РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ЗАВОДОВ ГАЗОПЕРЕРАБОТКИ

Р-56-70



Москва 1971

gost.e-ecolog.ru

УДК 665.625.8

Настоящие Рекомендации рассматривают вопросы технологии и организации строительства, а также принципиальные конструктивные решения постоянных и временных строительных объектов газоперерабатывающих заводов (ГПЗ).

Рекомендации предназначены для инженерно-технических работников строительно-монтажных предприятий, трестов, объединений, а также проектных институтов.

Рекомендации разработаны сотрудником лаборатории строительства наземных сооружений ВНИИСТа Вл.Д.Шапиро (руководитель и ответственный исполнитель работы).

В Рекомендациях использованы разработанные производственно-технической фирмой "Оргтазстрой" „Основные положения проекта организации строительства и проекта производства работ на типовой ГПЗ производительностью I млрд.м³ в год" (шифр П-I5-70, исполнители И.С.Изволинин, Е.Н. Дианов, М.З.Крупенина, Т.Я.Евстропова, А.Н.Воропаев).

ВВЕДЕНИЕ

Директивами XXIУ съезда КПСС предусматривается значительное увеличение объемов добычи нефти и газа. С ростом добычи нефти, газа и газового конденсата проблема газопереработки становится все более острой. Годовой объем переработки попутного газа в текущей пятилетке должен возрасти на 70% по сравнению с 1970 г. и составить в 1975 г. 19 млрд.м^3. Решение данной проблемы требует ускоренного строительства газоперерабатывающих заводов (ГПЗ). В настоящее время строительство ГПЗ и ввод их в эксплуатацию отстают от темпов обустройства газо- и нефтепромыслов.

Продолжительность строительства ГПЗ производительностью 0,5-1,0 млрд.м^3/год весьма велика и составляет в среднем 2-3 года. В области качества строительства ГПЗ также имеются серьезные недостатки.

Низкие темпы и качество строительства ГПЗ во многом объясняются следующими причинами:

недостаточной специализацией строительно-монтажных организаций;

низкой индустриальностью методов производства работ;

недостатками организации строительства, тормозящими внедрение системы сетевого планирования и управления;

разнотипностью конструктивных решений строительной части ГПЗ и в связи с этим отсутствием единой технологии строительства;

отсутствием в СНиПе нормативов продолжительности возведения ГПЗ и рядом других причин.

Внесены лабораторией строительства наземных сооружений	Утверждены ВНИИСТом 11.XI.1970 г.	Разработаны впервые

Цель настоящих Рекомендаций - создать научно обоснованную технологию строительства ГПЗ и решить принципиальные вопросы организации их строительства на основе оптимальных для ГПЗ конструктивных решений строительной части. Работа состоит из двух частей: в первой даны рекомендации по оптимальным техническим решениям строительной части ГПЗ и МГБУ[x], во второй - рекомендации по технологии, организации и механизации строительства.

Основными материалами, использованными при разработке технических решений ГПЗ, были применяемые в настоящее время типовые проекты Госстроя СССР, общесоюзные и ведомственные унифицированные типовые секции, типовые проекты Мингазпрома, индивидуальные проекты и проекты повторного применения институтов Гипрогаза, ЮжНИИгипрогаза, Гипроспецгаза, Гипровостокнефти, материалы ЦНИИОМТП, НИИПромстроя (БашНИИстроя) и др.

Технология и организация строительства ГПЗ разрабатывалась в основном на базе изучения практики строительства ГПЗ, нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) и других аналогичных предприятий, а также на основе проектов организации строительства (ПОС) и проектов производства работ (ППР) современных крупных ГПЗ, таких, как Грозненский, Нижневартовский (строящийся на основе типового проекта ГПЗ на I млрд.м^3/ год, разработанного институтом Гипрогаз) и другие.

При разработке Рекомендаций были использованы также нормативные документы Госстроя, ЦНИИОМТП, ВНИИСТа, НИИпромстроя и других организаций, а также литературные источники, указанные в конце работы.

Настоящие Рекомендации являются первым документом, направленным на комплексное решение указанных вопросов. Данная работа охватывает только основные вопросы строительства ГПЗ.

В дальнейшем предполагается расширить работу в области исследования технических решений, технологии и организации строительства ГПЗ, создать ряд нормативных документов, в которых будут решены задачи, не отраженные в настоящих Рекомендациях.

---

[x] МГБУ - малогабаритная газобензиновая установка.

I. ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ СОВРЕМЕННЫХ ГПЗ

КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ГПЗ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

I.I. Все основные строительные объекты и конструкции ГПЗ классифицируются в соответствии со схемой на рис.I. Строительное проектирование ГПЗ включает проектирование временных и постоянных объектов.

I.2. К временным, т.е. возводимым на период строительства предприятия, относятся следующие объекты: строительные мастерские (ремонтно-механические, сантехнические, электромонтажные и др.), склады инвентаря, стройматериалов и др., бетонно-растворные узлы, асфальтобетонные установки, конторы, временное жилье и другие здания и сооружения, необходимые для ведения строительно-монтажных работ.

I.3. Все временные объекты по окончании строительства следует демонтировать и перебазировать для использования на других стройплощадках.

I.4. Постоянные объекты ГПЗ в соответствии с указанной классификацией подразделяются на основные и вспомогательные.

I.5. Основные объекты, т.е. объекты, непосредственно участвующие в процессах переработки газа, в соответствии с приведенной схемой (см.рис.I) делятся на три группы:

объекты технологических установок (строительная часть);

межцеховые технологические коммуникации (строительная часть);

производственные здания.

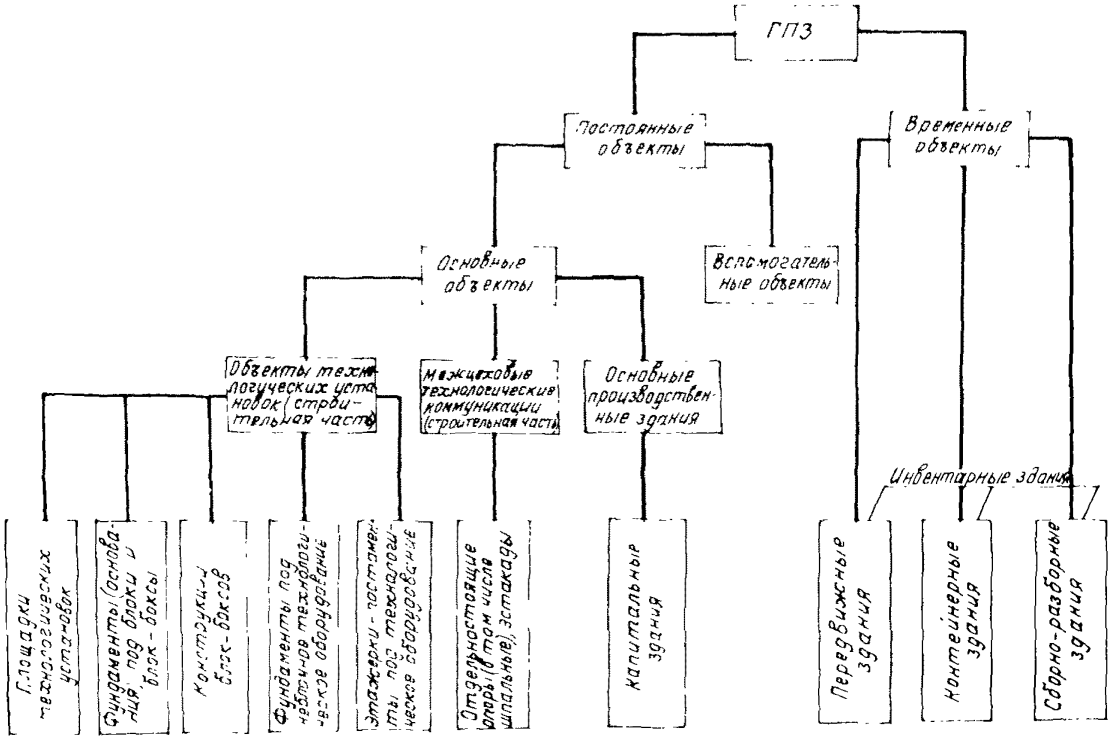


Рис.I. Классификация основных строительных объектов и конструкций ГПЗ

Первая группа основных объектов охватывает: блоки технологического оборудования (блоки емкостей, сепараций, холодильников и т.д.), крупногабаритное неблочное оборудование (технологические колонны, трубчатые печи и т.д.), блок-боксы операторных, лабораторий и т.д. Строительная часть данных объектов включает фундаменты под блочное и неблочное оборудование, этажерки-постаменты, железобетонные площадки технологических установок, конструкции блок-боксов.

Вторая группа основных объектов включает опоры и эстакады под межцеховые технологические трубопроводы.

Третья группа основных объектов включает здания производственных цехов (компрессорных, насосных и др.).

I.6. Наряду с основными объектами в составе ГПЗ имеется обширная группа вспомогательных зданий и сооружений, в которую входят: пожарное депо, заводские склады, мастерские, проходные, административные, санитарно-бытовые, жилые и общественные здания, энергетические, очистные, водозаборные и другие сооружения, необходимые для нормального функционирования предприятия. Данная группа объектов в настоящей работе не рассматривается.

I.7. Наиболее эффективные конструктивные решения для объектов ГПЗ (из применяемых в настоящее время) можно выбирать по табл.I.

I.8. Все временные здания ГПЗ, предусматриваемые при проектировании заводов в Титульных списках зданий и сооружений, должны быть инвентарными (оборачиваемыми). Инвентарными считаются здания, приспособленные к быстрой разборке, перебазировке и использованию на других площадках. Основное требование, предъявляемое к инвентарным зданиям - многократная оборачиваемость.

I.9. В соответствии с данной классификацией строительные объекты ГПЗ рассматриваются в следующем порядке:

инвентарные временные здания ГПЗ;

объекты технологических установок ГПЗ и МГБУ (строительная часть);

межцеховые технологические коммуникации ГПЗ и МГБУ (строительная часть);

основные производственные здания ГПЗ.

