

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра нефтегазового дела и энергетики

ОБУСТРОЙСТВО НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

**Учебно-методическое пособие
для обучающихся направления подготовки
21.03.01 «Нефтегазовое дело»**

Майкоп – 2019

УДК 622.27(07)

ББК 33.3

О - 26

Печатается по решению Научно-технического совета Майкопского государственного технологического университета

Рецензент – доктор технических наук, доцент Меретуков З.А.

Составитель – канд. техн. наук, доцент Меретуков М.А.

Обустройство нефтегазовых месторождений. Учебно-методическое пособие для обучающихся направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»– Майкоп: 2019. - стр.

Методические указания составлены в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины «Обустройство нефтегазовых месторождений» для направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Меретуков М.А.

МГТУ, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1. УЧАСТНИКИ ПРОЦЕССА ОБУСТРОЙСТВА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.....	9
1.1. Схема взаимоотношений участников обустройства месторождения	100
1.2. Особенности строительства в нефтегазовой отрасли	100
2. ОСНОВНЫЕ ОБЪЕКТЫ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИ ОБУСТРОЙСТВЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	133
2.1. Терминология при обустройстве нефтегазовых месторождений	133
2.2. Характеристика основных этапов обустройства нефтяных и газовых месторождений	133
2.3. Состав нефтегазопромысловых объектов при обустройстве нефтяных и газовых месторождений	144
3. ОСНОВНЫЕ ОБЪЕКТЫ ЖИЛИЩНО-ГРАЖДАНСКОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	166
3.1. Классификация жилых и общественных зданий	166
3.2. Общественные здания по обслуживанию населения жилого района и городских центров	17
3.3. Конструктивные элементы жилых и общественных зданий.....	18
3.4. Особенности применения конструкций в нефтепромысловом строительстве.....	22
4. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО КОМПЛЕКСА.....	23
4.1. Понятие о проектном деле. Существующие структуры проектно- изыскательских организаций	23
4.2. Порядок разработки и состав проектной документации при обустройстве объектов нефтегазодобычи	24
4.3. Технологический процесс проектирования. Состав и содержание рабочего проекта	26
4.4. Проект обустройства нефтяных и газовых месторождений. Основные требования к ПСД и строительству объектов по промбезопасности и экологии	27
4.5. Экспертиза проектов и смет. Порядок рассмотрения, заключения и утверждение ПСД.....	29
4.6. Выдача ордера на производство СМР заказчикам для генподрядчика.....	34
4	
5. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИ ОБУСТРОЙСТВЕ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ. ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА (ПОС и ППР). ПРОМБЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СМР ...	355

5.1. Организация строительных работ (ОТП, ПОС, ППР, технологическая карта, графики производства работ)	355
5.2. Составление проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР).....	3636
5.3. Этапы строительного цикла. Журналы производства работ и авторского надзора. Календарный план и сетевое планирование строительных работ	400
5.4. Основные требования норм и правил в строительстве. Требования промбезопасности и природоохранные мероприятия при производстве СМР	411
6. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, КОНСТРУКЦИИ И ИЗДЕЛИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОМ КОМПЛЕКСЕ И ЖИЛИЩНО-ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	444
6.1. Основные свойства строительных материалов.....	444
6.2. Железобетонные изделия и конструкции.....	444
6.3. Металлические конструкции и изделия из металла	46
6.4. Каменные материалы и растворы. Каменная кладка. Армирование бетонных изделий.....	47
6.5. Материалы и изделия из древесины. Теплоизоляционные материалы.....	48
6.6. Лакокрасочные материалы и изделия. Полимерные материалы, пластмассы и искусственные отделочные материалы	48
6.7. Контроль качества готовой продукции	49
7. РАСЧЕТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ, ТЕХНОЛОГИЯ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ	51
7.1. Основы расчета строительных конструкций и изделий	511
7.2. Нормативные, расчетные нагрузки, коэффициенты перегрузок, сочетание нагрузок.....	522
7.3. Расчет стальных, растянутых, сжатых и изгибаемых элементов.....	533
7.4. Примеры расчета балочных конструкций, ферм, колонн.....	544
7.5. Расчет центрально-сжатых колонн, ферм	555
7.6. Ответственность за качество строительно-монтажных работ (СМР)	5858
8. ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ОБУСТРОЙСТВА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	59
8.1. Основные термины и их характеристика при БКС	59
8.2. Основное направление комплектно – блочного метода. Программно - целевой подход	611
8.3. Организационная структура комплектно – блочного метода строительства.....	644
8.4. Структура блочно-комплектных изделий для обустройства нефтяных и газовых месторождений	6767
8.5. Механизация трудоемких процессов в нефтепромысловом и промышленном строительстве.....	67
9. СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА. СВОДНЫЕ, ОБЪЕКТИВНЫЕ И ЛОКАЛЬНЫЕ СМЕТЫ. СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ РАСЦЕНОК	69

9.1. Определение стоимости строительства	69
9.2. Порядок составления сводного СФР, объектных, локальных смет и их состав по затратам	69
9.3. Формирование расценок, базовые цены и ценообразование в строительстве	733
9.4. Сметные нормы на конструкции и виды работ, состав сборников элементных норм	744
9.5. Организация строительства объектов и производства строительно-монтажных работ	7676
10. СТРУКТУРА КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ В НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	777
10.1. Понятие о капитальных вложениях	78
10.2. Особенности структуры капвложений в нефтяной и газовой промышленности по сравнению с другими отраслями	78
10.3. Структура капитальных вложений по видам затрат	800
10.4. Основное направление капвложений в современных условиях	811
11. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ БУРЕНИИ И ОБУСТРОЙСТВЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ. ИНСТРУМЕНТЫ, АГРЕГАТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ	82
2	
11.1. Оборудование для бурения и освоения скважин: буровые установки, агрегаты для освоения скважин, насосные агрегаты, оборудование устья и забоев скважины	822
11.2. Строительные машины и механизмы, применяемые в строительстве при обустройстве нефтяных месторождений	844
12. ОРГАНИЗАЦИЯ И СТРУКТУРА СЛУЖБЫ ЗАКАЗЧИКА ПО КАПИТАЛЬНОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ В АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВАХ И НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЯХ	9191
12.1. Порядок создания служб заказчика в структурных подразделениях НГДП	911
12.2. Функции работников службы капитального строительства заказчика	92
12.3. Осуществление технадзора за строительством	944
12.4. Организация пуско-наладочных работ	9696
12.5. Сметно-договорные отделы – основная документация и порядок заключения договоров	96
12.6. Задачи нефтепромысловых служб в осуществлении контроля в строительстве и ответственность сторон за качество работ	96
13. ТЕХНИЧЕСКИЙ И ФИНАНСОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА ПРОИЗВОДСТВОМ И КАЧЕСТВОМ СМР. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВЫХ И ЖИЛИЩНО-ГРАЖДАНСКИХ ОБЪЕКТОВ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	98
13.1. Основные требования технического и финансового контроля за производством и качеством СМР	98

13.2. Закрытие сводных сметных расчетов и передача объектов на баланс.....	99
--	----

14. ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ОАО И НК. БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЕ, ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ. ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ КАПСТРОИТЕЛЬСТВА И КАПРЕМОНТА	1000
14.1. Экономическое обоснование необходимости строительства (ТЭО) объектов нефтегазовой промышленности	1000
14.2. Текущее, среднесрочное и долгосрочное бизнес-планировании в АО, НК «Роснефть»	1000
14.3. Применение моделирования проектов при обустройстве нефтегазовых месторождений	1011
14.4. Источники финансирования капстроительства и капремонта	1011
14.5. Экономия в строительстве – максимальное сокращение всех элементов затрат на виды работ, услуг и оборудование	1033
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	1055

ВВЕДЕНИЕ

Обустройство нефтяных месторождений – одна из важнейших составляющих процесса добычи, транспорта, подготовки и переработки нефти, формирующая создание основных фондов (ОФ – сумма затрат в денежном выражении, введенных в эксплуатацию объектов и находящихся на балансе нефтедобывающих компаний). Созданные ОФ обеспечивают добычу, транспорт (доставка) сырья на пункты подготовки нефти в составе нефтедобывающих предприятий и ее откачку на нефтеперерабатывающие заводы, а также строительство вспомогательных объектов, промышленных баз, автодорог, энергохозяйства.

Нефтепромысловое строительство (обустройство нефтяных и газовых месторождений) – это создание комплекса объектов добычи, транспорта и подготовки нефти на нефтяных месторождениях на основе проекта обустройства нефтяных и газовых месторождений.

Нефтепромысловое строительство и обустройство (НПСиО) существует с момента бурения первой скважины, с которой производится добыча нефти и газа. Основные вехи становления строительной индустрии России, начиная с обустройства Бакинских нефтепромыслов, связаны с увеличением и расширением объемов добычи, а также с расширением географии нефтедобывающих районов страны. До 1989 года, когда в стране была единая система планирования народного хозяйства, НПСиО осуществлялось генподрядным методом (когда основным исполнителем работ по созданию ОФ выступали строительные организации смежных министерств и ведомств) - до 95% всего объема НПСиО и хозспособом (собственными силами нефтедобывающих предприятий) - до 5% от объема работ. С выходом СССР (в 1969г.) в мировые лидеры по объемам добычи нефти было образовано Министерство нефтяного и газового строительства СССР (МНГС СССР), основным заказчиком которого выступала нефтегазодобывающая отрасль.

Силами этого Министерства было осуществлено строительство львиной доли объектов нефтегазодобывающей отрасли от Дальнего Востока и Сахалина до Калининграда, от Туркмении до Таймыра.

Начиная с 1990 года, когда начал интенсивно развиваться процесс перехода на рыночные отношения и Госплан перестал существовать, доля промышленного строительства и обустройства, выполняемого хозспособом, стала падать, а объемы, выполняемые генподрядным способом, начали увеличиваться.

В настоящее время все основные работы по обустройству нефтегазовых месторождений выполняют генподрядные строительные организации.

Объекты внешнего транспорта нефти, энергоснабжения, водоснабжения, дорожно-транспортного обеспечения Федерального уровня, нефтеперегонные заводы и заводы оргсинтеза, объекты транспорта, переработки и конечной реализации нефти осуществляются большими трестами и фирмами под контролем Госорганов и в данном курсе не рассматриваются.

Данный курс рассматривает НПСиО, находящиеся в общей схеме нефтегазодобычи на уровне эксплуатации нефтяных месторождений для того, чтобы специалисты, как будущие разработчики, получили знания обо всех этапах обустройства нефтегазовых месторождений (бурения скважин, обустройства месторождения, транспортировки и подготовки нефти), знали строительное законодательство РФ и регламенты нефтяных компаний.

1 УЧАСТНИКИ ПРОЦЕССА ОБУСТРОЙСТВА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В зависимости от того, в чьем ведении находятся объекты НПСиО, и определяется конкретный состав их участников.

В случае, когда НПСиО находится в ведении АО (ПО), НК, состав участников подразделяется на три основные группы:

1. Непосредственные участники процесса, осуществляющие создание ОФ (основных фондов – финансирование, строительство и монтаж, пуск и наладку технического оборудования, пуск в эксплуатацию объекта) в следующем составе:

- а) заказчик-застройщик (инвестор) – АО, ПО, НК, нефтедобывающие фирмы;
- б) генподрядчик, субподрядчики;
- в) проектные организации;
- г) пусконаладочные организации;
- д) эксплуатирующие организации;
- е) финансовые органы (Банки).

2. Организации и органы местного самоуправления, разрешающие проектирование и строительство объектов, от которых зависит размещение объектов в пределах конкретного района (выбор трасс и площадок, отвод земель во временное и постоянное пользование) на стадии подготовки и окончания НПСиО.

3. Контролирующие и инспектирующие органы РФ (РГТИ, СЭС, Пожнадзор, Госкомприроды, Госархконтроль и предприятия, по территории которых проходят коммуникации) на стадии подготовки процесса НПСиО строительства и ввода объектов в эксплуатацию.

В условиях рынка все эти участники процесса сохранены, изменены регламенты, взаимоотношения и некоторые функциональные задачи.

1.1 Схема взаимоотношений участников процесса обустройства месторождения

- *Заказчик - застройщик* – основной инвестор, имеющий средства для проектирования и обустройства нефтяных и газовых месторождений.

- *Проектная организация* – по ТЭО заказчика составляет проектно-сметную документацию, выдает ее заказчику (нефтедобывающим предприятиям) и ведет авторский надзор за ходом строительства объектов.

- *Генподрядчик* – основная строительная организация при обустройстве нефтяных и газовых месторождений, которая взаимодействует с заказчиком и заключает субподрядные договора на спецработы. Генеральный подрядчик определяется в результате конкурса.

После завершения строительства генподрядчик сдает в эксплуатацию объект заказчику и передает основные фонды на баланс эксплуатирующей организации (заказчику).

- *Финансовые органы* обеспечивают финансирование строительства после утверждения ПСД заказчиком и включения объектов в план нового капитального строительства.

- *Инспектирующие органы* – РГТИ, Потребнадзор, Госкомприрода и Архконтроль – проводят регулярный контроль за ходом строительства и вводом в эксплуатацию объектов в соответствии со СНиПом, госстандартами и нормами промышленной и экономической безопасности.

1.2 Особенности строительства в нефтегазовой отрасли

Промышленное строительство включает в себя строительство производственных зданий и сооружений, эстакад, галерей, коммуникаций и поэтому требует более значительных затрат с начала выполнения проектных работ и кончая сдачей объекта. Масштабы занятия земельных площадей гораздо меньше, а площадки строительства более компактны, чем объекты нефтегазопромыслового строительства. В нефтяной отрасли технологические

площадки, дожимные насосные станции, кустовые и одиночные скважины, емкостные сооружения резервуаров, нефтепроводы и водоводы занимают значительно большие территории.

Нефтегазопромысловые объекты включают в себя большие площади земельных участков, поэтому при проектировании и строительстве требуются более значительные инженерно-изыскательские и геодезические работы.

При обустройстве нефтяных и газовых месторождений также, как и при строительстве промышленных зданий возникает необходимость строительства производственно-бытовых зданий. И тут есть свои особенности. Так, нефтегазовые промыслы, где большинство технологических процессов включает работы на открытом воздухе с загрязнением спецодежды и воздействием влаги, согласно СНиП 2.09.02-85 "Административные и бытовые здания" относятся к группе производственных процессов 2В, 2Г.

Более пристального внимания при строительстве нефтепромысловых объектов требуют вопросы пожарной безопасности зданий и сооружений, большинство из которых относятся к взрывопожароопасным категориям А и Б.

При строительстве зданий и категорий пожарной опасности А и Б следует предусматривать наружные легкобрасываемые ограждающие конструкции.

В качестве легкобрасываемых конструкций следует, как правило, использовать остекление окон и фонарей. При недостаточной площади остекления допускается в качестве легкобрасываемых конструкций использовать конструкции покрытий из стальных, алюминиевых и асбестоцементных листов и эффективного утеплителя. Площадь легкобрасываемых конструкций следует определять расчетом.

В связи с изложенным можно сделать выводы, что основными особенностями обустройства нефтяных и газовых месторождений являются:

- привязка объектов нефтедобычи к сырьевым ресурсам (месторождениям);
- создание городов-спутников в необжитых районах;
- сложная схема транспортировки нефти;
- высокие энергозатраты по месторождениям;

- наличие естественных источников водоснабжения.

Таким образом, основными отличительными особенностями обустройства нефтегазовых месторождений от промышленного строительства является:

1. объемы строительства;
2. разбросанность объектов обустройства;
3. привязка к населенным пунктам;
4. привязка к разведанным природным ресурсам;
5. продолжительность строительства

2 ОСНОВНЫЕ ОБЪЕКТЫ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИ ОБУСТРОЙСТВЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

2.1 Терминология при обустройстве нефтегазовых месторождений

ТЭО – технико-экономическое обоснование необходимости разработки и обустройства новых нефтегазовых месторождений.

ПСД – проектно-сметная документация при разработке проектов для строительства объектов на месторождениях.

Капитальные вложения (КВ) – это сумма затрат, выделенных на новое строительство.

Строительство скважин – бурение новых скважин.

ДНС (УПС) – дожимные насосные станции для промысловой перекачки нефти.

УПГ – установки парогенераторные для выработки и закачки пара в пласт.

УПН – установки подготовки нефти, комплекс сооружений в месте сдачи нефти нефтепроводным управлением.

Технологические трубопроводы – трубопроводы для перекачки добываемой продукции и сдачи нефти НПЗ.

2.2 Характеристика основных этапов обустройства нефтяных и газовых месторождений

Капитальные вложения подразделяются:

1 Бурение скважин: эксплуатационных; нагнетательных; наблюдательных; резервных; разведочных.

2 Капитальное строительство объектов подразделяется на:

2.1 Объекты, обеспечивающие добычу, сбор, подготовку, транспорт нефти и нефтяного газа:

- скважина (устье), выкидная линия, ЛЭП 0.4 кв, КТП, ГЗУ (групповые замерные установки), нефтесбор, ДНС, КНС, БГ, водовод, нагнетательная скважина (комплекс нефтепромысла);

- ДНС, УПС, нефтепроводы, ТП (товарный парк), сепарационные установки, ЦПС, УКНП, УПН, межпромысловые нефтесборы, промысловые водоводы, разводящие водоводы, КНС, БКНС (блок контроля насосных станций);

- объекты термических методов воздействия на пласт (УПГ, паропроводы, насосное хозяйство).

2.2 Объекты, обеспечивающие нормальную эксплуатацию сооружений группы 2.1:

- объекты энергохозяйства: П/ст 110/35 ЛЭП 10,6 кв, ЛЭП-110/35/10,6 кв;
- автомобильные дороги;
- сооружения по защите окружающей среды и промышленной безопасности на месторождениях.

2.3. Объекты производственного, вспомогательного и административно-бытового назначения: базы структурных единиц, подразделений и строительных организаций, офисы и многое другое, включая базы промыслов, общепита, вахтовых поселков.

2.4. Объекты жилищно-социальной сферы: жилые дома, поселки, микрорайоны; поликлиники, больницы, амбулатории; школы и дошкольные учреждения; объекты коммунального хозяйства; объекты торговли; спортивные сооружения; объекты культуры; АБК, НГДУ, АО, офисы (с 2000 года передано Местным Органам власти).

2.3 Схема нефтегазопромысловых объектов при обустройстве нефтяных и газовых месторождений

Схема объектов нефтяных месторождений представлена на рис.1.

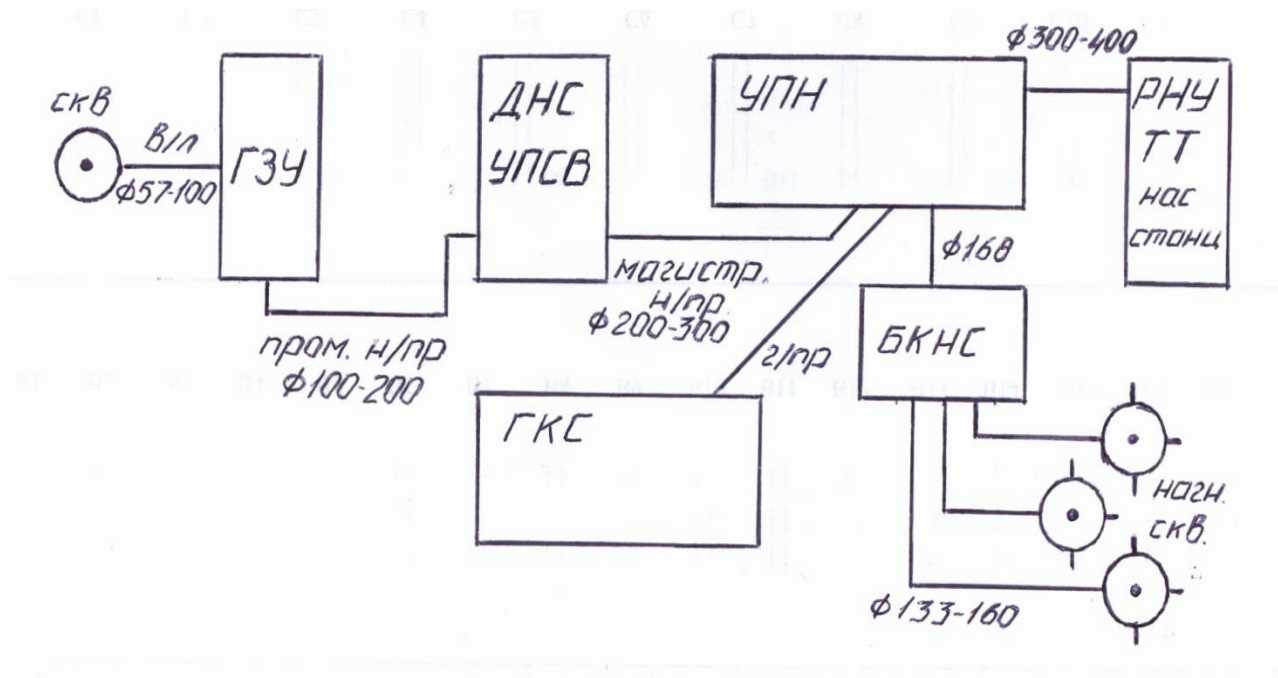


Рис.1 Схема технологических объектов НГДУ

Таким образом, основой обустройства новых нефтегазовых месторождений является комплексный подход и строгая последовательность в строительстве объектов от бурения скважин до сдачи готовой продукции потребителям.

