оборудованием и инструментом

		площадки под трактор-подъемник	
Исполнители			
Бригады текущего ПРС, возглавляемые мастером: - операторы ПРС; - машинист подъемника.	Бригады капитального ПРС, возглавляемые мастером : - бурильщик; - помощники бурильщиков; - дизелист – моторист; - машинист подъемника.	Подготовительные бригады: - операторы по подготовке скважин к ПРС; - вышкомонтажники.	Комплексные бригады: - слесари по турбобурам; - слесари-инструментальщики ; - мойщики спецодежды.

Рис.9.3. Производственная структура цеха текущего и капитального подземного ремонта скважин

Цех, как правило, имеет:

- 1) участок, проводящий подземный ремонт скважин;
- 2) участок, проводящий капитальный ремонт скважин и их освоение;
- 3) подготовительный участок, готовящий скважины к текущему подземному и капитальному ремонтам;
- 4) инструментальную площадку, занимающуюся ремонтом и прокатом оборудования, инструмента и т. п.

Основной производственной единицей, выполняющей работы по подземному ремонту скважин является бригада подземного ремонта скважин.

Бригады работают по непрерывному графику. Подземный ремонт проводят при помощи самоходных агрегатов. В процессе работы у устья скважины находятся операторы подземного ремонта скважин, у самоходного агрегата – машинист подъемника. Всю работу возглавляет начальник участка.

К основным функциям бригад подземного ремонта скважин относятся:

- а) монтаж и демонтаж оборудования; транспортировка оборудования, закрепленного за бригадой; перебазирование подъемных агрегатов;
- б) подготовительно-заключительные работы при подземном ремонте скважин;
- в) спуско – подъем подземного оборудования;
- г) проведение профилактики оборудования ;

д) испытание и внедрение новой техники и передовой технологии в соответствии с планом;

е) внедрение передовых приемов и методов труда;

ж) принятие мер по повышению эффективности проводимых работ по подземному ремонту скважин;

з) обеспечение безопасного ведения работ, соблюдение противопожарных правил, промсанитарии и гигиены труда;

и) вспомогательные работы по оснастке и разоснастке талевой системы; установка и снятие ключей по свинчиванию и развинчиванию труб и штанг;

к) участие во внедрении организационно-технических мероприятий, планов НОТ;

л) участие и выполнение работ по внедрению и испытанию новой техники;

м) выполнение всех работ, связанных с установкой подъемных сооружений и подготовкой скважин к ремонту (где отсутствуют бригады по подготовке скважин к ремонту).

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

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.

Подготовительную бригаду возглавляет старший мастер по сложным работам, имеющий двух заместителей — мастеров по подготовке скважин к текущему подземному и капитальному ремонтам. Бригады состоят из операторов по подготовке скважин к текущему подземному и капитальному ремонтам, вышкомонтажников и подсобных рабочих и работают, как правило, в две смены.

Бригада инструментальной площадки работает в одну смену. Кроме дежурных рабочих, в нее входят слесари по турбобурам, слесари-инструментальщики, бурильщики капитального ремонта скважин, мойщики спецодежды и подсобные рабочие.

Самоходные агрегаты для подземного и капитального ремонтов, агрегаты для цементированья 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 по их заявкам.

Все заказы по ремонту оборудования, изготовлению запасных частей, инструмента и т. п. выполняются централизованно, силами прокатно-ремонтного цеха нефтегазопромыслового оборудования.

При ремонте скважин наиболее тяжелыми и трудоемкими являются работы, связанные со спуско-подъемными операциями, особенно работы по свинчиванию и развинчиванию насосно-компрессорных труб и штанг, занимающие до 65 % всего времени, необходимого на спускоподъемные операции. Для свинчивания и развинчивания насосно-компрессорных и бурильных труб в бригадах капитального и подзем-

ного ремонтов применяют автоматы подземного ремонта АПР-2, ЭМК, слайдеры, элеваторы ЭГ, ключи КТГ и т. д. Спуск и подъем труб осуществляют при помощи передвижных агрегатов «Бакинец-3М», А-40, А-50, «Азинмаш-37», «Азинмаш-43А» [13].

В зависимости от работ, намечаемых к проведению на данной скважине, рабочие подземного ремонта получают технический наряд-задание на ремонт (например, промывку или чистку пробки). В техническом наряде указываются способ эксплуатации скважины, тип наземного сооружения, подземное оборудование, тип самоходного агрегата, оснастка талевого механизма, подготовительные работы, перечень основных работ по операциям, продолжительность ремонта, расценки за ремонт скважины, размер премии за окончание ремонта в срок и за ускорение, распределение заработка и премии по сменам.

Технический наряд-задание подписывает начальник участка подземного ремонта, инженер по нормированию и мастер по подземному ремонту скважин.

Инженерно-технические работники заблаговременно разъясняют рабочим характер и содержание ремонта скважины, ее геологические особенности и т. д.

К I категории сложности ремонта относятся скважины глубиной до 1500 м, а ко II категории – скважины глубиной свыше 1500 м.

Мастер бригады текущего ПРС обеспечивает бригаду материалами, трубами, оборудованием, обеспечивает выполнение правил по технике безопасности, внедрение новой техники, изучение и освоение передовых приемов и методов труда.

Оператор ПРС старшего разряда руководит работой вахты, работает у устья скважины при СПО, руководит работой по пропариванию НКТ и штанг от парафина, сборкой и монтажом механизмов и приспособлений, отвечает за соблюдение правил техники безопасности и охраны труда.

Оператор младшего разряда выполняет работы по СПО труб и штанг, все работы по ремонту скважин, работает на приемном мосту по укладке труб и штанг.

Машинист управляет лебедкой и агрегатом А-50, следит за его исправностью, производит пуск и остановку агрегата, техническое обслуживание агрегата, следит за оснасткой талевой системы и её работой.

После окончания ремонта составляется гарантийный акт о сдаче скважины из текущего ремонта.

Для выполнения работ по капитальному ремонту скважин бригада капитального ремонта получает наряд, в котором указаны данные по скважине, категория и тип ремонта, дата его начала, продолжительность и сдельная расценка. На обратной сто-

роне наряда рассчитывают заработок бригады с разбивкой по сменам и внутри смены для каждого рабочего, проводящего капитальный ремонт. Продолжительность капитального ремонта рассчитывают на основании действующих технических норм, приведенных в единых нормах времени на капитальный ремонт скважин.

После окончания ремонта специальная комиссия составляет гарантийный акт о сдаче скважины из капитального ремонта, в котором указано состояние скважины до и после проведения работ. Установлены специальные технические условия сдачи и приема скважин после капитального ремонта.

С 2003 г. в ОАО «Лукойл» в системе территориально-производственных предприятий по добыче нефти и газа созданы специализированные управления капитального и подземного ремонта скважин, состоящие из нескольких цехов капитального и подземного ремонта скважин, ремонтно-механических мастерских и участков по повышению нефтеотдачи пластов.

Таблица 9.3

**Количественный и квалификационный  
состав вахты бригады текущего подземного ремонта скважин**

Профессия	Разряд	Численный состав по категориям сложности ремонта скважин	
		I - категория	II - категория
Оператор подземного ремонта скважин	4	1	1
	5	1	-
	6	-	1
Машинист подъемника	5	1	-
	6	-	1
Итого вахта:		3	3

Таблица 9.4

**Количественный и квалификационный состав  
вахты бригады капитального подземного ремонта скважин**

Профессия	Разряд	С передвижного подъемника А-50		С бурового станка	
		штангами и НКТ диаметром до 102 мм	бурильными трубами и НКТ диаметром 114 мм с мостков или установкой за палец	штангами и НКТ диаметром до 102 мм	бурильными трубами и НКТ диаметром до 114 мм с мостков или установкой за палец

		I ка- тего- рия	II ка- тего- рия	I ка- тего- рия	II ка- тего- рия	I кате- гория	II кате- гория	I ка- тего- рия	II ка- тего- рия
1. Бурильщик	6 5	- 1	1 -	- 1	1 -	- 1	1 -	- 1	1 -
2. Помощник бу- рильщика	3 4	1 -	- 1	1 -	- 1	1 1	1 1	2 1	2 1
3. Машинист подъем- ника	6 5	- 1	1 -	- 1	1 -	- -	- -	- -	- -
4. Дизелист-моторист	4	-	-	-	-	1	-	1	1
Итого вахта		3	3	3	3	4	4	5	5

В настоящее время одна из главных задач, стоящих перед нефтяниками, – это укрепление цехов подземного текущего и капитального ремонтов скважин, усиление их технической базы, обмен опытом внедрения новой техники, применение передовых методов труда и высокопроизводительных приемов работы [13].

Улучшение работ по текущему и капитальному подземному ремонтам создает необходимые условия для поддержания действующего фонда скважин в работоспособном состоянии, а также для его роста за счет ввода в эксплуатацию простаивающих скважин. Это, в свою очередь, является условием увеличения добычи нефти и улучшения основных технико-экономических показателей производственно-хозяйственной деятельности нефтегазодобывающих предприятий.

### Контрольные вопросы

1. Назовите особенности организации производственного процесса добычи нефти.
2. Назовите основные производственные процессы на нефтегазодобывающих предприятиях.
3. Организация работ по поддержанию пластового давления.
4. Назовите состав участков цеха по поддержанию пластового давления. Дайте характеристику их функций.
5. Организация производственного процесса непосредственной добычи нефти. Количественный и квалификационный состав бригад операторов по добыче нефти и газа.
6. Назовите преимущества и недостатки комплексных и специализированных бригад операторов по добыче нефти и газа.
7. Организация комплексной подготовки и перекачки нефти.
8. Назовите состав и функции участков цеха комплексной подготовки и перекачки нефти.
9. Назовите состав и функции участков цеха капитального и подземного ремонта скважин.

10. Значение капитального и текущего подземного ремонта скважин в повышении эффективности нефтегазодобывающего производства.
11. Производственная структура управления капитального и подземного ремонта скважин.
12. Производственная структура цехов капитального и подземного ремонта скважин. Виды текущего подземного ремонта скважин. Категории капитального ремонта скважин.
13. Организация труда в цехах капитального и подземного ремонта скважин. Состав вахт бригад капитального и текущего подземного ремонта скважин.
14. Функции бригад капитального и текущего подземного ремонта скважин.

## **10. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

### **Тенденции и закономерности развития организации отраслевого производства на предприятиях нефтяной и газовой промышленности**

Развитие организации отраслевого производства на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности осуществлялось на основе целого ряда преобразований от автономных небольших нефтепромысловых хозяйств, включающих все виды производства от поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений до переработки нефти, до крупных нефтегазодобывающих объединений, которые в настоящее время преобразованы в открытые акционерные общества по добыче нефти и газа (акционерные нефтяные компании).

Совершенствование организации производства осуществлялось внутри территориальных нефтегазовых комплексов на основе совершенствования структуры управления производством. Во всех нефтяных районах (Баку, Башкирия и др.) в 1918 году были образованы нефтяные комитеты, в состав которых входило несколько районных управлений со статусом предприятия. В районные управления входили: конторы бурения, нефтяные промыслы, автотранспортные предприятия и нефтеперерабатывающие заводы на правах цехов.

С 1921 по 1932 годы нефтяные комитеты были преобразованы в нефтяные комбинаты, а районные управления – в нефтедобывающие тресты.

Конторы бурения (КБ), нефтяные промыслы и другие предприятия входили в состав нефтедобывающих трестов на правах предприятий с законченным балансом.

В 1940 г. переработка нефти выделилась в самостоятельную отрасль и нефтеперерабатывающие заводы вышли из состава нефтегазодобывающих трестов.

К 1954 г. нефтедобывающие тресты были преобразованы в производственные объединения по добыче нефти и газа.

К 1969 году в системе этих объединений сложилось 4 подсистемы:

1. Подсистема строительства скважин, которая включала несколько трестов буровых работ. Один трест буровых работ включал от двух до пяти контор бурения, вышкомонтажную и тампонажную конторы.

2. Подсистема добычи нефти и газа, которая состояла из нескольких нефтепромысловых управлений (НПУ). Одно НПУ включало от двух до пяти нефтяных промыслов. Один нефтяных промысел состоял из нескольких участков по добыче нефти и газа.

3. Подсистема капитального строительства, которая включала несколько строительных трестов. Каждый строительный трест включал от двух до пяти строительно-монтажных управлений (СМУ).

4. Подсистема материально-технического снабжения, включающая тресты с несколькими базами снабжения.

К 1969 г. в системе нефтегазодобывающих объединений сложилось несоответствие форм организации производства его материально-технической базе, следствием чего явилось замедление темпов роста производительности труда в нефтяной и газовой промышленности. Самым большим недостатком сложившейся системы организации производства было наличие раздробленного малоэффективного вспомогательного хозяйства, которое имелось при каждой конторе бурения и на каждом нефтяном промысле.

С 1969 по 1971годы в нефтегазодобывающей промышленности начался первый этап совершенствования организации отраслевого производства. В результате этого этапа было осуществлено следующее [30]:

1. Переход отрасли от пятизвенной системы управления к трёхзвенной.

Пятизвенная система включала следующие звенья управления: Министерство – Главные территориальные управления – нефтегазодобывающие объединения – тресты буровых работ, нефтепромысловые управления – конторы бурения, нефтяные промыслы.

Трёхзвенная система управления: Министерство – производственные объединения по добыче нефти и газа – предприятия (нефтегазодобывающие управления – НГДУ, управления буровых работ – УБР).

2. Концентрация и специализация основного и вспомогательного производства в отрасли.

Конторы бурения, входящие в один трест буровых работ, были объединены в одно управление буровых работ. Вместо нефтепромысловых управлений (НПУ) были созданы нефтегазодобывающие управления (НГДУ), а участки по добыче нефти и газа, которые функционировали при каждом нефтяном промысле, были упразднены. Подсобно-вспомогательные хозяйства, функционирующие при каждом нефтяном промысле, были укрупнены в одну базу производственного обслуживания (БПО).

В бурении также подсобно-вспомогательные хозяйства всех контор бурения, входящих в один трест буровых работ, были объединены в базу производственного обслуживания, созданную при управлении буровых работ.

Концентрация основного производства в бурении проявилась в ликвидации контор бурения и трестов буровых работ. Конторы бурения, входившие в состав одного треста буровых работ, были объединены в одно управление буровых работ.