Таблица I

Эффективные конструктивные решения объектов ГПЗ (таблица-указатель)

№ п/п	Классификация строительных объектов и конструкций ГПЗ		Технические решения строительной части ГПЗ											
			Фундаменты				Надземная часть							
							несущие конструкции			ограждающие конструкции				
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	I2	I3	I4	
I	Временные здания, возводимые на период строительства	Передвижные					I тип-каркасные		2 тип-несущие панели	I тип-обшивка, утеплитель и т.д.	2 тип - панельные			
							Каркас деревянный	Каркас металлический			Деревометаллические панели	Цельнометаллические панели	Клееные панели	
		Контейнерные	Подушки бетонные, деревянные, песчаные	Лежни деревянные			I тип-каркасные		2 тип-несущие панели	I тип-обшивка, утеплитель и т.д.	2 тип - панельные			
							Каркас деревянный	Каркас металлический			Деревометаллические панели	Цельнометаллические панели	Клееные панели	

Продолжение табл.I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Сборно-разборные	ж.б. сальчатые фундаменты таврового сечения	Короткие сваи	Сборные ж.б. столчатые фундаменты мелкого заложения (0,5-1,0 м)	Ленточные фундаменты ж.б. или деревянные по ленточной песчаной (шлаковой) подушке	Каркасные стальной	Бескаркасные здания (из металлических щитов)	-	Облегченные панели из керамзитобетона	Панели ЭКБ ВНИИСТа	Металлические щиты (утепленные и неутепленные)	Клееные трехслойные панели
2	Объекты технологических установок (строительная часть)	Площадки технологических установок	Асфальтовое покрытие с подъездами из сборных ж.б. плит	Монолитные бетонные площадки									

Продолжение табл.I

№ п/п	Классификация строительных объектов и конструкций ГПЗ		Технические решения строительной части ГПЗ											
			Фундаменты				Надземная часть							
							несущие конструкции			ограждающие конструкции				
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	I2	I3	I4	
		Фундаменты (основания) под блоки и блок-боксы	Свайные фундаменты, ростверк сборный или монолитный	Монолитные ж.б. плитные фундаменты	Установка на песчаную (песчано-гравийную) подсыпку	Установка на грунт (непосредственно или через лежни, подушки)								
		Конструкции блок-боксов	Опорная рама блок-бокса (или блока)			–	I тип-каркас металлический	2 тип-несущие панели	–	I тип-обшивка, утеплитель и т.д.	2 тип - панельные			
			Стальная с элементами открытого сечения	Стальная с элементами замкнутого коробчатого сечения	Ребристая ж.б. плита						Деревометаллические панели	Цельнометаллические панели	Клееные панели	

Продолжение табл.I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
		Фундаменты под неблочное технологическое оборудование	Свайные фундаменты, ростверк сборный или монолитный	Монолитные ж.б. фундаменты	Сборные ж.б. фундаменты	–	–	–	–	–	–	–	–
		Этажерки (постаменты) под технологическое оборудование	Свайные фундаменты с монолитным ростверком	Свайные опоры (сваи, стойки или составные опоры)	Сборные ж.б. фундаменты	Монолитные ж.б. фундаменты	Свайные опоры и колонны составных свайных опор	Сборные ж.б. опоры	Сборные ж.б. плиты и балки	–	–	–	

Окончание табл.1

№ п/п	Классификация строительных объектов и конструкций ГПЗ		Технические решения строительной части ГПЗ										
			Фундаменты				Надземная часть						
							несущие конструкции			ограждающие конструкции			
I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II	I2	I3	I4
3	Межцеховые технологические коммуникации (строительная часть)	Отдельностоящие опоры, эстакады, конструкции при шпальной прокладке	Свайные опоры (сваи, стойки, составные опоры)	Монолитные фундаменты	Сборные фундаменты	Шпальная прокладка (траверсы по гравийно-песчаной подсыпке)	Свайные опоры и колонны составных свайных опор	Сборные ж/б. (или стальные) опоры	Сборные ж/б. и стальные траверсы и продольные балки			–	–
4	Основные производственные здания	Цехи компрессорные, насосные	Свайные фундаменты	Монолитные и сборные фундаменты	–	–	Каркас стальной	Каркас сборный ж/б.	Каркас смешанный (колонны из ж/б., фермы стальные)	Облегченные панели из керамзитобетона	Панели ВНИИСТа	Волнистые асбесто-цементные листы для неотапливаемых зданий	Клеенные трехслойные панели

ИНВЕНТАРНЫЕ ВРЕМЕННЫЕ ЗДАНИЯ ГПЗ

I.I0. Как указывалось выше, все титульные временные здания ГПЗ должны быть инвентарными. Применение неинвентарных конструктивных решений допускается лишь для мелких нетитульных временных зданий и сооружений, перечень которых утвержден Госстроем СССР 30 июня 1956 г. (указан в приложении к работе [I-2]).

I.II. Главное современное направление в строительстве инвентарных зданий - унификация их конструкций в общесоюзном масштабе и переход на централизованное изготовление. В связи с этим при строительстве инвентарных зданий ГПЗ необходим планомерный переход к использованию типовых проектов на основе союзных (или ведомственных) унифицированных типовых секций (УТС и ВУТС).

I.I2. В настоящее время основными типами инвентарных зданий являются сборно-разборные, передвижные и контейнерные [I-2].

Для инвентарных зданий установлены следующие экономически целесообразные сроки использования на одном месте:

Здания сборно-разборного типа ..... I,5-3 года

Здания контейнерного типа ....От 6 месяцев до I,5 года

Здания передвижного типа ..... До 6 месяцев

Изменение данных сроков ведет к повышению эксплуатационных расходов и снижению экономического эффекта от оборачиваемости. Данные сроки являются усредненными, поскольку каждые УТС и ВУТС имеют свои конструктивные особенности, изменяющие указанные сроки в ту или иную сторону.

С учетом данных обстоятельств в табл.2 даны рекомендуемые серии зданий из УТС и ВУТС в зависимости от требуемых сроков их пребывания на площадке.

I.I3. Здания сборно-разборного типа транспортируются и монтируются отдельными элементами. Данный тип здания следует применять в основном для размещения мастерских, складов, производственных цехов и других объектов, требующих значительных габаритов и кранового оборудования. В сборно-разборном здании можно размещать несколько временных служб и производств с целью уменьшения количества зданий на площадке.

Таблица 2

Рекомендуемые унифицированные типовые решения инвентарных временных зданий ГПЗ

Градация инвентарных зданий (по времени их пребывания на одной площадке)	Срок пребывания на одной площадке (без учета перебазировок зданий в пределах стройплощадки), годы	Рекомендуемые серии УТС и ВУТС для							
		сборно-разборных зданий				контейнерных зданий			передвижных зданий
Временные здания типовых ГПЗ до 0,5 млрд.м³/год (одна очередь строительства)	0,5-1,5	УТС 420-09 Гипровостокнефть				УТС 420-02 Гипроспецгаз	УТС 420-03 Гипроспецгаз		УТС 420-01 Гипроспецгаз
Временные здания типовых ГПЗ на 1 млрд.м³/год (одна очередь строительства)	1,5-3,0	ТП62 Гипроспецгаз	ТП1426 Гипроспецгаз	УТС 420-06 ПИ № 1	УТС 420-09 Гипровостокнефть	УТС 420-02 Гипроспецгаз	УТС 420-03 Гипроспецгаз	УТС 420-04 Ленфилиал Оргэнергостроя	УТС 420-01 Гипроспецгаз
Временные здания типовых ГПЗ на 2 и более млрд.м³/год (2 и более очереди строительства)	3,0-5,0	УТС 420-06 ПИ № 1	УТС 420-09 Гипровостокнефть	ВУТС 20-00-02 Гидропроект		УТС 420-02 Гипроспецгаз	УТС 420-03 Гипроспецгаз	ВУТС 420-13 ЭКБ ВНИИмонтажспецстрой	

Примечание. В таблице подчеркнуты разработки, наиболее отвечающие специфике данной категории зданий и условиям строительства ГПЗ.

I.I4. При выборе целесообразного конструктивного решения сборно-разборного здания большое значение имеют следующие факторы: дальность транспортировки, монтажная технологичность и экономия материалов. С этой точки зрения основными характеристиками применяемого конструктивного решения сборно-разборного здания являются: вес, степень деформативности при транспортировке, монтаже и складировании, расход металла. В табл. 3 даны некоторые характеристики типовых зданий различной конструкции.

Таблица 3

Характеристика конструктивных решений типовых сборно-разборных зданий

Характеристика конструктивных решений	УТС 420-06 при ограждении из керамзитобетонных панелей	УТС 420-09 (то же ТП 62) из металлических щитов	ТП I426 (трассовая РММ) при ограждении из панелей ВНИИСТа	ВУТС 20-00-02 при ограждении из керамзитобетонных панелей
Приведенный расход металла, кг/м^2	30	53÷82	50	30÷60
Вес, кг/м^2	3I0-730	I26	250	300÷750
Относительная деформативность элементов при транспортировке, складировании и монтаже	Деформируемые	Весьма деформируемые	Весьма деформируемые	Мало деформируемые
Сметная стоимость, руб/м^2	25	44-I6 (в зависимости от применяемого металла и профилей)	20	30
Стоимость с учетом оборачиваемости, руб/м^2	I0	I2-5	Не подсчитано	Не подсчитано

I.I5. Более подробно конструктивные характеристики сборно-разборных зданий, рекомендуемых для строительства ГПЗ, приведены в приложении к данным Рекомендациям.

Передвижные здания[x]

I.I6. Здания, имеющие свою ходовую часть, относятся к передвижным. Передвижные здания не требуют при возведении каких-либо строительно-монтажных работ, кроме планировки площадки, не нуждаются в дополнительных транспортных средствах при перевозке. В зданиях данного типа целесообразно размещать большинство временных объектов административного, санитарно-бытового, жилого и общественного назначения, а также ряд производственных объектов.