3 ОСНОВНЫЕ ОБЪЕКТЫ ЖИЛИЩНО-ГРАЖДАНСКОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Классификация жилых и общественных зданий

Здания в зависимости от их назначения принято подразделять на гражданские, промышленные и сельскохозяйственные.

К гражданским относят здания, предназначенные для обслуживания бытовых и общественных потребностей людей. Эти здания разделяют на жилые и общественные (административные, учебные, детские учреждения, культурно-просветительные, торговые, коммунальные и др.).

Гражданские здания, которые строят в большом количестве и в основном по типовым проектам, относят к зданиям массового строительства (жилые дома, школы, больницы, ясли).

Общественные здания государственного или большого культурного значения, которые возводят в крупных населенных пунктах (театры, музеи, здания правительственных учреждений, дворцы культуры), называют уникальными и строят обычно по индивидуальным проектам.

В зависимости от материала, из которого выполнены стены, здания подразделяют на каменные, железобетонные, деревянные и др.

По этажности гражданские здания условно подразделяют на: малоэтажные (высотой до трех этажей), многоэтажные (от 4 до 9 этажей), здания повышенной этажности (10-20 этажей) и высотные (свыше 20 этажей). В зависимости от расположения этажи бывают подвальные, цокольные, надземные и мансардные.

В зависимости от способа возведения и материалов здания подразделяются:

- из сборных железобетонных конструкций;
- из монолитного железобетона со сплошной заливкой по методу снизу-вверх с опалубкой из металлических или деревянных конструкций;
- из кирпича ручной кладки по методу снизу-вверх;
- из бруса деревянного под пилу.

Основным архитектурно-композиционным элементом жилого дома является квартира, представляющая собой группу особым образом сгруппированных

помещений, рассчитанных на удобное проживание одной семьи. Благоустроенная квартира городского жилого дома должна иметь следующие помещения: жилые комнаты, кухню, переднюю, ванную, туалет, встроенные шкафы или хозяйственную кладовую.

Исходя из экономических требований композиция квартиры, ее площадь и размеры отдельных помещений определяются нормой жилой площади.

Планировка квартиры должна быть компактной, обеспечивающей короткие, удобные связи всех помещений без лишних коридоров и переходов. Вход в комнаты по возможности должен быть из прихожей. Каждая квартира должна получать достаточно солнечного света и свежего воздуха, для чего необходимо выбирать наиболее благоприятную ориентацию дома по сторонам света.

3.2 Общественные здания по обслуживанию населения жилого района и городских центров

Размещение общественных зданий в жилых районах городских центров.

Вместимость и размещение учреждений обслуживания на селитебной территории определяются во взаимосвязи с ее членением на районы и микрорайоны, этажностью застройки и транспортными связями.

По частоте использования предприятия системы обслуживания делят на три группы: эпизодического, периодического и повседневного обслуживания.

Группу учреждений эпизодического пользования составляют объекты городского и внегородского (областного, республиканского или др.) значения. Объекты, имеющие общегородское значение (административные здания, театры, крупные универсамы и т.п.), размещают в городском центре. При разработке генерального плана принимается во внимание, что население для посещения этих учреждений пользуются городским транспортом.

Учреждения науки, высшего образования, спорта, крупные больницы обычно расположены не в общественном центре города, а в специализированных центрах.

Группу учреждений периодического пользования составляют кинотеатры, универмаги, спортивные сооружения, поликлиники, библиотеки. Их размещают преимущественно в центрах или на стыках жилых районов. Размещение этих учреждений принимается с учетом необходимости пешеходной доступности или с использованием общественного транспорта.

Группу учреждений повседневного пользования составляют общеобразовательные школы, детские сады-ясли, спортивные и игровые площадки, клубные помещения, продовольственные магазины, аптеки, конторы ЖЭК. Вся эта система учреждений относится к учреждениям микрорайонного обслуживания.

3.3 Конструктивные элементы жилых и общественных зданий

Основанием называют массив грунта, расположенный под фундаментом и воспринимающий нагрузку от здания.

Основания зданий бывают двух видов: естественные и искусственные.

Естественным основанием называют грунт, залегающий под подошвой фундамента и имеющий в своем природном состоянии достаточную несущую способность для обеспечения устойчивости здания.

Искусственным основанием называют грунт, не обладающий в природном состоянии достаточной несущей способностью на принятой глубине заложения фундаментов, который требуется поэтому искусственно упрочнять.

Основными конструктивными элементами здания являются: фундаменты, стены, отдельные опоры, перекрытия, крыши, лестницы, перегородки, двери, окна.

Фундаменты представляют собой нижние подземные части здания, которые воспринимают на себя всю нагрузку от здания и действующих на него сил (ветер, снег и др.) и распределяют эту нагрузку на грунт.

Фундаменты должны удовлетворять следующим основным требованиям: обладать достаточной прочностью и устойчивостью на опрокидывание и скольжение в плоскости подошвы, сопротивляться влиянию грунтовых и агрессивных вод, а также влиянию атмосферных факторов (морозостойкость), соответствовать по

долговечности сроку службы здания, быть индустриальными в изготовлении и экономичными.

По конструкции фундаменты могут быть ленточные, столбчатые, сплошные, свайные. Ленточные фундаменты устраивают под стены здания или под ряд отдельных опор. Столбчатые имеют вид отдельных опор, устраиваемых под стены, колонны или столбы. Сплошные фундаменты представляют собой сплошную безбалочную или ребристую железобетонную плиту.

Материалом для фундаментов служат бут, бутолон (монолитный, сборный), железобетон.

Подвалы в малоэтажных зданиях имеют, как правило, небольшую глубину, поэтому стенами подвалов служат обычные ленточные фундаменты.

Низ стен, независимо от расчета, должен быть заглублен ниже уровня пола подвала не менее чем на 0,5 м.

Важным конструктивным мероприятием является гидроизоляция подвала. Применяют 3 типа гидроизоляции: обмазочную, оклеечную и облицовочную. В сухих и маловлажных грунтах применяют обмазочную гидроизоляцию, состоящую из обмазки битумной мастики за 2 раза вертикальных наружных поверхностей стен. Подготовку под пол выполняют из тяжелого бетона. Пол делают из влагостойких материалов (асфальта, цементного раствора состава и др.).

Стены, являясь несущими конструкциями, должны иметь достаточную прочность, необходимую по расчету, и устойчивость на них вертикальных и горизонтальных нагрузок.

Как ограждающие конструкции стены отапливаемых зданий должны оказывать необходимое сопротивление теплопередачи, обеспечивать в здании постоянный температурно-влажностный режим.

По роду основного материала различают стены каменные, деревянные и грунтовые.

В настоящее время применяют различные схемы каркаса: двухпролетная, диопролетная безконсольная и однопролетная одноконсольная.

Перекрытия наряду со стенами являются основными структурными частями и в значительной степени определяют уровень его экономичности.

Удельный вес стоимости перекрытия и полов достигает 18-20% от общей стоимости здания.

Трудоемкость устройства перекрытия составляет 20-25%.

Перекрытия состоят из несущей части, передающей нагрузку на стены или отдельные опоры, и ограждающей, в состав которой входят полы и потолки.

Основным материалом для устройства перекрытия в современном строительстве является железобетон (ж/б).

Ж/б перекрытия разделяются на сборные и монолитные, бетонируемые в опалубке на месте возводимой конструкции.

Перекрытия по деревянным балкам применяют в деревянных зданиях и в малоэтажных зданиях.

Перекрытия, разделяющие надземные этажи, называют междуэтажными. Перекрытия между первым этажом и подвалом – надподвальными, а верхним этажом чердаком - чердачными.

Крыша – конструкция, защищающая здания от атмосферных осадков. Крыша состоит из водонепроницаемой оболочки – кровли – и поддерживающих ее несущих конструкций. При отсутствии чердака верхнее перекрытие называют совмещенным покрытием.

Перегородки – вертикальные ограждающие конструкции, отделяющие одно помещение от другого. Перегородки опираются на междуэтажное перекрытие и этим отличаются от внутренних стен, которые опираются на фундамент.

В зависимости от материалов, из которых сделаны перегородки, бывают гипсовые, гипсошлаковые, из различных легких и ячеистых бетонов, кирпичные - из пустотелых керамических и легкогобетонных камней, из ДСП, ДВП и др.

Лестница – конструкция, которая служит средством сообщения между этажами. Лестницы бывают внутренними и наружными.

Внутренние лестницы по противопожарным требованиям ограждают со всех сторон несгораемыми стенами. Это помещение называется лестничной клеткой.

Лестница состоит из маршей и площадок. Марш представляет собой конструкцию, состоящую из ступенек, поддерживающих их косоуров или тетив (в которых ступени примыкают сбоку), и ограждения с поручнем.

Двери – проемы в стенах и перегородках для сообщения между отдельными помещениями – заполняют, как правило, деревянными конструкциями, которые называются дверными блоками.

Дверной блок состоит из коробки и дверного полотна. Количество полотен может быть одно или два, поэтому двери бывают однопольные, двупольные и полуторные, с двумя полотнами неравной ширины.

По месту расположения двери различают наружные (балконные), внутренние (служебные, шкафные). Дверные полотна могут быть глухими (марки ДГ) и остекленными (марки ДО).

Окна – проемы в наружных стенах, предусмотренные для обеспечения помещений естественным освещением, для зрительной связи помещения с наружным пространством и для проветривания помещений. Проемы заполняют ограждающей светопрозрачной конструкцией, которая называется оконным блоком, состоящим из коробки и переплета. Оконные блоки предусматривают с остеклением в одно, два и три стекла.

На формирование облика здания, на композицию его фасадов и комфортность жилых помещений большое влияние оказывают балконы, лоджии, эркеры.

Балконом называется площадка с ограждением, вынесенная за пределы наружных стен. Балконы могут иметь различные формы и размеры в плане. Их устраивают для отдельной комнаты или нескольких комнат и даже квартир.

Лоджия, в противоположность балкону, врезается внутрь объема здания, создавая западающее открытое помещение. Лоджии имеют глубину 1-2 м и больше. Плита лоджии опирается на стены здания тремя сторонами. В крупнопанельных зданиях получили распространение лоджии-балконы (выступающие лоджии), ограниченные с боков выступающими участками стен.

Эркер представляет собой вынесенную из плоскости фасада часть жилой комнаты. В плане эркеры делают прямоугольными, треугольными, полукруглыми, трапециевидными. Стены эркера имеют широкие окна или сплошное остекление.

Эркеры устраивают как на всю высоту здания, так и на высоту одного или нескольких этажей.

В современном домостроении и общественных зданиях присутствуют все эти элементы, дополняясь новыми строительными материалами и новой технологией возведения зданий.

3.4 Особенности применения конструкций в нефтегазовом строительстве

При строительстве объектов основного производства и подсобных сооружений в нефтегазовом комплексе получил большое применение блочный и каркасно-узловой метод сборки зданий и сооружений в заводских условиях для сокращения сроков строительства на нефтегазовых месторождениях.

В зависимости от сложности освоения новых нефтяных районов следует различать следующие методы обустройства объектов НГК:

- Комплектно-блочный метод в малообъемном рассредоточении в нефтегазовом или сельском строительстве;
- Комплектно-блочный метод в строительстве сложных объектов и крупных нефтегазовых комплексов.

Эти методы нашли применение при освоении нефтяных месторождений в Сибири. В Тюмени построен крупный завод по изготовлению блочно-комплектного оборудования. На местах производится только узловая сборка и монтаж фундаментов.

Материалы, характерные только для нефтяного комплекса - это трубы с большой толщиной стенок (КВД) для ППД и ПТВ. Также для сборки ангаров баз и сооружений для цехов применяются легкие быстросборные панели из алюминия и профнастила. Все эти материалы и конструкции характеризуются пожаробезопасностью, долговечностью, антикоррозийностью, применением труб и оборудования с эпоксидным покрытием, остеклованием труб для транспорта сточной воды с сероводородом. Внедрение новых технологий в строительстве позволило улучшить качество и сократило сроки возведения объектов и сооружений объектов нефтегазодобычи.

4 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОГО КОМПЛЕКСА

4.1 Понятие о проектном деле. Существующие структуры проектно- изыскательских организаций

Проектное дело – это комплекс организаций и структур, занимающихся подготовкой проектов по строительству новых и реконструкции действующих объектов, промышленных и гражданских объектов, с выдачей заказчикам готовой проектно-сметной документации.

В настоящее время существует несколько проектно-изыскательских организаций в системе нефтяной промышленности Российской Федерации:

- Проектные фирмы и институты общего направления по обустройству нефтяных и газовых месторождений, владельцами которых являются частные собственники;
- Специализированные организации для комплексного проектирования обустройства нефтяных и газовых месторождений в составе ОАО, НК, нефтяных и газовых компаний;
- Специализированные институты по проектированию магистральных автодорог, нефтегазопроводов, ЛЭП в государственном подчинении (Транспроект, Гипрогор и т.д.);
- Специализированные институты по проектированию объектов жилищно-социального и коммунального направления регионального подчинения (Удмуртгражданпроект, Ленгипропроект, Татнефтепроект и т.д.).

Организации всех этих проектных институтов однотипны и представляют следующие структурные единицы (подразделения):

1. Директор (исполнительный директор);
2. Заместитель директора по проектным и изыскательским работам, экономике, гл. бухгалтер;
3. Отделы:
 - ✓ Главные инженеры проектов (ГИП);
 - ✓ Изыскательский;

- ✓ Строительный;
- ✓ Промысловый;
- ✓ Автодорожный и благоустройства;
- ✓ Энергетический и ЛЭП;
- ✓ Автоматизации и телемеханизации;
- ✓ Водно-канализационный;
- ✓ Теплоснабжения и газификации;
- ✓ Сметно-договорной;
- ✓ Отдел выходного контроля (ОВК);
- ✓ Архив института.

В зависимости от собственника могут измениться названия, отдельные отделы, но в общем плане структуры сохраняются в представленном виде.

В НК «Роснефть» основными проектными организациями являются:

- Краснодарский институт «Термнефтепроект»;
- Казанский «Татнефтепроект»;
- Ижевский Научный Нефтяной Центр – ИННЦ;
- Московский институт «Росгипрогор».

4.2 Порядок разработки и состав проектной документации при обустройстве объектов нефтегазодобычи

Перед началом строительства объектов необходимо пройти следующие этапы:

1. Сбор, систематизация исходных данных и технических условий проектирования – заказчик, институт;
2. Составление ТЭО, обоснование необходимости строительства объектов – заказчик, институт;
3. Подготовка задания на проектирование – заказчик, институт;
4. Выбор площадки, отвод земель под месторождения или другие объекты нефтедобычи – заказчик, институт, инспектирующие органы, администрации районов;

5. Проектирование объекта научным институтом;
6. Передача ПСД от проектного института заказчику и инспектирующим органам для согласования и утверждения;
7. Согласование, экспертиза и утверждение ПСД – заказчик, инспектирующие органы;
8. Передача ПСД генподрядчику по строительству;
9. Строительная организация (Генподрядчик) проводит СМР совместно с субподрядными организациями.

Основным условием выпуска ПДС институтом является выполнение всех требований безопасности объектов и установление единых правил по взрывобезопасности, безопасности труда персонала, соответствующих:

- Стандарту безопасности объектов;
- Закону об охране окружающей среды РФ;
- Законодательным актам РФ по вопросам строительства (градостроительный кодекс РФ);
- Отраслевым и территориальным правовым актам, не противоречащих законам РФ.

В проекте должна быть предусмотрена защита объектов:

1. Системы предотвращения от взрывов и пожаров (предохранительные клапана, датчики);
2. Защита окружающей экологической среды, система предотвращения аварий на сооружениях (обваловки, нефтеловушки);
3. Защита обслуживающего персонала от техники и механизмов (спецзадания, ангары).

4.3 Технологический процесс проектирования. Состав и содержание рабочего проекта

После утверждения задания на проектирование, сбора исходных данных и получения технических условий от заказчика в институте (фирме, ПСБ) составляется план-график с ежеквартальным календарным планом на проектирование с закреплением за исполнителем всех видов работ. Утверждается главный инженер проекта (ГИП) на объект проектирования.

ГИП составляет совместно с начальниками отделов график выдачи ПСД с определением окончательного срока передачи документации Заказчику.

В зависимости от объемов проектных работ ГИПом определяется стадийность проектирования, пусковые комплексы согласно графику разбуривания по месторождению. Проектирование бывает одностадийным и двухстадийным.

Одностадийный – выдача рабочего проекта со сметной документацией на небольшие объекты и отдельные здания, сооружения и коммуникации.

Двухстадийный – с выдачей ПСД на месторождения и крупные объекты: на первой стадии выдается проект с укрупненным СФР по видам работ на весь объект проектирования (пояснительная записка, проектные чертежи, СФР, ПОС), на второй стадии разрабатывают детальную рабочую документацию с объектными и локальными сметами на основе пусковых комплексов или на отдельные здания, коммуникации и сооружения по месторождениям.

После завершения проектных работ институт выдает заказчику на согласование с генподрядчиком, администрацией района или города, инспектирующими органами проектную документацию в следующем составе:

- ✓ Проект – чертежи, генплан;
- ✓ Рабочие чертежи на пусковые комплексы и отдельные объекты;
- ✓ Сводную смету (СФР) на весь проект обустройства месторождения;
- ✓ Сметную документацию на пусковые комплексы и объекты (объектные и локальные сметы);

- ✓ Общую пояснительную записку;
- ✓ Заказные спецификации на оборудование и материалы;
- ✓ Проект организации строительства (ПОС);
- ✓ Проект оценки воздействия на окружающую среду.

Заказчик после согласования ПСД со всеми надзорными органами проводит экспертизу проекта и смет и после устранения институтом замечаний утверждает ПСД приказом по предприятию (или вышестоящей организацией). После утверждения ПСД передается в производство генподрядчику до начала строительства в соответствии с заключенным договором и календарным планом-графиком производства работ и согласно утвержденным регламентам НК.

4.4 Проект обустройства нефтяных и газовых месторождений. Основные требования к ПСД и строительству объектов по промбезопасности и экологии

При проектировании должны быть учтены требования безопасности эксплуатации объектов, установлен комплекс единых правил пожаровзрывобезопасности, безопасности труда персонала и экологической безопасности, направленных на выполнение следующих стандартов безопасности:

- Законов РФ об охране окружающей среды;
- Органов экологии и природопользования по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС);
- Других отраслевых и территориальных нормативно - правовых актов, не противоречащих документам общероссийского уровня.

Безопасность объектов (БО) должна обеспечивать:

- Системы предотвращения и защиты от взрывов и пожаров;
- Система предотвращения экологической опасности и защиты окружающей среды.

На существующем уровне развития техники и технологии одной из основных проблем является защита объектов от коррозии.

Системы безопасности объекта должны исключить вредное воздействие на людей (население, обслуживающий персонал) опасных факторов: взрывов, пожаров, утечек и разливов агрессивных жидкостей.