3. Освобождение подразделений основного производства от функций вспомогательного производства.

С 1972 по 1992 годы в нефтегазодобывающей промышленности был осуществлён второй этап совершенствования организации отраслевого производства. Результатом этого этапа явилось освобождение УБР и НГДУ от функций капитального ремонта оборудования, транспортного обслуживания и материально-технического обеспечения производства с централизацией и концентрацией этих функций при нефтегазодобывающих объединениях путем создания следующих предприятий:

1) центральные базы производственного обслуживания по ремонту оборудования (ЦБПО), выполняющие капитальный ремонт бурового и нефтегазопромыслового оборудования по заявкам УБР и НГДУ, входящих в состав нефтегазодобывающих объединений;

2) управления технологического транспорта и спецтехники (УТТиСТ), управления автомобильного транспорта (УАТ) и управления спецтехники (УСТ). УСТ и УТТиСТ осуществляют прокат цементируемых агрегатов, цементосмесительных

машин, тракторов-подъёмников А-50, паропередвижных установок и др.). УАТ осуществляют транспортное обслуживание УБР и НГДУ на основе их заявок;

3) управления производственно-технического обслуживания и комплектации оборудования (УПТОиК), осуществляющие централизованное материально-техническое обеспечение УБР, НГДУ, ЦБПО, УАТ, УСТ, УТТиСТ и других предприятий, входящих в систему объединения по добыче нефти и газа.

С 1992 года по настоящее время осуществляется третий этап совершенствования организации отраслевого производства.

Сущность третьего этапа – это преобразование предприятий нефтяной и газовой промышленности в открытые акционерные общества и создание акционерных нефтяных компаний с вертикально-интегрированной структурой, объединяющих нефтегазоразведочные предприятия, буровые организации, НГДУ, нефтеперерабатывающие заводы, нефтебазы и автозаправочные станции.

Вертикально-интегрированные акционерные нефтяные компании были созданы на основе приватизации предприятий нефтяного комплекса.

Под вертикальной интеграцией в нефтяной промышленности понимается объединение в рамках единой собственности процессов, обеспечивающих разведку нефтяных и газовых месторождений, бурение нефтяных и газовых скважин, добычу нефти и газа, их переработку и сбыт продукции по схеме «От геологоразведки до бензоколонки».

Вертикально-интегрированные нефтяные компании образуются на основе нескольких акционерных обществ, которые создают основу для поддержания технологического процесса, определяют их производственную специализацию и привязывают новую структуру к определённой территории.

Важнейшими достоинствами вертикальной интеграции являются:

- выход на рынок сбыта конечной продукции;
- обеспечение экономии на масштабах производства за счёт концентрации и манёвра капиталом, мощностями, потоками сырья и готовой продукции;
- создание эффективно функционирующей системы производства и реализации конечной продукции по всему производственному циклу;
- обеспечение контролируемых источников сырья.

Мировой опыт деятельности вертикально-интегрированных компаний в нефтяном бизнесе показывает их несомненное конкурентное преимущество перед специализированными предприятиями.

В настоящее время в нефтяной промышленности РФ выделяются четыре группы вертикально-интегрированных нефтяных компаний:

-нефтяные компании, базирующиеся на корпоративной собственности (например ОАО «Лукойл», ОАО «Сургутнефтегаз» и др.);

-нефтяные компании, находящиеся под контролем государства (например НК «Роснефть», НК «Славнефть»);

-нефтяные компании, находящиеся под контролем субъектов федерации (например ОАО «Татнефть», ОАО «Башнефть»);

-нефтяные компании, находящиеся под контролем финансово-промышленных групп (например НК «СИДАНКО», НК «ЮКОС», Тюменская нефтяная компания).

В состав нефтяных компаний входят дочерние акционерные общества (например бывшие нефтегазодобывающие объединения) и дочерние предприятия (на правах филиалов), обеспечивающие деятельность основного производства: учебные центры, службы безопасности и др.

В целях повышения эффективности процесса транспортирования нефти и нефтепродуктов созданы и действуют акционерные компании «Транснефть» и «Транснефтепродукт», в состав которых входят дочерние акционерные общества, в частности, управления магистральных нефтепроводов и др.

Первые крупные акционерные нефтяные компании, созданные в РФ, – это ОАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «ЮКОС», ОАО «Сургутнефтегаз».

В состав ОАО «ЛУКОЙЛ» вошли нефтегазодобывающие объединения «Лангепаснефтегаз», «Урайнефтегаз», «Когалымнефтегаз, Пермский и Волгоградский НПЗ.

В состав ОАО «Сургутнефтегаз» вошли нефтегазодобывающее объединение «Сургутнефтегаз» и производственное объединение «Киришинефтеоргсинтез».

В состав ОАО «ЮКОС» вошли нефтегазодобывающее объединение «Юганскнефтегаз», производственное объединение «Куйбышевнефтеоргсинтез» и Новокуйбышевский НПЗ.

## **10.2. Организация технического обслуживания и ремонта оборудования на буровых и нефтегазодобывающих предприятиях**

Ремонт наземного оборудования в отрасли осуществляют прокатно-ремонтные цехи: прокатно-ремонтный цех бурового оборудования (ПРЦБО), прокатно-ремонтный цех труб и турбобуров (ПРЦТиТ), прокатно-ремонтный цех электрооборудования и энергоснабжения (ПРЦЭОиЭС), прокатно-ремонтный цех нефтегазопромыслового оборудования (ПРЦНО). Эти цехи входят в состав базы производственного обслуживания на буровых и нефтегазодобывающих предприятиях. База производственного обслуживания осуществляет прокат закрепленного за ней механического и энергетического бурового и нефтепромыслового оборудования, инструмента, средств КИП и автоматики и поддерживает его в работоспособном состоянии; отвечает за состояние механизмов и оборудования, обеспечивает плановое и оперативное проведение их ремонтов, модернизацию узлов и отдельных деталей; осуществляет обкатку механического и энергетического оборудования и средств автоматизации на пусковых объектах; обеспечивает нефтепромысловые объекты необходимыми запасными частями и узлами; ведет подготовку новых технических средств к испытаниям, консервацию и хранение неустановленного оборудования, учет наличия, движения и технического состояния оборудования, инструмента; вносит предложения по описанию устаревшего и изношенного оборудования и инструмента; определяет потребности в запасных частях, узлах, деталях, инструменте, материалах для ремонта оборудования, скважин, механизмов; составляет планы ремонта оборудования (годовые, квартальные, месячные); своевременно представляет в управление предприятия информацию о результатах выполнения работ на объектах основного производства.

Ремонт наземного оборудования организуется по системе планово-предупредительного ремонта (ППР) и диагностики оборудования.

Сущность системы ППР заключается в том, что через определенные плановые промежутки времени проводится техническое обслуживание и ремонт оборудования с заранее предусмотренным объемом работ.

Система ППР включает следующие мероприятия:

- техническое обслуживание;
- текущий ремонт;
- капитальный ремонт.

**Техническое обслуживание** – это комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности изделия в период между двумя очередными ремонтами. Техническое обслуживание осуществляется для предупреждения прогресси-

рующего износа деталей и сопряжений путем своевременного проведения регулировочных работ, смазки, выявления дефектов и их устранения. Техническое обслуживание оборудования включает:

- контроль технического состояния изделия;
- очистка, смазка, замена отдельных деталей;
- регулировка в целях предупреждения повреждений;
- часть работ по устранению повреждений.

*Виды технического обслуживания оборудования:*

*-периодическое техническое обслуживание* осуществляется через установленные в эксплуатационной документации значения наработки или через определенные промежутки времени;

*-сезонное техническое обслуживание* проводится в целях подготовки изделия к использованию в осенне-зимних или весенне-летних условиях. Это техническое обслуживание включает операции по замене сезонных сортов эксплуатационных материалов с промывкой соответствующих систем установок по снятию утеплений и приборов предпускового подогрева и т.п.

Техническое обслуживание выполняется эксплуатационным персоналом.

**Текущий ремонт (Т)** осуществляется в процессе эксплуатации в целях гарантированного обеспечения работоспособности оборудования.

При текущем ремонте оборудования проводятся:

- частичная разборка оборудования;
- ремонт отдельных узлов;
- замена изношенных деталей;
- сборка, регулировка и испытание согласно инструкции по эксплуатации.

Текущий ремонт осуществляется либо на месте эксплуатации оборудования выездными ремонтными бригадами прокатно-ремонтных цехов или в самом ремонтном цехе в тех случаях, когда ремонт требует специальной оснастки и оборудования.

**Капитальный ремонт (К)** осуществляется в целях восстановления работоспособности и ресурса оборудования.

При капитальном ремонте проводятся:

- полная разборка оборудования;
- мойка и дефектация деталей и узлов;
- сборка и регулировка оборудования;

- испытание под нагрузкой;
- окраска оборудования.

Капитальный ремонт оборудования выполняется центральными базами производственного обслуживания по ремонту оборудования (ЦБПО ) или ремонтно-механическими заводами (РМЗ).

*Методы организации ремонтных работ:*

-агрегатный метод: в ремонтные цеха отправляют изношенные агрегаты оборудования, а на месте эксплуатации оборудования их заменяют запасными или отремонтированными;

-узловой метод: в ремонтные цеха отправляют отдельные неисправные узлы агрегатов и заменяют их запасными или отремонтированными. Этот метод более прогрессивный (эффективный), так как позволяет сократить простои оборудования и способствует созданию в ремонтных цехах запасов однотипных узлов, что улучшает качество ремонта. Затраты предприятия на создание обменного фонда узлов значительно меньше, чем на создание обменного фонда агрегатов;

-агрегатно-узловой, при котором в ремонтных цехах создаются обменные фонды узлов и агрегатов.

Планирование ремонтных работ базируется на показателях ремонтного цикла, межремонтного периода и структуры ремонтного цикла оборудования.

*Структура ремонтного цикла оборудования* – это чередование в определенной последовательности текущих и капитальных ремонтов в ремонтном цикле оборудования.

*Ремонтный цикл* – это календарная продолжительность эксплуатации оборудования между двумя капитальными ремонтами.

*Межремонтный период* – это продолжительность эксплуатации оборудования между двумя смежными видами ремонтов.

Пути совершенствования организации ремонта и обслуживания оборудования:

- организация централизованного ремонта оборудования на специализированных ремонтных заводах;
- совершенствование организационной структуры ремонтного хозяйства;
- применение передовых технологий и эффективных методов ремонта;
- совершенствование технической базы ремонтных работ.

**Длительность и структура ремонтного цикла бурового и нефтепромыслового оборудования**

Тип или марка оборудования	Шифр основных фондов	Структура ремонтного цикла	Длительность, Машино-час.	
			ремотного цикла	межремонтного периода
Станки - качалки	43405	К-15Т-К	44000	2750
Насосы центробежные АЯП-150	41500	К-5Т-К	12960	2160
Насосы поршневые 9МГР	41506	К-7Т-К	17280	2160
Лебедки буровые, насосы буровые	43400	К-9Т-К	6000	600
Ключи буровые	43404	К-9Т-К	1000	100

### 10.3. Организация энергетического обеспечения производственных процессов

Современное производство на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности является крупным потребителем энергии, пара и воды.

Электроэнергия на предприятиях расходуется:

- на технологические нужды, т. е. на выпуск продукции предприятия;
- на силовые нужды, т. е. на приведение в движение производственного и подъёмно-транспортного оборудования;
- на освещение, отопление, вентиляцию и прочие хозяйственно-бытовые нужды.

*Задачи энергетического хозяйства предприятия:*

- бесперебойное производство или получение со стороны всех видов энергии;
- преобразование энергии и подготовка её к использованию;
- своевременная подача энергии к рабочим местам;
- обеспечение рационального энергопотребления во всех производственных процессах;
- техническое обслуживание и ремонт электроустановок;
- планирование повторного использования энергоресурсов.

*Энергохозяйство предприятия включает:*

1. Теплосиловое хозяйство с котельными, компрессорными, паровыми и воздушными сетями, пароводоснабжением и канализацией.

2. Газовое хозяйство с кислородными станциями, газовыми сетями и промышленной вентиляцией.

3. Электросиловое хозяйство с подстанциями, электрическими сетями и трансформаторным хозяйством.

4. Прокатно-ремонтные цехи электрооборудования и энергоснабжения, осуществляющие текущий и частично капитальный ремонт электрооборудования.

Основные особенности процесса энергетического обеспечения:

- единство всего процесса энергетического обеспечения;
- совпадение во времени и соразмерности по величине производства и потребления энергии;
- определяющая роль потребления.

Основные требования к организации процесса энергетического обеспечения – надежность и бесперебойность.

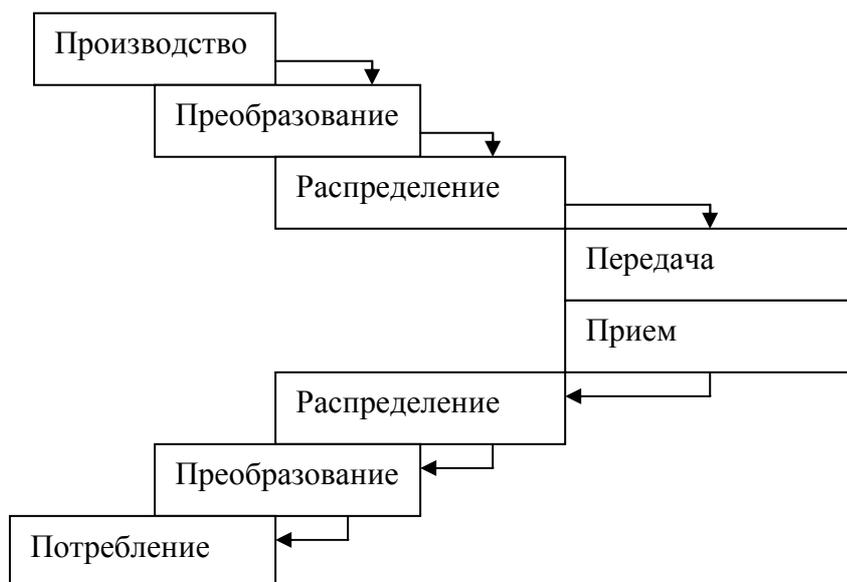


Рис. 10.1. Структура и последовательность осуществления полного цикла процесса энергетического обеспечения производства

Виды потребляемой предприятием энергии:

- тепловая;
- химическая;
- механическая;
- электрическая.