Контейнерные здания[x]

I.I7. Контейнерные здания не имеют своей ходовой части и транспортируются на железнодорожных платформах и трайлерах, а на короткие расстояния - на инвентарных тележках и салазках. При возведении контейнерных зданий, помимо планировки площадки, нужно устраивать в качестве фундаментов подушки (деревянные, бетонные или песчаные) либо лежни во избежание коррозии опорной рамы и неравномерной осадки контейнера. Дополнительные работы появляются при возможном блокировании контейнеров между собой. Транспортировка контейнерных зданий дороже транспортировки передвижных, однако стоимость изготовления контейнеров значительно ниже в связи с отсутствием ходовой части. В контейнерных зданиях могут размещаться объекты того же назначения, что и в передвижных. Предпочтение тому или иному типу отдается в зависимости от условий строительства и необходимой длительности пребывания зданий на площадке.

---

[x] Конструктивные решения и технико-экономические показатели передвижных и контейнерных зданий различных конструкций даны в [I-2].

ОБЪЕКТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ГПЗ
(строительная часть)

Площадки технологических установок, фундаменты под блоки и блок-боксы

1.18. Площадки технологических установок в настоящее время проектируются преимущественно монолитными бетонными или железобетонными толщиной 150-200 мм. По контуру площадки устраивается монолитный железобетонный бортик высотой 200 мм. В пределах каждой из таких площадок размещается технологический комплекс, содержащий значительное количество единиц технологического оборудования и строительных конструкций. Основное назначение площадок - предотвращение дренирования в грунт, улавливание и отвод в канализацию взрыво- и пожароопасных продуктов в случае их аварийного растекания.

Такие объединенные площадки при условии блочного строительства и перехода на нулевую компоновку технологического оборудования имеют ряд недостатков, основными из которых являются значительная трудоемкость их устройства (суммарные площади таких монолитных бетонных площадок достигают 30-40 тыс.$м^2$ для блочного ГПЗ производительностью 1 млрд.$м^3$/год) и опасность совпадения колебаний блоков, имеющих машинные агрегаты.

1.19. В связи с этим для стационарных ГПЗ (в особенности для ГПЗ производительностью 1 млрд.$м^3$/год и более) целесообразно устраивать отдельные фундаменты под технологические блоки и аппараты. Для благоустройства территории между блоками технологических установок следует применять асфальтовые покрытия по щебеночной или бетонной подготовке. При этом необходимо предусматривать подъезды из сборных железобетонных плит к объектам технологической установки и необходимые уклоны, а также приемные лотки из сборного железобетона для стока (в канализацию или резервуар) аварийно растекшегося продукта. Можно устраивать более индустриальную подготовку под асфальтовое покрытие - из сборных железобетонных плит по всей площади технологических установок.

При наличии заторфованных болотистых, просадочных, вечномерзлых, пучинистых грунтов целесообразно применять объединенные монолитные плиты-площадки.

I.20. Согласно [3] существует четыре типа фундаментов (оснований) под блоки технологического оборудования:

плитные фундаменты из монолитного железобетона;

установка непосредственно на спланированную поверхность земли (возможна при наличии скальных или хорошо дренирующих пород);

установка на подсыпку из песка, гравия или песчано-гравийной смеси;

свайные фундаменты.

I.2I. Плитные фундаменты и установка на подсыпку применимы на ГПЗ главным образом для блоков и блок-боксов, возводимых в нормальных гидрогеологических условиях, т.е. при отсутствии обводнения, заторфованности, слабого верхнего слоя грунта, плывуна и т.д. Предпочтение плитным фундаментам отдается при условии, что на них установлены блоки с машинными агрегатами, не имеющие достаточной собственной массы для погашения динамических нагрузок. Допустимый прогиб фундаментной плиты блока должен быть оговорен в технологическом задании на проектирование фундамента (из условия недопустимости расцентровок движущихся частей агрегата блока).

I.22. В условиях средней полосы РСФСР на необводненных грунтах большинство блоков и блок-боксов ГПЗ возможно устанавливать на подсыпке из песчано-гравийной смеси, что практикуется, например, при строительстве блочных КНС (рис.2) [3]. Территорию между блоками, как указывалось выше, необходимо заасфальтировать.

I.23. При установке блоков на подсыпке обычно наблюдаются сезонные колебания (осадки, вспучивание) основания. Для обычных непучинистых грунтов осадка составляет до нескольких сантиметров. При значительных осадках основания допустимость установки блоков на подсыпке определяется технологическими требованиями к эксплуатации оборудования блока и компенсационной способностью соединительных трубопроводов.

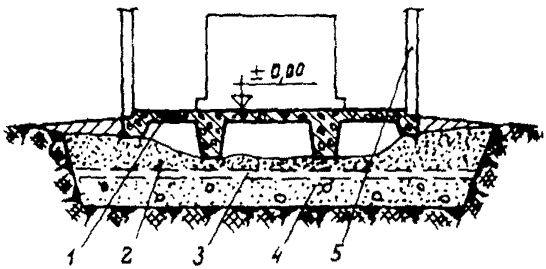


Рис.2. Установка блок-бокса на песчано-гравийной подушке:
1-плита основания блок-бокса; 2-обратная засыпка; 3-слой песка высотой 5 см; 4-песчано-гравийная подушка высотой 40 см; 5-ограждающие конструкции блока

I.24. Свайное основание под блоки рекомендуется, согласно [3], применять в условиях обводненных грунтов при наличии значительных (особенно неравномерных) осадок, большой пучинистости основания, в условиях вечной мерзлоты (если нецелесообразно устраивать подсыпки) и в других случаях при соответствующем экономическом обосновании.

I.25. При условии достаточной унификации размеров опорных частей блоков и блок-боксов весьма рациональной конструкцией основания под блоки является свайный фундамент со сборным ростверком (рис.3,а). Основной элемент сборного ростверка - сборный оголовок сваи (рис.3,б). Сборный оголовок, внутренняя полость которого имеет пирамидальное очертание, устанавливается на выверенную по высоте съемную фиксирующую рамку на свае. Внутренняя полость оголовка замоноличивается бетоном. По оголовкам укладывают продольные (или поперечные) балки ростверка, закладные детали которых приваривают к закладным деталям сборных оголовков.

I.26. При малой повторяемости размеров опорных частей блоков свайные фундаменты следует устраивать с монолитными ростверками (рис.4). Сваи в фундаменте следует располагать в местах приложения сосредоточенных нагрузок.

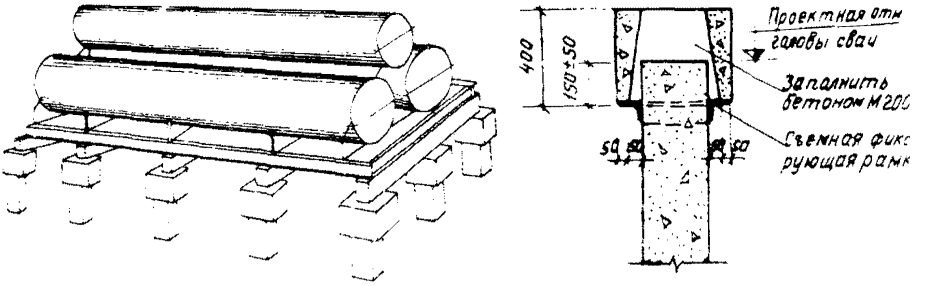


Рис.3. Установка блок-бокса на свайный фундамент со сборным ростверком:
а-общий вид; б-конструкция сборного оголовка сваи

I.27. Для блоков с машинными агрегатами (с динамическими нагрузками) применение свайных оснований менее желательно, поскольку при повышенной вибрации могут наблюдаться значительные осадки свайного основания из-за нарушения эффекта засасывания свай в грунт. Как указывалось выше, в этом случае следует применять по возможности плитные или насыпные фундаменты. Рекомендуемые типы свай указаны в п.I.48.

Конструкции блок-боксов

I.28. Блок-бокс представляет собой жесткую пространственную конструкцию, вписывающуюся в железнодорожный габарит и предназначенную для укрытия заключенного в нем технологического оборудования. Блок-боксы поставляются на строительство в виде полностью законченных изделий аналогично рассмотренным выше инвентарным зданиям контейнерного и передвижного типов.

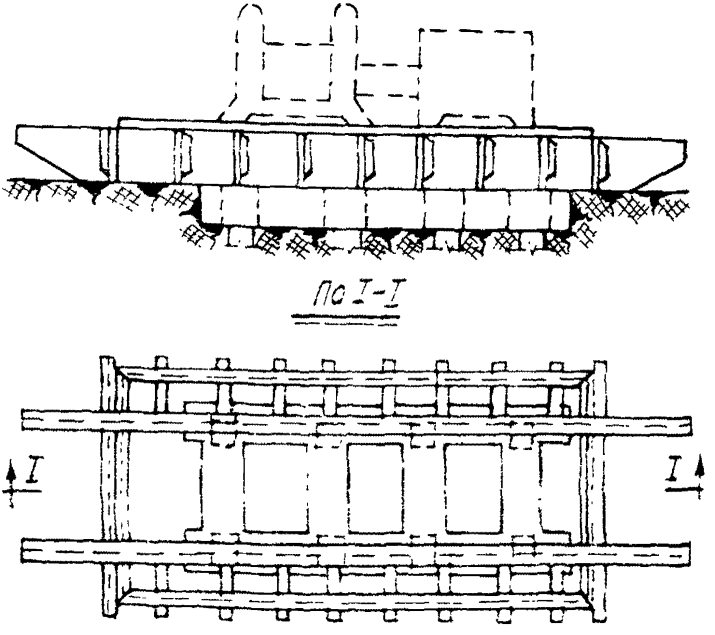


Рис.4. Установка блок-бокса на свайный фундамент с монолитным ростверком

Блок-боксы бывают передвижными и контейнерными. Ограждающие конструкции блок-боксов аналогичны соответствующим конструкциям контейнерных и передвижных временных зданий, рассмотренных в работе [1-2].

Блок-боксы передвижного типа (операторные и т.д.) состоят из шасси и кузова, в котором размещается технологическое оборудование и аппаратура.

Контейнерные блок-боксы не имеют шасси и перевозятся по железным дорогам, а на близкие расстояния - на санях, подкатных тележках.

I.29. Кузова передвижных блок-боксов и ограждающие конструкции контейнерных блок-боксов можно выполнять двух типов:

каркасные с обшивкой из листового материала;

панельные, т.е. составленные из отдельных панелей (опорная конструкция, стены, крыша).