Проектная организация несет ответственность за правильность конструкции, расчет на прочность и долговечность, выбор материалов и оборудования для сооружения объектов, а также за соответствие требованиям объекта нормативно-технической документации (НТД).

Требования НТД включают:

- обеспечение конструктивной надежности объекта;
- требования к материалам и деталям (запорная арматура, отводы, переходы, соединения и т.д.);
- конструктивные решения по сооружению и монтажу;
- технические условия для производства проектных работ.

Перед тем, как приступить к проектированию, необходимо изучить технические условия на проектируемый объект ГОСТ 2.11495 и регламенты НК, устанавливающие общие правила построения, изложения, оформления, согласования и утверждения технических условий на продукцию.

Рассмотрим основные положения:

- ТУ является техническим документом, который разрабатывается по решению разработчика (изготовителя) или по требованию заказчика (потребителя) продукции;
- Технические условия (ТУ) являются неотъемлемой частью комплекта конструкторской или другой технической документации на продукцию, а при отсутствии документации должны содержать полный комплекс требований к продукции, ее изготовлению, контролю и приемке.

ТУ разрабатывают на:

- одно конкретное изделие, материал, вещество, объект и т.д.;
- несколько конкретных изделий, материалов, веществ и т.п. (групповые технические условия).

Учет, хранение и внесение изменений в ТУ на изделия машиностроения и приборостроения проводят в порядке, установленном ГОСТ 2.501 и ГОСТ 2.503, а для материалов и веществ в порядке, принятом у разработчика.

Для информирования потребителей о продукции, на которую разработаны ТУ, заполняется каталожный лист в порядке, установленном национальными органами по стандартизации.

Технический проект.

Данный стандарт (ГОСТ 2.120-73*) устанавливает требования к выполнению технического проекта на изделия всех отраслей промышленности.

Технический проект разрабатывают, если это предусмотрено техническим заданием, протоколом рассмотрения технического совета или эскизного проекта.

Технический проект разрабатывают с целью выяснения окончательных технических решений, дающих полное представление о конструкции изделия, когда это целесообразно сделать до разработки рабочей документации.

При необходимости технический проект может предусматривать разработку вариантов отдельных составных частей изделия.

В этих случаях выбор оптимального варианта осуществляется на основании результатов испытаний опытных образцов изделия.

В техническом проекте должны соблюдаться нормы расстояний между отдельными зданиями и сооружениями нефтегазового комплекса. Это целесообразно сделать до разработки рабочей документации.

4.5 Экспертиза проектов и смет. Порядок рассмотрения, заключения и утверждение ПСД

Экспертизе подлежат все виды предпроектной и проектной документации на строительство объектов нефтяной и газовой промышленности независимо от назначения строительных объектов, их сметной стоимости и источников финансирования строительства.

В зависимости от назначения объектов, их сметной стоимости, стадии проектирования и источников финансирования строительства в системе корпорации «Роснефтегаз» осуществляется три основных уровня экспертизы проектно-сметной документации:

- Госэкспертиза РФ;
- Отраслевая экспертиза;
- Экспертиза предприятий.

Госэкспертиза РФ. Согласно Постановлению Правительства РФ от 05.04.07 №145 государственной экспертизе подлежит проектная документация объектов капитального строительства и капитального ремонта, за исключением случаев, указанных в пунктах 6-8 «Положения организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».

Госэкспертиза проводится комплексно. Для этого в ФГУ «Главэкспертиза России» образован комплексный отдел для подготовки единых заключений, сформированных из заключений по разделам: инженерных изысканий, генплана, общей строительной части, промышленной безопасности, экологии, пожарной безопасности и т.д.

Состав разделов проектной документации и требования к их содержанию указан в Постановлении от 16 февраля 2008г. №87:

- Техничко-экономические обоснования (ТЭО) на строительство объектов производственного и непроизводственного назначения сметной стоимостью 100 млн. рублей и выше, финансируемых за счет бюджетных фондов и средств НК. К ним прилагается заключение отраслевой экспертизы по технологическим и экологическим разделам.

На отраслевую экспертизу:

Функции отраслевой экспертизы возложены на специальные институты.

На отраслевую экспертизу независимо от источников финансирования на строительство предприятий и объектов с повышенной опасностью, предусмотренные перечнем, утвержденным Госгортехнадзором РФ.

На экспертизу предприятий:

Предоставляется проектно-сметная документация на строительство объектов, финансируемых за счет бюджетных фондов и средств самих предприятий.

Данную экспертизу может проводить предприятие, имеющее лицензию Ростехнадзора на право проведения экспертизы проектной документации на строительство таких объектов.

На ведомственную экспертизу:

На ведомственную экспертизу может предоставляться ПСД независимо от сметной стоимости и источников финансирования строительства проектируемых объектов, в случаях строительства особо сложных предприятий и объектов повышенной опасности.

Порядок утверждения ТЭО:

ТЭО на строительство объектов разрабатывается соответствующей организацией на основе полученных исходных данных от заказчика.

Порядок рассмотрения и утверждения проектно-сметной документации (ПСД).

Перечень и состав ПСД, подлежащей отраслевой или ведомственной экспертизе, сроки ее рассмотрения определяются в договорах между заказчиком ПСД и экспертной организацией, согласно постановлению правительства РФ от 5.04.07 №145.

По объектам госзаказа по добыче нефти сроки разработки техэкспертизы должны быть регламентированы условиями выполнения госзаказа по добыче нефти.

Все рабочие проекты утверждаются руководством нефтяных компаний при положительном заключении отраслевой или ведомственной экспертизы. Кроме того, проекты (рабочие проекты), технико-экономические обоснования (расчеты) на строительство объектов утверждаются руководителем предприятия-заказчика при наличии положительного заключения экспертизы или вневедомственной экспертизы.

Порядок определения стоимости работ по проведению экспертизы.

Стоимость работ, выполненных отраслевой экспертизой или вневедомственной экспертизой, и порядок их оплаты заказчиком устанавливаются в договорах с учетом сложности рассматриваемой ПСД.

В договор могут включаться дополнительные затраты, связанные с оказанием дополнительной технической помощи и консультаций в целях совершенствования проектных решений и улучшения технико-экономических показателей, с экспертным сопровождением проектов строительства, с выполнением других видов работ по поручению заказчика. Перечисленные затраты определяются на основе расчетов (калькуляции) по трудозатратам.

Стоимость работ за проведение экспертизы может быть уточнена дополнительным соглашением в связи с ее увеличением или уменьшением во время действия договора.

Стоимость работ по экспертизе ПСД оплачивается предприятиями-заказчиками с включением этих работ в главу 12 (проектно-изыскательские и экспертные работы) сводного сметного расчета стоимости строительства.

Порядок оплаты экспертных работ, выполняемых подразделениями экспертизы предприятий, устанавливается руководителем предприятий (объединений, концернов и др.).

Контроль за правильностью определения стоимости экспертных работ возлагается на руководителей органов государственной экспертизы.

Сроки проведения экспертизы.

Сроки проведения комплексной государственной экспертизы проектов строительства принимаются в зависимости от трудоемкости экспертизы, как правило, они не должны превышать 45 дней.

В отдельных случаях, при рассмотрении ПСД особо крупных и сложных объектов, указанный срок может быть увеличен за счет поэтапного рассмотрения и по решению руководства экспертного органа.

Сроки рассмотрения в органах экспертизы откорректированной по ее заключениям документации не должны превышать 30 дней.

Сроки проведения экспертизы ПСД, осуществляемого за счет собственных финансовых ресурсов и внутрихозяйственных резервов, заемных и привлеченных средств инвесторов, устанавливаются договором.

Сроком начала экспертизы является дата утверждения руководством экспертного органа плана ее проведения (или подписания договора на экспертизу), а окончания экспертизы – дата отправки заключения заказчику или утверждающей проект информации.

Заключение по экспертизе ПСД

По результатам экспертизы составляется заключение. Экспертный орган, осуществляющий комплексную экспертизу, подготавливает сводное экспертное заключение по проекту строительства в целом и поэтапно с учетом заключений государственных экспертиз, принимавших участие в рассмотрении проекта.

Экспертное заключение должно содержать:

- Краткую характеристику исходных данных, условий строительства и основных проектных решений, а также технико-экономических показателей проекта строительства;
- Конкретные замечания и предложения по принятым проектным решениям, изменения и дополнения, внесенные в процессе экспертизы, ожидаемый эффект от их реализации (с количественной оценкой);
- Общие выводы о целесообразности инвестиций в строительство с учетом экономической эффективности, экологической безопасности, эксплуатационной надежности, конкурентной и социальной значимости объекта;
- Рекомендации по детальной дополнительной проработке отдельных проектных решений при последующем проектировании;
- Рекомендации об утверждении (при отсутствии серьезных замечаний, ведущих к изменению проектных решений и основных технико-экономических показателей) или отклонение проекта.

При выявлении в результате экспертизы грубых нарушений нормативных требований, которые могут повлечь за собой аварийные ситуации, экспертным органом вносится предложение о применении в установленном порядке к

организациям-разработчикам ПСД штрафных санкций или приостановления (аннулирования) действия выданных им лицензий.

Заключение утверждается руководителем экспертного органа и направляется к заказчику или в утверждающую проектную инстанцию.

Согласование разработанной документации

Перечень организаций на примере УР:

- Районные инспекции по охране окружающей среды;
- Удмуртский отдел Управления Западно-Уральского округа Ростехнадзора;
- Управление Роспотребнадзора по УР;
- Управление Роснедвижимости по УР;
- Управление по недропользованию по УР;
- Управление по охране памятников Министерства Культуры УР.

4.6 Выдача ордера на производство СМР заказчикам для генподрядчика

После завершения всех согласований, проведения экспертизы проекта и смет, утверждения ПСД заказчиком, проектная документация передаётся с ордером на производство работ генподрядчику согласно СНИПам и регламентам НК.

**5 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИ
ОБУСТРОЙСТВЕ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ. ПРОЕКТ
ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА (ПОС и ППР).
ПРОМБЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СМР**

**5.1 Организация строительных работ (ОТП, ПОС, ППР, технологическая
карта, графики производства работ)**

Любое новое строительство, а также реконструкцию и расширение действующих объектов, можно начинать только после получения разрешения на строительство, организационно-технической подготовки стройки, согласно ст.51 Градостроительного кодекса РФ от 29.12.04г. №191-ФЗ.

ОТП к строительству должно обеспечить планомерное развертывание и выполнение СМР индустриально-поточными методами, ввод объектов в установленные планом сроки, не превышающие норм продолжительности строительства, выполнение установленных для СМО заданий по росту производительности труда, снижению себестоимости, а также соответствующее качество работ.

ОТП включает:

- организационно-подготовительные мероприятия;
- внеплощадочные подготовительные работы;
- внутриплощадочные подготовительные работы;
- решение вопросов по использованию для нужд строительства существующих транспортных и инженерных коммуникаций, предприятий стройиндустрии, сооружений теплоэнергетики и др.;
- максимальное использование местных строительных материалов;
- определение организаций, которые будут осуществлять строительство, решение вопросов передислокации или наращиванию мощностей СМО, привлечение специальных организаций, заключение договоров подряда: строительство подъездных ж/д путей к строительной площадке и прирельсовым базам снабжения;

- строительство автомобильных дорог;
- ЛЭП с ТП;
- линии связи;
- водоводы с водозаборными сооружениями;
- канализационные коллекторы с очистными сооружениями;
- геодезическая основа;
- расчистка территории и снос строений;
- инженерная подготовка строительной площадки с первоочередными работами: планировка территории и обеспечение временных стоков поверхностных вод, перенос существующих коммуникаций, устройство постоянных или временных внутриплощадочных дорог, прокладка сетей водо- и энергоснабжения, радио и связи;
- создание общеплощадочного складского хозяйства;
- монтаж инвентарных зданий, временных сооружений, а при соответствующем обосновании – возведение постоянных зданий и сооружений.

Завершение подготовительных работ должно фиксироваться в общем журнале производства работ.

5.2 Составление проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР)

Строительство основных объектов строек можно начинать только после выполнения подготовительных работ, получения разрешения на строительство, перечень и объем которых определяется согласно ПОС и при необходимости уточняется ППР.

В ПОС должны быть:

- установлены оптимальные сроки продолжительности строительства того или иного объекта, жилого комплекса или пусковых комплексов (ПК) и т.д.;
- сроки поставки основного оборудования;
- определены по годам объемы капитальных вложений;

- установлены состав, объем и последовательность выполнения работ подготовительного периода, в т. ч. создание главной геодезической разбивочной основы (в плане и по высоте);

- определены объемы, сроки и последовательность выполнения СМР;

- определены потребность в строительных конструкциях, деталях, полуфабрикатах, основных строительных материалах, потребности в электроэнергии, воде, паре, сжатом воздухе, кислороде, и сроки их поставки или подачи;

- установлена потребность в рабочих кадрах, в жилье и культурно-бытовых учреждениях для строителей и монтажников, а также источники покрытия этих потребностей;

- выбрана технологическая схема возведения основных зданий и сооружений и методы производства СМР;

- установлена потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах;

- решены вопросы развития или организации производственной базы строительных организаций;

- установлен состав и расположение временных зданий и сооружений;

- определена структура организации, осуществляющей строительство с учетом диспетчерского управления строительством;

- определена необходимость привлечения специальных организаций для выполнения отдельных видов субподрядных работ;

- определены мероприятия по созданию безопасности и нормальных санитарно-бытовых условий труда.

Проект организации строительства (ПОС) составляется проектной организацией, разрабатывающей проектное задание или специализированной организацией, выполняющей строительную часть проектного задания.

Проектная организация, согласовывающая проектное задание, обязана согласовать его составную часть (ПОС) со следующими организациями:

- с генеральной подрядной строительной организацией, которой поручается осуществление этого строительства;

- по вопросам организации, монтажных и ССР – соответствующей специализированной организацией.

ПОС утверждается в составе проектного задания. ПОС для небольших или технически несложных объектов, а также для отдельных зданий и сооружений может составляться с сокращением объемов проектных материалов и состоять из:

- календарного плана строительства с выделением подготовительного периода;

- ведомости объемов работ, ведомости потребности в материалах, строительных машинах с разбивкой по годам строительства;

- пояснительной записки;

- стройгенплана;

- технико-экономических показателей (ТЭП).

Проект производства работ составляется на основе решений, принятых в ПОС с учетом плана организационно-технических мероприятий СМО и служит руководством для организации и производства работ по возведению объектов или их комплексов, а также для оперативного планирования контроля и учета строительного производства.

ППР составляется генеральными подрядными организациями.

Субподрядные монтажные и специализированные организации составляют ППР в части выполняемых ими работ.

ППР для технически несложных объектов (обустройства месторождений) состоит из: календарного плана производства работ (с указанием работ специальных и монтажных организаций); стройгенплана (схемы производства основных работ); краткой пояснительной записки.

Технологические карты

Технологические карты – основной конструктивный документ производителя работ. Они служат основанием для оперативного планирования работ, разработки калькуляций и начисления зарплаты.

В строительстве различают следующие виды технологических карт:

1. Типовые – в виде сборников или альбомов. Они не привязаны ни к строящемуся объекту, ни к местным условиям строительства.

2. Типовые карты привязаны к возводимому зданию или сооружению, но не привязаны к местным условиям. Издаются в виде отдельных сборников или входят в состав ППР.

3. Рабочие, привязанные как к объекту, так и к местным условиям строительства. На строительство эти карты поступают вместе с ППР.

По содержанию они включают следующие разделы:

1. Область применения (краткая характеристика условий и особенности производства работ);

2. ТП строительства (трудоемкость, выработка на 1 рабочего в смену, затраты машиномен и энергоресурсов);

3. Организация и технология строительного процесса (схема организации рабочих мест с указанием фронта работ, границ работ, схемы перемещения бригад и машин, основные указания о последовательности и методах производства работ, специальные требования к ТБ);

4. Организация и методы труда рабочих (график выполнения работ);

5. Материально-технические ресурсы (материалы, детали, конструкции, машины, оборудование, инструмент, приспособления и др.).

Графики производства работ

Графики производства работ составляются непосредственно в генподрядных и субподрядных организациях начальниками участков, прорабами, согласовываются с заказчиком и поставщиками материалов и оборудования. Графики утверждаются главным инженером генподрядной организации. В графиках определяются последовательность видов работ, сроки их исполнения и ответственные исполнители. Устанавливаются сроки поставки материалов и оборудования, сроки завершения строительства и ввод объекта в эксплуатацию.

5.3 Этапы строительного цикла. Журналы производства работ и авторского надзора. Календарный план и сетевое планирование строительных работ

При обустройстве нефтегазовых месторождений принято выделять следующие основные этапы СМР:

- *Предстроительный период*: выдача заказчикам - генподрядчику ПСД; ордер на производство работ, сдача геодезической основы, трасс и промплощадок;

- *Подготовительный период к строительству объектов на месторождении*: создание временных площадок и сооружений для складов, бытовок; очистка территории под трассы и площадки; подвод электроэнергии, тепла, воды, связи; завоз основных материалов для монтажных работ (трубы, запорная арматура, строительные материалы);

- *Строительно-монтажный цикл*: рытье траншей, котлованов под здания и сооружения; устройство фундаментов и монтаж трубопроводов и оборудования;

- *Сдача объектов в эксплуатацию*: завершение СМР, проведение пуско-наладочных работ, проведение приемочных комиссий согласно ст.55 строительного кодекса РФ, передача объектов под ключ заказчику и передача всей исполнительной документации в установленный календарным планом-графиком сроки, согласно разрешения на ввод объекта в эксплуатацию.

В начале строительства генподрядчиком для каждого объекта заводится журнал производства работ и журнал Авторского надзора. Прораб обязан вести записи в журнал производства работ (ЖПР) ежедневно с фиксацией выполненных за день работ, проводимых бригадой, отмечать замечания и нарушения, допущенные в процессе строительства. ЖПР – это основной документ при проведении СМР на объекте.

Для осуществления контроля со стороны заказчика и института за ходом и качеством СМР ведется журнал Авторского надзора на весь объект обустройства нефтегазового месторождения.

В журнал производства работ вносятся замечания к строителям заказчика, института и надзорных органов, которые являются обязательными для исполнения ИТР и рабочими строительной организации.

В случае неисполнения процесс строительства может быть приостановлен, а на руководство строительной организации накладываются взыскания.

В ПТО строительной организации составляются календарный план и сетевой график работ с соответствующим оформлением, и ведется постоянный контроль за выполнением СМР в установленные этими документами сроки.

5.4 Основные требования норм и правил в строительстве.

Требования промбезопасности и природоохранные мероприятия при производстве СМР

Общая система нормативных документов в строительстве. Основные требования.

Система нормативных документов в строительстве включает в себя строительные нормы и правила и другие нормативные документы по строительству, утверждаемые Госстроем, министерствами, ведомствами и органами государственного надзора. Она действует наряду с системой стандартизации в строительстве. Объекты стандартизации строительства, а также в области организации строительного производства определены в ГОСТ 24369-80. Промбезопасность регулируется специальными правилами по соблюдению безопасных условий труда при строительстве объектов НГДП.

Нормативные документы устанавливают в строительстве комплекс норм и правил, положений и требований, обязательных при разработке проектно-сметной документации, инженерных изысканиях, строительстве, реконструкции зданий и сооружений, расширении и техническом перевооружении действующих предприятий, производстве строительных конструкций изделий и материалов, а также при организации строительного производства, в том числе – подготовке строительного производства, материально-техническом обеспечении,

механизации и организации работы транспорта, организации труда оперативно-диспетчерском управлении, организации контроля качества строительно-монтажных работ, учете особых природно-климатических условий и условий охраны окружающей природной среды, разработке проектных решений и документации в проектах организаций строительства и производства работ, организации производстве и приемке строительно-монтажных работ при строительстве новых, расширении, реконструкции и техническом перевооружении действующих предприятий, зданий и сооружений различных отраслей промышленности с соблюдением правил по промышленной безопасности.