## ФАКТОРЫ

--	--	--



Рис.10.2. Основные факторы, определяющие структуру и объём энергообеспечения производства

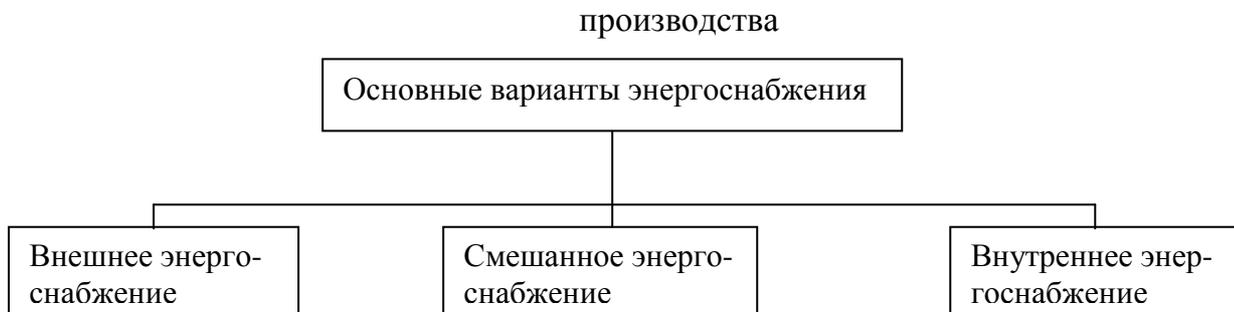


Рис.10.3. Основные варианты энергоснабжения предприятия

*Основные виды энергоресурсов:*

• По месту производства (источникам обеспечения):

- получаемая со стороны (централизованно);
- собственного производства (децентрализованно);

• По стадии потребления:

- первичные;
- вторичные.

*Энергоносители предприятия:*

• Первичные: топливо, пар, горячая вода и конденсат, сжатый воздух, вода (под давлением), газ, электрический ток.

• Вторичные:

- отходящие газы промышленных печей;
- генераторный газ газогенераторных установок;
- конденсат технологического оборудования.

*Основные направления рационализации потребления энергии на предприятиях:*

-приобретение ресурсосберегающего оборудования;

-автоматизация производственных процессов, учёта и контроля использования ресурсов;

-совершенствование технологических процессов;

-совершенствование конструкции энергооборудования;

-применение расчётно-аналитических методов нормирования ресурсов;

-ликвидация прямых потерь топлива и энергии;

-правильный выбор энергоносителей;

-улучшение режимов работы технологического оборудования;

-проведение общепроизводственных и организационных методов по экономии топлива и энергии:

а) замена ламп накаливания люминисцентными источниками света;

б) установка КИП и автоматики и организация учета расхода энергии на всех участках предприятия;

в) разработка и внедрение технически обоснованных норм на все виды топлива и энергии;

г) систематический анализ расхода топлива и энергии.

*Мероприятия по ликвидации прямых потерь электроэнергии:*

-использование вторичных энергоресурсов;

-выбор наиболее экономичных энергоносителей.

Таблица 10.2

### Источники энергоснабжения предприятия

Энергоноситель	Источник энергоснабжения	
	децентрализованный	Централизованный
1	2	3
Электрический ток	конденсационная электростанция предприятия (КЭЦ)	ТЭЦ предприятия, связанная с энергосистемой
	теплоэлектроцентраль (ТЭЦ)	ТЭЦ предприятия, связанная с энергосистемой
Пар и горячая вода	котельная предприятия	ТЭЦ предприятия, связанная с энергосистемой

	теплоизоляционная установка в виде: <ul style="list-style-type: none"> <li>– котлов-утилизаторов</li> <li>– установки испарительного охлаждения</li> <li>– котельной, работающей на отходах деревоотделочного цеха</li> </ul>	теплосеть энергосистемы
Сжатый воздух	компрессорная установка с электроприводом	
	централизованные компрессорные установки с турбинным приводом, установленные на электростанции предприятия	
Газ	газогенераторная станция предприятия	сеть дальнего газоснабжения природным газом

Основой рациональной организации энергетического хозяйства на предприятии является правильное планирование производства и потребления энергоресурсов с применением балансовых методов. Энергетические балансы дают возможность рассчитывать потребность предприятия в различных видах топлива и энергии на основе планируемых объёмов производства и прогрессивных норм, а также определять наиболее рациональные источники покрытия этой потребности.



Рис.10. 4. Направления использования энергоресурсов

Потребность предприятия в электроэнергии складывается из потребности в электроэнергии на технологические нужды (Этн), на силовые нужды (Эсн), освещение (Эосв.), отопление (Эот.), вентиляцию (Эвент.), прочие хозяйственно-бытовые нужды (Эпр.), включает также энергию, отпускаемую на сторону (Эс), потери элек-

троэнергии в электрических сетях (Эпот.) с учётом вторично используемых энергоресурсов (Эв).

Для расчёта потребности предприятия в электроэнергии составляется энергетический баланс, в левой части которого отражаются потребности предприятия в электроэнергии, а в правой части – источники покрытия этой потребности:

$$\text{Этн} + \text{Эсн} + \text{Эосв.} + \text{Эот.} + \text{Эвент.} + \text{Эпр.} + \text{Эс} + \text{Эпот.} - \text{Эв} = \text{Эсэ} + \text{Эп}, \quad (10.1)$$

где Эсэ – выработка электроэнергии на собственных электростанциях;

Эп – покупная электроэнергия.

Расход электроэнергии на технологические нужды рассчитывается по формуле:

$$\text{Этн} = \sum N_{zi} * Q_i, \quad (10.2)$$

где  $N_{zi}$  – норма расхода электроэнергии на единицу продукции  $i$ -го вида;

$Q_i$  – годовой объем выпуска продукции  $i$ -го вида в натуральном выражении;

$n$  – количество видов продукции.

Расход электроэнергии на силовые нужды рассчитывается по формуле:

$$\text{Эсн} = \sum N_{zi}^c * \Phi_{\text{эф}i} * O_i, \quad (10.3)$$

где  $N_{ni}^c$  – часовая норма потребления электроэнергии оборудованием  $i$ -го вида;

$\Phi_{\text{эф}i}$  – эффективный фонд рабочего времени единицы оборудования  $i$ -го вида;

$O_i$  – количество единиц оборудования  $i$ -го вида;

$m$  – количество видов оборудования.

Технико-экономические показатели энергохозяйства подразделяются на две группы:

1) по экономичности производства энергии: удельный расход топлива на производство электроэнергии и тепла; коэффициенты полезного действия генерирования электрической и тепловой энергии; удельный расход электрической энергии на  $1000\text{м}^3$  сжатого воздуха; себестоимость единицы вида энергии;

2) по эффективности использования энергии: удельный расход энергии по её видам, видам работ; структура энергобаланса цехов и предприятия в целом; показатели энерговооружённости труда.

*Пути совершенствования организации работы энергохозяйства на предприятиях:*

-централизация электроснабжения предприятия;

-применение технически обоснованных норм расхода электроэнергии и экономичных энергоносителей.

Централизованная система снабжения обеспечивает надёжное и бесперебойное снабжение предприятия энергией и снижает текущие издержки производства и единовременные затраты, связанные с получением необходимых предприятию видов энергии.

Энергоснабжение предприятия имеет специфические особенности, состоящие в необходимости немедленного использования произведенной энергии и неравномерной потребности в ней в течение суток и времени года. Поэтому бесперебойное снабжение энергией должно обеспечиваться за счёт создания резервов мощностей энергетического оборудования. В связи с этим наиболее совершенной и экономичной системой энергоснабжения предприятия является централизованная. В этом случае предприятие получает электрическую энергию от центральной (единой) электрической системы (через понижающую подстанцию предприятия), пар – по тепловой сети районной энергетической системы или теплоэлектроцентрали, газ – из сети дальнего газоснабжения природным газом.

Потребление электроэнергии имеет так называемые пики и спады. Изолированная электростанция предприятия вследствие этого должна иметь дополнительные мощности для того, чтобы обеспечивать максимальную нагрузку в часы пик, и будет иметь избыток электроэнергии в часы спада. Включение в Единую энергетическую систему позволит предприятию в часы пик забирать энергию из энергосистемы, а в часы спада отдавать избыточную электроэнергию в энергосистему.

#### **10.4. Организация транспортного обслуживания производства**

Транспортное хозяйство предприятия создаётся 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 эффективность функционирования предприятия в целом. Транспортные операции являются важной составной частью производственного процесса, причем транспортные средства нередко исполь-

зуются 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 [31].

*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.

*Классификация 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 (автомашинны, 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.

*Организация транспортного хозяйства предприятия* включает выполнение следующих работ:

- 1) стратегическое планирование обновления транспортных средств;
- 2) анализ производственной структуры предприятия, разработка и внедрение мероприятий по её совершенствованию (с точки зрения рациональности транспортных схем, обеспечения прямооточности, пропорциональности, непрерывности и ритмичности производственных процессов);

- 3) анализ прогрессивности, уровня загрузки и эффективности использования транспортных средств во времени и по производительности;
- 4) выбор и обоснование использования транспортных средств;
- 5) расчет норм и нормативов расхода материальных ресурсов на ремонтно-эксплуатационные нужды транспортного хозяйства;
- 6) составление балансов грузооборота (по горизонтали указываются отправители грузов, по вертикали — их получатели);
- 7) проектирование схем грузопотоков;
- 8) оперативно-календарное планирование транспортных операций;
- 9) диспетчирование работы транспорта предприятия;
- 10) 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 внутрицеховые 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 прямоочности, 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 тонно-км;

- доведение до минимума односторонних маятниковых перевозок и расширение кольцевой системы;
- концентрация и специализация транспортного обслуживания.

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.

Для этих целей созданы управления технологического транспорта и специальной техники (УТТ и СТ), управления автомобильного транспорта (УАТ) и управления спецтехники (УСТ) в составе акционерных нефтяных компаний.

### **10.5. Организация материально-технического обеспечения производства**

*Материально-техническое снабжение* – это процесс обеспечения предприятия всеми видами средств производства и организация своевременной их доставки от поставщика к потребителю. Основная функция МТС – бесперебойное своевременное обеспечение предприятий предметами и средствами труда, что является важнейшей предпосылкой ритмичной работы предприятия, улучшения использования основных

и оборотных фондов, ускорения оборачиваемости оборотных средств и достижения лучших финансовых результатов.

*Материально-техническое обеспечение производства* как компонент логистики и обеспечивающей подсистемы системы производственного менеджмента во многом определяет качество процесса переработки входа системы в ее выход — готовый продукт. При низком качестве входа системы невозможно получить высокое качество её выхода. Процесс материально-технического обеспечения производства направлен на своевременную доставку на склады предприятия или сразу на рабочие места требуемых в соответствии с бизнес-планом материально-технических ресурсов. В состав материально-технических ресурсов входят: сырье, материалы, комплектующие изделия, покупное технологическое оборудование и технологическая оснастка (приспособления, режущий и измерительный инструмент), новые транспортные средства, погрузочно-разгрузочное оборудование, вычислительная техника и другое оборудование, а также покупное топливо, энергия, вода и т. д. Другими словами, все, что поступает на предприятие в вещественной форме и в виде энергии, относится к элементам материально-технического обеспечения производства [31].

*Цели материально-технического обеспечения производства:*

- своевременное обеспечение подразделений предприятия необходимыми видами ресурсов требуемого количества и качества;
- улучшение использования ресурсов: повышение производительности труда, фондоотдачи, сокращение производственных циклов изготовления продукции, обеспечение ритмичности процессов, сокращение оборачиваемости оборотных средств, полное использование вторичных ресурсов, повышение эффективности инвестиций и др.;
- анализ организационно-технического уровня производства и качества выпускаемой продукции у конкурентов поставщика и подготовка предложений по повышению конкурентоспособности поставляемых материальных ресурсов либо смене поставщика конкретного вида ресурса. Ради повышения качества "входа" предприятиям не следует бояться смены неконкурентоспособных поставщиков ресурсов.

*Задачи материально-технического обеспечения производства:*

- своевременное, бесперебойное, комплексное обеспечение предприятия всеми видами материальных ресурсов;

- организация хранения и учета материалов на складах и подготовка их к производственному потреблению;

- снижение запасов материалов до минимально необходимых размеров;
- сокращение расходов на приобретение, доставку и хранение материалов.

*Экономическое содержание функции материально-технического обеспечения производства:*

– согласование материальных потоков общественного продукта различных отраслей и регионов по месту и времени;

– обеспечение непрерывности производственного процесса при минимальных затратах материальных и денежных ресурсов.

*Функции материально-технического обеспечения производства:*

- выявление потребности в материалах, планирование потребности;
- заключение договоров на поставку и их реализация (заготовка материалов);
- складирование, хранение, учет расходования материалов;
- анализ расходования материалов.

*Элементы системы материально-технического обеспечения производства:*

- потоки материальных ресурсов;
- органы управления системы материально-технического обеспечения;
- объединения, предприятия по поставкам продукции производственно-технического назначения;

- склады, базы, мелкооптовые магазины;

- средства для сбора, обработки информации и оказания информационных услуг потребителям;

- предприятия по сбору и ремонту тары;

- предприятия по сбору и подготовке к промышленной переработке вторичных ресурсов;

- транспорт, выступающий и как самостоятельный элемент инфраструктуры, и как элемент системы материально-технического обеспечения.

*Организация материально-технического обеспечения производства* включает выполнение следующих видов работ [31]:

1) проведение маркетинговых исследований рынка поставщиков по конкретным видам ресурсов. Выбор поставщиков рекомендуется осуществлять исходя из

следующих требований: наличие у поставщика лицензии и достаточного опыта работы в данной области; высокий организационно-технический уровень производства; надежность и прибыльность работы; обеспечение конкурентоспособности выпускаемых товаров; приемлемая (оптимальная) их цена; простота схемы и стабильность поставок;

2) нормирование потребности в конкретных видах ресурсов;

3) разработка организационно-технических мероприятий по снижению норм и нормативов расхода ресурсов;

4) поиск каналов и форм материально-технического обеспечения производства;

5) разработка материальных балансов;

6) планирование материально-технического обеспечения производства ресурсами;

7) организация доставки, хранения и подготовки ресурсов к производству;

8) организация обеспечения ресурсами рабочих мест;

9) учет и контроль использования ресурсов;

10) организация сбора и переработки отходов производства;

11) анализ эффективности использования ресурсов;

12) стимулирование улучшения использования ресурсов.