На каркасную конструкцию расходуется меньше материала, чем на панельную, зато последняя дешевле и менее трудоемка в изготовлении.

I.30. В настоящее время рекомендуемыми каркасами блок-боксов являются стальные - из прокатных или более легких гнутых профилей; перспективным материалом для каркасов является алюминий или его сплавы.

I.3I. Снаружи каркас следует обшивать гофрированными или гладкими металлическими листами. Применение гофрированных листов наиболее эффективно, поскольку они работают совместно с каркасом, позволяя значительно увеличить размеры блок-бокса. Материал наружной обшивки необходимо обрабатывать соответствующими антикоррозионными составами, применять защитную отделку и окраску.

I.32. В зависимости от требований к температурному режиму внутри блок-бокса, наличия избыточного тепловыделения, пожароопасности технологического процесса применяются различные материалы для внутренней обшивки и утеплителя.

Для внутренней обшивки могут применяться асбестоцементные листы, асбофанера, жесткие древесноволокнистые и древесностружечные плиты, металлические листы и т.д.

Пароизоляция выполняется из слоя рубероида или пергамина. В качестве утеплителя [I-2] используются древесноволокнистые плиты (мягкие), стекловата, пенопласты, такие, как пенополистирол и полиуретан. Несколько менее эффективны минпора и стиропор ввиду значительной гигроскопичности и усадки в эксплуатации. Применять такие поропласты, как поролон, не рекомендуется из-за их большой влагопроницаемости. Для обеспечения достаточной огнестойкости все утеплители из пенопластов необходимо пропитывать антипиритами. Мягкие древесноволокнистые и стекловатные утеплители менее эффективны по сравнению с утеплителями из пенопластов.

I.33. В конструкциях панельных блок-боксов можно применять деревометаллические и цельнометаллические панели.

Панели между собой соединены болтами, в качестве соединительных элементов применяют уголковые или фасонные профили.

I.34. Наиболее эффективными ограждающими конструкциями являются блок-боксы из клееных панелей на основе фенолоформальдегидных, фенолоэпоксидных и других клеев, а также универсального клея "циакрин". Описание одной из таких панелей дано в приложении.

I.35. Опорную раму блок-бокса следует выполнять в основном сварной из стальных элементов (сварных или прокатных, в зависимости от расчетных нагрузок, размеров блока, требуемой жесткости при такелаже и т.д.). В местах воздействия сосредоточенных нагрузок должны располагаться второстепенные балки опорной рамы. Опорную раму целесообразно использовать в качестве каркаса конструкции пола [I-2]. К низу поперечных балок опорной рамы приваривается I-I,2-миллиметровая листовая сталь, на которую укладывается утеплитель, гидроизоляция, настил и чистый пол.

I.36. В противопожарных целях потолок и стены следует обшивать кровельной сталью. Чистый пол можно устраивать также из асфальта, керамической плитки на растворе и т.д.

I.37. Конструкции оснований (фундаментов) блок-боксов аналогичны описанным выше основаниям (фундаментам) под блоки. Основные технико-экономические показатели различных ограждающих конструкций блок-боксов можно оценить по таблицам, данным в работе [I-2] для передвижных и контейнерных зданий.

I.38. В ряде случаев, в основном для блок-боксов (и блоков) с машинными агрегатами при установке на насыпной грунт, можно выполнять рамы блок-бокса (блока) в виде железобетонной ребристой плиты. В целях снижения транспортного веса опорной рамы для указанных случаев более целесообразно изготовлять ее элементы в виде стальных балок замкнутого коробчатого сечения. После установки блок-бокса (блока) полость балок следует заполнить раствором путем инъецирования.

I.39. При установке блок-боксов должны быть соблюдены все необходимые антикоррозийные мероприятия. Устанавливать блок-боксы (блоки), имеющие металлическую раму, непосредственно на

грунт не допускается; блок-боксы (блоки) следует устанавливать на подушки (бетонные, деревянные) или лежни (инвентарные или образованные полозьями рамы блок-бокса).

I.40. В зависимости от характера внешних воздействий и собственных нагрузок блок-бокса (блока) возможны следующие способы установки и крепления блок-бокса (блока) на фундаменте:

анкерное крепление;

приварка закладных деталей фундамента к раме блока;

свободная установка на фундамент (основание).

Первый способ целесообразен для блок-боксов (блоков) с большими динамическими нагрузками, второй - при малых вибрациях и значительных внешних воздействиях (температурные деформации соединительных трубопроводов, ветер и т.д.), третий способ пригоден для блок-боксов (блоков) со статическим оборудованием и незначительными внешними воздействиями.

I.41. В целях повышения серийности изготовления блок-боксов следует унифицировать их габаритные размеры. Это необходимо учитывать при конструировании самих блоков технологического оборудования.

Для негабаритных блок-боксов возможна комплектная поставка указанных выше ограждающих конструкций панельного типа с последующей сборкой бокса на площадке.

Фундаменты под неблочное технологическое оборудование и каркасы зданий

Свайные фундаменты

I.42. Весьма эффективными решениями фундаментов под технологическое оборудование (горизонтальные и вертикальные аппараты, емкости, постаменты и т.д.) являются свайные фундаменты.

Существующий отечественный опыт строительства заводов нефтехимии и нефтепереработки [47] показывает, что переход на свайные фундаменты при сооружении технологических объектов в обычных грунтовых условиях дает значительный экономический эффект:

снижение объемов земляных работ на 80-100%;

снижение расхода бетона на 50-70%;

снижение затрат труда на производство работ нулевого цикла на 20-75%;

сокращение продолжительности возведения фундаментов на 10-55%.

Расход металла в фундаментах на сваях несколько выше, чем в фундаментах на естественном основании. Стоимость свайных фундаментов, как правило, не превышает стоимости фундаментов на естественном основании.

I.43. Границы целесообразного применения свайных фундаментов ГПЗ можно установить на основе технико-экономического анализа, приведенного в работе [5] .

I.44. В сложных грунтовых условиях вопрос применения свай должен решаться индивидуально, на основе технико-экономического сопоставления различных вариантов фундаментов.

I.45. Фундаменты под каркасы цехов, под тяжелые горизонтальные аппараты, емкости и т.д., требующие применения кустов свай или ростверка сложного очертания, в обычных грунтовых условиях целесообразно выполнять из свай с монолитным ростверком (рис.5) [4] .

I.46. Вертикальные аппараты, трубчатые печи и т.д. в обычных грунтовых условиях целесообразно выполнять на свайных фундаментах с монолитными кольцевыми ростверками и ростверками рамного типа.

I.47. Весьма перспективно, как указывалось выше, для горизонтальных аппаратов и другого оборудования применять свайные фундаменты со сборным ростверком.

I.48. Наиболее целесообразной конструкцией свай для фундаментов под технологическое оборудование в обычных грунтовых условиях (например, глинистых с коэффициентом консистенции $B = 0{,}2 \div 0{,}6$) являются пустотелые (трубчатые или призматические) сваи. При отсутствии пустотелых свай следует применять сплошные призматические сваи. В сложных грунтовых условиях в каждом конкретном случае тип применяемых свай должен быть технически и экономически обоснован.

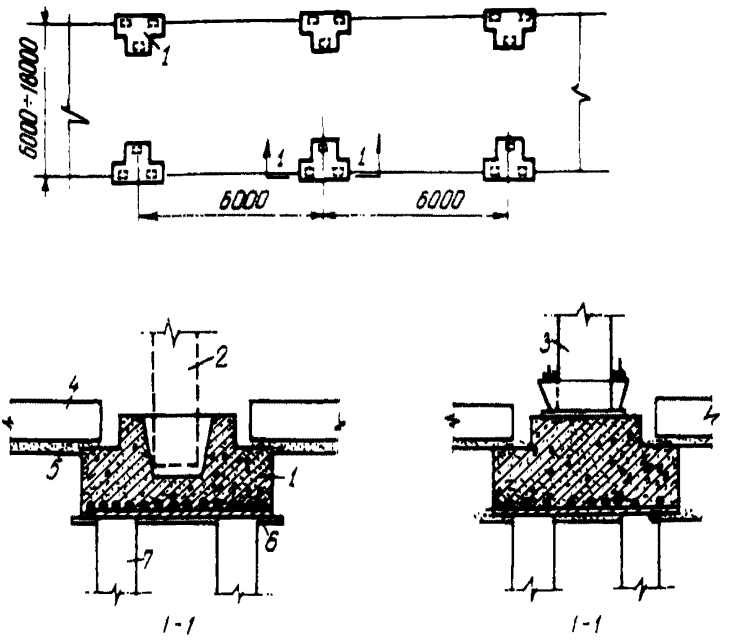


Рис.5. Свайные фундаменты с монолитными ростверками под железобетонный и стальной каркасы зданий:

I-монолитный железобетонный ростверк; 2-железобетонная колонна; 3-стальная колонна; 4-рандбалка; 5-шлаковая подсыпка; 6-шлаковая подготовка; 7-призматические сваи

Сборные и монолитные железобетонные (бетонные) фундаменты

I.49. Область целесообразного применения сборных и монолитных фундаментов на ГПЗ в обычных грунтовых условиях можно определить на основе [5] .

I.50. В сложных грунтовых условиях, как указывалось выше, вид фундаментов назначается на основе тщательного технико-экономического анализа.

При большой повторяемости типоразмеров фундаментов и сравнительно небольшом весе (например, не более I0 т, как это было

принято при строительстве Миннибаевского ГПЗ) предпочтение отдается сборным фундаментам, а при малой повторяемости типоразмеров, сложной конфигурации, весьма большом или, наоборот, малом их весе - монолитным фундаментам.

Этажерки (постаменты) под оборудование

Унифицированные сборные железобетонные этажерки (постаменты) под оборудование

I.5I. В настоящее время наиболее распространенным решением постаментов под технологическое оборудование является решение по серии ИИ320. Сетка колонн данной серии: 4,5х6; 6х6; 9х6 м.