Основными задачами нормирования в строительстве являются:

- проведение единой технической политики в капитальном строительстве;
- повышение эффективности капитальных вложений;
- обеспечение надежности и долговечности объектов при проектировании и строительстве;
- внедрение научно-технического прогресса в строительстве, внедрение науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в практику проектирования, строительства и производства строительных конструкций, изделий и материалов;
- экономия материальных, энергетических, трудовых и финансовых ресурсов;
- установление требований, обеспечивающих здоровые и безопасные условия труда и быта в проектируемых предприятиях, зданиях, сооружениях и населенных пунктах рабочих строителей;
- обеспечение надлежащего качества строительства, высокого уровня градостроительных, объемно-планировочных и конструктивных проектных решений: снижение стоимости строительства;
- рациональное использование земель, других видов природных ресурсов и охрану окружающей среды;

- совершенствование организации проектирования и инженерных изысканий, сметного дела, строительства, производства строительных конструкций, изделий и материалов;
- создание совмещенных норм технологического и строительного проектирования.

Требование промбезопасности и природоохранные мероприятия при производстве СМР

Основным требованием по промбезопасности является соблюдение при строительстве проектных решений, работы спецтехники и выполнение ИТР и рабочих стандартов безопасности, изложенных при проектировании любых объектов.

Обеспечение строек журналами по ТБ, специальными инструкциями по работе с грузоподъемными агрегатами, пожароопасными объектами, работе персонала на высоте и обеспечении их спецодеждой и спецсредствами, которые требуются по правилам безопасности при выполнении СМР на объектах.

Природоохранные мероприятия разрабатываются в строительных организациях с учетом требований проекта и СНиПов в части охраны водоемов, лесов, рекультиваций земель и специальных обвалований в местах особо опасных для предотвращения загрязнения окружающей среды. Называется этот документ ОВОС.

Мероприятия согласовываются с комитетом по охране природы, СЭС, пожарной инспекцией, Госгортехнадзором и заказчиком; утверждаются главным инженером предприятия. Мероприятия, графики, календарные планы, журналы по ТБ хранятся в культбудках на видном месте непосредственно на строящемся объекте.

Ответственным за их полноту, ведение и сохранность несет прораб или начальник участка строительной организации.

6 СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, КОНСТРУКЦИИ И ИЗДЕЛИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВОМ КОМПЛЕКСЕ И ЖИЛИЩНО-ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

6.1 Основные свойства строительных материалов

В качестве строительных материалов и изделий в настоящее время широко используется железобетон, бетон, стали, алюминий, каменные материалы и растворы, древесина и др.

Строительные материалы и конструкции согласно СНИП и Госстандарту должны отвечать следующим требованиям:

1. Долговечность и высокая прочность против воздействия атмосферных осадков;
2. Пожаростойкость;
3. Устойчивость против коррозии и гниения;
4. Хорошая сопротивляемость статическим и динамическим нагрузкам, сжатию и растяжению;
5. Возможность быстрого изготовления и низкой себестоимости.

Для нефтегазового комплекса характерно большое применение труб широкого ассортимента, металлоконструкций из стали и алюминия, сборного железобетона и готовой продукции в блочном исполнении (ГЗУ, ДНС, котельные, будки КИП и т.д.). В промышленных предприятиях применяются кирпич, сборный железобетон, монолитный бетон, различные отделочные материалы и изделия.

6.2 Железобетонные изделия и конструкции

Железобетон состоит из бетона и стальной арматуры. Несмотря на их различные физико-механические свойства, в конструкциях они очень хорошо работают совместно. Бетон обладает высоким сопротивлением при сжатии и низким - при растяжении. Стальной арматуре присуще одинаково высокое сопротивление, как при растяжении, так и при сжатии.

В изгибаемых конструкциях высокое сопротивление бетона сжатию используется в сжатой зоне, а высокое сопротивление арматуры растяжению - в растянутой зоне, где бетон слабо сопротивляется растяжению и в нем образуются трещины. В балках укладывается небольшое количество арматуры, но оно значительно, в несколько раз, повышает несущую способность, изгибаемого элемента по сравнению с неармированным.

Железобетон обладает большой долговечностью, высокой стойкостью против воздействия огня и атмосферы, хорошей сопротивляемостью статическим и динамическим нагрузкам. Бетон - благоприятная среда для арматуры. Отвердевший бетон имеет довольно большое сцепление с арматурой, при нормальных условиях арматура может сохраняться в бетоне неопределенно длительное время.

Образование трещин в растянутой зоне бетона - явление нежелательное. С образованием трещин в бетоне жесткость конструкции резко снижается, возникает опасность коррозии арматуры.

Для повышения трещиностойкости применяют предварительное напряжение железобетонных конструкций. В таких конструкциях в процессе изготовления арматуру натягивают на специальные упоры, а после бетонирования и приобретения бетоном прочности ее освобождают от удерживающих устройств. Таким образом, при действии нагрузки растягивающие усилия должны сначала преодолеть напряжение предварительного обжатия бетона. Этим и обуславливается повышение его сопротивления образованию трещин.

По способу возведения железобетонные конструкции бывают сборные, монолитные и сборно-монолитные.

Сборные конструкции изготавливают на заводах ЖБИ. На месте строительства готовые конструкции монтируют грузоподъемными механизмами. Сборные конструкции обеспечивают наиболее короткие сроки возведения сооружения.

Для монолитных конструкций на месте строительства устраивают леса и опалубку, устанавливают арматуру и укладывают бетон. Монолитный железобетон применяют для возведения массивных конструкций и сооружений.

Сборно-монолитными железобетонными конструкциями в отдельных случаях можно реализовать преимущества и сборных, и монолитных конструкций. Например, сборно-монолитными целесообразно устраивать рабочие площадки под особо большие нагрузки и в объектах гражданской обороны.

6.3 Металлические конструкции и изделия из металла

В настоящее время массовое применение в строительстве нашли стальные конструкции. Целесообразность их использования возрастает с увеличением пролетов высоты зданий и расчетных нагрузок. По назначению - это промышленные и общественные большепролетные здания с пролетами до 100м и более, мосты и резервуары, башни и мачты, каркасы многоэтажных зданий.

Металлы обладают высокой надежностью и долговечностью, имеют высокую прочность, вследствие чего при малых сечениях металлические элементы могут воспринимать большие усилия. Но металлические конструкции имеют следующие недостатки: низкая огнестойкость, подверженность коррозии, высокая стоимость.

Сталь, как строительный материал, применяют в виде сортамента. Наибольшее применение находят уголки равнополочные, неравнополочные, двутавры, трубы, швеллера, полосовая и листовая сталь и гнутые профили, которые выпускаются в соответствии с ГОСТами.

Для соединения элементов металлических конструкций бывают сборные, заклепочные и на болтах соединения. Наибольшее применение в нашей стране нашли сварные соединения, которые выполняются вручную и механизированным способом: автоматической и полуавтоматической сваркой. Заклепки имеют ограниченное применение. Их используют для соединения элементов, конструкций, испытывающих динамические воздействия или выполненных из сталей, которые

плохо свариваются. Болты применяют главным образом для монтажных соединений конструкций.

В нефтегазовой отрасли также применяются трубы из стали по ГОСТам и ТУ. Для нефтепроводов, хозяйственных водоводов и газопроводов трубы могут быть цельнотянутые, прямошовные, спиральношовные (Альметьевский завод СШТ).

Для водоводов высокого давления, паропроводов трубы изготавливают из специальных сортов стали по ТУ заказчика - толстостенные и только цельнотянутые (завод Энергомаш в Белгороде). Для системы канализации, агрессивных вод и жидкостей применяются трубы из чугуна, пластика, полиэтилена, как правило, литые и цельнотянутые.

6.4 Каменные материалы и растворы. Каменная кладка.

Армирование бетонных изделий

При возведении фундаментов, стен, колонн и других элементов зданий применяют каменную кладку. Достоинства каменных конструкций заключаются в повышенной сопротивляемости воздействиям окружающей среды, огнестойкости и долговечности.

Для кладки применяют естественные и искусственные камни. К искусственным камням относятся керамический, строительный кирпич различных видов, керамические камни, силикатный, плановый кирпич.

К естественным камням относятся туф, гранит, мрамор, известняк и т.д.

Основной характеристикой каменных материалов является прочность на сжатие, определяется маркой. Установлены марки кирпича от 50 до 200 ($\cdot 10^3 \text{Па}$).

К каменным материалам предъявляют также требования по морозостойкости, водостойкости и плотности. Растворы для каменной кладки различают на цементные, известковые и смешанные. Наибольшее распространение получили цементно-известковые, известково-гипсовые и другие растворы. Затвердевший раствор заполняет швы и связывает между собой

отдельные камни, создавая монолитную кладку и обеспечивая равномерную передачу давления от одного рядка кладки к другому. Прочность раствора характеризуется его маркой, которая определяется сопротивлением сжатию. Для кладки стен зданий чаще всего применяют растворы марки от 10 до 100.

Для повышения, прочности кладки и связывания камней между собой применяется арматура в виде сеток. Этот процесс называется армированием кладки из железобетонных изделий.

6.5 Материалы и изделия из древесины. Теплоизоляционные материалы

В несущих и ограждающих конструкциях очень часто применяется древесина. Древесина, как строительный материал, обладает замечательными свойствами: удачное сочетание легкости со сравнительно высокой прочностью, устойчивостью на растяжение, сжатие и изгиб. Древесина проста в обработке. Энергоемкость и трудоемкость производства сравнительно малы.

Серьезный недостаток древесины - ее склонность к гниению и разрушению вредителями. Поэтому при изготовлении деревянных конструкций необходима их специальная обработка. Еще одним недостатком древесины является ее склонность к возгоранию. Для несущих конструкций из древесины - стоек, балок, арок, ферм применяются хвойные породы: ель, сосна, лиственница. Лиственные породы - осину, березу, ольху и другие применяют лишь в конструкциях временных зданий и сооружений, а также для устройства опалубка.

6.6 Лакокрасочные материалы и изделия. Полимерные материалы, пластмассы и искусственные отделочные материалы

В строительной индустрии все большее распространение получают изделия из искусственных красителей, полимеров, пластмасс и обоевых оклеечных материалов.

В лакокрасочной области существуют следующие виды красок:

1. Краски густотертые с длительным сроком высыхания. Используются как грунтовый материал для подготовки строительных конструкций к основной покраске (охрой, кузбаслак, антисептики и другие)

2. Масляные краски на естественной основе с длительным сроком высыхания (белые цинковые, серые хромированные и т.д.)

3. Эмали и нитроэмали акриловые с коротким сроком высыхания на искусственных компонентах.

4. Известковые и полимерные покрасочные материалы на естественной основе.

5. Акриловые ванны, раковины и т. д.

В качестве отделочных материалов для внутренней отделки стен и потолков применяют обойные изделия из бумаги и на виниловой основе, для полов -паркет, ламинат, пластиковые изделия, для оклеенных и дверных используется дерево, пластик, ДВП. Для внешних отделочных работ и сооружений применяют сайдинговые пластики, древесно-стружечные плиты с покрытием, пластмассовые плиты, плитку керамическую разных типоразмеров; естественные материалы: гранит, мрамор, керамогранит, отделочный кирпич.

6.7 Контроль качества готовой продукции

На каждом предприятии стройиндустрии разработаны и применяются системы контроля за изготовлением и выпуском готовой продукции.

Существуют следующие виды контроля:

- входной контроль - ведет наблюдение по материалам и сырью, поступающим на предприятие- изготовитель строительных изделий.

- пооперационный контроль - следит за процессом изготовления изделий или продукции по отдельным операциям.

- сквозной, выборочный контроль, проверка отдельных этапов по изготовлению изделия;

- выходной контроль (ОТК). Завершающий этап при передаче изделий и продукции на склад готовой продукции с составлением соответствующих документов.

Предусматривается сдача готовой продукции заказчикам-потребителям, а также гарантийное обслуживание в процессе определенного срока эксплуатации изделия.

7 РАСЧЕТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ, ТЕХНОЛОГИЯ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

7.1 Основы расчета строительных конструкций и изделий

Расчет конструкций выполняют для того, чтобы определить возникающие в них усилия от действующих нагрузок, назначить необходимые размеры поперечного сечения элементов, соединительных деталей и гарантировать необходимые эксплуатационные качества конструкций в течение всего срока службы.

Конструкция может выйти из строя по одной из 2-х причин:

- в результате потери несущей способности;
- вследствие чрезмерных деформаций (прогибов, колебаний, осадок, а также из-за образования трещин или чрезмерного их раскрытия).

Строительные конструкции рассчитывают по методу предельных состояний, который гарантирует сохранение необходимых эксплуатационных качеств конструкции. Установлены 2 группы предельных состояний:

- по потере несущей способности;
- по непригодности к нормальной эксплуатации.

По первой группе предельных состояний рассчитывают конструкции всех видов, по второй группе - только те конструкции, чрезмерные деформации в которых могут привести к непригодности в эксплуатации еще до того, как будет исчерпана их несущая способность. Примером таких конструкций могут служить плиты и балки большого пролета, необходимое сечение которых определяется не условием прочности, а прогибом, допускаемым при нормальной эксплуатации.

Используемые в расчете конструкций значения нагрузок, прочностные и деформативные характеристики материалов установлены "Строительными нормами и правилами" (СНиП).

Нагрузки, которые могут действовать на конструкцию при ее нормальной эксплуатации называют нормативными нагрузками q'' , они устанавливаются СНиПом 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия".

Расчетные нагрузки q получают путем умножения нормативных нагрузок на соответствующие коэффициенту перегрузки n :

$$q = q^H n$$

7.2 Нормативные, расчетные нагрузки, коэффициенты перегрузок, сочетание нагрузок

Коэффициенты перегрузки $n > 1$ устанавливаются нормами для каждого вида нагрузки.

Нагрузки, которые действуют на конструкцию в течение всего периода ее эксплуатации, называют постоянными. К ним относятся собственный вес конструкций, вес опирающихся на нее элементов и др.

Нагрузки, которые в процессе эксплуатации могут изменяться по значению и расположению, называют временными. К ним относятся нагрузки от веса людей, мебели, оборудования, нагрузки от снега, ветра, кранового оборудования. В отдельных случаях конструкции могут испытывать действие особых нагрузок, например, сейсмическое воздействие.

Временные нагрузки по степени возможной длительности воздействия разделяются на:

- *длительные* (вес стационарного оборудования промзданий, нагрузка на перекрытия складов, часть крановой и снеговой нагрузок и др.);
- *кратковременные* (вес людей, часть снеговой и крановой нагрузок, не включенная в состав длительных нагрузок, ветер).

Конструкции рассчитываются на действие нагрузок в различных сочетаниях. Одновременное действие постоянных, длительных и кратковременных нагрузок называют основным сочетанием нагрузок. Особые сочетания складываются из нагрузок основного сочетания с добавлением одной из особых нагрузок. Основной характер, который характеризует сопротивление материалов нагрузкам - нормативное сопротивление этого материала R^H (кг/см²). Расчетное сопротивление R (кг/см²) получают делением нормативного сопротивления на соответствующий коэффициент безопасности

$K_{\sigma} > 1: R = R^H / K_{\sigma}$. В проектных расчетах используют, как правило, расчетное сопротивление материала.

В качестве материалов для строительных конструкций в настоящее время широко используют железобетон, сталь, каменные материалы и растворы, древесину и т.д.

7.3 Расчет стальных, растянутых, сжатых и изгибаемых элементов

Рассмотрим основные расчеты элементов, работающих на растяжение, центральное сжатие и изгиб на примере стальных конструкций:

1. Центально-растянутые элементы.

Центально-растянутые элементы проверяются расчетом по прочности и непригодности к эксплуатации. Прочность проверяется путем сравнения напряжений, вычисленных от расчетных нагрузок, с расчетным сопротивлением стали конструкции, умноженных на коэффициент условий работы γ и делением на коэффициент надежности γ_B .

$$N / A_{HT} \leq R \gamma / \gamma_B,$$

где N - продольная сила, определяемая от расчетных нагрузок;

A_{HT} - площадь НЕТТО растянутого элемента;

R - расчетное сопротивление стали растяжению.

Расчет центрально-сжатых стержней ведется по тем же формулам, что и расчет центрально-растянутых элементов.

2. Изгибаемые элементы

Для изгибаемых элементов проводятся расчеты: по первой группе предельных состояний - на прочность и потерю устойчивости; по второй группе предельных состояний - на достижение предельных перемещений (см. рис. 3)

Прочность изгибаемых элементов проверяется по формуле:

$$M / W_{HT, \min} \leq R \gamma (1); Q S / J_t \leq R_{cp} \gamma,$$

где M и Q - изгибающий момент и поперечная сила, возникающие в элементе от нагрузки;

$W_{HT, \min}$ - момент сопротивления сечения НЕТТО;

S - статический момент сечения;

R - расчетное сопротивление изгибу;

R_{cp} - расчетное сопротивление срезу;

γ - коэффициент условий работы.

7.4 Примеры расчета балочных конструкций, ферм, колонн

Стальные балки выполняют преимущественно из прокатных двутавров, а иногда из швеллеров. При больших пролетах и нагрузках балки выполняют составными, обычно в виде двутавров, сваренных из 3-х листов - стенки из 2-х поясов.

Пример: требуется рассчитать стальную однопролетную балку из 2-х швеллеров (неподвижную опору теплотрассы), нагруженную в середине пролета расчетной сосредоточенной силой $P=8\text{т}$ (80 кН). Пролет $L=2,4\text{м}$. Материал - сталь класса С 245.

Под действием сосредоточенной силы P балка изгибается и рассчитывается как изгибаемый элемент. Изгибающий момент (максимальный), возникающий в сечении балки определяется по формуле:

$$M = P L / 4 = 8\text{т} \cdot 240\text{см} / 4 = 480\text{т.см}$$

Требуемый момент сопротивления сечения определяется по формуле:
(см. формулу 1)

$$W_{TP} = M / R_y \gamma = 480000\text{кг.см.} / 2100,$$

где γ - коэффициент работы, $\gamma = 1$; R_y - расчетное сопротивление изгибу для стали класса С 235, применяется по СНиП «Стальные конструкции»; W_{TP} - 228 см³, принимаем по сортаменту 2 швеллера N 18:

$$W_x = 2 \cdot 121 = 242\text{см}^3 > 228\text{см}^3.$$

7.5 Расчет центрально-сжатых колонн, ферм

Расчет центрально-сжатых колонн

Стальные колонны могут быть *сплошными* - из листов, прокатных профилей, труб (рис. 2) или *сквозными*, состоящими из отдельных ветвей, соединенных между собой планками или решеткой из уголков. Сквозные колонны экономичнее сплошных по расходу стали, однако их изготовление более трудоемко (рис. 3).



Рис. 2

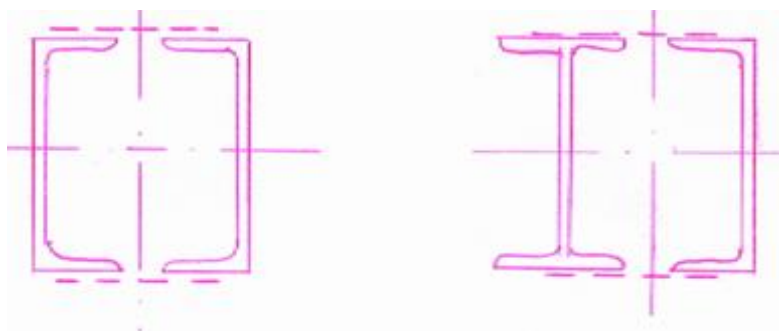


Рис. 3

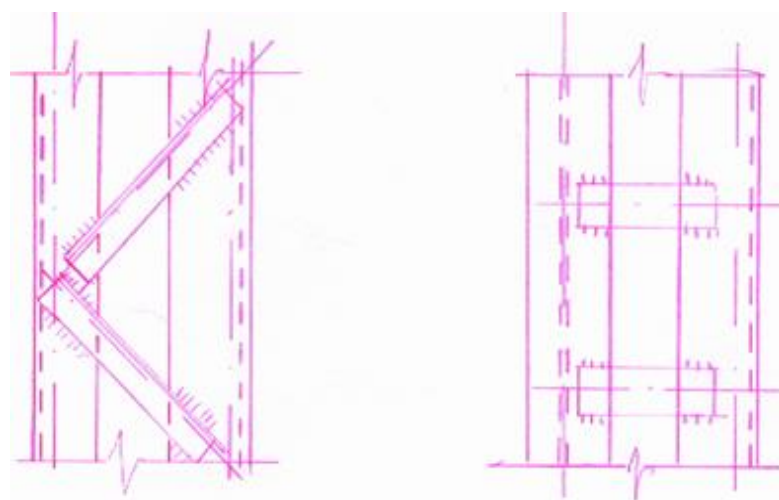


Рис. 4

Прочность колонны проверяют в ослабленном сечении по условию:

$$N / F_{HT} \leq R,$$

где N - расчетная нагрузка;

$F_{нт}$ - площадь поперечного сечения с учетом ослаблений с отверстиями;

R - расчетное сопротивление стали.