Всеми перечисленными работами должен заниматься отдел материально-технического обеспечения производства. Многие решаемые отделом вопросы носят комплексный характер, требуют знаний в области маркетинга, логистики, техники, технологии, экономики, нормирования, прогнозирования, организации производства, межпроизводственных связей.

*Процесс движения ресурсов* включает:

- привлечение ресурсов для выполнения маркетинговых исследований, НИОКР, организационно-технологической подготовки производства, производства продукции и выполнения услуг, гарантийного обслуживания товаров предприятия, капитального строительства. В свою очередь, привлечение ресурсов для производства продукции и оказания услуг подразделяется на ресурсы для изготовления продукции, предоставления услуг, ремонтно – эксплуатационных нужд; для капитального строительства — на

новое строительство, расширение производства, техническое перевооружение, реконструкцию;

- использование ресурсов по одному из перечисленных направлений;
- восстановление ресурсов (при необходимости);
- утилизацию или списание ресурсов.

*Планирование материально-технического обеспечения* производства включает комплекс работ по анализу удельных расходов материальных ресурсов за отчетный период, использованию технологического оборудования и оснастки, прогнозированию и нормированию отдельных видов ресурсов на плановый период, разработке материальных балансов по видам ресурсов, источникам поступления и вышеперечисленным направлениям использования. Перечисленные работы по планированию весьма трудоемки. Они выполняются экономистами и плановиками при участии других специалистов. Менеджеры не принимают участия в разработке планов, их задача – проверить соблюдение принципов планирования, состав плановых документов, их качество.

*Факторами улучшения использования ресурсов* являются:

- применение к процессам движения ресурсов совокупности научных подходов менеджмента;
- оптимизация формирования и использования ресурсов;
- совершенствование конструкции или структуры продукции;
- совершенствование технологии изготовления продукции;
- применение материалов с заранее заданными свойствами;
- применение оптимальных для данных условий форм и методов обеспечения ресурсами;
- стимулирование улучшения использования ресурсов.

#### Задачи службы сбыта на предприятии

1

Изучение текущей и перспективной потребности в продукции предприятия и предъявляемых требованиях к её качественным и потребительским свойствам

Обеспечение заказами на продукцию при удовлетворении спроса и эффективного использования производственных мощностей

2

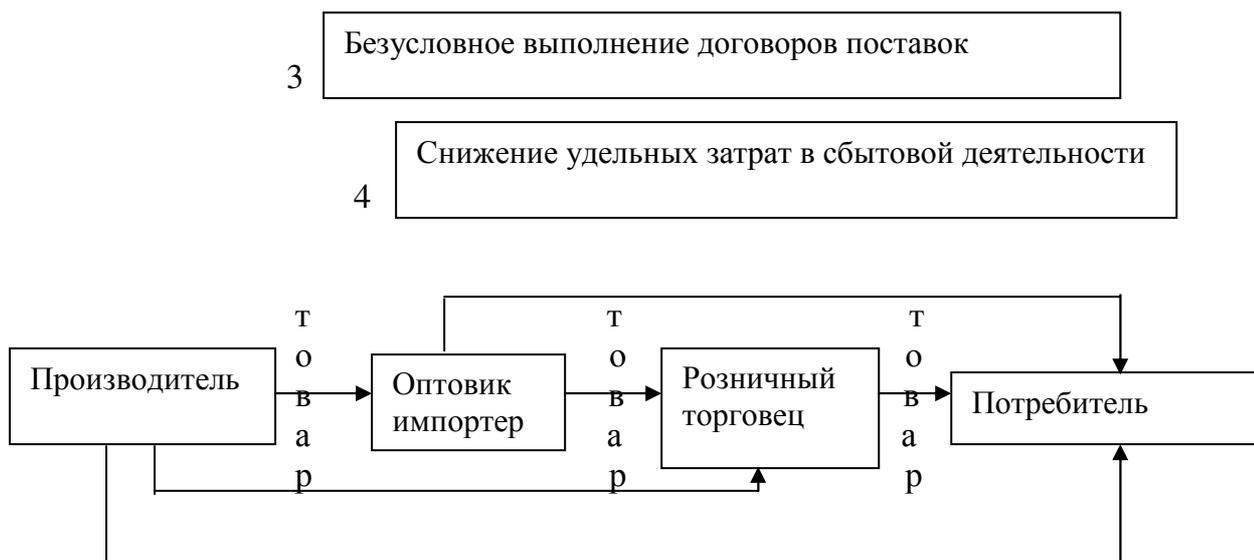


Рис.10.5. Традиционная цепочка распространения товара

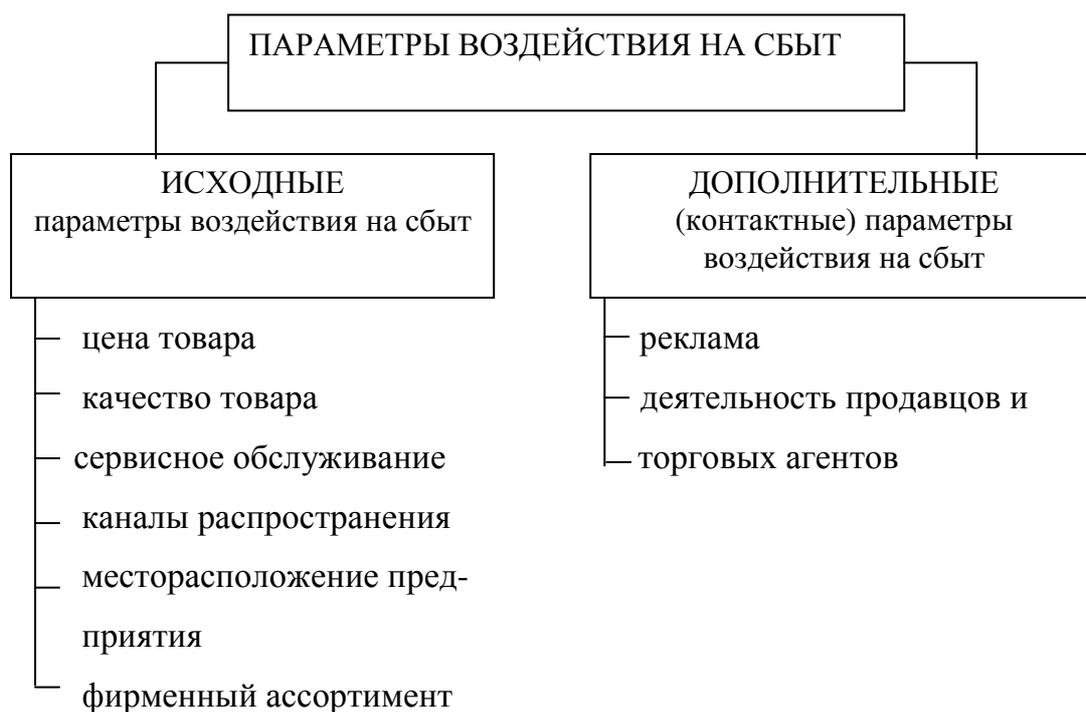


Рис. 10.6. Параметры воздействия на сбыт





Рис.10.7. Планирование потребности в материалах

### Формы обеспечения материально-техническими ресурсами:

1. Централизованное снабжение предприятий через систему органов МТС министерства топлива и энергетики, РАО Газпром и акционерных нефтяных компаний. Около 5% потребности предприятия в материально-технических ресурсах удовлетворяется этой формой МТС.

2. Оптовая торговля средствами производства. Около 85-90% потребности предприятий в материально-технических ресурсах удовлетворяется этой формой МТС. Оптовая торговля средствами производства является одной из рациональных форм организации МТС в условиях рынка, при которой обеспечение потребителей ресурсами производится без фондов и лимитов по заказам потребителей на основе прямых договоров с поставщиками через систему баз управлений производственно-технического обслуживания и комплектации оборудования (УПТОиК) или баз и складов других торгово-снабженческих организаций.

3. Заключение договоров на поставку материально-технических ресурсов на основе сделок на товарно-сырьевых биржах. Около 3-5% потребности предприятий удовлетворяется этой формой МТС.

4. Комиссионная торговля средствами производства – это реализация материально-технических ресурсов между предприятиями через специализированные органы МТС (магазины, базы). За услуги в реализации материально-технических ресурсов предприятия уплачивают комиссионное вознаграждение в определённом размере от суммы реализации.

Конкретную форму обеспечения ресурсами предприятие выбирает исходя из особенностей ресурса, продолжительности его получения, числа предложений, качества и цены ресурса и других факторов. При определении формы обеспечения предприятия ресурсами следует изучать надежность поставщика и уровень конкурентоспособности выпускаемой им продукции. При заключении с поставщиками контрактов (договоров) следует помнить о необходимости отражения в них количественных и качественных показателей, конкретных форм поставок, сроков, санкций и др.

Заявки на материально-технические ресурсы на планируемый год предприятия составляют в мае отчётного года. Заявки от предприятий поступают в УПТОиК, затем в объединение, потом в органы МТС акционерных нефтяных компаний, затем в управление МТС Министерства топлива и энергетики при централизованном снабже-

нии. В октябре отчётного года выделенные фонды в обратном порядке доводятся до предприятий.

УПТОиК функционируют как самостоятельные предприятия или как предприятия, находящиеся на сметном содержании, в акционерных обществах по добыче нефти и газа.

УПТОиК заключают с предприятиями нефтяного региона хозяйственные договоры на поставку материально-технических ресурсов. УПТОиК планируют потребность в материально-технических ресурсах нефтяного региона, заключают договора с поставщиками, реализуют фонды на материально-технические ресурсы и осуществляют их доставку на склады предприятий.

В зависимости от характера продвижения продукции от производителя к потребителю существуют следующие *формы снабжения*:

1. *Складская форма*, при которой материально-технические ресурсы от поставщика поступают на промежуточные склады торгово-снабженческих организаций, а оттуда отпускаются потребителям с последующей выплатой этим организациям расходов по приёмке, хранению и отпуску этих ресурсов. Применяется на предприятиях нефтяной и газовой промышленности.

2. *Транзитная форма*, при которой поставщик отправляет продукцию потребителю без завоза на промежуточные базы и склады сбытовых и снабженческих организаций.

Более экономичной является транзитная форма снабжения. Эта форма МТС обеспечивает сокращение сроков продвижения продукции от поставщика к потребителю, лучшее использование транспорта, уменьшение складских операций, что позволяет уменьшить издержки по транспортировке грузов и складским операциям. Ограниченность использования этой формы диктуется необходимостью выполнения транзитной и заказной нормы. Транзитная норма определяет минимальное допустимое общее количество продукции, отгружаемое предприятием-поставщиком в адрес предприятия-потребителя по одному заказу. Заказной нормой называется наименьшее количество продукции по одной позиции заказа, принимаемое предприятием к изготовлению в адрес одного потребителя. При этом общий объем заказа по всем позициям не должен быть меньше транзитной нормы. Поэтому транзитная форма доставки

материально-технических ресурсов может быть применена лишь для такой продукции, по отношению к которой действует как транзитная, так и заказная нормы.

### 10.6. Организация складского хозяйства на предприятии

*Цель системы складского хозяйства -*

обеспечение сохранности и выдачи основным и вспомогательным цехам и участкам потребных им материальных ресурсов в соответствии с производственной программой

*Задачи системы складского хозяйства:*

- рациональная организация приемки материалов с учетом требований стандартов;
- обеспечение надлежащих режимов хранения материальных ценностей;
- подготовка материалов к производственному потреблению;
- организация оперативного учета материалов;
- организация отпуска материалов со складов;
- выявление сверхнормативных запасов.

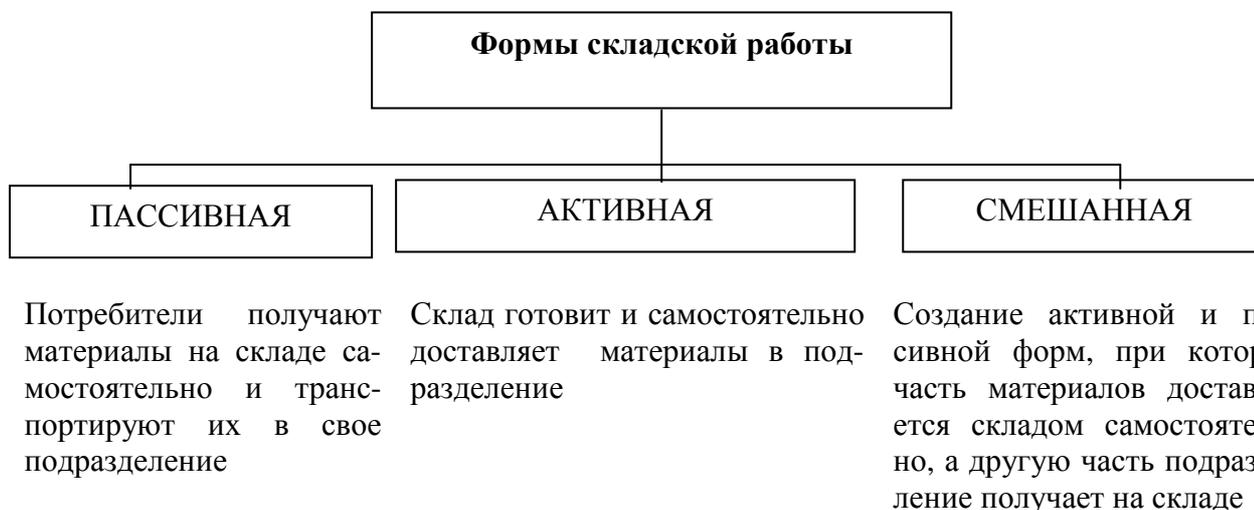


Рис.10.8. Формы складской работы на предприятии

Расположение складов зависит от характера материальных ценностей и их значения. Материальные и производственные склады необходимо размещать ближе к цехам-потребителям, чтобы обеспечить наименьший путь прохождения грузов.