Перекрытия этажерок проектируются из плит шириной I,5 м аналогично перекрытиям многоэтажных промышленных зданий по серии ИИ20 с опиранием плит по верху ригелей прямоугольного сечения (рис.6). Высота одноэтажных постаментов принята: 3,6; 4,8; 6,0 и 7,2 м. Колонны заделываются в стаканы фундаментов. Заглубление колонн в стаканы фундаментов равно I000 мм, отметка верха стакана фундамента - 0,I50 мм.

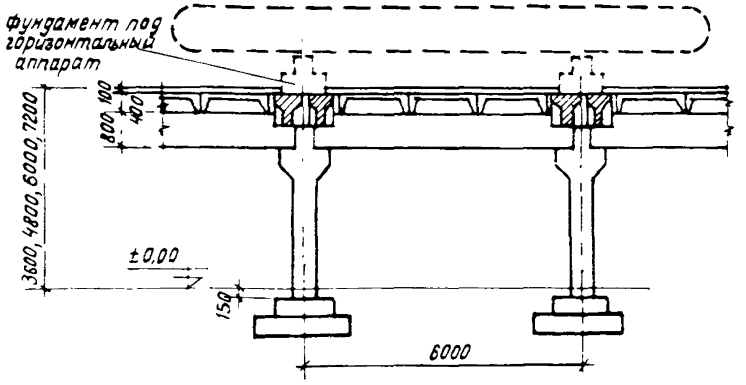


Рис.6. Решение унифицированных постаментов под оборудование по серии ИИ320

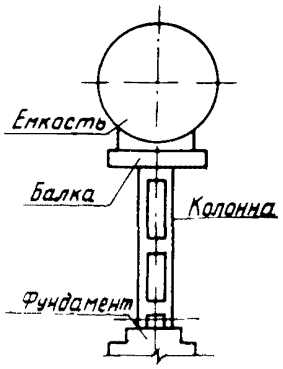


Рис.7. Решение унифицированных постаментов под оборудование по серии ИС-01-17

I.52. Для постаментов ГПЗ целесообразно применять специально разработанные постаменты серии ИС-01-17 по нормали нефтяной промышленности Н 518-63 "Емкости цилиндрические горизонтальные для сжиженных нефтяных газов (пропана, бутана) и легких фракций бензина".

Постаменты под горизонтальные емкости разработаны номинальной высотой 1,2; 2,4; 3,6; 4,8; 6,0 и 7,2 м.

Постаменты (кроме постаментов высотой 1,2 м) состоят из двух сборных железобетонных двухветвевых колонн, жестко заделываемых в фундамент, и опорных балок, укладываемых поверх колонн (рис.7).

Постаменты высотой 1,2 м выполняются в виде сборно-монолитной конструкции, состоящей из фундаментов с выведенными выше планировочной отметки земли пеньками, поверх которых уложены балки. Постаменты высотой 2,4 м могут выполняться в любом из указанных вариантов.

Опорные части емкостей с постаментами соединяются анкерными болтами.

I.53. Конструкции площадок, переходных мостиков, лестниц должны разрабатываться в конкретных проектах на основе конструкций серии КЭ-08-1 "Стальные лестницы, переходные площадки и ограждения".

Решение постаментов на свайных опорах и свайных фундаментах

I.54. Постаменты под оборудование при нагрузках, не превышающих определенных пределов [6], можно решать на сваях-стойках с забивкой свай на определенную отметку. В этом случае свая служит одновременно и опорой (рис.8). Фундаменты постаментов под тяжелое оборудование (рис.9) в нормальных грунтовых условиях целесообразно выполнять свайными с монолитными ростверками [5].

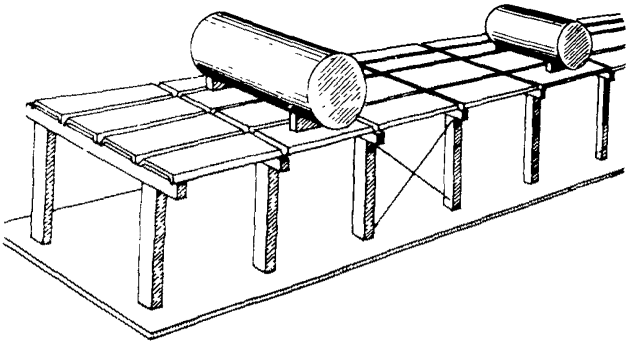


Рис.8. Решение постаментов на сваях-стойках

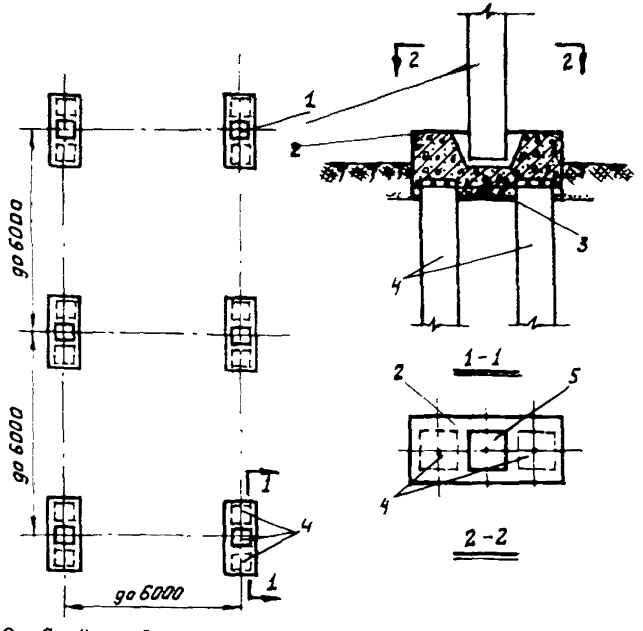


Рис.9. Свайные фундаменты с монолитным ростверком под постаменты:

1-железобетонная колонна; 2-монолитный железобетонный ростверк; 3-шлаковая подсыпка; 4-сплошные призматические сваи; 5-колонна

Нагрузки на постаменты ГПЗ (например, на постаменты под рефлюксные емкости) допускают любое из указанных решений.

МЕЖЦЕХОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОММУНИКАЦИИ ГПЗ и МГБУ (строительная часть)

Свайные отдельно стоящие опоры и эстакады

I.55. Как показал отечественный опыт [6] , весьма эффективными в обычных грунтовых условиях являются свайные решения опор под технологические трубопроводы. Применение свайных опор почти полностью ликвидирует земляные работы, снижает расход железобетона на сооружение опор в I,8-3 раза, уменьшает трудоемкость работ почти в 3 раза. Стоимость свайных опор ниже стоимости опор на сборных железобетонных фундаментах в I,6 - 2,4 раза. В сложных грунтовых условиях вопрос применения свайных опор должен решаться индивидуально.

I.56. Для отдельно стоящих свайных опор и свайных эстакад можно рекомендовать схемы (рис.I0), разработанные институтом НИИПромстрой [7] . В системе Мингазпрома свайные опоры под технологические трубопроводы успешно применялись, например, для строительства Шебелинского ГПЗ (проект Гипрогаза).

Основой данных схем является безростверковое решение опор, осуществляемое на основе применения цельных, несоставных призматических свай-опор (рис.II) или же на основе составных опор из трубчатых свай диаметром 70-90 см и колонн сечением соответственно 30х30 и 40х40 см, монтируемых в оголовки трубчатых свай. Отсутствие монолитных ростверков делает данные конструкции более индустриальными и менее трудоемкими.

В случае отсутствия дефицитных трубчатых свай применяются составные свайные опоры с монолитными ростверками.

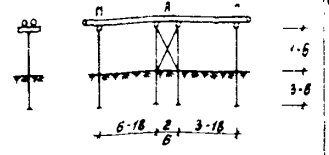
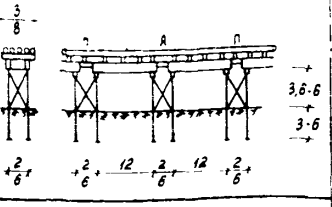
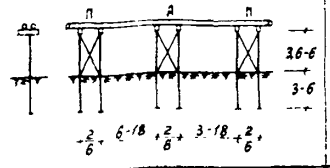
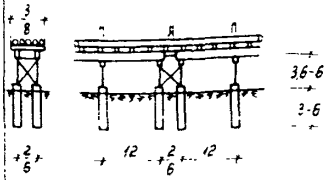
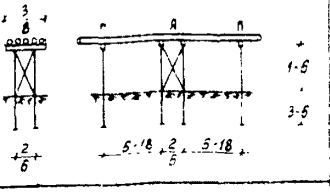
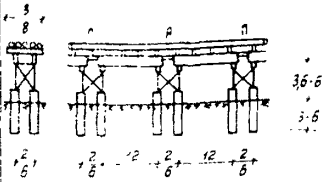
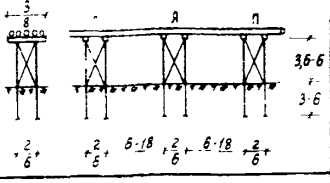
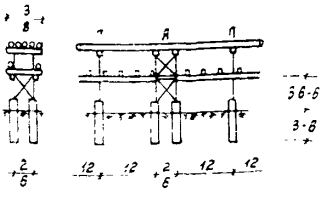
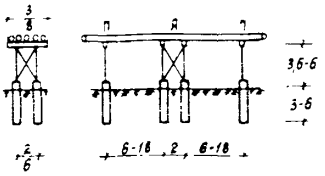
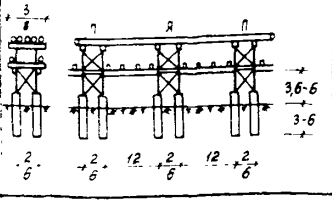
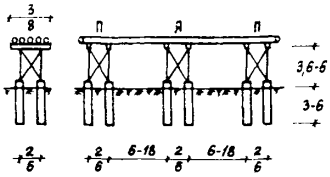
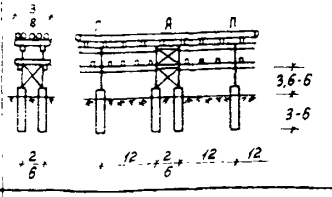
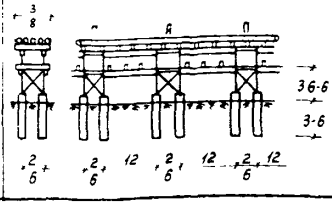
Тип опор	Схемы отдельно стоящих опор	Вид и сечения свай-опор и колонн	Расчетные нагрузки, Т/пм (минимум, максимум)	Нагрузка на всю опору (минимум, максимум)	Тип эстакад	Схемы эстакад	Вид эстакад и сечения свай-опор и колонн	Расчетные нагрузки, Т/пм (минимум, максимум)	Нагрузка на всю опору (минимум, максимум)
I		Сваи-опоры 25×25 30×30 35×35 40×40 D=60	0.26 1.0	1.6 18	VII		Эстакада одноярусная, колонны без ростверка 30×30; 40×40, сваи трубчатые D=75; D=90	1.0 5.0	14 90
II		То же 30×30 35×35 40×40 D=60	0.5 2.0	4.0 48.0	VIII		Эстакада одноярусная, колонны без ростверка 30×30 40×40, сваи трубчатые D=75; D=90	2 4	24 48
III		То же 25×25 30×30 35×35 40×40 D=60	0.5 2.0	3.0 36.0	IX		То же	2 8	36 144
IV		То же 30×30 35×35 40×40 D=60	1.0 4.0	6.0 96	X		Эстакада двухъярусная двухбалочная, колонны без ростверка 30×30, 40×40, сваи трубчатые D=75; D=90	2 4	24 48
V		Колонны без ростверка 30×30 40×40, сваи трубчатые D=75, D=90	1.0 4.0	6.0 72.0	XI		То же	2 8	36 144
VI		То же	2 6	16 14.4	XII		Эстакада двухъярусная четырехбалочная колонны без ростверка 30×30; 40×40, сваи трубчатые D=75, D=90	2 4	24 48
Условные обозначения: А - анкерные опоры П - промежуточные опоры 2/6 - означает ряд 2, 3, 4, 5, 6 м 3/8 - То же 3, 4, 5, 6, 7, 8 м 6-18 " " " 6, 9, 12, 15, 18 м					XIII		То же	2 8	36 144