Размеры поперечного сечения колонн малы по сравнению с их длиной, поэтому они могут потерять устойчивость еще до того, как усилия достигнут предельных значений. Поэтому колонны рассчитывают на устойчивость по формуле:

$$N / F_{бр} \cdot \varphi \leq R,$$

где $F_{бр}$ - площадь сечения колонны БРУТТО;

φ - коэффициент несущей способности колонны из-за возникновения изгиба.

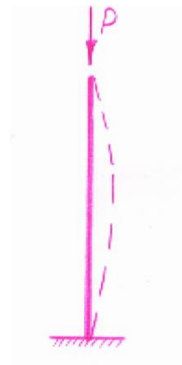


Рис. 5

Коэффициент изгиба φ зависит от гибкости колонны.

После расчета и назначения размеров стержня колонны проектируют базу и оголовки.

Расчет ферм.

Ферма представляет собой сквозную (решетчатую) конструкцию, которую наиболее часто применяют в качестве несущего элемента для покрытия здания.

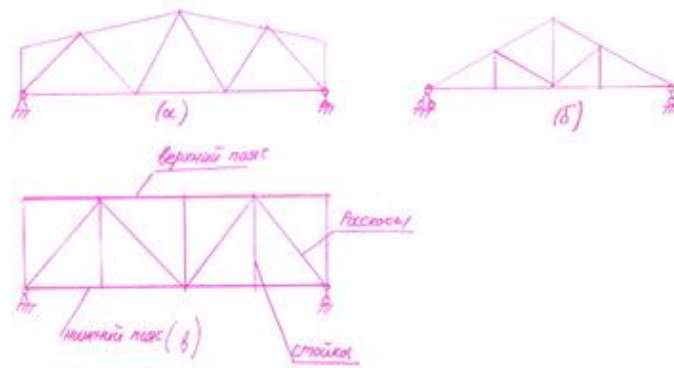


Рис.6

По очертанию фермы могут быть трапецеидальными, треугольными или с параллельными поясами.

Продольные элементы ферм, идущие вдоль ее пролета, называют поясами, а стойки и раскосы, соединяющие пояса - решеткой. Элементы ферм выполняют из спаренных уголков, тавров, труб, соединяемых между собой на сварке. Устойчивость ферм из плоскости обеспечивается системой связей (рис. 7).

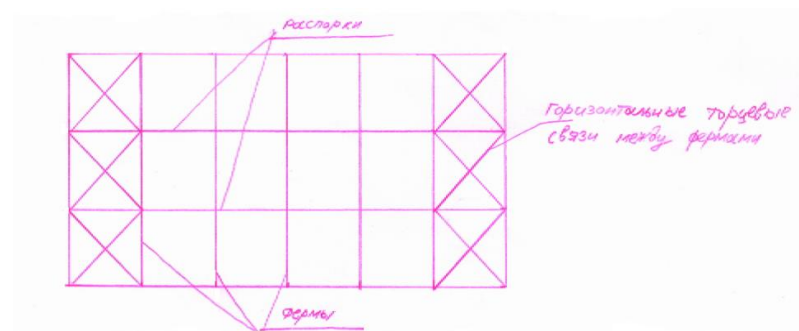


Рис. 7

При определении усилий в элементах фермы считается, что соединения в узлах - шарнирное, поэтому все стержни работают на центральное растяжение-сжатие.

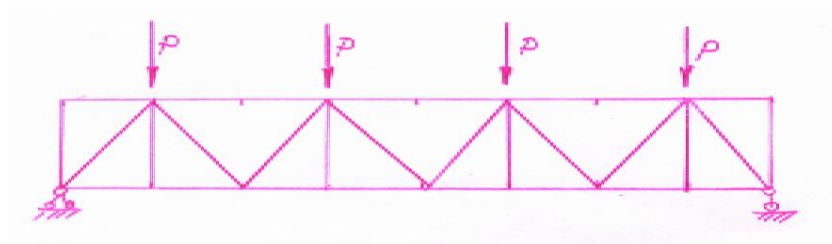


Рис.8

На ферму действует нагрузка от веса кровли, снеговая нагрузка, которая прикладывается в узлах. В фермах верхний пояс сжат, а нижний пояс растянут.

Сжатие элемента рассчитывают по формуле:

$$N / F_{\text{ср}} \varphi \leq R\gamma;$$

растягивание по формуле:

$$N / F_{\text{нт}} \varphi \leq R\gamma$$

Определяют требуемую площадь элементов и подбирают профиль по сортаменту.

После подбора сечения элементов фермы приступают к конструированию узлов: рассчитывают сварные швы для крепления к фаскам, назначают размеры фасок.

7.6 Ответственность за качество строительно-монтажных работ (СМР)

Работники проектных организаций, служб капитального строительства и эксплуатационных организаций (добыча, подготовка, транспортировка нефти, энергохозяйство, базы и т.д.) цехов и всех подрядных организаций несут различную степень ответственности за качество СМР и принимаемых в эксплуатацию объектов в соответствии с законодательством РФ. В зависимости от причин возможных аварий на объектах, степени их тяжести и последствий законом предусмотрена материальная, административная и уголовная ответственность.

8 ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ОБУСТРОЙСТВА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

8.1 Основные термины и их характеристика при БКС

Агрегат - укрупненный унифицированный блок технологического оборудования, органически объединенный в едином корпусе или соединяющий механически на едином основании несколько видов оборудования, выполняющих законченный процесс подготовки и транспорта нефти и газа.

Агрегатно-узловой ремонт - форма организации ремонта технологического оборудования, при которой вместо устранения возникших дефектов и неполадок заменяют целиком отдельные узлы и агрегаты, используя оборотный фонд.

Блок (Б) - транспортабельное устройство в виде совокупности оборудования, смонтированного на общем основании, вписывающееся в габариты погрузки.

Блок закрытый (БЗ) - блок с укрытием, выполненным в виде кожуха (капота), внутри которого создается микроклимат, обеспечивающий необходимые условия работы оборудования.

Бокс (Бс) - транспортабельное здание (или его часть) из легких строительных конструкций, вписывающееся в габариты погрузки.

Блок-бокс (ББ) - бокс с установленным технологическим и инженерным оборудованием.

Блочное устройство (БУ) - обобщенное понятие, включающее блоки, блок-контейнеры, боксы, блок-боксы, суперблоки максимальной заводской готовности.

Блочно-комплектное устройство (БКУ) - объект (или его) функционально законченная часть), поставляемый к месту строительства (монтажа) в виде комплекта блочных устройств.

Блок-здание (Бзд) - здание, монтируемое из блочных устройств или из блочных устройств и комплектных строительных конструкций.

Безвахтенный способ обслуживания - форма эксплуатации наземных объектов в автоматическом режиме, дистанционно.

Вахтенный способ обслуживания - форма эксплуатации технического устройства персоналом, прибывающим к месту работы сроком на 10-14 дней с постоянного местожительства - базового населенного пункта.

Индивидуальное здание - здание, предназначенное для размещения одной из нескольких одноименных технологических (энергетических) установок (агрегатов).

Жизнеобеспечение - система мероприятий и устройств, служащих для обеспечения нормальной жизнедеятельности человека.

Кожух - наружное ограждение технологического оборудования, обеспечивающее нормальное функционирование последнего на открытом воздухе, изготавливаемое и поставляемое совместно с оборудованием полной заводской готовности.

Коммуникационный этаж - пространство, устраиваемое в блок-зданиях для размещения коммуникаций.

Мобильная строительно-монтажная организация организационная форма комплектно-блочного метода строительства, обеспечивающая комплектацию, изготовление и транспортировку на строительную площадку блочных устройств, а также монтаж надземной части объектов и сдачу их в эксплуатацию.

Модуль - унифицированный функциональный элемент, конструктивно оформленный как самостоятельное здание.

Монтаж «с колес» - метод монтажа конструкций заводского изготовления, при котором они доставляются в рабочую зону строительной площадки в определенное время и устанавливаются в проектное положение без промежуточного складирования.

Наземный объект - площадочное сооружение, составляющее часть предприятий нефтяной или газовой промышленности, пространственно ограниченное размерами генеральных планов производственной зоны и сооружений системы внешнего жизнеобеспечения.

Открытая компоновка - размещение технологического оборудования на открытой площадке с обеспечением необходимых условий для работы за счет кожухов заводского изготовления.

Ремонтные кабины - специальный передвижной инвентарь средств с набором необходимых инструментов и грузоподъемных устройств для проведения ремонтных работ на открыто устанавливаемых блочных и блочно-комплектных устройствах.

Саморазрушающийся транспортер - средство, обеспечивающее транспортировку и монтаж блочных устройств на заранее подготовленное основание без применения дополнительных крановых средств.

Сборочно-комплектное предприятие - предприятие в составе мобильной строительно-монтажной организации, осуществляющее приемку материалов и оборудования, изготовление и испытание блочных устройств, а также передачу их для доставки на строительную площадку.

Суперблок - транспортабельное устройство (сооружение) полной заводской готовности, размеры которого превышают габариты погрузки.

Функциональный блок - основная структурная часть наземного объекта, имеющая единое общее функциональное назначение.

Функциональный элемент - составляющая функционального блока, имеющая самостоятельное технологическое назначение (агрегат, аппарат, устройство и т. п.).

Экспедиционно-вахтовый метод организации труда - в комплектно-блочном методе строительства основная форма организации труда мобильных строительно-монтажных организаций, предусматривающая меж- и внутрирегиональное использование трудовых ресурсов и социальной инфраструктуры.

8.2 Основное направление комплектно – блочного метода. Программно-целевой подход

В связи с освоением нефтегазовых месторождений в Сибири сейчас нашло большое распространение внедрение блочно – комплектного метода строительства всей цепочки объектов НГК, скважин, ГЗУ, ДНС, УПН, котельных, электро-подстанций.

Комплектно – блочный метод строительства представляет собой систему организационно – экономических и технических мероприятий по сокращению

затрат труда, сокращению продолжительности, уменьшению стоимости и повышению качества строительства за счет:

- превращения промышленных объектов в комплекты транспортабельных пространственных строительно-технологических блоков с размещенным в них основным и вспомогательным технологическим, энергетическим, сантехническим или любым другим оборудованием, с системами питания и управления и комплекты полностью индустриальных легкоборных конструкций техчастей объекта. Наземная часть объектов, сооружаемых в комплектно – блочном исполнении, должна быть конструктивно – технологически отделена от подземной;

- агрегирования потоков материально-технических ресурсов через систему промышленных предприятий-поставщиков, предприятий-заказчиков и сборочно-комплектующих предприятий строительных организаций, обеспечивающих комплектную поставку на весь объект оборудования, блочных устройств, конструкций и материалов;

- агрегирования организационно-управленческих структур путем создания проектно-промышленно-строительных (промышленно - строительных) предприятий.

Объемно-планировочные и конструктивно-технологические решения объектов, подлежащие возведению комплектно-блочным методом, должны основываться на реализации следующих принципиальных требований:

- повышение единичной мощности оборудования;
- интенсификация технологических процессов;
- совмещение функций различных конструктивно-технологических элементов;
- минимизация средств контроля, автоматики и др.;
- замена зданий цехов технологических установок малообъемными укрытиями (блок-контейнерное исполнение);
- упрощение вспомогательных технологических систем и систем инженерного обеспечения (например, исключение промежуточных теплоносителей и др.);
- автоматизация и телемеханизация технологических процессов;

- централизация ремонтно-эксплуатационных служб с применением вахтового и безвахтового обслуживания, агрегатно-узлового ремонта.

Формы реализации комплектно-блочного метода строительства определяются следующими организационно-технологическими условиями:

- характером специализации строительного министерства или ведомства (отраслевая или технологическая);
- степенью сложности объекта и объемом строительно-монтажных работ;
- технической характеристикой технологического, энергетического и др. оборудования, подлежащего монтажу;
- освоенностью района строительства и наличием мощностей по производству блочных устройств.

В зависимости от фактического сочетания перечисленных выше условий следует различать:

- комплектно-блочный метод в малообъемном рассредоточенном промышленном (нефтегазовом и др.) или сельском строительстве;
- комплектно-блочный метод в строительстве сложных промышленных объектов.

При реализации комплектно-блочного метода в малообъемном рассредоточенном строительстве перечисленные требования дополняются следующими условиями:

- в состав блочных устройств включаются несущие и ограждающие конструкции укрытий;
- в объемно-планировочных и конструктивных решениях объектов предусматривается возможность выполнения всего объема работ нулевого цикла до начала работ по монтажу надземной части объекта;
- предусматривается специализация строительно-монтажных организаций по этапам строительства (нулевая, наземная) с применением универсальных многоцелевых машин и экспедиционно-вахтовой системы организации труда.

Повышение эффективности комплектно-блочного метода может быть достигнуто за счет:

- организации долговременного поточного строительства;

- наличия системы перспективной подготовки комплектно-блочного строительства на основе полной согласованности планов капитальных вложений, программ промышленных предприятий-поставщиков, предприятий-заказчиков, комплектующих организаций, предприятий отраслевой базы строительной индустрии и подрядных строительно-монтажных организаций;
- разработки и внедрения типовой (универсальной) технологии производства работ;
- организации сквозного бригадного подряда по принципу «рабочей эстафеты».

8.3 Организационная структура комплектно – блочного метода строительства

В целях реализации строительства блочно – комплектных комплексов в Западной Сибири создано специальное объединение по комплектно – блочному строительству объектов нефтегазового комплекса при освоении новых месторождений «Сибкомплектмонтаж» с базированием в г. Тюмени.

В зависимости от конкретных технико-экономических и других условий реализации комплектно-блочного метода возможны следующие схемы агрегирования потоков материально-технических ресурсов (табл. 1.).

Форма А является высшей стадией развития комплектно-блочного метода, при которой все ресурсы агрегируются в машиностроении - отрасли с наибольшим экономическим потенциалом.

Формы Б, Б' и Б'' основаны на создании сборочно-комплекточных предприятий в подрядных организациях, осуществляющих строительство. При этом функции комплектования оборудованием и материалами могут быть сосредоточены у подрядчика (форма Б), сохранены у заказчика (форма Б') или распределены между ними (форма Б'').

Форма В основана на использовании существующей производственной базы монтажных организаций для изготовления блочных устройств, сохранении существующих обязанностей заказчика по комплектации блоков.

Формы организации комплектно-блочного строительства (КБС)

Этапы создания объекта	А	Б	Б'	Б''	В
Комплектование строек оборудованием	—	СКП	ПЗ	ПЗ	ПЗ
Комплектование материалами	—	СКП	ПЗ	ПЗ	ПЗ
Комплектация блочных устройств	—	СКП	СКП	СКП	ПЗ
Комплектование объекта блочными устройствами	ПП	СКП	СКП	ПЗ, СКП	—
Изготовление блочных устройств	ПП	СКП	СКП	СКП	ПБ
Транспортирование блочных устройств	ПП	СКП	СКП	СКП	ПБ
Монтаж блочных устройств и связей между ними	МО	МО	МО	МО	МО

Примечание. ПП — предприятие — поставщик оборудования; МО — организация, осуществляющая монтаж блочных устройств; СКП — сборочно-комплектующее предприятие; ПЗ — предприятие заказчика; ПБ — производственная база на стройбалансе.

Форму организации комплектно — блочного строительства выбирают для региона на основе технико-экономического анализа.

Применение комплектно-блочного метода при строительстве объектов обосновывается технико-экономическими расчетами на стадии разработки схем развития и размещения отраслей народного хозяйства и отраслей промышленности, а также схем развития и размещения производственных сил по экономическим районам.

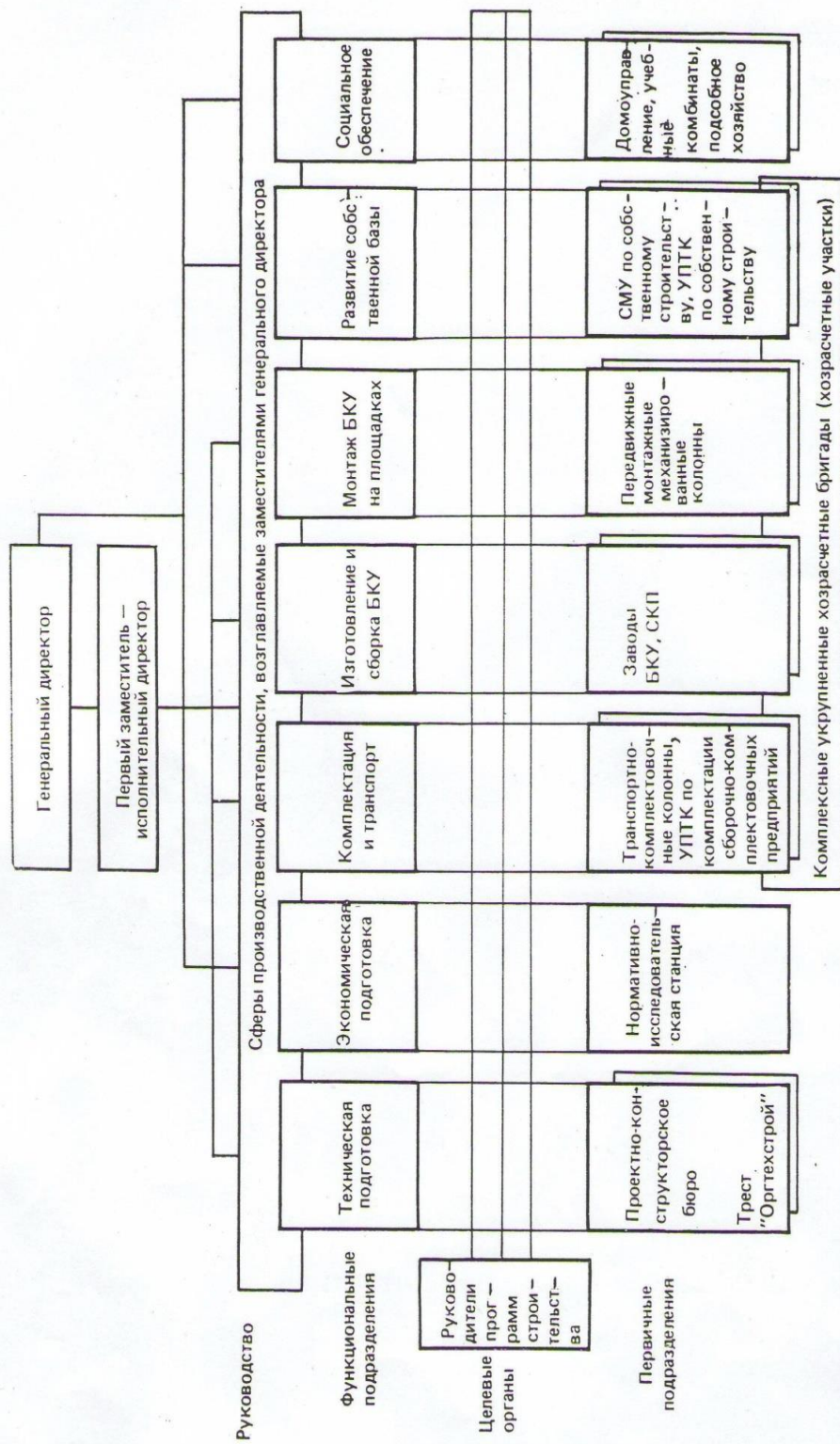
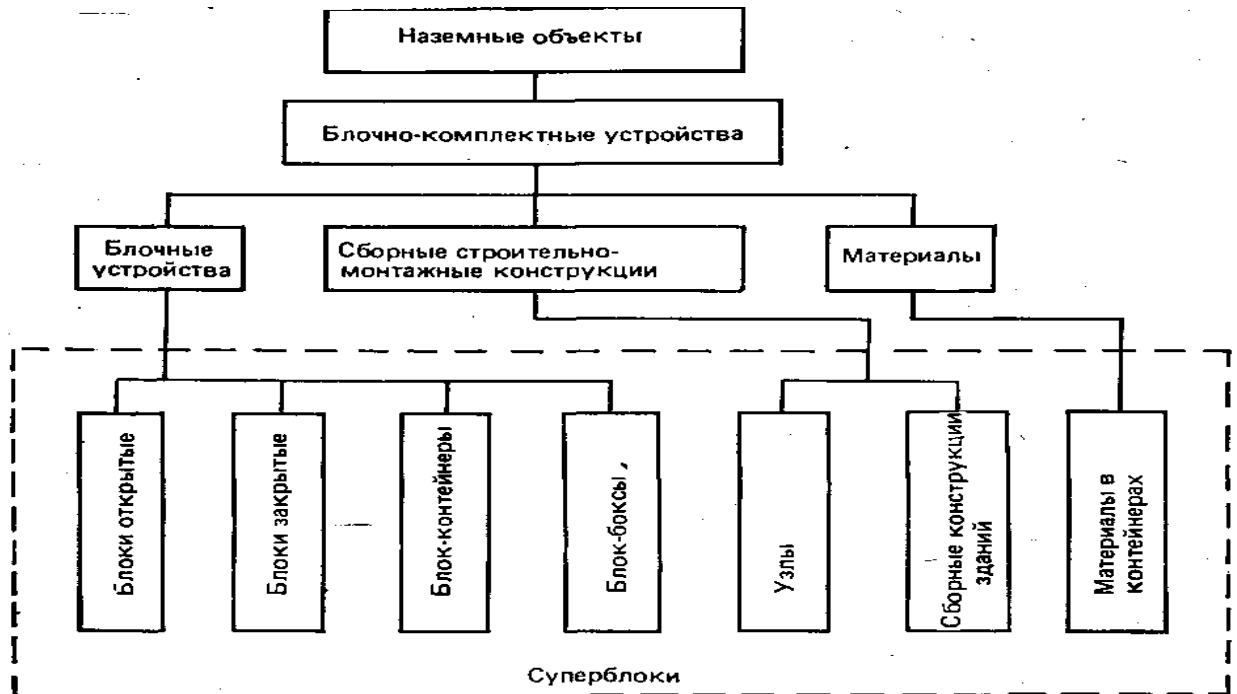