Рис. 10.9. Система обеспечения системы складского хозяйства

Складское хозяйство предприятия выполняет функции по хранению, учёту и контролю движения материально-технических ресурсов, поступающих на предприятие, и готовой продукции. Эти функции складское хозяйство должно выполнять качественно, в установленные сроки и с минимальными затратами. Эти три показателя и являются критериями функционирования складского хозяйства.

*Организация складского хозяйства* включает следующие работы:

- 1) анализ производственной структуры предприятия на предмет прямооточности, пропорциональности, непрерывности и ритмичности производственных процессов;
- 2) определение номенклатуры и типа складских помещений;
- 3) разработка схем размещения новых складских помещений, их проектирование и строительство;
- 4) разработка оперативно-календарных планов работы складских помещений;
- 5) организация учёта и контроля движения материальных потоков через склады;

б) организация выдачи и доставки грузов потребителям;

7) анализ эффективности работы складского хозяйства, разработка и внедрение мероприятий по улучшению его работы.



Рис 10.10. Классификация складов

Поступающие на склад материальные ценности подвергаются количественной и качественной приемке. При количественной приемке составляется приходной ордер, а в случае недостачи – приемный акт. Качественная приемка предполагает проверку на соответствие эталонам и техническим условиям. При несоответствии составляется оперативно-технический акт.

Отпуск материальных ценностей в производство осуществляется на основе разовых требований, действительных в течение трёх дней, и лимитно-заборных карт, в

которых отражается отпуск материальных ценностей на месяц бригаде (получает мастер) или цеху (получает начальник цеха или материально-ответственное лицо).

### **Контрольные вопросы**

1. Тенденции и закономерности в развитии отраслевого производства на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности.
2. Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования. Система планово-предупредительного ремонта оборудования и диагностики.
3. Организационные формы проведения ремонтов оборудования.
4. Резервы повышения эффективности обслуживания и ремонта оборудования.
5. Функции энергетического хозяйства предприятия.
6. Характеристика подразделений энергетического хозяйства предприятий.
7. Организация транспортного обслуживания производства.
8. Резервы повышения эффективности транспортного обслуживания производства.
9. Организация материально-технического обеспечения производства.
10. Формы организации снабжения материально-техническими ресурсами.
11. Задачи и функции материально-технического обеспечения производства.
12. Формы организации складской работы на предприятии.
13. Классификация складов и транспортных средств.
14. Резервы повышения эффективности материально-технического обеспечения и сбыта.

## **11. ОЦЕНКА УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ**

### **11.1. Методические основы расчета показателей уровня организации производства**

Для оценки уровня организации производства наиболее приемлема такая система показателей, которая правильно отражает содержание и сущность организации производства и тесно связана с показателями его экономической эффективности.

Система показателей для оценки уровня организации производства должна отвечать следующим требованиям:

1) соответствовать предмету оценки, то есть достаточно полно раскрывать содержание и сущность организации производства;

2) математически правильно отражать экономическое содержание оцениваемого элемента производства;

3) рассчитываться на основе данных статистической отчетности;

4) основываться на единой базе и обеспечивать сравнимость уровня организации производства на предприятиях;

5) уровень организации производства должен иметь взаимосвязь с основными технико-экономическими показателями бурового предприятия: себестоимостью 1 метра проходки, производительностью труда, коммерческой скоростью бурения и продолжительностью цикла строительства скважин.

Как известно, организация труда складывается из следующих элементов: разделение и кооперация труда; организация и обслуживание рабочих мест; нормирование труда; внедрение рациональных приемов и методов труда; улучшение условий труда; подбор, расстановка, подготовка и повышение квалификации кадров; рационализация режимов труда и отдыха; моральное и материальное стимулирование труда работников; укрепление трудовой дисциплины.

В соответствии с основными элементами организации труда уровень организации труда на буровом предприятии предлагается оценивать следующей системой показателей:

- коэффициент технологического разделения труда;
- коэффициент функционального разделения труда;
- коэффициент кооперации труда;

- коэффициент рациональности приемов и методов труда;
- коэффициент напряженности норм труда;
- коэффициент трудоспособности рабочих;
- коэффициент использования рабочих по квалификации;
- коэффициент трудовой дисциплины;
- коэффициент стабильности кадров.

Уровень технологического разделения труда на буровом предприятии характеризуется тем, насколько полно обособлены и специализированы технологически однородные работы и услуги: вышкостроение, подготовительные работы к бурению, бурение, крепление скважин, испытание, промыслово-геофизические работы, транспортные услуги, услуги на сторону, своему капитальному ремонту и капитальному строительству.

На буровых предприятиях с такой формой технологического разделения труда, при которой вышкомонтажные работы выполняет обособленное в масштабе нефтяной компании вышкомонтажное управление, работы по креплению скважин – тампонажное управление, промыслово-геофизические работы – промыслово-геофизическая контора, капитальный ремонт бурового оборудования – центральная база производственного обслуживания по ремонту оборудования, капитальное строительство – специализированная строительная организация, а транспортные услуги – управление автомобильного транспорта и спецтехники, уровень технологического разделения труда довольно высокий, так как при такой организации труда буровые предприятия специализируются на выполнении только стадий бурения и освоения скважин. Все остальные работы по строительству скважин выполняются технологически обособленными в масштабе нефтяной компании предприятиями.

Анализ технологического разделения труда на буровых предприятиях показывает, что еще значительный объем вышкомонтажных работ, капитального ремонта и капитального строительства выполняется самими предприятиями. Поэтому уровень технологического разделения труда предлагается оценивать через удельный вес затрат на эти работы в общей сумме затрат на производство:

$$K_{т.р.} = I - \frac{3c - 3y}{3}, \quad (11.1)$$

где  $Z_c$  – затраты на вышкостроение, крепление скважин, промыслово-геофизические работы и транспортные услуги, выполняемые собственными силами, тыс. руб.;

$Z_y$  – услуги на сторону, своему капитальному ремонту и капитальному строительству, тыс. руб.;

$Z$  – всего затрат на производство (затраты по форме  $Z_c$  – "Отчет о себестоимости строительства скважин в сумме с услугами на сторону и своему ремонту), тыс. руб.

Совершенствование функционального разделения труда в бурении осуществляется в направлении все более полного отделения вспомогательных операций и работ от функций основных рабочих, то есть рабочих буровых бригад. Следствием совершенствования функционального разделения труда на буровых предприятиях является относительное увеличение численности вспомогательных рабочих в общей численности рабочих. Поэтому уровень функционального разделения труда целесообразно оценить по формуле:

$$K_{ф.р.} = I - \frac{Ч_о}{Ч_р}, \quad (11.2)$$

где  $Ч_о$  – среднесписочная численность основных рабочих, чел.;

$Ч_р$  – среднесписочная численность рабочих, чел.

Кооперация труда в бурении осуществляется преимущественно через функциональное обслуживание рабочих мест вспомогательными службами. Основная задача кооперации труда между основным и вспомогательным производством в бурении заключается в своевременном обеспечении рабочих мест буровых бригад материалами, транспортом, оборудованием, инструментом, рабочей силой. Удельный вес простоев по причинам несвоевременного обслуживания буровых составляет в общем времени простоев по организационным причинам при бурении и испытании скважин 75-80%. Поэтому уровень кооперации труда на буровом предприятии предлагается оценить по формуле:

$$K_{к.т.} = I - \frac{T_n}{T_{к\delta}}, \quad (11.3)$$

где  $T_n$  – потери рабочего времени в подготовительных работах к бурению, бурении и испытанию из-за недостатков и организации материально-технического снаб-

жения, транспортного обслуживания, организации управления производством и из-за ожидания испытания, час.;

$T_{\text{кл}}$  – календарное время подготовительных работ к бурению, бурения и испытания, час.

Наиболее полное использование резервов производства достигается только при условии постоянного совершенствования всех элементов, составляющих содержимое рабочего места. Невозможно реализовать самые передовые достижения, заложенные в оснащении рабочих мест и их планировке, и достичь высоких экономических показателей, если нет стабильности в обеспечении рабочих мест материалами, деталями, технической документацией, инструментом, если неудовлетворительно действует система профилактического обслуживания оборудования.

Критерием эффективности функционирования рабочих мест служит уровень использования календарного времени. Поэтому уровень кооперации труда, оцениваемый для условия бурового предприятия по формуле (11.2), одновременно характеризует и эффективность функционирования рабочих мест.

Успешное решение задачи повышения эффективности производства во многом определяется уровнем использования потенциальных возможностей работников в процессе их труда. Если два вещественных элемента производственного процесса (предмет и средства труда) имеют по своим качественным свойствам известное постоянство, то третий (труд человека) всегда был и остается наиболее активным элементом, способным в одни и те же промежутки рабочего времени производить разное количество единиц продукции (работы).

Показателями рациональности метода труда являются: выработка продукции в единицу времени, затраты рабочего времени на выполнение производственного задания, качество работы и сохранности оборудования в процессе его эксплуатации. В связи с этим рациональность приемов и методов труда проявляется прежде всего в уровне выполнения норм труда при условии их нормальной напряженности. Поэтому уровень рациональности приемов и методов труда целесообразно оценить по формуле:

$$K_{n.m.m.} = 1 - \frac{100 * \sum_{i=1}^n m_i (H_{сп} - h_i)}{H_{сс} * [100 * Чс + \sum_{i=1}^n m_i (H_{сп} - h_i)]}, \quad (11.4)$$

где  $1, 2, \dots, n$  – группы рабочих-сдельщиков, выполнение норм времени у которых ниже среднего процента выполнения норм по предприятию в целом;

$m_i$  – численность рабочих-сдельщиков в отдельной группе, чел.;

$H_{cp}$  – среднее выполнение норм времени по предприятию в целом, %;

$h_i$  – среднее выполнение норм времени по группе, %;

$Ч_c$  – общее количество рабочих-сдельщиков, чел.

В связи с тем, что удельный вес сдельщиков в общей численности рабочих на буровых предприятиях довольно высокий, то указанный коэффициент характеризует уровень рациональности приемов и методов труда большей части рабочих на предприятии.

В основу расчета этого коэффициента заложена возможность подтягивания отстающих групп рабочих до среднего уровня выполнения норм по предприятию при условии овладения ими рациональными приемами и методами труда, выполняемыми передовыми рабочими.

Коэффициент  $K_{к.м.т.}$  выражает уровень эффективного использования рабочего времени в зависимости от степени применения в трудовых процессах рациональных приемов и методов труда.

Важным направлением совершенствования организации труда является совершенствование нормирования труда. Совершенствование нормирования труда осуществляется по пути увеличения удельного веса научно обоснованных норм и поддержания норм и нормативов на прогрессивном уровне, что предъявляет особые требования к уровню обоснованности и качеству норм на предприятии. Обоснованность и качество норм в конечном счете определяются уровнем их напряженности. Поэтому уровень нормирования труда достаточно полно характеризуется уровнем напряженности норм. На практике этот уровень оценивается по формуле:

$$K_{н.н.} = \frac{100}{H_{cp}}, \quad (11.5)$$

где  $H_{cp}$  – среднее выполнение норм, %.

При большом объеме анализируемой совокупности норм на буровых предприятиях средний процент выполнения норм довольно объективно отражает напряженность норм.

Следующим элементом организации труда являются его условия. Под влиянием конкретных условий труда формируется то или иное качественно определенное функциональное состояние организма человека. Науке известны три таких состояния. Оно может быть нормальным, патологическим или находящимся между ними, пограничным состоянием, характеризующимся различной степенью перехода от первого ко второму.

Известно, что при большом утомлении изменяется характер реакций на те или иные раздражители: на положительные сигналы, призывающие к действию, человек не реагирует или реагирует неправильно, а на отрицательные сигналы, запрещающие действие, реагирует обратным образом, при этом часто весьма энергично (парадоксальные реакции). В подобном состоянии может быть пропущен или не так, как нужно, оценен сигнал, предупреждающий об опасности. Кроме того, условия труда, в частности санитарно-гигиенические, прямо влияют на уровень заболеваемости. Поэтому оценить влияние условий труда можно через потери времени из-за производственного травматизма и заболеваний.

Состояние условий труда, следовательно, можно характеризовать уровнем трудоспособности рабочих:

$$K_r = 1 - \frac{T_{п.т.} + T_b}{C_p * T_f}, \quad (11.6)$$

где  $T_{п.т.}$ ,  $T_b$  – количество человеко-дней нетрудоспособности из-за производственного травматизма и заболеваний, дни;

$T_f$  – календарный фонд времени одного рабочего за вычетом суммарного времени на очередные отпуска, отпуска по учебе, отпуска в связи с родами, праздничные и выходные дни, времени выполнения государственных обязанностей и неявок с разрешения закона, дни.

Важным элементом организации труда является подготовка, подбор и расстановка кадров в соответствии с квалификацией рабочих. Уровень использования квалификации рабочих большинство авторов, за редким исключением, считает целесообразным оценивать как отношение среднего разряда рабочих к среднему разряду работы. На наш взгляд, это методологически неверно. Как известно, квалификационный разряд носит чисто условный характер, так как разряд количественно не определяет, во сколько раз работа  $i$ -того разряда сложнее работы  $j$ -того разряда. Например, при-

своение рабочему пятого разряда не означает, что труд рабочего этого разряда в пять раз квалифицированнее труда рабочего первого разряда. Более точным измерителем квалификации рабочих являются тарифные ставки или, что равнозначно, тарифные коэффициенты, так как именно они реализуют основной принцип оплаты труда в соответствии с его количеством и качеством. Поэтому уровень использования рабочих по квалификации целесообразно определять по формуле:

$$K_{KB} = \frac{K_{CP.P}}{K_{CP.}} \text{ при } K_{CP.P} < K_{CP.}, \quad (11.7)$$

$$K_{KB} = \frac{K_{CP.}}{K_{CP.P}} \text{ при } K_{CP.P} > K_{CP.}, \quad (11.8)$$

где  $K_{CP.P}$ ,  $K_{CP.}$  – средние тарифные коэффициенты, соответствующие средним разрядам рабочих и работ.