Рис.10. Схемы отдельно стоящих опор и эстакад на сваях-стойках и составных свайных опорах

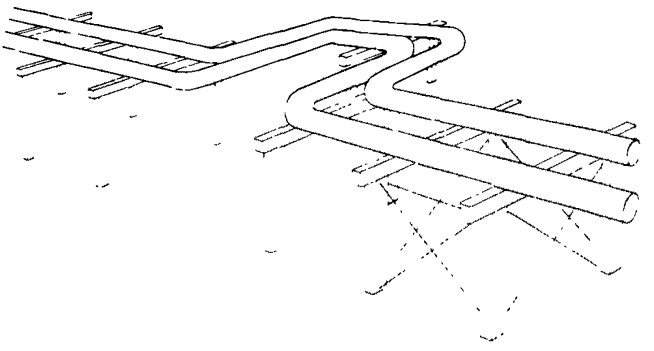


Рис.II. Опоры под технологические коммуникации на сваях-стойках

Унифицированные сборные железобетонные отдельно стоящие опоры и эстакады под технологические трубопроводы

I.57. Наиболее распространенными решениями данного типа сооружений являются решения по сериям: ИС-01-06; ИС-01-08; ИС-01-07.

Данные решения, уступая в индустриальности описанным выше свайным опорам и эстакадам, являются, однако, более освоенными в проектировании и производстве работ.

I.58. Решения отдельно стоящих опор по серии ИС-01-06 предусматривают высокую (5,4; 6,6; 7,8 м), низкую (0,4 м) и шпальную прокладку межцеховых технологических трубопроводов. Шпальная прокладка является весьма перспективной. Возможность ее применения на ГПЗ должна быть тщательно изучена.

Конструкции одноярусных и двухъярусных эстакад принимаются по сериям ИС-01-08 и ИС-01-07.

Высота одноярусных эстакад принята 6,0; 7,2, 8,4 м, расстояние между продольными балками - I,5 м (тип П) и 2,0 м (типы Ш и IУ).

Тип I решен с одной продольной балкой. Ширина эстакады (длина траверсы) принята I,8 (тип I), 3,0 (тип П), 4,2 (тип Ш) и 4,8 м (тип IУ).

Фундаменты опор могут решаться в сборном или монолитном вариантах.

ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ ГПЗ
(компрессорные, насосные)

I.59. Габариты основных производственных зданий весьма различны. Это одно- или двухпролетные здания с пролетами от 9 до 24 м различные по высоте. В них можно размещать крановое оборудование грузоподъемностью от 3 до 20 т.

Основным конструктивным элементом, как правило, является поперечная двухшарнирная рама с жестким защемлением колонн в фундаментах и шарнирным опиранием ригеля на колонны.

I.60. Каркасы основных производственных цехов могут выполняться железобетонными, металлическими и смешанными. На рис.I2 приведен пример стального каркаса компрессорного цеха строящегося Нижневартовского ГПЗ пролетом I8 м.

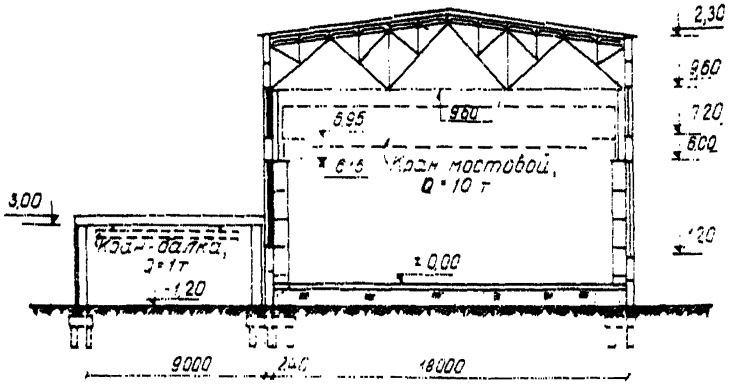


Рис.I2. Стальная поперечная рама компрессорного цеха Нижневартовского ГПЗ

I.6I. В связи с тем, что большая часть ГПЗ, планируемых к строительству, будет располагаться в отдаленных районах, желательно применять металлические каркасы. Это объясняется легкостью их при транспортировке и технологичностью при монтаже металлоконструкций.

I.62. Для цехов с большими тепловыделениями, возводимых в южных районах, рекомендуется применять металлические каркасы в сочетании с ограждением из волнистых асбестоцементных листов. Такое конструктивное решение имеет, например, компрессорный цех на Грозненском ГПЗ (проект института Гипрогаз).

I.63. В целях снижения веса транспортируемых конструктивных элементов необходимо максимально применять конструкции ограждения и покрытия из эффективных материалов.

2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ГПЗ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Принципы организации строительства ГПЗ должны соответствовать требованиям, изложенным в СНиПе II-А.I-62.

2.2. Вопросы материально-технического снабжения, целесообразной последовательности строительства, взаимной увязки строительных и монтажных работ должны решаться при разработке проекта организации строительства на ГПЗ (ПОС).

2.3. Методы и способы производства работ следует определять при разработке проекта производства работ на ГПЗ (ППР).

2.4. ПОС и ППР необходимо разрабатывать в соответствии с инструкцией СН 47-67 и "Рекомендациями по методике составления ПОС и ППР", разработанными и изданными ЦНИОМТП в 1968 г.

2.5. Перечень работ и мероприятий, подлежащих выполнению в период, предшествующий началу строительства (до начала подготовительного периода), принимается в соответствии со СНиПом II-А.6-62.

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ И ВРЕМЕННОГО ХОЗЯЙСТВА

2.6. При организации строительного хозяйства на строительной площадке необходимо оптимально разместить временные здания и сооружения, предусмотреть рациональную очередность их возведения, обеспечить строительную площадку энергией и другими ресурсами, а также возвести с опережением графика ряд постоянных объектов ГПЗ с целью использования их для нужд строительства.

2.7. Решая вопрос размещения временных зданий и сооружений на стройгенплане, необходимо максимально приблизить их к местам производства строительно-монтажных работ, создав к ним кратчайшие транспортные пути. При этом следует исключить возможность неблагоприятного воздействия в санитарном и пожарном отношении находящихся в эксплуатации объектов газоперерабатывающего производства на временные объекты.

2.8. В связи с тем, что площадка строящихся ГПЗ насыщена основными производственными объектами, следует временные здания и сооружения располагать на отдельной площадке - вблизи строящегося предприятия.

2.9. Компоновка временных объектов различного назначения и типа должна обеспечивать минимальную протяженность инженерных коммуникаций и дорог.

2.10. При строительстве ГПЗ наиболее целесообразно здания и сооружения временного характера возводить в два этапа. На первом этапе, охватывающем в основном подготовительный период строительства, возводится только часть временных зданий. По мере увеличения номенклатуры и объемов работ осуществляется второй этап возведения временных объектов.

2.11. Для обеспечения строительства электроэнергией, сжатым воздухом, паром, водой и т.д. необходимо определить наиболее рациональные источники получения указанных ресурсов. Ими являются либо временные объекты и сооружения, применяемые чаще всего на первом этапе в неосвоенных районах, либо объекты, предназначенные для обслуживания основных производственных цехов в период их эксплуатации.

2.12. При сооружении ГПЗ целесообразно вести опережающее строительство части постоянных объектов с целью временного их использования для нужд строительства. К таким постоянным объектам, как правило, относятся ремонтно-механические мастерские, склады, гаражи, бытовые помещения, столовые. Сооружение этих объектов необходимо предусматривать в подготовительный период строительства.

Формирование комплекса временных объектов

2.I3. В настоящее время еще не разработаны типовые комплексы временных объектов для строительства ГПЗ, необходимые для нормального ведения строительно-монтажных работ, не установлены нормативы потребности во временном строительстве. Данные задачи решены во многих других отраслях промышленности путем разработки минимальных отраслевых наборов.

Минимальный отраслевой набор - это подобранная с учетом специфики отрасли номенклатура (т.е. перечень по функциональному назначению) временных зданий, минимально необходимых и достаточных при организации новых строительных площадок, с указанием целесообразных типов инвентарных зданий в зависимости от особенностей и условий строительства.