Рис. 1. Принципиальная схема организационной структуры объединения по комплектно-блочному строительству в Западном Сибирском регионе «Сибкомплемонтаж»

8.4 Структура блочно-комплектных изделий для обустройства нефтяных и газовых месторождений

Таблица № 3



8.5 Механизация трудоемких процессов в нефтепромысловом и промышленном строительстве

В нефтегазопромысловом строительстве механизация трудоемких строительных работ происходит по следующим направлениям:

1. Механизация сварочно-монтажных работ на трассах (внедрение автоматической сварки, изоляции, подъемной и землеройной техники с заменой ковшовых экскаваторов на траншеекопатели, специальных устройств по переходу естественных преград, водоемов, автодорог и железных дорог);
2. Возведение и монтаж быстрособираемых конструкций, ангаров и блочно-комплектных устройств с доведением их в заводских условиях до узловой сборки на месте возведение зданий и сооружений;
3. Строительство зданий из сборного и монолитного железобетона с применением современных специализированных агрегатов по привозке больше

габаритных изделий и панелей (сборка их на строительной площадке – сантехкабины, стеновые панели и т.д.);

4. Отделочные работы внутри и снаружи зданий (мозаично-шлифовальные машины, цемент-пушки, бетономешалки, затирочные машины и т.д.);

5. Механизация погрузочно-разгрузочных работ – автопогрузчики, электрокары, многоковшовые погрузчики, пневматические разгрузчики цемента и т.д.;

6. Механизация подготовительных и землеройных работ с использованием корчевателей, кусторезов, рыхлителей, бульдозеров, экскаваторов, траншеекопателей: механизмов для рытья котлованов и уплотнения грунта: самоходных катков, трамбовок электрических.

Внедрение механизации в строительстве при обустройстве месторождений позволило в целом по объектам нефтяной отрасли повысить производительность труда в строительстве на 30-40%, за последние 10 лет качество работ увеличилось в 2-3 раза.

9 СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА (СФР). СВОДНЫЕ, ОБЪЕКТИВНЫЕ И ЛОКАЛЬНЫЕ СМЕТЫ. СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ РАСЦЕНОК. СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА (СНиП)

9.1 Определение стоимости строительства

Под стройкой понимается комплекс зданий, сооружений и коммуникаций, возводимых при обустройстве нефтегазовых месторождений и промышленных предприятий специализированными подрядными организациями по единому проекту и общей сметной стоимости. Сметная стоимость стройки определяется суммой всех затрат на проектные, строительные, монтажные работы; стоимостью закупаемого оборудования и механизмов, заработной платой и прочими непредвиденными расходами в объеме СФР.

9.2 Порядок составления сводного СФР, объектных, локальных смет

Основным документом строительства между подрядчиком и заказчиком является сметный сводный расчет.

Заказчик – организация, заказывающая объект строительства и оплачивающая в соответствии со сметой затраты, связанные со строительством.

Генподрядчик – строительная или монтажная организация, которая осуществляет строительство и сдачу в эксплуатацию, законченного строительством объекта.

Заказчик передает подрядчику проектно-сметную документацию, в следующем составе: сводный сметный финансовый расчет, пояснительная записка, проект организации строительства (ПОС), проектная документация, рабочие чертежи, ОВОС.

После согласования со всеми контролирующими организациями (госпожнадзор, ростехнадзор, роспотребнадзор, росприроднадзор) документация передается генподрядчику.

Все документы проходят две экспертизы: ведомственную экспертизу; экологическую экспертизу.

Весь перечень сметной документации составляется проектной организацией, согласовывается с генподрядчиком и утверждается заказчиком согласно СНиП.

Рассмотрим каждый сметный документ:

1. Сводный сметный расчет.

Составляется на всю стройку по укрупненным показателям.

Является основным документом строительства для взаиморасчетов между заказчиком и строительными организациями, в составе которого:

Пример СФР:

Глава 1. Подготовка территории строительства - 195 т.р.

Глава 2. Объекты основного производственного назначения – 500 т.р. (скв., ГЗУ, ДНС, СП, ЦППН).

Глава 3. Объекты подсобного производственного и обслуживающего назначения – 200 т.р. (склады, ангары, БПО, эстакады и т.д.).

Глава 4. Объекты энергетического хозяйства – 150 т.р. (КТП, ЛЭП).

Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи – 150 т.р. (автодороги, связь, КИПиА).

Глава 6. Внешние сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплофикации и газификации – 50 т.р.

Глава 7. Благоустройство территории предприятия - 200 т.р. (вокруг зданий и сооружений и на площадках ДНС, УПН).

Глава 8. Временные здания и сооружения - 300 т.р. (временные дороги, склады, подсобные помещения строителей).

Глава 9. Прочие работы и затраты – 75 т.р. (5% от С.Ф.Р.).

Глава 10. Содержание дирекции строящегося предприятия – 100 т.р.

Глава 11. Затраты на подготовку рабочих и ИТР строительных организаций – 50 т.р.

Глава 12. Проектно-изыскательские работы – 100 т.р. (см. образец С.Ф.Р.)

Итого: 2000 т.р.

2. Объектные сметы

Объектная смета определяет затраты, связанные со строительством отдельных зданий, сооружений и объединяет локальные сметы по данному объекту.

Схема объектной сметы на ДНС:

- Объектная смета №1
 - Локальная смета №1
 - Локальная смета №2
 - Локальная смета №3
 - Локальная смета №4

Итого по смете:

- ✓ Временные здания и сооружения
- ✓ Зимние удорожания
- ✓ Непредвиденные затраты

По объектной смете определяются затраты на конкретный объект и согласно смете производится окончательный расчет за законченный строительный объект со строительной организацией после проведения приемочной комиссии и устранения замечаний на законченном строительном объекте.

3. Локальные сметы

Являются первичными сметными документами и составляются на отдельные виды работ по зданиям и сооружениям или по общеплощадочным работам на основе объемов, определившихся при разработке рабочей документации (РД) или рабочих чертежей и на основе сборников единых районных единичных расценок на строительные конструкции и работы, привязанным к местным условиям и сборников расценок на монтаж оборудования.

В локальных сметах на прямые затраты начисляются накладные расходы в размерах, установленных для соответствующих подрядных организаций, и плановые накопления. Накладные расходы по монтажу металлоконструкций начисляются в размере 8,6% прямых затрат.

Стоимость монтажа и демонтажа технологического оборудования определяется по сметам, составленным по действующим ценникам на монтаж оборудования. Стоимость ремонта оборудования определяется по калькуляциям.

При составлении смет по ценникам на монтаж оборудования накладные расходы отдельно не начисляются. Плановые накопления во всех случаях исчисляются со сметной стоимости монтажных работ и сметной стоимости материалов, неучтенных ценниками.

Пример локальной сметы на конкретный объект.

Обустройство устьев скважин куста №1 нефтяного месторождения:

1. Монтаж станка качалки;
2. Выкидные линии;
3. Сети 0,4 кВт;
4. В/п водоводы;
5. КТП;
6. БГ;
7. Монтаж ГЗУ.

Монтаж станка качалки:

1. Разработка основания грунта;
2. Монтаж фундамента под скважину из железобетонных элементов – калькуляция;
3. Монтаж СК – калькуляция;
4. Монтаж площадки обслуживания – ср. нормы.
4. *Составление дефектной ведомости для производства капремонта действующего объекта*

Цель обмерных работ - определение инженером - сметчиком состава и объёмов ремонтно-строительных работ для разработки качественной проектно-сметной документации.

Определение объемов ремонтно-строительных работ для проведения капитального ремонта жилых и общественных помещений, осуществляемого

без проекта, производится на основании описей работ и обмеров в натуре площадей и объемов конструктивных элементов зданий, подлежащих ремонту.

Составление смет на капитальный ремонт зданий без проекта является сложным процессом, требует высокой квалификации инженера сметчика. Отсутствие исходной проектной документации эскизов планировки, поэтажных планов, размеров конструктивных элементов зданий.

В зависимости от характера существующих конструктивных элементов, степени ремонта и предполагаемой модернизации производятся обмеры.

9.3 Формирование расценок, базовые цены и ценообразование в строительстве

В строительстве цены на строительную продукцию устанавливаются сметой, составленной и утвержденной на каждый объект строительства.

При определении сметной стоимости строительства применяются усредненные и укрупненные сметные нормы на конструкции, и виды работ, установленные для строительства в целом или для отдельных территориальных районов.

Указанные нормы и цены используются для разработки единых районных расценок и ценников на монтаж оборудования.

Основные статьи затрат, определяющие сметную стоимость строительства:

- сметные затраты на заработную плату рабочих и ИТР;
- сметная стоимость материальных ресурсов;
- сметная стоимость работы строительных машин;
- прочие виды затрат.

К прочим видам затрат относятся: затраты на временные здания и сооружения, затраты на зимнее удорожание на производстве работ в зимнее время, накладные расходы и плановые накопления, средства на дополнительный транспорт и на непредвиденные затраты.

9.4 Сметные нормы на конструкции и виды работ, состав сборников элементных норм

Основой для определения сметной стоимости строительных работ являются сметные нормы IV части СНиП.

Нормы применяются для составления единых районных, а в отдельных случаях и местных единичных расценок.

Состав сборников элементных сметных норм на строительные конструкции и работы (таблица 2).

Таблица 2

№ сборника	Наименование сборника
1	2
	ТОМ 1
	Общие указания к сборникам
1.	Земляные работы
2.	Горно-вскрытные работы
3.	Буровзрывные работы
4.	Скважины
5.	Свайные работы. Закрепление грунтов. Опускные колодцы.
	ТОМ 2
6.	Бетонные и железобетонные конструкции монолитные
7.	Бетонные и железобетонные конструкции сборные
8.	Конструкции из кирпича и блоков
9.	Металлические конструкции
10.	Деревянные конструкции
11.	Полы
12.	Кровли
13.	Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии
14.	Конструкции в сельском строительстве
15.	Отделочные работы
	ТОМ 3
16.	Трубопроводы внутренние
17.	Водопровод и канализация – внутренние устройства
18.	Отопление – внутренние устройства
19.	Газоснабжение – внутренние устройства
20.	Вентиляция и кондиционирование воздуха
21.	Электроосвещение жилых и общественных зданий
22.	Водопровод - наружные сети
23.	Канализация – наружные сети
24.	Теплоснабжение и газопроводы – наружные сети
25.	Магистральные трубопроводы газонефтепродуктов
26.	Теплоизоляционные работы
	ТОМ 4
27.	Автомобильные дороги

28.	Железные дороги
29.	Тоннели и метрополитены
30.	Мосты и трубы
31.	Аэродромы
32.	Трамвайные пути
	ТОМ 5
33.	Линии электропередачи
34.	Сооружения связи, радиовещания и телевидения
	ТОМ 6
35.	Горнопроходческие работы
	ТОМ 7
36.	Земляные конструкции гидротехнических сооружений
37.	Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений
38.	Каменные конструкции гидротехнических сооружений
39.	Металлические конструкции гидротехнических сооружений
40.	Деревянные конструкции гидротехнических сооружений
41.	Гидроизоляционные работы в гидротехнических сооружениях
42.	Берегоукрепительные работы
43.	Судовозные пути
44.	Подводностроительные (водолазные работы)
	ТОМ 8
45.	Промышленные печи и трубы
46.	Работы по реконструкции зданий сооружений
47.	Временные сборно-разборные здания и сооружения
	ТОМ 9
48.	Озеленение. Защитные лесонасаждения. Многолетни плодовые насаждения
	ТОМ 10
49.	Скважины на нефть и газ
	ТОМ 11
50.	Скважины на нефть и газ в морских условиях

Все сметные документы составляются по сборникам на отдельные виды работ с учетом новых регламентов и законов РФ

9.5 Организация строительства объектов и производства строительно-монтажных работ

Основным нормативным документом по организации строительного производства является Градостроительный кодекс РФ от 29.12.04 №190 ФЗ, правила которого распространяются на организацию строительного производства при строительстве новых, расширении, реконструкции и техническом перевооружении действующих предприятий, зданий и сооружений во всех отраслях народного хозяйства, включая его подготовку, разработку проектов организации строительства и производства работ, материально-техническое обеспечение, механизацию, транспорт, организацию труда, оперативно-диспетчерское управление, контроль качества строительно-монтажных работ, учет особых природно-климатических условий, условий окружающей среды.

Общие требования к порядку разработки проектов организации строительства и производства работ устанавливают «Указания о порядке составления и согласования проектов организации строительства и проектов производства работ», утвержденные Госстроем РФ, Минэкономразвития РФ и Сбербанком РФ и регламентами компаний и акционерных обществ.

10 СТРУКТУРА КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ В НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

10.1 Понятие о капитальных вложениях

Под новым объектом строительства понимается набор сооружений и коммуникаций, возведение которых осуществляется площадками по единому проекту, разработанному на основании ТЭО и задания на проектирование от нулевого цикла до завершения строительства и ввода объекта в эксплуатацию и передачей ОФ на баланс эксплуатирующей организации.

Под реконструкцией понимаются частичные изменения объекта строительства на основе внедрения новых материалов и замена устаревшего оборудования.

Под техническим перевооружением понимается полная замена устаревшего или самортизированного оборудования на существующих строительных площадях.

Под капремонтом понимается ремонт объектов и сооружений, на которых истек срок амортизации и замена его новыми материалами и оборудованием с составлением сметной документации по дефектным ведомостям и локальным сметам.

Под текущим ремонтом понимается косметический ремонт зданий, сооружений без замены оборудования и частичная замена непригодных материалов и изделий по дефектным ведомостям и локальным сметам, без составления новой строительно-сметной документации (ССД).

Совокупность затрат, направленных на новое строительство в целом на стройку или объект, составляет капитальные вложения в строительство.

Финансирование капитальных вложений производится за счет бюджетных средств, прибыли компаний-заказчиков и кредитов банков, согласно сводным сметно-финансовым расчетам (СФР).

10.2 Особенности структуры капвложений в нефтяной и газовой промышленности по сравнению с другими отраслями

Структура капвложений в любой отрасли выражается в процентном соотношении между затратами на строительные, монтажные работы, затратами на оборудование, требующее и не требующее монтажа, и инвентарь, предусмотренный в сметах и прочие затраты.

Относительный размер каждой статьи затрат в сметной стоимости колеблется в зависимости от отрасли строительства, географического расположения, местных особенностей строительной площадки и др. В среднем структура затрат капитальных вложений в строительстве характеризуется следующими данными:

Таблица 3

№ п/п	Статьи затрат	Промышленное строительство, %	Жилищно-гражданское строительство, %	Нефтегазовая отрасль, %
1	Строительные работы	40-55	89-93	30-35
2	Монтажные работы	4-6	1-2	40-50
3	Оборудование, приспособления, производственный инвентарь.	30-40	2-3	20-30
4	Прочие затраты	6-8	4-6	5-8
5	Проектно-изыскательные работы	10-12	10-12	10-15
	ИТОГО:	100%	100%	100%

Расшифровка статей затрат по объекту:

1. *К строительным работам относятся:*

- работы по освоению участков, по подготовке и планировке территории строительства, снос строений, вырубка леса, корчевание пней, вертикальная планировка и т.п.;
- работы по озеленению и благоустройству территории застройки;
- земляные работы, связанные с разработкой грунта под котлованы и траншеи;
- монтаж железобетонных, металлических, деревянных и других строительных конструкций;

- работы по устройству и разборке подкрановых путей для башенных и других кранов;

- работы по санитарно-техническому устройству, водоснабжению, канализации, отоплению, сооружению теплофикационных и газовых сетей, нефтепроводов, газопроводов, воздушных и кабельных линий, электропередач, линий связи;

- работы по сооружению мостов, дорожные работы.

2. К монтажным работам относятся:

- работы по монтажу металлоконструкций, трубопроводов, перекрытий;

- изоляционные работы на трассах всех видов коммуникаций;

- монтаж технологического оборудования, энергетического оборудования, приборов КИПиА и электроприборов;

- пуско-наладочные работы после монтажа технологического, энергетического и др. оборудования на строительных объектах.

3. Оборудование, приспособления, производственный инвентарь:

- технологическое оборудование (насосы, буллиты, резервуары, СКН, станки и др.);

- энергетическое оборудование (электродвигатели, щиты управления, КТП и т.д.);

- оборудование КИПиА;

- оборудование, не требующее монтажа (приборы, компьютерные комплексы, легкие станки, инвентарь, столы, шкафы и т.д.).

4. *Проектно-изыскательные работы:* изыскания, съемки, проектирование строек, выдача рабочих чертежей, смет, пояснительной записки и заказных спецификаций на оборудование и материалы.

4. Прочие затраты:

- затраты, не предусмотренные сметой;

- затраты на работу инспектирующих органов и экспертиз;

- затраты, связанные с изменением проектных решений и заменой получаемого оборудования и материалов.

10.3 Структура капитальных вложений по видам затрат

Таблица 4

Капитальные вложения в нефтегазовой отрасли, 100%			
	СМР	Оборудование, инвентарь	Прочие затраты
В машиностроении	70%	22%	8%
В нефтегазовой отрасли	77%	16%	7%

Таблица 5

Затраты СМР в строительстве, 100%			
	Зар. Плата	Эксплуатация машин и механизмов	Материальнотехн. расходы (закупка материалов и оборудования)
в машиностроении	25-30%	до 25%	50-55%
в н/г отрасли	20-15%	25-35%	55-60%

Подробно проанализируем все таблицы затрат в строительстве, нефтедобычи и сервисных предприятиях на примере ОАО «Удмуртнефть» (2010г).