Средние тарифные коэффициенты определяются по формулам:

$$K_{CP.} = K_M + (K_B - K_M) \cdot (P_{CP.} - P_M), \quad (11.9)$$

$$K_{CP.} = K_B - (K_B - K_M) \cdot (P_B - P_{CP.}), \quad (11.10)$$

где  $K_M$ ,  $K_B$  – тарифные коэффициенты, соответствующие разрядам, которые меньше и больше вычисленного среднего разряда рабочих или работ ( $P_{CP.}$ );

$P_M$ ,  $P_B$  – разряды, которые меньше и больше вычисленного среднего разряда рабочих или работ ( $P_{CP.}$ );

$P_{CP.}$  – средний разряд рабочих или работ.

Тарифные коэффициенты принимаются из действующей в отрасли тарифной сетки.

#### Тарифная сетка

Тарифный разряд	1	2	3	4	5	6
Тарифный коэффициент	1,0	1,106	1,224	1,376	1,576	1,865

Уровень организации труда во многом зависит от уровня использования рабочего времени, а последний, в свою очередь, в значительной степени предопределяется уровнем трудовой дисциплины на предприятии. Уровень трудовой дисциплины, в конечном счете, характеризуется величиной внутрисменных и целодневных потерь рабочего времени, вызванных нарушением трудовой дисциплины, количеством неявок на работу в связи с привлечением к ответственности за мелкое хулиганство и хищения и величиной прогулов, порождаемых низкой дисциплиной труда. Поэтому

уровень трудовой дисциплины предлагается оценивать отношением фактического эффективного фонда рабочего времени к плановому:

$$K_{г.д.} = 1 - \frac{T_{вн.} + T_{цд.} + T_{пр.} + T_x}{T_{э.пл.}} = \frac{T_{э.ф.}}{T_{э.пл.}}, \quad (11.11)$$

где  $T_{вн.}$ ,  $T_{цд.}$  – внутрисменные и целодневные потери рабочего времени, вызванные нарушениями трудовой дисциплины, чел.-дни;

$T_{пр.}$  – прогулы, чел.-дни;

$T_x$  – неявки в связи с привлечением к ответственности за мелкое хулиганство и хищения, чел.-дни;

$T_{э.пл.}$  – плановый эффективный фонд рабочего времени, чел.-дни;

$T_{э.ф.}$  – фактический эффективный фонд рабочего времени, чел.-дни.

Главная цель научной организации труда заключается в создании максимально благоприятных условий для наиболее производительного функционирования в производстве живого труда. Следствием создания таких условий является закрепление рабочих кадров на предприятии. Поэтому одним из показателей уровня организации труда является стабильность рабочих кадров на предприятии.

Общеизвестно, что текучесть рабочей силы снижает производительность труда. При замене выбывающих рабочих новыми неизбежно уменьшение выработки в связи с оформлением и устройством, ознакомлением с конкретными условиями труда на новом месте. Даже для квалифицированных рабочих необходим определенный период времени на адаптацию, в течение которого производительность его труда будет ниже свойственного ему среднего уровня.

Для буровых предприятий ввиду неблагоприятных условий труда, небезопасности жильем, ряда трудностей в создании условий для закрепления рабочих кадров на предприятиях в связи с постоянным движением фронта буровых работ, уровень стабильности кадров целесообразно рассчитывать по формуле:

$$K_c = 1 - \frac{Ч_y}{Ч + Ч_n}, \quad (11.12)$$

где  $Ч_y$  – численность работников, уволившихся с предприятия за рассматриваемый период по собственному желанию, чел.;

$Ч_n$  – численность вновь принятых за отчетный период работников, чел.;

Ч – среднесписочная численность работников на предприятии в период, предшествующий отчетному, чел.

Рациональная организация производства решает вопросы оптимального сочетания и соединения во времени и пространстве средств труда, предметов труда и самого труда. Поэтому кроме показателей уровня организации труда по основным направлениям ее совершенствования в бурении важными показателями уровня организации производства являются коэффициенты использования средств труда.

К основным средствам труда в бурении, через которые осуществляется воздействие на предмет труда, относятся буровые установки.

Как известно, использование буровых установок характеризуется экстенсивными, интенсивными и интегральными показателями.

Использование буровых установок во времени характеризуется коэффициентом экстенсивного использования, который в зависимости от цели исследования определяется различными способами:

1) отношением суммы времени нахождения буровых установок на этапах бурения и испытания к календарному фонду времени их движения;

2) отношением производительного времени бурения к общему календарному времени бурения;

3) отношением производительного времени бурения и испытания к календарному фонду времени буровых установок;

4) отношением времени бурения к общему календарному фонду времени парковых буровых установок;

5) произведением коэффициента использования календарного фонда времени буровых установок на коэффициенты целосменного и внутрисменного использования буровых установок.

Из всех рассмотренных способов расчета коэффициента экстенсивного использования буровых установок наиболее правильным, на наш взгляд, является последний подход, так как в этом случае в комплексе учитываются межсменные и внутрисменные простои буровых установок на всех этапах цикла строительства скважин.

Коэффициент использования календарного фонда времени буровых установок определяется по формуле:

$$K_{\text{к.вр.}} = \frac{T_p}{T_{\text{кд}}}, \quad (11.13)$$

где  $T_p$  – рабочее время пребывания буровых установок в бурении и испытании, ст.-час.;

$T_{\text{кд}}$  – календарный фонд времени буровых установок, пребывающих в хозяйстве, ст.-час.

Коэффициент целосменного использования буровых установок определяется по формуле:

$$K_{\text{ц.см.}} = \frac{q_{\text{б}}}{Q_{\text{б}}} \cdot \frac{q_{\text{и}}}{Q_{\text{и}}}, \quad (11.14)$$

где  $q_{\text{б}}, q_{\text{и}}$  – фактическая сменность работы соответственно в бурении и испытании;

$Q_{\text{б}}, Q_{\text{и}}$  – сменность работы, установленная регламентом труда, соответственно в бурении и испытании.

Коэффициент внутрисменного использования буровых установок:

$$K_{\text{ин.см.}} = \frac{t_{\text{пр.}}^{\text{б}} + t_{\text{пр.}}^{\text{и}} + t_{\text{o}} + t_{\text{р}}}{T_p}, \quad (11.15)$$

где  $t_{\text{пр.}}^{\text{б}}, t_{\text{пр.}}^{\text{и}}$  – производительное время пребывания буровых установок соответственно в процессе бурения и испытания, ст.-час.;

$t_{\text{o}}, t_{\text{р}}$  – затраты времени на ликвидацию осложнений и ремонтные работы, ст.-час.

Коэффициент экстенсивного использования буровых установок определяется по формуле:

$$K_{\text{э}} = K_{\text{к.вр.}} \cdot K_{\text{ц.см.}} \cdot K_{\text{ин.см.}} \quad (11.16)$$

Использование буровых установок по мощности характеризуется коэффициентом интенсивного использования, который дает представление о использовании технических возможностей буровой установки в единицу рабочего времени при данном уровне ее технического совершенства и условий эксплуатации.

Согласно общепринятому подходу к оценке использования оборудования по мощности коэффициент интенсивного использования оборудования рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{и}} = \frac{Q_{\text{ф}}}{Q_{\text{п}}}, \quad (11.17)$$

где  $Q_{\text{ф}}$  – фактическая производительность оборудования в единицу рабочего времени;  
 $Q_{\text{п}}$  – возможная производительность (максимально возможная или проектная) оборудования в единицу рабочего времени.

Этот показатель дает представление о фактическом объеме продукции при данном оборудовании в зависимости от его потенциальных возможностей.

Специфика производственного процесса бурения скважин и значительная зависимость его результатов от природно-геологических факторов затрудняет определение этого показателя. Буровые установки не имеют установленной номинальной мощности. Они классифицируются по грузоподъемности, хотя этот показатель не отражает их основного производственного назначения. Рассчитать среднегодовую мощность буровых установок сложно, так как их производительность определяется природными факторами: глубиной бурения, крепостью и буримостью горных пород и т.д.

Особенности бурового производства затрудняют определение фактически использованной в процессе бурения мощности буровой установки, вследствие чего, по мнению большинства экономистов, интенсивность использования буровых установок с некоторой долей допущения определяется скоростью бурения, являющейся следствием использованной мощности установки.

В связи с этим коэффициент интенсивного использования буровых установок в современных экономических исследованиях оценивается следующими методами:

- 1) отношением коммерческой скорости буровой установки (фактической или плановой) к технической скорости;
- 2) отношением фактической коммерческой скорости к максимально достигнутой или рекордной коммерческой скорости за период;
- 3) отношением средней технической скорости к среднепрогрессивной технической скорости;
- 4) отношением проходки ко времени полезной работы установки в бурении и испытании;
- 5) отношением фактически достигнутой технической скорости к максимально возможной технической скорости, рассчитанной из условия потенциально возможной продолжительности работы по бурению определенного объема проходки.

Интенсивность использования бурового оборудования наиболее часто оценивается отношением фактической коммерческой скорости к максимально достигнутой или рекордной коммерческой скорости за исследуемый период.

Однако следует иметь в виду, что коммерческие скорости отражают уровень техники, технологии и организации буровых работ, природно-геологические условия бурения и являются обобщающими показателями производственно-хозяйственной деятельности бурового предприятия. Поэтому мощность буровых установок, на наш взгляд, весьма косвенно отражается на показателе коммерческой скорости, так как ее величина при постоянных технике, технологии и природных условиях бурения может сильно варьировать под влиянием организационных факторов.

Интенсивное использование оборудования – это использование его по мощности. Мощность буровой установки определяется мощностью ее привода. Поэтому характеризовать использование мощности буровой установки, на наш взгляд, целесообразно по показателю, наиболее полно отражающему загрузку установленной мощности привода. Мощность привода буровой установки наиболее полно используется в процессе механического бурения и спуско-подъемных операций, при выполнении которых буровую установку стараются использовать на максимально возможную мощность.

Уменьшение продолжительности спуско-подъемных операций и времени механического бурения является важнейшим фактором повышения производительности буровых установок.

Показателем, отражающим использованную в процессе механического бурения и спуско-подъемных операций мощность привода буровой установки, является, на наш взгляд, рейсовая скорость, которая, помимо этого, характеризует еще часовую производительность буровой установки, темп углубления скважины в единицу времени и зависит от природных условий бурения, забоя, режима бурения, квалификации бурильщика, техники спуско-подъемных операций, организованности членов буровой вахты, выбора долот и наивыгоднейшего времени их работы.

В связи с вышеизложенным, коэффициент интенсивного использования буровых установок определяется по формуле:

$$K_{\text{и}} = \frac{V_{\text{рi}}}{V_{\text{рmax}}}, \quad (11.18)$$

где  $V_{pi}$  – рейсовая скорость в  $i$  – том периоде, м/ч;

$V_{p \max}$  – максимальная рейсовая скорость в исследуемом периоде, м/ч.

Коэффициент интегрального использования буровых установок определяется по формуле:

$$K_0 = K_3 \cdot K_{ii} \quad (11.19)$$

Однако следует отметить, что оценка использования буровых установок во времени в значительно большей степени, чем использование оборудования по мощности, характеризует уровень организации использования средств труда. Коэффициент интенсивного использования характеризует степень использования буровой установки по мощности на основе сопоставления фактически достигнутой производительности за время механического бурения и спуско-подъемных операций с максимальной производительностью в аналогичных организационно-технических и природно-геологических условиях бурения. Этот коэффициент в большей степени отражает уровень техники и технологии бурения и только в незначительной части уровень организации, поскольку зависит от квалификации бурильщика, организованности и слаженности работы членов буровой вахты при выполнении спуско-подъемных операций и стабильности состава вахты.

Проведенные исследования показали, что особенности предмета труда бурового предприятия влияют на организацию бурового производства через показатели использования буровых установок. Поэтому методика оценки уровня организации производства на буровом предприятии должна основываться на показателях уровня организации труда и организации использования средств труда.

В связи с этим, для оценки уровня организации производства в условиях бурового предприятия предлагается следующая система показателей:

1. Показатели оценки уровня организации труда:

- 1) коэффициент технологического разделения труда,  $K_{т.р.}$ ;
- 2) коэффициент функционального разделения труда,  $K_{ф.р.}$ ;
- 3) коэффициент кооперации труда,  $K_{к.т.}$ ;
- 4) коэффициент рациональности приемов и методов труда,  $K_{п.м.т.}$ ;
- 5) коэффициент напряженности норм,  $K_{н.н.}$ ;
- 6) коэффициент трудоспособности рабочих,  $K_{т.}$ ;
- 7) коэффициент использования рабочих по квалификации,  $K_{кв.}$ ;

8) коэффициент трудовой дисциплины,  $K_{т.д.}$ ;

9) коэффициент стабильности кадров,  $K_c$ .

2. Показатели оценки уровня организации использования средств труда:

10) коэффициент экстенсивного использования буровых установок,  $K_э$ ;

11) коэффициент интенсивного использования буровых установок,  $K_{и}$  ;

12) коэффициент интегрального использования буровых установок  $K_o$ .

### **11.2. Методика расчета обобщающего показателя уровня организации производства**

По ряду объективных причин теоретического характера разработка обобщающего показателя уровня организации производства, несмотря на интенсивные поиски в этой области, еще не завершена.

Большинство методик оценки уровня организации производства базируется на частных показателях – коэффициентах, характеризующих отдельные элементы организации производства. Несмотря на это методологическое единство в вопросах оценки уровня организации труда и производства на предприятии, методики отличаются способом сведения частных коэффициентов в обобщающий показатель уровня организации производства. Поэтому за основу классификации методик количественной оценки уровня организации труда и уровня организации производства нами принят именно принцип построения обобщающего показателя уровня организации труда и производства.

Классификация методик оценки уровня организации труда и производства приведены в табл. 11.1 и 11.2.

Основная причина многообразия методик связана с различным толкованием содержания и сущности организации производства. Критический подход ко всему многообразию методик позволяет выделить два основных направления.

Представителем первого направления является методика НИИтруда, широко используемая во многих отраслях промышленности, в том числе и в нефтяной. Общий уровень организации на предприятии определяется тремя группами показателей, характеризующих уровень организации труда, производства и управления.