Строящиеся ГПЗ имеют весьма сложное и многообъектное временное хозяйство. Поэтому целесообразна разработка минимального отраслевого набора специально для строительства ГПЗ.

2.I4. Примерная форма такого набора, соответствующая форме существующих минимальных отраслевых наборов, приведена в табл.4, где в качестве номенклатуры взят сокращенный перечень временных объектов Нижневартовского ГПЗ.

2.I5. В настоящее время (в связи с отсутствием отраслевого набора) формирование комплекса временных объектов, т.е. подбор номенклатуры, типов и определение вместимости временных объектов для строительства ГПЗ, рекомендуется производить согласно пп.2.I6-2.2I.

2.I6. Исходными данными для разработки номенклатуры временных объектов служат характер и перечень видов основных строительно-монтажных работ.

2.I7. Номенклатура должна учитывать условия строительства - освоенность или неосвоенность района строительства, перспективы данного района и т.д. Условия строительства могут вызвать необходимость дополнительного возведения зданий того или иного назначения или, наоборот, привести к исключению из номенклатуры ряда объектов.

2.I8. При составлении номенклатуры можно использовать минимальные отраслевые наборы смежных отраслей (например, нефтеперерабатывающей).

Таблица 4

Примерная форма отраслевого набора для строительства ГПЗ

Номенклатура объектов (за основу принята сокращенная номенклатура титульных временных зданий и сооружений Нижневартовского ГПЗ мощностью 2 млрд.м³/год)	Тип здания									
	Подготовительный период строительства					Основной период строительства				
	в освоенных районах	в отдаленных районах	с перспективой строительства предприятий вблизи данной стройки	без перспективы строительства предприятий вблизи данной стройки	возможность использования постоянных объектов предприятий	в освоенных районах	в отдаленных районах	с перспективой строительства предприятий вблизи данной стройки	без перспективы строительства предприятий вблизи данной стройки	возможность использования постоянных объектов предприятий
А. Объекты производственного назначения										
Объединенный производственный корпус (РММ, КИП, электромонтажная, механическая, сантехническая и тепломонтажная мастерские)	Постоянный	Сборно-разборный	Постоянный	Сборно-разборный	-	Сборно-разборный постоянный				Постоянный
Столярно-плотничная мастерская	Сборно-разборный				-	Сборно-разборный				-
Арматурная мастерская	То же				-	То же				-

Продолжение табл.4

Номенклатура объектов (за основу принята сокращенная номенклатура титульных временных зданий и сооружений Нижневартовского ГПЗ мощностью 2 млрд.м³ перерабатываемого газа в год)	Тип здания									
	Подготовительный период строительства					Основной период строительства				
	в освоенных районах	в отдаленных районах	с перспективой строительства предприятий волизи данной стройки	без перспективы строительства предприятий в волизи данной стройки	возможность использования постоянных объектов предприятий	в освоенных районах	в отдаленных районах	с перспективой строительства предприятий волизи данной стройки	без перспективы строительства предприятий волизи данной стройки	возможность использования постоянных объектов предприятий
Бетонно-растворный узел	Сборно-разборный / постоянный	Сборно-разборный	Сборно-разборный / постоянный	Сборно-разборный	-	Сборно-разборный / постоянный	Сборно-разборный	Сборно-разборный / постоянный	Сборно-разборный	-
Строительная лаборатория	Контейнерный				-	Контейнерный				-
Котельная	Сборно-разборный				-	Сборно-разборный				-
Кислородная станция	То же				-	То же				-
Ацетиленовая станция	Контейнерный				-	Контейнерный				-
Асфальтобетонная установка	Сборно-разборный / постоянный	Сборно-разборный	Сборно-разборный / постоянный	Сборно-разборный	-	Сборно-разборный / постоянный	Сборно-разборный	Сборно-разборный / постоянный	Сборно-разборный	

Окончание табл.4

Насосная пожаротехнического водоснабжения	Контейнерный (или передвижной)		-	Контейнерный (или передвижной)	-
Б. Объекты административного и санитарно-бытового назначения					
Бытовой корпус	Сборно-разборный		-	Сборно-разборный / постоянный	Постоянный
Контора стройуправления и субподрядных организаций	Сборно-разборный		-	Сборно-разборный	-
Проходная, диспетчерская, медпункт	Контейнерный		-	Контейнерный	-
В. Объекты жилого и общественного назначения					
Жилищный поселок с комплексом коммунального, бытового и культурного обслуживания	Контейнерный / постоянный	Постоянный	Контейнерный / постоянный	Контейнерный	-	Контейнерный / постоянный	Постоянный
Г. Объекты складского назначения					
Склад материальный закрытый теплохолодный и др.	Сборно-разборный		-	Сборно-разборный	-

Примечание. В тех случаях, когда тип здания указан дробью, рекомендуется применять здания постоянного типа. Если невозможно использовать здания постоянного типа, следует применять здания сборно-разборного типа.

Необходимо также использовать опыт формирования комплексов временных объектов на существующих ГПЗ.

2.19. Типы временных зданий, т.е. их объемно-планировочные решения, выбирают, исходя из условий строительства ГПЗ, т.е. освоенности или неосвоенности района строительства, наличия или отсутствия перспективы строительства других предприятий в данном районе, возможности использования постоянных объектов строящегося завода для нужд строительства, а также исходя из сроков экономически целесообразного использования зданий на одном месте. Вопрос выбора типов временных зданий рассмотрен в пп.I.I0-I.I7 и в приложении.

Зависимость типов зданий от условий строительства показана в табл.4.

2.20. Вместимость временных зданий и сооружений определяется в зависимости от объемов и темпов строительно-монтажных работ.

2.2I. Потребную площадь складов для материалов, изделий, полуфабрикатов и оборудования следует определять расчетом на основании среднесуточного расхода материалов и норм запаса основных материалов и изделий в соответствии с "Расчетными нормативами для составления проектов организации строительства", часть II, разработанными и изданными ЦНИИОМТП в 1970 г.

Генплан площадки временных зданий и сооружений

2.22. Как указывалось выше, временное строительное хозяйство строящегося ГПЗ, называемое стройбазой или площадкой временных сооружений, целесообразно располагать на отдельной площадке вблизи строящегося ГПЗ.

2.23. При размещении временных объектов на отдельной площадке необходимо группировать их в соответствии с функциональным назначением (производственные и складские здания, административно-бытовые и т.д.).

2.24. Примером генплана площадки временных зданий и сооружений может служить генплан стройбазы Нижневартовского ГПЗ (рис.I3). В табл.5 дана экспликация к данному генплану. Генплан стройбазы условно оторван от общего стройгенплана ГПЗ. Фактически же он является составной частью стройгенплана.