А) Структура затрат (себестоимость) нефти в общем балансе расходов:

1. Зар. плата (ФОТ)	7-8%
2. Материалы, сырье	5-10%
3. Услуги подрядчиков	7%
4. Электроэнергия	6-8%
5. Топливо	1%
6. Транспортные расходы по обслуживанию производства	25%
7. Единый социальный налог	2,5%
8. Амортизация основных средств	8-12%
9. Прочие затраты (налоги)	36-38%
Всего	100%

Б) Структура затрат в нефтедобывающих предприятиях:

1. Добыча нефти (эл. энер. и др.)	4-5%
2. ППД (эл. энер.)	14-15%
3. Оплата труда производ. персонала	1,5%
4. Амортизация ОФ (износ)	15%
5. Расходы по сбору и транспорту	5%
6. Расходы по подготовке нефти	8-10%
7. Расходы на услуги КРС, ПРС	26-28%
8. Капремонт подрядчиками	10-12%
9. Транспортные расходы	6-7%
Всего	100%

10.4 Основное направление капвложений в современных условиях

В современных рыночных отношениях в России в нефтяной и газовой промышленности направленность капитальных вложений значительно отличается от централизованных капвложений при плановой экономике.

Основные отличия заключаются во вложении средств только в рентабельные и быстрокупаемые (2-3 года) объекты строительства. Основными объектами, на которые направляются средства, являются:

1. Реконструкция и модернизация действующих объектов на месторождениях на поздней стадии разработки - 50-60%;
2. Строительство и обустройство новых нефтегазовых месторождений с высокими дебитами и большой степенью рентабельности - 30-40%;
3. В бурение новых и старых боковых скважин на уже обустроенных месторождениях до 10-15%;
4. Выделение капвложений на закупку высокотехнологического оборудования современного оборудования за рубежом - 10-15%.

Все перечисленные направления выделения капитальных вложений осуществляются нефтяными компаниями – заказчиками с учетом полученной прибыли, наличием качественной проектно-сметной документации и осуществляется фирмами-подрядчиками по договорам на конкурентной основе.

11 СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ БУРЕНИИ И ОБУСТРОЙСТВЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ. ИНСТРУМЕНТЫ, АГРЕГАТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

11.1 Оборудование для бурения и освоения скважин: буровые установки, агрегаты для освоения скважин, насосные агрегаты, оборудование устья и забоев скважины

Важнейшим фактором снижения трудоемкости строительства является дальнейшая механизация бурения и строительных процессов на основе использования комплекса современных машин и механизмов.

Учитывая огромные объемы выполнения бурения и строительно-монтажных работ, каждая доля процента повышения уровня механизации обеспечивает значительные сокращения затрат труда. Система новых машин, поступающих на стройки в последнее время, наиболее полно соответствует технологическим требованиям и условиям производства работ. Увеличение мощности и рабочих скоростей строительных машин сопровождается значительным улучшением их экономических показателей; они оснащаются средствами для программного и дистанционного управления.

Обустройство нефтяных и газовых месторождений начинается с бурения новых нефтегазовых скважин.

Агрегаты и механизмы, применяемые при бурении скважин.

Для бурения скважин в настоящее время применяется в основном два типа буровых установок: стационарные - типа БУ-75; БУ-125; БрЭ-70 ПС и передвижные (мобильные) на автомобильном шасси - МБУ-125; TZJ 20; БР-125 на жестком шасси МЗКТ 79191; самоходные и передвижные установки типа УРБ-ЗАЗ, АРБ и АР:

Ремонтно-буровые агрегаты: типа АРБ-100.

Агрегаты для освоения и ремонта скважин: типа А-50М, типа АР-60, типа А60/80, типа КОРО-1-80.

Агрегаты для освоения скважин:

Компрессорные установки на шасси КРАЗ, КАМАЗ, ЯМЗ и др.

УКП-80 типа: КС-16/100, ДКС-7/200А, ДКС 3,5/200Тп, УНБ-125*40БК, СДА - самоходные азотные компрессорные станции, УКС-400В-131 - унифицированная компрессорная станция, КПУ-16/250.

Классификация буровых установок, основные технические характеристики, условная глубина бурения.

При бурении скважин возникает необходимость в подъеме и спуске бурильных труб для замены изношенного породоразрушающего инструмента, в поддержании на весу бурильной колонны при проходке и спуске обсадной колонны для крепления стенок скважины.

Для этих целей применяют буровые вышки, которые в зависимости от назначения скважин, их глубины и конструкции имеют различные параметры технических характеристик.

При подъеме бурильных труб из скважины грузоподъемные приспособления должны обеспечить создание необходимых усилий подъема, а буровая вышка вместить весь комплект труб, находившихся в работе. С целью сокращения затрат времени на подъем и спуск их развинчивание желательно производить свечами, имеющими большую длину. Следовательно, при спускоподъемных операциях основными параметрами буровой вышки являются грузоподъемность, вместимость бурильных свечей и высота.

Стандартные буровые вышки заводского изготовления для бурения скважин при поисках и разведке твердых полезных ископаемых на нефть и газ имеют значительные отличия. Первые имеют меньшие высоты и грузоподъемность.

Техническая характеристика буровых вышек башенного типа дана в таблице 6.

Параметры	Н-12	Н-18	Н-22	ВР-24/30	В Р- 18/25	ВР-26/25
Высота, м	12	18	22	24	18	26
Длина свечи, м	9	13,5	16,5	18,5	13,5	18
Рабочая грузоподъемность, т	10	10	12,5	30	25	30
Размеры верхнего основания, м	1,5X1,5	2X2	2X2	1,6X1,6	1,6X1,6	1,2X1,2
Размеры нижнего основания, м	4,5X4,5	6X6	6X6	6X6	5,4X5,4	6X6
Масса металлических частей, т	3	5,35	7	8.4	9,3	10,8

11.2 Строительные машины и механизмы, применяемые в строительстве при обустройстве нефтегазовых месторождений

По назначению строительные машины подразделяются на следующие группы:

Машины для подготовительных работ: корчеватели, кусторезы, рыхлители;

Машины для землеройно-транспортных работ: бульдозеры, скреперы, грейдеры, грейдер-элеваторы;

Машины для погрузочно-разгрузочных работ. Погрузчики одноковшовые универсальные подразделяются на погрузчики пневмоколесные фронтальные и гусеничные фронтальные погрузчики;

Машины для уплотнения грунтов дорожных оснований и покрытий;

- *Самоходные катки:* катки на пневматических шинах и с гладкими вальцами как статического, так и вибрационного действия предназначены для уплотнения дорожных оснований и покрытий из грунтов гравийно-щебеночных материалов;

- *Полуприцепные и прицепные катки* - предназначены для послойного уплотнения свежесыпанных грунтов различных групп при строительстве земляных оснований, насыпей, дамб и других инженерных сооружений;

- *Трамбовки электрические и трамбовочные машины:* электрические ручные трамбовки ИЭ4501 и ИЭ4503 состоят из электропривода, ствола с ударным механизмом, трамбующим башмаком и ручки управления;

- *Трамбовочные машины ударного действия* предназначены для уплотнения связанных грунтов при устройстве насыпей дорог и гидротехнических сооружений.

Машины для устройства оснований и покрытий из грунтов, укрепленных вяжущими материалами и цементом:

- *Автомобитумовозы (буквенная часть индекса ДС)* предназначены для перевозки битума с температурой до 200 С от установок по производству битума на базы потребления и с баз к технологическим машинам стабилизации грунта и на строительные объекты.

- *Автогудронаторы* предназначены для распределения битумных материалов в горячем или холодном состоянии при постройке "черных" гравийных и щебеночных дорог, для промасливания и стабилизации грунта при постройке улучшенных грунтовых дорог, выполнения гидроизоляционных работ в аэродромном, промышленном и гражданском строительстве;

Машины для укладки асфальта – асфальтоукладчики на пневмоколесном и гусеничном ходу;

Машины для устройства цементобетонных покрытий:

- *Профилировщики основания* предназначены для подготовки песчаного основания под бетон или под сборные плиты;

- *Распределители цементобетона* предназначены для распределения бетонной смеси, выравнивания поверхности и предварительного уплотнения уложенного слоя при строительстве дорожных и аэродромных покрытий;

- *Отделочные машины* предназначены для уплотнения и отделки цементобетонных дорожных и аэродромных покрытий;

Машины и оборудование для забивки и погружения свай: копры для забивки свай, рельсовые копры, гусеничный копер, сваебойные дизель-молоты, вибропогружатели.

Экскаваторы: одноковшовые экскаваторы, многоковшовые экскаваторы.

Передвижные компрессорные станции;

Машины и оборудование для приготовления и транспортирования бетонных смесей и строительных растворов: бетоносмесители с двигателем внутреннего сгорания, бетоносмесители с электродвигателем, автобетоносмесители, вибраторы.

Грузоподъемные краны: башенные, приставные, гусеничные, пневмоколесные, автомобильные.

Подъемно-транспортные машины и оборудование: подъемники, автовышки и гидropодъемники, лебедки.

Строительно-отделочные машины:

- Цемент-пушка (СБ-13) предназначена для нанесения на поверхности уплотненного бетонного слоя.
- Машина для безопалубочного бетонирования (СБ-67)
- Штукатурные агрегаты
- Штукатурно-затилочные машины (СО-86)
- Мозаично-шлифовальные машины (СО-91)
- Установки для сверления отверстий в железобетоне (ИЭ-1805)
- Машины шлифовальные электрические (ИЭ-8201)
- Машины шлифовальные угловые электрические, ручные (ИЭ-2102А)
- Пиротехнический инструмент:
- Краскотерки и мелотерки (СО-1; СО-53)
- Электрокраскопульты (СО-61 и СО-22)
- Малярные станции
- Станки для резки паркетных клепок
- Электропилы ручные по дереву (ИЭ-5102Б)
- Машина для строжки деревянных полов (СО-97)
- Машина паркетшлифовальная (СО-60)
- Агрегаты для перекачки битумных мастик (СО-119)
- Машины для сушки оснований кровли
- Машины для очистки и перемотки рулонных кровельных материалов (СО-98)
- Машина для нанесения битумных мастик (СО-122)

Установки для статического зондирования грунтов и бурильно-крановые машины

Установки для статического зондирования грунтов СП-59

Бурильно-крановые машины предназначены для бурения скважин в талых и с сезонным промерзанием грунтах I - IV групп. Применяются в промышленном и гражданском строительстве при устройстве свайных фундаментов зданий и сооружений, установке опор линий электропередач и связи, посадке деревьев и кустарников, а также для других работ.

Бурильно-крановые машины БМ-202 и БМ-302:

Самоходные бурильно-крановые гидравлические машины БМ-202 (рис. 1.8.2) и БМ-302 смонтированы на автомобиле высокой проходимости ГАЗ-66-02 и отличаются высокой производительностью, большой скоростью передвижения, маневренностью, высокой проходимостью и экономичностью. Их можно эксплуатировать в условиях бездорожья.

Бурильно-крановая машина БМ-204:

Бурильно-крановая гидравлическая машина БМ-204 представляет собой самоходный агрегат, рабочее оборудование которого смонтировано на тракторе «Беларусь» МТЗ-52Л. Предназначена для бурения скважин в талых и с сезонным промерзанием грунтах I - IV групп, для установки в них опор при строительстве и ремонте радиотрансляционных, телефонно-телеграфных, релейных и электрических сетей.

Бурильно-крановая машина БМ-251:

Машина смонтирована на тракторе ДТ-75С2 и предназначена для бурения вертикальных шпуров (скважин) диаметром 60, 80, 100 мм при буровзрывном способе разработки мерзлых грунтов. Базовый трактор ДТ-75С2 обладает высокой проходимостью, что позволяет производить работы во все времена года, в условиях бездорожья.

Мотобур Д-10 М:

Состоит из двухступенчатого планетарного редуктора и двигателя («Дружба-4»), соединенных между собой хомутом. В хомут ввернута рукоятка, которая одновременно является регулятором оборотов двигателя.

Трубоукладчики:

Трубоукладчики являются самоходными грузоподъемными машинами специального назначения с неповоротной А-образной стрелой.

Для возможности преодоления трубоукладчиком больших (до 25°) подъемов увеличено тяговое усилие на гусеницах. Максимальная скорость движения трубоукладчика Т-1530В снижена до 5,46 км/ч с целью сохранения ходовой части.

По сравнению с трубоукладчиком Т-1224В в навесное оборудование трубоукладчика Т-1530В введены дополнительные узлы. Одноименные узлы трубоукладчиков принципиальных конструктивных различий не имеют, часть узлов унифицирована.

Трубоукладчик Т-3560 предназначен для строительства магистральных трубопроводов диаметром 1020 мм. Механизмы трубоукладчика смонтированы на специальном тракторе Д-804 (Д-804М).

Лебедка имеет независимый привод грузового и стрелового барабанов от конических реверсивных механизмов. Тормоза постоянно замкнутые, размыкаются автоматически при включении фрикционных муфт реверса. Управление лебедкой - гидравлическое. Специальный ходоуменьшитель увеличивает тяговое усилие до 234 кН.

Водооткачивающие насосы. Насосы центробежные самовсасывающие:

Насосы типа НЦС — центробежные, самовсасывающие, одноступенчатые, с рабочим колесом одностороннего хода. Предназначены для подачи воды и других неагрессивных жидкостей со взвешенными частицами (песок, шлак и другие измельченные строительные отходы) и могут применяться во многих отраслях промышленности и строительства, на транспорте, в городском и сельском хозяйстве, а также для водоснабжения.

Центробежные самовсасывающие насосы НЦС-1, НЦС-2, НЦС-3 и НЦС-4:

Центробежные самовсасывающие водоотливные насосы НЦС-1 и НЦС-2 представляют собой передвижной агрегат, состоящий из одноступенчатого насоса и двигателя, смонтированных на одноосной передвижной тележке.

Конструкция рамы тележки позволяет эксплуатировать насосы в стационарных условиях, для чего необходимо снять с тележки колеса и переднюю опору. Тогда рама тележки явится основанием насосной установки.

Насосы НЦС-3 и НЦС-4 в отличие от насосов НЦС-1 и НЦС-2 монтируются на передвижной раме с салазками, которую можно использовать при установке насоса для работы в стационарных условиях.

Сварочные преобразователи:

Сварочные преобразователи служат для питания одного поста постоянным током при дуговой автоматической и полуавтоматической сварке в среде защитного газа плавящимся электродом с постоянной скоростью подачи.

Преобразователь ПСГ-500-1:

Сварочный преобразователь ПСГ-500-1 состоит из индуктора генератора с главными и добавочными полюсами, якоря генератора, статора двигателя, токоотвода, распределительного устройства с пускорегулирующей и контрольной аппаратурой и ходовой части.

Вахтовый транспорт:

В связи с удаленностью нефтяных и газовых месторождений от населенных пунктов в особенности в Западной Сибири для доставки обслуживающего персонала от мест жительства до объектов добычи и кустов буровых скважин промышленность выпускает различную технику.

Весь вахтовый транспорт обеспечивается рациями, радиостанциями и заземляющимися устройствами.

Документация, ведущаяся при работе со строительными машинами и механизмами в строительстве

Основными документами являются:

Наряд - задание на выполнение работ машинами и механизмами на объекте;

Наряд - допуск при работе в охранной зоне ЛЭП;

Журнал учета работ с машинами и механизмами;

Журнал технического состояния агрегатов, машин, механизмов и инструмента;

ППР (Проект производства работ на объекте) - при выполнении сложных работ и участие нескольких видов машин и механизмов;

Акты выполненных работ по отдельным этапам строительного процесса;

Путевые листы водителей машин, агрегатов и спецтехники.

Техника безопасности при работе механизмов и агрегатов в строительстве

Общие требования по технике безопасности при работе спецтехники в бурении и строительстве:

1. Обслуживающий персонал должен состоять как минимум из трех человек: оператор, водитель-машинист и старший руководитель (прораб, мастер, помощник мастера, старший оператор);
2. В кабине должны быть дублирующие приборы (манометры и др.);
3. Перед началом работ во всех операциях со спецагрегатами подается звуковой сигнал;
4. При любых операциях со спецагрегатами на скважине или трассе должен быть назначен и присутствовать руководитель работ (старший);
5. Персонал обслуживающий спецтехнику должен быть укомплектован спецсредствами и спецодеждой (каска, очки, спец. комбинезон);
6. Команду «Старт» может отдать только руководитель работы, команду «Стоп», в случае нештатной ситуации, может отдать любой работник;
7. Вокруг работающей спецтехники и агрегата на расстоянии 25 метров должно быть установлено ограждение и красный предупреждающий знак;
8. При проведении на объекте или скважине спецработ с различными видами спецтехники необходимо составить план проведения работ (ГПП, ГРП, Перфорация);
9. При работе землеройкой и грузоподъемной техники должен выдаваться наряд-казак на производство работ, с закреплением обученными стропальщиками для работы с грузоподъемной техникой.

12 ОРГАНИЗАЦИЯ И СТРУКТУРА СЛУЖБЫ ЗАКАЗЧИКА ПО КАПИТАЛЬНОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ В АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВАХ, НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЯХ

12.1 Порядок создания служб заказчика в структурных подразделениях НГДП

Структура служб капстроительства создается, как правило, на предприятиях (фирмах, ОАО, НК и т.д.), занимающихся капитальным строительством на крупных стройках, при освоении новых нефтегазовых месторождений и промышленных предприятий. На действующих предприятиях это службы капстроительства в составе НГДУ, ОАО или НК. На новых стройках создаются специализированные дирекции строящего предприятия. После ввода в эксплуатацию стройки, как правило, дирекция ликвидируется, а её персонал передается в эксплуатирующую организацию самостоятельным отделом или департаментом. Приведем пример организационной структуры службы по капстроительству:

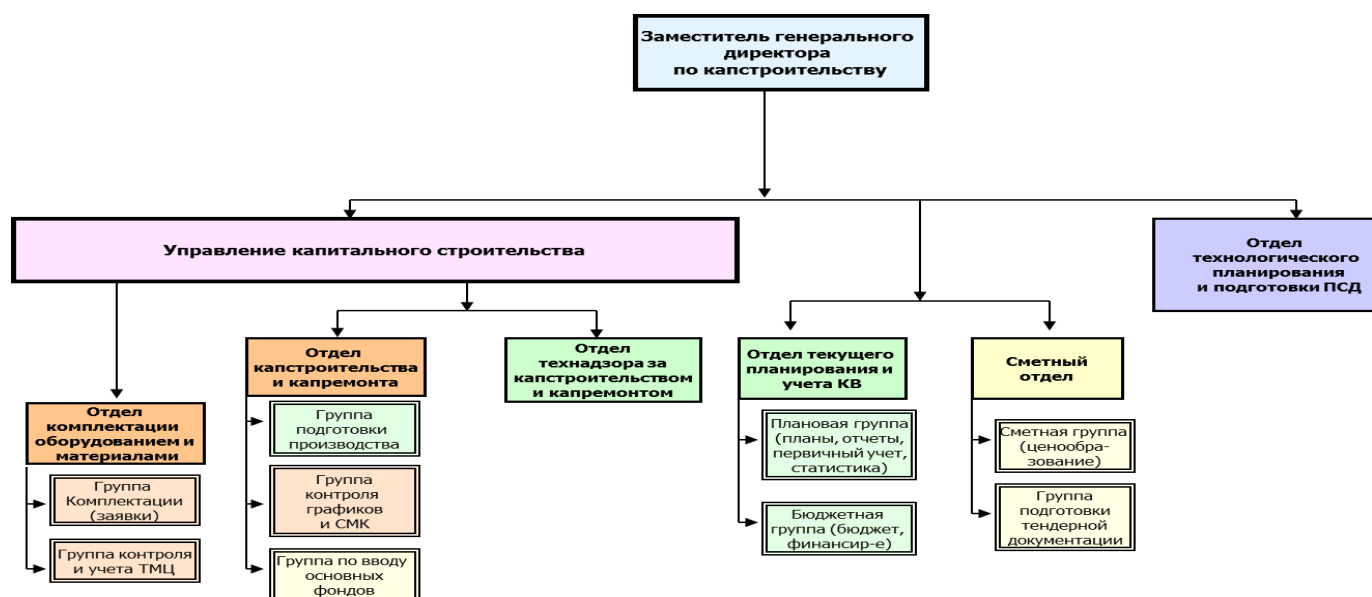


Рис.18.