## Классификация методик количественной оценки уровня организации труда

Группа методик	Метод расчета общего показателя уровня организации труда	Авторы	Формула расчета
1	В виде среднеарифметической величины частных коэффициентов ( $K_i$ )	Дерунов П.Ф., Бакланкин И.А., Мазальсон В.А., Панасюк С.А., Блинова Л.П., Султанов М.С., Мордухович И.А.	$K_o^T = \frac{\sum_{i=1}^m K_i}{m}$
2	В виде среднегеометрической величины частных коэффициентов ( $K_i$ )	Скогорев В.А., Андрищенко Э.И., Гуков В.П., Середа В.В., Мормуль В.К.	$K_o^T = \sqrt[m]{K_1 \times K_2 \times \dots \times K_m}$
3	В виде произведения частных коэффициентов ( $K_i$ ) на их веса $a_i$ (баллы, коэффициенты значимости)	Ковалько Н.Г., Атякин А.К., Гейман А.М.	$K_o^m = \sum_{i=1}^m (a_i \times K_i)$
4	В виде произведения коэффициентов использования рабочего времени ( $K_{р.в.}$ ) напряженности труда ( $K_{н.т.}$ ) и использования рабочих по квалификации ( $K_{кв.}$ )	Петухов Р.М., Лазуткин Е.С., Калачева Ж.В., Лобанов Ю.К., Фрегер Л.А., Свиридова Л.И., Ненароков Ю.В.	$K_o^T = K_{р.в.} \times K_{н.т.} \times K_{кв.}$
5	В виде отношения рационального использования фонда рабочего времени ( $T_{рац.исп.}$ ) к совокупному потенциальному его уровню ( $\Phi_n$ )	Кольцов Н.А, Довба А.К., Голов А.П., Петроченко П.Ф.	$K_o^m = \frac{T_{рац.исп.}}{\Phi_n}$
6	В виде расчета вероятности нахождения рабочего места в состоянии функционирования ( $P$ ) с учетом влияния социальных факторов ( $K_{соц.}$ ) и условий труда ( $K_{усл.}$ )	Каплан Г.И., Эзрах Л.М., Климов А.Н., Горбоконь А.А.	$K_{р.м.} = P \times K_{соц.} \times K_{усл.}$

Таблица 11.2

## Классификация методик количественной оценки уровня организации производства

Группа методик	Метод расчета общего показателя уровня организации труда	Авторы	Формула расчета
1	В виде среднеарифметической величины частных коэффициентов ( $K_i$ )	Дерунов П.Ф., Бакланкин И.А., Мазальсон В.А., Панасюк С.А., Блинцова Л.П., Султанов М.С., Мордухович И.А.	$K_o^n = \frac{\sum_{i=1}^n K_i}{n}$
2	В виде произведения частных коэффициентов ( $K_i$ ) на их веса $a_i$ (баллы, коэффициенты значимости)	Ковальков Н.Г.	$K_o^n = \sum_{i=1}^n (a_i \times K_i)$
3	В виде средневзвешенной величины общих коэффициентов уровня организации труда ( $K_T$ ), производства ( $K_n$ ) и управления ( $K_y$ ) по численности рабочих ( $Ч_p$ ), промышленно-производственного ( $Ч_{ппп}$ ) и управленческого ( $Ч_y$ ) персонала	Атякин А.К., Гейман А.М., Скогорев В.А., Андрущенко Э.И., Гуков В.П., Серeda В.В., Мормуль В.К.	$K_o^n = \frac{K_T \times Ч_p + K_n \times Ч_{ппп} + K_y \times Ч_y}{Ч_p + Ч_{ппп} + Ч_y}$ $K_{T,n,y} = \sqrt[m]{K_1 \times K_2 \times \dots \times K_m}$ $K_{T,n,y} = \frac{\sum_{i=1}^m (a_i * K_i)}{\sum_{i=1}^m a_i}$
4	В виде средневзвешенной величины общих коэффициентов уровня организации труда ( $K_T$ ), производства ( $K_n$ ) и управления ( $K_y$ ) по их весам (баллам, коэффициентам значимости)	Згурский Б.А., Котляревский М.З.	$K_o^n = \frac{K_T \times a_T + K_n \times a_n + K_y \times a_y}{a_T + a_n + a_y}$ $K_{T,n,y} = \frac{\sum_{i=1}^m K_i}{m}$
5	В виде отношения фактически использованных ресурсов к потенциально возможным	Петухов Р.М., Лазуткин Е.С., Лобанов Ю.К., Фрегер Л.А., Свиридова Л.И., Ненароков Ю.В.	$K_o^n = \frac{(ОФ \times K_{o.ф.} + ОБ \times K_n) \times p^1 + З_{расч.} \times K_{o.т.}}{(ОФ + ОБ) \times p_l + З_{расч.}}$

Наиболее правильными с точки зрения содержания и сущности организации труда и производства является второе направление, в котором уровень организации производства на предприятии определяется отношением суммы ресурсов трех элементов производства, использовавшихся в производственном процессе, ко всем ресурсам этих элементов, имеющимся на предприятии. Однако детальная проверка методик этой группы, ориентированных на буровые предприятия, показала, что они имеют ряд недостатков, связанных с расчетом коэффициентов экстенсивного и интенсивного использования буровых установок, оценкой уровня организации труда и движения предмета труда.

Уровень организации труда в методиках второго направления, ориентированных на буровые предприятия, оценивается только по отношению к основным производственным бригадам. Однако одной из особенностей бурового производства является высокая степень зависимости организации основного производства от эффективности организации вспомогательного производства. Это во-первых, а во-вторых, организация труда, как известно, представляет собой систему, состоящую из отдельных элементов: разделение и кооперация труда, организация и обслуживание рабочих мест и т.д. В связи с этим методический подход к оценке уровня организации труда на буровом предприятии должен основываться на комплексной оценке организации живого труда основного и вспомогательного производства.

Проведенные на основе статистических методов анализа расчеты показали, что предложенные для буровых предприятий показатели оценки уровня организации производства в условиях эксплуатационного бурения ООО «Лукойл Коми» не оказывают существенного влияния на показатели эффективности буровых работ, в то время как совершенствование организации производства направлено, в конечном счете, на повышение его эффективности. Это свидетельствует о насущной необходимости проведения дальнейших исследований в этой области, поиска объективных показателей, адекватных содержанию и сущности организации производства и достаточно полно отражающих организационный уровень производства в бурении.

В экономической литературе имеются предложения, основанные на экономической оценке интегрального показателя организационного уровня предприятия, в качестве которой предлагаются показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятия. На наш взгляд, не совсем правильно отождествлять организаци-

онный уровень предприятия с показателями производственно-хозяйственной деятельности. Безусловно, итоговые показатели деятельности предприятия дают обобщенную характеристику организационного уровня, однако они конкретно не характеризуют состояние организации производства.

Теоретический анализ взаимосвязи важнейших показателей эффективности бурового производства показывает, что эффективность повышения организационного уровня предприятия выражается в улучшении использования средств труда, предмета труда и самого труда, что находит отражение в таких обобщающих показателях, как производительность труда, рентабельность, себестоимость продукции, фондоотдача, продолжительность цикла строительства скважин, коммерческая скорость бурения. Среди этих показателей особое место занимает производительность труда, в которой в концентрированном виде отражаются преимущества того или иного состояния организации производства.

Обобщающий показатель уровня организации бурового производства предлагается определять методом суммы мест, являющимся одним из методов детерминированной комплексной оценки хозяйственной деятельности предприятия.

Метод суммы мест предполагает предварительное ранжирование всех организационных факторов по отдельному показателю эффективности бурового производства, наиболее полно отражающему состояние организации производства. В качестве такого показателя эффективности бурового производства нами принят показатель производительности труда в натуральном выражении, наиболее полно отражающий эффективность затрат труда на производство продукции.

Экономико-математическая модель производительности труда получена по данным эксплуатационного бурения ОАО «Коминнефть»:

$$\Pi = -138,450 + 1,525 K_{т.р.} + 2,411 K_{ф.р.} + 13,717 K_{к.т.} + 73,678 K_{п.м.т.} - 21,639 K_{н.н.} + 20,397 K_{т.д.} + 24,572 K_{кв.} + 15,071 K_{т.д.} + 15,830 K_{с} + 10,830 K_{э}.$$

Выделение факторов, в которых заложены наибольшие резервы, производится с помощью  $\beta$ -коэффициентов, поскольку они учитывают степень вариации показателей и показывают, на сколько среднеквадратических отклонений изменилась бы величина результирующего показателя при увеличении на среднеквадратическое отклонение каждого из факторов – аргументов:

$$\sigma_i = a_i \cdot \frac{\phi_{ki}}{\phi_y}, \quad (11.20)$$

где  $\tau_{ki}$ ,  $\tau_y$  – среднеквадратические отклонения  $i$  – того фактора – аргумента и функции  $Y$ ;

$a_i$  – коэффициент регрессии при  $i$  – том факторе – аргументе.

Каждому показателю  $\beta_i \cdot \bar{K}_i$ , представляющему собой произведение  $\beta$ -коэффициента при  $i$  – том организационном факторе в экономико-математической модели производительности труда на среднеарифметическое значение этого фактора в исследуемом периоде, соответствует новый параметр (ранг)  $P_i$ , определяющий место каждого организационного фактора среди других по показателю производительности труда.

Ранг  $i$  – того организационного фактора в экономико-математической модели производительности труда ( $P_i$ ) предлагается определять по формуле:

$$P_i = \frac{\beta_i \cdot \bar{K}_i}{\sum_{i=1}^n (\beta_i \cdot \bar{K}_i)}, \quad (11.21)$$

где  $\beta_i$  -  $\beta$  – коэффициент при  $i$  – том организационном факторе в экономико-математической модели производительности труда;

$\bar{K}_i$  – среднеарифметическое значение  $i$  – того организационного фактора в исследуемом периоде;

$n$  – количество организационных факторов, включенных в модель.

Обобщающий показатель уровня организации бурового производства ( $K_{пр}$ ) предлагается определять на основании экономико-математической модели производительности труда по показателям, предложенным для оценки уровня организации труда и организации использования средств труда, по формуле:

$$K_{пр} = \sum_{i=1}^n (P_i \cdot K_i), \quad (11.22)$$

где  $K_i$  – фактическое значение  $i$  –того организационного фактора в исследуемом периоде.

Результаты расчета ранга организационных факторов приведены в табл. 11.3., а характеристики экономико-математической модели производительности труда – в табл. 11.4.

Таблица 11.3.

**Результаты ранжирования показателей уровня организации бурового производства**

Показатели	Среднее значен. показат. $\bar{K}_i$	Значен. $\beta$ - коэффиц.	$\beta_i \cdot \bar{K}_i$ ,	Ранг показателя $P_i$
1. Коэффициент технологического разделения труда	0,9669	0,012	0,0116	0,0072
2. Коэффициент функционального разделения труда	0,4845	0,410	0,1986	0,1240
3. Коэффициент кооперации труда	0,9208	0,307	0,2827	0,1765
4. Коэффициент рациональности приемов и методов труда	0,9606	0,295	0,2834	0,1769
5. Коэффициент напряженности норм труда	0,6839	0,606	0,4144	0,2587
6. Коэффициент трудоспособности рабочих	0,9709	0,094	0,0913	0,0570
7. Коэффициент использования рабочих по квалификации	0,9880	0,073	0,0721	0,0450
8. Коэффициент трудовой дисциплины	0,991	0,029	0,0288	0,0180
9. Коэффициент стабильности кадров	0,9819	0,034	0,0334	0,0208
10. Коэффициент экстенсивного использования буровых установок	0,5415	0,343	0,1857	0,1159
Итого			1,6020	1,0000

**Контрольные вопросы**

1. Система показателей, используемых для оценки уровня организации труда.
2. Система показателей, используемых для оценки уровня организации использования средств труда.
3. Система показателей, используемых для оценки уровня организации движения предметов труда.
4. Методические основы расчёта обобщающего показателя уровня организации производства на предприятии.
5. Задача.

Определить обобщающий показатель уровня организации производства на буровом предприятии по исходным данным, представленным в табл. 11.5.

**Характеристики экономико-математической модели производительности труда по показателям уровня организации  
труда и экстенсивного использования буровых установок**

Показатели	Обозначение	Значение свободного члена	Факторы – аргументы									
			$K_{т.р.}$	$K_{ф.р.}$	$K_{к.т.}$	$K_{п.м.т.}$	$K_{н.н.}$	$K_T$	$K_{кв.}$	$K_{т.д.}$	$K_c$	$K_э$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Коэффициент регрессии	$a_i$	-138,450	1,525	2,411	13,717	73,678	-21,639	20,397	24,572	15,071	15,830	10,830
Среднеарифметическое значение	$\bar{K}_i$	$\bar{Y}_{=10,1154}$	0,9669	0,4845	0,9208	0,9606	0,6839	0,9709	0,9880	0,9914	0,9819	0,5415
Среднеквадратическое отклонение	$\tau_{ki}$	$\tau_y=2,8473$	0,0231	0,0506	0,0638	0,0114	0,0798	0,0131	0,0085	0,0055	0,0062	0,0927
$\beta$ -коэффициент	$\beta_i$		0,012	0,410	0,307	0,295	0,606	0,094	0,073	0,029	0,034	0,343

Таблица 11.5.

## Исходные данные для оценки уровня организации производства на буровом предприятии

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Обозначения	Варианты				
				1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Затраты на вышкостроение, выполняемое собственными силами	тыс. руб.	З <sub>В</sub>	9,94	16,98	6,22	4,55	19,46
2.	Затраты на крепление, выполняемое собственными силами	тыс. руб.	З <sub>К</sub>	69,24	65,2	42,62	51,5	63,2
3.	Услуги своему капитальному ремонту	тыс. руб.	З <sub>КР.</sub>	70,82	-	13,40	100,07	83,66
4.	Услуги своему капитальному строительству	тыс. руб.	З <sub>К.С.</sub>	-	-	-	-	47,1
5.	Себестоимость строительства скважин по форме З <sub>с</sub>	тыс. руб.	З <sub>с</sub>	2878,2	3126,5	2057,4	1976,3	2340,1
6.	Численность рабочих – всего в том числе основных рабочих	чел.	Ч <sub>р</sub> Ч <sub>о</sub>	949	936	975	976	971
				475	497	504	501	517
7.	Потери рабочего времени в подготовительных работах к бурению, в бурении и испытании из-за недостатков в организации материально-технического снабжения, транспортного обслуживания, организации управления производством, из-за ожидания испытания	час.	Т <sub>п</sub>	799	411	651	686	1318
8.	Календарное время: подготовительных работ к бурению бурения испытания	час.	Т <sub>кд</sub> <sup>о</sup>	72	72	24	72	72
				9406	8603	10268	9540	10412
				528	272	259	148	388
9.	Средний процент выполнения норм времени	%	Н <sub>ср</sub>	135,3	138,3	147,2	146,4	138,6
10.	Среднесписочная численность рабочих – сдельщиков	чел.	Ч <sub>с</sub>	802	808	802	799	818
11.	Распределение сдельщиков по степени выполнения норм до 100 % от 100 до 105 % от 105 до 110 % от 110 до 120 % от 120 до 130 % от 130 до 150 % свыше 150 %	чел.	m <sub>1</sub> m <sub>2</sub> m <sub>3</sub> m <sub>4</sub> m <sub>5</sub> m <sub>6</sub> m <sub>7</sub>	124	96	32	64	32
				-	-	-	-	32
				-	32	32	-	9
				62	64	106	137	64
				62	169	32	32	64
				109	157	177	88	137
				445	290	423	478	544

Окончание табл. 11.5.

12.	Потери рабочего времени из-за болезни и производственного травматизма	чел. – дни	$T_{п.т.}$	543	743	637	694	622
13.	Календарный фонд времени всех рабочих за вычетом суммарного времени на очередные отпуска, отпуска по учебе, отпуска в связи с родами, праздничные и выходные дни, времени выполнения государственных обязанностей и неявок с разрешения закона	чел. – дни	$чр.*T_{ср}$	21304	17656	22598	27893	20732
14.	Плановый эффективный фонд рабочего времени	чел. – дни	$T_{э.пл.}$	20761	16913	21961	27199	20110
15.	Фактический эффективный фонд рабочего времени	чел. – дни	$T_{э.ф.}$	20638	16774	21874	27114	19963
16.	Средний разряд рабочих	ед.	$P_{ср}$	3,67	3,69	3,70	3,65	3,66
17.	Средний разряд работы	ед.	$P_{ср}$	3,59	3,56	3,58	3,60	3,61
18.	Численность работников, уволившихся с предприятия по собственному желанию и за нарушение трудовой дисциплины	чел.	$Ч_{у}$	23	16	24	30	27
19.	Численность вновь принятых работников	чел.	$Ч_{п}$	56	22	56	44	38
20.	Среднесписочная численность работников в период, предшествующий отчетному	чел.	$ч$	1128	1149	1160	1164	1161
21.	Календарный фонд времени буровых установок	ст. – час.	$T_{кд}$	14880	13440	14880	14420	14136
22.	Производительное время: бурения Испытания	ст. – час.	$T_{пр}^B$ $T_{пр}^И$	4995 294	5253 201	6325 213	6098 84	7131 327
23.	Затраты времени на ликвидацию осложнений	ст. – час.	$T_{о}$	519	567	938	1136	1025
24.	Ремонтные работы	ст. – час.	$T_{р}$	741	632	583	614	449

**Библиографический список**

1. Гражданский кодекс РФ. – М.: Юридическая литература, 1995.
2. Закон РФ «Об обществах с ограниченной ответственностью» // ЭиЖ. – 1998.– № 8.
3. Закон РФ «О государственной поддержке малого предпринимательства РФ» // ЭиЖ. – 1995. – № 25.
4. Закон РФ «Об акционерных обществах» // ЭиЖ. – 1996. – № 3.
5. Андреев А.Ф. Оценка эффективности и планирование проектных решений в нефтегазовой промышленности. М.: Нефть и газ, 1998.
6. Виханский О.С. Менеджмент: человек, стратегия, организация, процесс / О.С. Виханский, А.И. Наумов. - 2-е издание. - М.: Фирма Гардарика, 1996. – 415с.
7. В.Ф. Глущенко. Экономика предприятия. Ч. 4. Организация производства: Учеб. пособие / В.Ф. Глущенко, Г.А. Краюхин, А.И. Михайлушкин и др. – СПб.: СПбГИЭУ, 2001. – 102с.
8. Казанцев А.К. Практический менеджмент: в деловых играх, хозяйственных ситуациях, задачах и тестах: Учеб. пособие / А.К. Казанцев, В.И. Подлесных, Л.С. Серова. – М.: ИНФРА-М, 1998. – 367с.
9. Кожекин Г.Я. Организация производства: Учеб. пособие / Г.Я. Кожекин, Л.М. Сиднича. – Мн.: ИП «Экоперспектива», 1998.- 334с.
10. Менеджмент (Современный российский менеджмент): Учебник / Под ред. Ф.М. Русинова и М.Л. Разу. – М.: ФБК Пресс, 2000.
11. Мильнер Б.З. Теория организации / Б.З. Мильнер. – М.: ИНФРА-М, 2000.
12. Научная организация труда и техническое нормирование на нефтяных предприятиях: Учебник для вузов / А.А. Блажевич, В.Е. Тищенко, Е.М. Бугера и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1986.
13. Организация и управление предприятиями нефтяной и газовой промышленности: Учеб. пособие. Часть 1 / А.Ф. Андреев, М.В. Маккавеев, Н.Н. Победоносцева и др; Под. ред. Е.С. Сыромятникова. – М.: Нефть и газ, 1997. – 144с.
14. Организация и управление предприятиями нефтяной и газовой промышленности: Учеб. пособие. Часть 2 / А.Ф. Андреев, А.Я. Волков, М.В. Маккавеев, Н.Н. Победоносцева и др.; Под. ред. Е.С. Сыромятникова. – М.: Нефть и газ, 1999. – 139 с.
15. Организация производства. Часть 1. Основы теории организации производства: Дайджест осн. разделов и тем для студентов института экономики и менеджмента в промышленности / Под ред. А.К. Казанцева. – С.-Пб.: СпБИЭА, 1995. – 121с.

16. Организация производства. Часть 2. Организация производственных процессов в машиностроении: Дайджест осн. разделов и тем для студентов института экономики и менеджмента в промышленности / Под ред. А.К. Казанцева. – С-Пб.: СПБИЭА, 1997. – 241с.
17. Организация, планирование и управление деятельностью промышленных предприятий: Учебник для экономических специальностей вузов / Каменицер С.Е., Русинов Р.М. и др; Под ред. С.Е. Каменицера и Р.М. Русинова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1984. – 335с.
18. Организация, планирование и управление предприятиями нефтяной и газовой промышленности: Учебник для вузов / А.Д. Бренц, В.А. Тищенко, Ю.М. Малышев и др; Под ред. А.Д. Бренца и В.Е. Тищенко. 2-ое изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1986. – 511с.
19. Организация, планирование и управление нефтегазодобывающими предприятиями: Учебник для вузов / Сыромятников Е.С., Н.Н. Победоносцева, В.Д. Зубарева, В.А. Шпаков. – М.: Недра, 1987. – 279с.
20. Организация производства и управление предприятием: Учебник /Туровец О.Г., Бухалков М.И., Родионов В.Б. и др.; Под ред. О.Г. Туровца. – М.: ИНФРА-М., 2002 – 528 с.;
21. Организация производства на предприятии: Учебник для технических и экономических специальностей / Под ред. О.Г. Туровца и Б.Ю. Сербиновского. Серия «Экономика и управление». – Ростов-на-Дону: Издательский центр МарТ, 2002. – 464 с.;
22. Основы организации производства: Учебник / Под. ред. Н.А. Чечина. – Самара: Изд-во СГЭА, 1999.
23. Основы менеджмента: Учеб. пособие / А.Ф. Андреев, Н.В. Гришина, С.Г. Лопатина и др.; Под общ. ред. С.Г. Лопатиной. – М.: Юрайт, 1999. – 295 с.
24. Оучи Уильям Г. Методы организации производства: японский и американский подходы. Сокр.пер. с англ. / Науч.ред. Б.З. Мильнера и И.С. Олейника. – М.: Экономика, 1984. – 184с.
25. Павловская А.В. Практикум лабораторных работ по теории организации производства: Учеб. пособие. – Ухта: УИИ, 1991. – 74 с.

26. Система технического обслуживания и планового ремонта бурового и нефтепромыслового оборудования в нефтяной промышленности. – М.: ВНИИОЭНГ, 1982. – 127с.
27. Смирнов Э.А. Основы теории организации: Учеб. пособие для вузов. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998.– 375с.
28. Стелецкая Л.Н. Лабораторная работа по курсу «Организация и планирование» на тему «Производственный процесс и его организация» для студентов специальности 0308 «Промышленная теплоэнергетика» / Л.Н. Стелецкая, С.М. Бирюкова. – М.: МИНХиГП им. И.М. Губкина, 1980. – 23 с.
29. Файоль А. Управление – это наука и искусство / А. Файоль, Г. Эмерсон, Ф. Тэйлор, Г. Форд. – М.: Республика, 1992. – 351 с.
30. Фархудинов С.З. Экономика, организация и планирование производственно-технического обслуживания нефтяной промышленности / С.З. Фархудинов, И.Е. Шевалдин. – М.: Недра, 1987. – 195с.
31. Фатхутдинов Р.А. Организация производства: Учебник/ Р.А. Фатхутдинов. – М.: ИНФРА – М, 2001-672 с.
32. Фатхутдинов Р.А. Производственный менеджмент: Учебник для вузов / Р.А. Фатхутдинов. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 447 с.
33. Хачатуров С.Е. Организация производственных систем. Теоретическое основание организационной науки / С.Е. Хачатуров. – Тула, 1996. – 135с.
34. Горфинкел В.Я. Экономика предприятия: Учебник для вузов / Под ред. В.Я. Горфинкеля, В.А. Швандара. 2-е изд. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998.

## Содержание

Введение.....	3
1. Зарубежный и отечественный опыт формирования и развития науки об управлении и организации производства.....	5
1.1. Зарубежный опыт формирования и развития науки об организации производства.....	5
1.2. Отечественный опыт формирования и развития науки об организации производства.....	12
2. Научные основы организации производства.....	21
2.1. Содержание функции организации в современном менеджменте.....	21
2.2. Содержание и сущность организации производства.....	24
3. Организационно-экономические основы создания предприятий различных форм собственности.....	29
3.1. Понятие предприятия. Основы экономической деятельности предприятия.....	29
3.2. Основные виды предпринимательской деятельности.....	31
3.3. Организационно-правовые формы коммерческих и некоммерческих предприятий.....	32
3.4. Понятие синергии. Источники возникновения синергетического эффекта.....	39
3.5. Создание и организация деятельности акционерных обществ.....	41
3.6. Организация малого предпринимательства.....	42
4. Теоретические основы организации производственных процессов на предприятии.....	45
4.1. Понятие производственного процесса и его составных частей.....	45
4.2. Классификация производственных процессов.....	48
4.3. Понятие производственного цикла. Состав производственного цикла.....	51
4.4. Методика расчета производственного цикла при последовательном, параллельно-последовательном и параллельном сочетании производственных операций.....	53
4.5. Принципы организации производственных процессов.....	57
5. Типы и методы организации производства.....	65

5.1. Типы производства. Их технико-экономическая характеристика.....	65
5.2. Методы организации производства.....	67
6. Формы организации производства.....	71
6.1. Концентрации производства.....	71
6.2. Специализация производства.....	72
6.3. Кооперирование производства.....	74
6.4. Комбинирование производства .....	75
7. Производственная структура предприятий нефтяной и газовой промышленности.....	77
7.1 .Состав подразделений организационной и производственной структуры предприятия.....	77
7.2 .Типы производственной структуры предприятия. Факторы формирования производственной структуры предприятия.....	84
7.3. Производственная структура бурового предприятия.....	85
7.4 .Производственная структура нефтегазодобывающего предприятия .....	88
7.5. Пути совершенствования производственной структуры предприятия .....	92
8. Организация основного производства на буровых предприятиях.....	94
8.1. Особенности организации производственного процесса строительства нефтяных и газовых скважин.....	94
8.2.Организация цикла строительства нефтяных и газовых скважин.....	93
8.3. Организация вышкомонтажных работ.....	102
8.4. Организация процесса бурения и испытания скважин.....	105
8.5. Организация работ по цементированию скважин.....	108
9.Организация основного производства на нефтегазодобывающем предприятии...	111
9.1.Особенности организации производственного процесса добычи нефти и газа.....	111
9.2. Организация работ по поддержанию пластового давления.....	114
9.3. Организация процесса непосредственной добычи нефти.....	117
9.4. Организация перекачки и подготовки нефти.....	119
9.5. Организация капитального и текущего подземного ремонта скважин.....	122

10. Организация производственной инфраструктуры на предприятиях нефтяной и газовой промышленности.....	133
10.1. Тенденции и закономерности развития организации отраслевого производства на предприятиях нефтяной и газовой промышленности.....	133
10.2. Организация технического обслуживания и ремонта оборудования на буровых и нефтегазодобывающих предприятиях.....	137
10.3. Организация энергетического обеспечения производственных процессов.....	141
10.4. Организация транспортного обслуживания производства.....	147
10.5. Организация материально-технического обеспечения производства.....	150
10.6. Организация складского хозяйства на предприятии.....	158
11. Оценка уровня организации производства на предприятии.....	162
11.1. Методические основы расчета показателей уровня организации производства.....	162
11.2. Методика расчета обобщающего показателя уровня организации производства.....	175
Библиографический список.....	185
Содержание .....	188

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Павловская Алла Васильевна

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
НА БУРОВЫХ И НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ  
ПРЕДПРИЯТИЯХ**

Учебное пособие

Редактор В.П. Кипрова

Технический редактор И.А. Безродных

Корректор Т.И. Косолапова

План 2004 г., позиция 33. Подписано в печать 13.07.04.  
Компьютерный набор. Гарнитура Times New Roman.  
Формат 60 x 81 1/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.  
Усл. печ. л. 11,8. Уч.- изд.л. 11,4. Тираж 150 экз. Заказ № 182.

Ухтинский государственный технический университет.  
169300, г. Ухта, Первомайская, 13.

Отдел оперативной полиграфии УГТУ.  
Лицензия ПД №00578 от 25 мая 2000 г.  
169300, г. Ухта, Октябрьская, 13.