12.2 Функции работников службы капитального строительства заказчика

1 Руководитель НГДУ:

- подбор кадров, общее руководство;
- участие в распределении КВ в вышестоящей организации;
- стратегическое распределение КВ по стройкам - постановка задач для решения текущих и перспективных задач основного производственного назначения перед службами, филиала; утверждение полета документов по капитальному строительству (перечень, график и т.д.);
- помощь в организации строительства, проведение планерок на объектах;
- всевозможные права (в пределах уголовного и гражданского законодательства и трудового кодекса), определенные контрактом и должностной инструкцией; подчинение руководителю вышестоящей организации;
- руководит постоянно - действующим совещанием.

2 Главный инженер НГДУ:

- возглавляет работу техобъектов по рассмотрению заданий на проектирование, рассмотрение ПСД на обустройство месторождений и промобъекты;
- как правило, возглавляет приемочные работы, пуско-наладочные и технические комиссий при вводе объектов в эксплуатацию;
- контролирует осуществление технического надзора как службой капитального строительства, так и эксплуатационных цехов.

Основные права и обязанности работников служб капитального строительства определены на основании стандарта и устава предприятия и сформулированы в соответствующих должностных инструкциях, не должны противоречить общему и трудовому законодательству, и заключаются в следующем:

3 Заместитель начальника по капитальному строительству:

- находится в оперативном подчинении у руководителя филиала и является номенклатурой АО, НК и т.д.;
- занимается непосредственным руководством организацией финансирования и строительства;
- занимается решением комплекса вопросов, связанных с организацией и осуществлением фактических строительств, находящихся в его компетенциях;
- занимается координацией и руководством работы нижеперечисленных служб и отделов.

3.1 ОКС (ДКС):

- возглавляет работу отдела по решению комплекса вопросов, связанных с планированием строительства, его обеспечение ПСД и соответствующей документации, разрешающей строительства (ордер, согласование, ТУ);
- координирует работу сотрудников отдела и контролирует исполнение отдела и контролирует исполнение документов (планы, расшифровки, отчеты, приказы, указания, письма) сотрудниками отдела;
- непосредственно ведет подготовку исходящих документов для руководства филиала по наиболее важным направлениям деятельности и вопросам, графиков строительства наиболее важных объектов;
- должен знать и уметь выполнить работу любого сотрудника;
- организует работу приемочных комиссий по вводу объектов в эксплуатацию;
- обеспечивает оформление заявок на трубы и РВС по кап.строительству, контроль за их выполнением службой отдела комплектации

3.2 Отдел комплектации (ОМТС):

- возглавляет начальник по комплектации оборудования и материалов;
- заявочная компания на оборудование, входящее в сметы строек (опросные листы, лицевые счета);
- закупка в тендерных комиссиях;

-организация завоза оборудования на объекты и передача его в монтаж подрядчику, все связанные с этим процедуры оформления бухгалтерских документов;

- отчетность по неустановленному оборудованию на начало года.

3.3 Топогруппа- ведущий маркшейдер:

- возглавляет маркшейдер – специалист по оформлению отвода земель, как правило инженер-топограф;

- занимается согласованием материалов по оформлению и отводу земель в постоянное и временное пользование в администрации районов и Совете министров УР по постановлениям СМ РФ (магистральные нефтепроводы, ж/д и т.п.);

- занимается выносом трасс коммуникаций и площадок в натуру (в/л, кусты, площадки строительства и т.д.) по заданиям начальника, - главного геолога и ОКСа.

12.3 Осуществление технадзора за строительством

По линии ОКСа ведется накопительная ведомость: акты ф.3, промежуточные акты на скрытые работы и другие виды работ, предусмотренные Правилами по вводу объектов в эксплуатацию, решение текущих оперативных вопросов, связанных с возможным изменением технических решений эксплуатирующими службами.

Технадзор за объектами строительства производится по стандартам, устанавливающим порядок взаимодействия структурных подразделений компании и подрядных организаций при строительстве объектов.

По линии технологических эксплуатирующих служб контроль за качеством текущих СМР и визирование промежуточных актов ведет главный инженер, т.к. технадзор ОКСа не в состоянии проконтролировать все объекты, предложения по упрощению конструкций, изменению технологии и оптимизации проектных решений.

Главный инженер предприятия принимает решения по предложениям служб с изменением технических задач и ставит перед ОКС контроль за их реализацией.

Приведем современную модель бизнес-процессов от начала до окончания строительства объектов нефтегазодобычи (рис. 18)

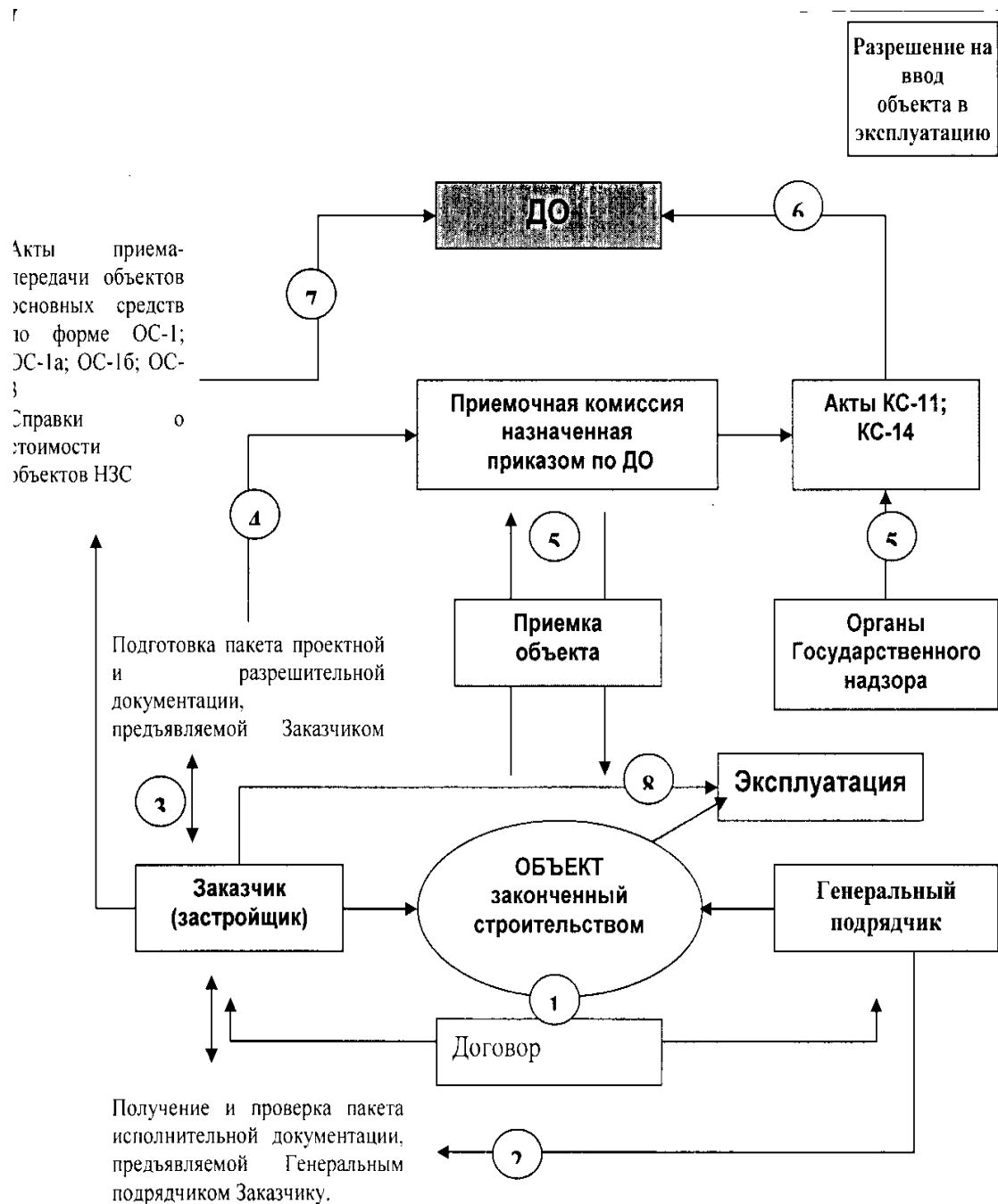


Рис.18. Модель описания бизнес-процессов по вводу в эксплуатацию законченных строительством объектов и оформлению правоустанавливающих документов

12.4 Организация пуско-наладочных работ

Пуско-наладочные работы осуществляются на заключительной стадии строительства и отвечает за это заказчик, который заключает договоры со спецорганизациями и участвует своими работниками в проведении ПНР.

В процессе проведения ПНР при монтаже энергооборудования, насосов и приборов КИПиА и выдаче соответствующих документов участвуют представители заказчика, подрядчика и спецорганизаций.

12.5 Сметно-договорные отделы – основная документация и порядок заключения договоров

Взаимоотношения со строительными (генподрядчики, субподрядчики и спецорганизации) по строительству объектов осуществляются через сметно-договорные отделы. Такие отделы (группы) имеются в организациях заказчика и подрядных строительных организациях.

Через СДО проходит проектно-сметная документация, на основе которой заключаются договора подряда.

Процедура и порядок оформления и заключения договоров подряда осуществляется через конкурсные комиссии на тендерной основе и оформляется типовыми договорами с необходимыми изменениями по определенным видам работ. К договорам прилагаются графики закупок и поставок оборудования, графики производства работ и этапы выполнения выполняемых работ.

12.6 Задачи нефтепромысловых служб в осуществлении контроля в строительстве и ответственность сторон за качество работ

Работники служб капитального строительства эксплуатационных (добыча, подготовка, энергохозяйство, базы и т.д.) цехов и подрядных организаций несут ответственность за качество СМР и принимаемых в

эксплуатацию объектов в соответствии с законодательством РФ. В зависимости от качества выполняемых СМР, причин возможных аварий на объектах, степени их тяжести и последствий законом предусмотрена уголовная, материальная и административная ответственность.

13 ТЕХНИЧЕСКИЙ И ФИНАНСОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА ПРОИЗВОДСТВОМ И КАЧЕСТВОМ СМР. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛОВЫХ И ЖИЛИЩНО-ГРАЖДАНСКИХ ОБЪЕКТОВ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

13.1 Основные требования технического и финансового контроля за производством и качеством СМР

Технический и финансовый контроль осуществляется службами заказчика совместно с надзорными организациями. На каждом строящемся объекте ведутся журналы производства работ, авторского надзора и журналы по соблюдению правил техники безопасности в строительстве.

Технический контроль - на основании проверок осуществляются акты с перечнем замечаний и сроками их устранения. При неоднократном неустранении строителями замечаний заказчика, института и органов надзора – строительство может быть приостановлено.

Система контрольных взаимоотношений заказчика–подрядчика основана на взаимных проверках и контроле за их исполнением.

Каждый отдел филиала, предприятия работает по ежемесячному тематическому плану, в том числе и ОКСы, ОК, и т.д. В них предусматривается весь комплекс вопросов и задач, стоящих перед работниками, которые предстоит выполнить в течение планируемого месяца и утверждаемых заместителем руководителя по капитальному строительству.

Технадзор обязан выехать на объект по первому требованию строительной организации.

Финансовый контроль осуществляется инспекторами технадзора и бухгалтерией ОКСов НГДП.

На современном этапе все контрольные функции находятся в распоряжении службы заказчика.

Таким образом, основная схема финансирования - технадзор - экономист - нач. отдела - зам. начальника отдела, - инженер по технадзору.

Основными этапами технического и финансового контроля за производством и качеством СМР является технический надзор за скрытыми работами, видами скрытых работ, порядком освидетельствования скрытых работ, пооперационным контролем за выполнением строительно–монтажных работ, общим журналом производства работ, журналом авторского надзора за строительством.

Методы контроля, инструменты, основные технические требования и особенности технического надзора при производстве работ по устройству оснований и фундаментов, каменных работах, сооружению монолитных бетонных и железобетонных конструкций, сборных железобетонных конструкций, металлических конструкций, деревянных конструкций, изоляционных и кровельных работ, наружных сетей и сооружений водопровода и канализации тепловых сетей, нефтепроводов, газопроводов, сосудов, работающих под давлением, нефтепромыслового технологического оборудования, внутренних санитарно–технических систем, автомобильных дорог определяются планом технадзора.

13.2 Закрытие сводных сметных расчетов и передача объектов на баланс

После проведения приемочных комиссий объект считается введенным в эксплуатацию после издания приказа по предприятию об утверждении АКТА приемки, передаче на баланс ОФ и закрытие сводной сметы.

Дата подписания приказа об утверждении АКТОВ является датой ввода объекта в эксплуатацию, и всю ответственность за состояние объекта несет эксплуатирующая организация (в нашем случае НГДУ, ОАО).

В течение одного года строительная организация несет ответственность за выявленные нарушения по части строительства и устраняет эти нарушения за счет своих средств. Это возможно при условии соблюдения эксплуатирующей организацией (НГДП, ОАО) правил технической и экологической безопасности при эксплуатации объекта.

**14 ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА В ОАО И НК. БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЕ,
ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ.
ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ
КАПСТРОИТЕЛЬСТВА И КАПРЕМОНТА**

**14.1 Экономическое обоснование необходимости строительства (ТЭО)
объектов нефтегазовой промышленности**

В нефтегазовой промышленности при обустройстве новых и доразработки старых месторождений до начала проектных и строительных работ специализированные институты, фирмы, отделы по заданию заказчика обязательно разрабатывают ТЭО строительства объектов.

Под ТЭО понимается комплекс технических, технологических и экономических показателей, доказывающий рентабельность и необходимость включения стройки в план капстроительства с предложением оптимальных сроков окупаемости объекта и его прибыльность после ввода в эксплуатацию.

На основании ТЭО заказчик и проектные институты, фирмы, отделы выполняют проектно-изыскательские работы, выдают проект в составе ПСД генподрядчикам для осуществления СМР.

В ТЭО учитываются сроки разбуривания месторождения, предлагается сетка скважин, набор необходимых объектов для разработки и эксплуатации месторождения, в соответствии с природоохранными мероприятиями и регламентами по промышленной безопасности.

**14.2 Текущее, среднесрочное и долгосрочное бизнес-планирование в
АО, НК «Роснефть»**

Для того чтобы месторождение или объекты нефтегазовой промышленности сдавались в установленные ТЭО сроки, заказчик составляет план капстроительства с определенным перечнем подобъектов по согласованному с подрядчиком и органами надзора графиками работ.

Текущее планирование – это планирование видов строительных работ на месяц – квартал – полугодие с детальной расшифровкой строительных работ по календарным планам, сетевом планировании отдельных этапов работ.

Средне-срочное планирование – это перспективное планирование объемов и подобъектов строительства на полугодие – год с определением сроков ввода отдельных подобъектов в эксплуатацию.

Долгосрочное бизнес-планирование – это перспективное планирование на 3-5 лет с определением сроков ввода в эксплуатацию отдельных объектов, пусковых комплексов и месторождения в целом.

14.3 Применение моделирования проектов при обустройстве нефтегазовых месторождений

Проектные институты и Департамент капстроительства, отделы по перспективному планированию составляют модели обустройства месторождения.

Таблицы с перечнем объектов по капстроительству составляются ТЭО ДКС на основании заявок нефтепромыслов и отделов НДП.

После формирования в НГДП, ОАО документов по капстроительству проходит защита объёмов и объектов в вышестоящих организациях. После утверждения в НК перечней и бизнес-планов, объекты включаются в план будущего года и обеспечиваются финансовыми ресурсами за счет прибыли, бюджета и кредитов банков. Начинается строительство или обустройство НГМ новых строек согласно утвержденных планов СМР.

14.4 Источники финансирования капстроительства и капремонта

Основными источниками финансирования капвложений с переходом на рыночные отношения является прибыль от реализации продукции (нефти) и кредиты банков.

Капремонт финансируется за счет амортизационных отчислений от действующих основных фондов.

Разберем подробнее составляющие цены на нефть и основные направления по финансированию объектов капстроительства в нефтегазовой отрасли.

1. Состав цены на нефть;
2. Источники финансирования строительства промобъектов, объектов жилищно-социальной сферы, капремонта;
3. Фактические затраты на строительство объектов;
4. Кап.вложения, основные фонды, незавершенное строительство как составляющие показателя эффективности освоения кап. вложения;
5. Окупаемость строительства.

1) $C_n = C_{ст} + Н + Пр$

Себестоимость, налоги, прибыль.

2) В состав себестоимости, кроме текущих затрат на добычу, заложена амортизация основных фондов (износ), которая и направляется на их восстановление, т.е. новое производственное строительство и капитальный ремонт. Строительство объектов жилищно-социальной сферы ведется за счет получаемой прибыли от реализации нефти или бюджетных средств городов и районов.

3) Фактические затраты на строительство – совокупность затрат израсходованных заказчиком по конкретной стройке от начала строительства до ввода объекта в эксплуатацию, включая премию строителям за ввод объекта и в идеале не должны превышать сумму, определенную сводной сметой на строительство. Но на практике сметный лимит зачастую не покрывает фактические затраты. В этом случае ПСД переутверждается в сторону увеличения – при достаточном обосновании. Если затраты не обоснованы – переутверждение производится с привлечением виновных в перерасходе к административной ответственности, вплоть до увольнения с работы.

4) Капвложения и незавершенное строительство:

$$H_{стр} = H_{вх} + KB - OF,$$

где Нстр – незавершенное строительство выводится на начало каждого месяца или на 01.01. планируемого года;

КВ – капвложения на год;

ОФ – основные фонды по проекту.

Снижение объёма незавершенного строительства на начало года является критерием оценки эффективности использования КВ.

5) *Окупаемость строительства* – понятие определяющее время, необходимое для того, чтобы вложенные в строительство средства начали давать прибыль. Рассчитывается проектом по формуле

$$\frac{КВ}{Приб.год} = N(лет),$$

где КВ – капвложения;

Пр – прибыль за год;

N – окупаемость в годах.

14.5 Экономия в строительстве – максимальное сокращение всех элементов затрат на виды работ, услуг и оборудование

Основным критерием в капстроительстве является выполнение работ качественно, в установленный бизнес-планом срок с максимальным экономическим эффектом.

В строительных организациях экономия проводится по следующим направлениям:

- Экономия материальных ресурсов - ведётся за счет закупки более дешевых, но качественных материалов и изделий, их рационального использования и безотходного производства;
- Экономия людских ресурсов, механизация и автоматизация процесса строительства, внедрение передовых технологий и повышение производительности труда на единицу готовой строительной продукции;
- Экономия энергозатрат (рациональное использование электроэнергии, тепловой энергии);

- Комплексная экономия по видам работ (строительные, монтажные, ПНР), элементам работ (земляные, сварочные, сборные сооружения и коммуникационные работы).

Главная задача экономии в строительстве заключается в сокращении всех затрат при непревышении основной стоимости строительства объекта и вводе объекта в установленные графиком сроки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безуглый А.К., Борхович С.Ю., Аристов В.А. Обустройство нефтегазовых месторождений: учеб.пособие / А.К.Безуглый, С.Ю. Борхович, В.А.Аристов – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2013. -113 с.
2. Беляева В.Я., Михайличенко А.М., и др. Нефтегазовое строительство. – М.:Омега-Л, 2005.
3. Строительный Кодекс, 2006-2007. // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» : [Электронный ресурс] /Компания «Консультант Плюс».
4. Брагинский М.И., Витрянский В.В., Договорное право М.: 2002.
5. Постановление правительства РФ от 05.03.2007г.№145 «О порядке организации и проведения госэкспертизы ПСД и инженерных изысканий». // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» : [Электронный ресурс] /Компания «Консультант Плюс».
6. Методические пособия по определению сметной стоимости строительства при капремонте жилых домов. М.: 1988.
7. Законодательные акты и нормативы по строительству. М.:Стройиздат,2006.
8. МонаховН.Н. Справочное пособие заказчика - застройщика, Справочник строителя.М.:Стройиздат, 2000.
9. Методические пособия по определению сметной стоимости строительства при капремонте жилых домов. М.: 2008.
10. Прокопишин А.П. Проектно-сметная документация на капитальный ремонт. М.: Финансы и статистика, 2006.
11. СНиП Ш-04-80 Техника безопасности в строительстве. М.,2005.
12. ВС 2115088 Инструкция по контролю качества строительства и техническому надзору. М.: 1998.
13. Баталин Ю.П. Комплексно-блочное строительство объектов нефтегазовой промышленности: Справочное пособие. М.:Недра, 1987.