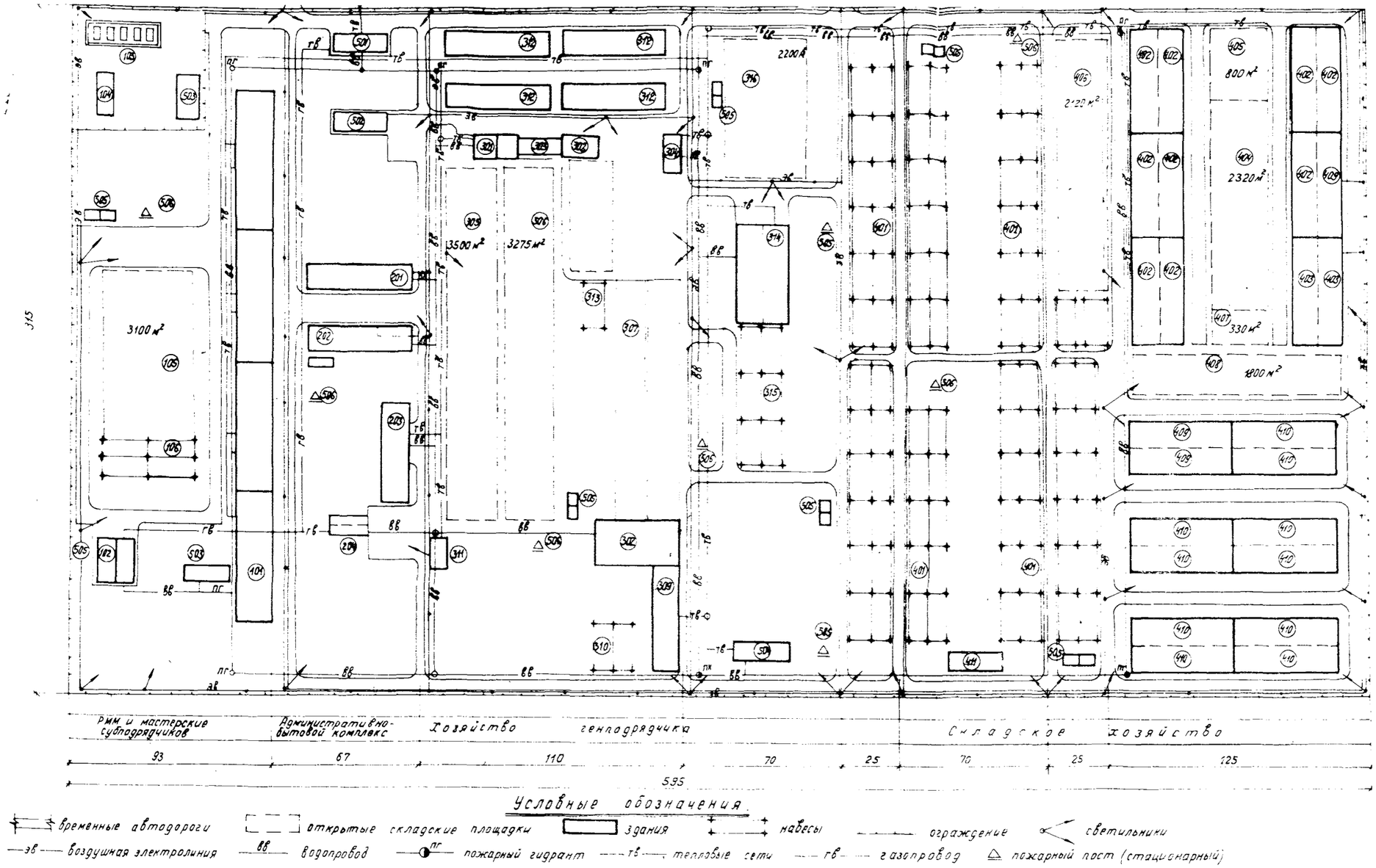


Рис.I8. Пример генплана площадки временных зданий и сооружений (стройбазы) РПЗ

Таблица 5

Экспликация временных зданий и сооружений ГПЗ

№ по ген-плану	Здания и сооружения	Количество
I0I	Объединенный производственный корпус: РММ электромонтажная мастерская КИПиА механомонтажная мастерская сантехническая мастерская тепломонтажная мастерская	2
I02	Кузница	2
I03	Емкость с горючим	
I04	Разливочная масел	
I05	Открытая стоянка машин	
I06	Навесы для машин и механизмов	2
20I	Контора строительного управления	2
202	Контора субподрядных организаций	
203	Бытовой корпус (с Красным уголком)	I
204	Медпункт	I
30I	Бетонно-растворный узел	I
302	Известегасительная установка	I
303	Силосный склад цемента	I
304	Строительная лаборатория	I
305	Открытая площадка для щебня	
306	Открытая площадка для песка	
307	Полигон для изготовления сборного железобетона	I
308	Склад готовых арматурных узлов	
309	Арматурная мастерская	I
3I0	Склад арматурной стали (навес)	2
3II	Контора мастера	
3I2	Неотапливаемый склад цемента	4
3I3	Навес для материалов	I
3I4	Столярно-плотничная мастерская	2
3I5	Навес для столярных изделий	6

Окончание табл.5

№ по генплану	Здания и сооружения	Количество
316	Склад леса	
401	Навес для рулонных материалов	7
402	Склад отапливаемый	9
408	Склад неотапливаемый для извести	2
404	Склад кирпича	
405	Склад стали (прокат)	
406	Склад для стальных конструкций	
407	Склад труб	
408	Склад для различного оборудования	
409	Склад неотапливаемый для гипса	8
410	Склад неотапливаемый	10
411	Контора снабжения	
501	Котельная	1
502	Склад топлива	
503	Резервуар	1
504	Насосная пожарно-механического водоснабжения	1
505	Санузел	
506	Пожарный пост	

В связи с необходимостью создания повышенных запасов материальных ресурсов для данного завода предусмотрено увеличение складских площадей по сравнению с расчетными нормативами.

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Периоды строительства

2.25. Весь процесс строительства заводов делится на два периода: подготовительный и основной.

2.26. В подготовительный период выполняются строительно-монтажные работы по подготовке строительной площадки к строи-

тельству основных объектов. Продолжительность подготовительного периода определяется сроками выполнения наиболее трудоемкой и сложной работы. Часть работ подготовительного периода (например, строительство ряда временных сооружений) может выполняться после начала работ основного периода.

2.27. В основной период строительства возводятся основные производственные объекты (производственные здания, технологические установки и т.д.), а также сооружения, не вошедшие в подготовительный период.

Очередность строительства

2.28. Строительство ГПЗ целесообразно осуществлять по очередям.

2.29. Значительная продолжительность строительства ГПЗ вызывает необходимость выделить из состава завода пусковые комплексы или очереди, позволяющие вводить его в эксплуатацию по частям.

2.30. Каждый комплекс (или очередь) объединяет группу объектов завода, способную выдавать продукцию независимо от степени готовности других объектов.

2.31. Строительство по очередям следует осуществлять в основном в тех случаях, когда в состав завода входят два или несколько одинаковых технологических блоков основного производства.

2.32. Очередность выполнения строительных и монтажных работ, а также последовательность возведения строительных объектов и монтажа технологического оборудования определяются путем разработки комплексного укрупненного сетевого графика и локальных сетевых графиков строительства (см.п.2.45).

Поточность строительства

2.33. Основной формой организации строительства ГПЗ является поточный метод.

2.34. При осуществлении поточного строительства объекты следует разбивать на захватки и группы захваток - участки, зоны. Весь комплекс строительно-монтажных работ следует расчленять на циклы - повторяющиеся группы процессов. Части объектов, принимаемые в качестве захваток, должны содержать по возможности одинаковые комплексы работ.

2.35. Объекты с небольшими объемами работ и одиночные объекты в поток не включаются (например, противопожарный резервуар, проходная и т.д.), их можно строить вне потока.

2.36. В составе объектного потока намечают специализированные потоки. В специализированные потоки рекомендуется выделять:

забивку свай;
рытье котлованов и траншей;
устройство монолитных ростверков и фундаментов;
монтаж основных несущих элементов каркаса;
монтаж покрытий зданий;
устройство стеновых ограждающих конструкций;
устройство кровли;
отделочные работы;
кирпичную кладку.

2.37. Увязка специализированных потоков строительства во времени и пространстве осуществляется в проекте организации поточного строительства посредством объектной циклограммы.

2.38. Исходными данными для построения циклограммы являются объемы работ и действующие нормы СНиПа. При этом необходимо учитывать установленную технологическую последовательность выполнения комплексов работ, обеспечивать непрерывное и равномерное их развитие, а также соблюдать принятый ритм, технологические и организационные перерывы.

2.39. Частные потоки, входящие в каждый специализированный поток, во времени и пространстве необходимо увязывать в проекте производства работ.

Сетевое планирование

2.40. Основой управления строительством таких крупных и сложных объектов, как ГПЗ, должно быть сетевое планирование.

2.41. На стадии проекта организации строительства (ПОС) составляется комплексный укрупненный сетевой график (КУСГ), позво-

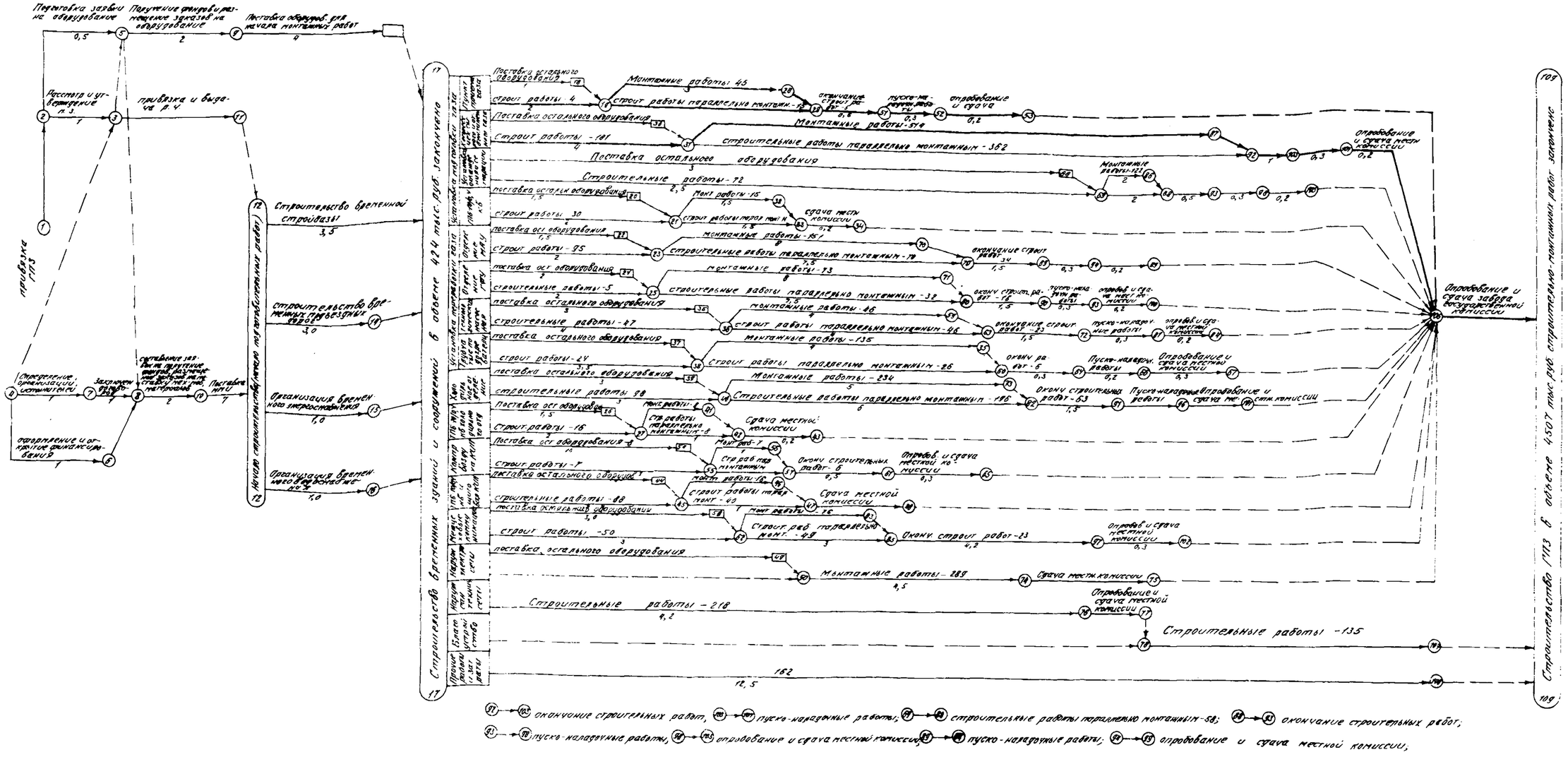


Рис.I4. Пример схемы комплексного укрупненного сетевого графика (КУСГ) строительства ГПЗ

ляющий наглядно представить ход работ, предвидеть определенные события, определить продолжительность строительства каждого из объектов строящегося предприятия, регулировать капитальные вложения и движение рабочей силы по кварталам и годам на протяжении всего строительства.

2.42. В комплексном укрупненном сетевом графике указываются все организации-исполнители и выполняемые ими виды работ.

2.43. Такие сетевые графики следует строить в масштабе времени, что облегчает расчет и анализ хода строительства.

2.44. На графике показывается "критический путь", т.е. работы, которые должны в первую очередь подлежать контролю. Такое выделение определенных работ на сетевой модели обеспечивает возможность наивысшей оперативности и маневренности в процессе строительства.

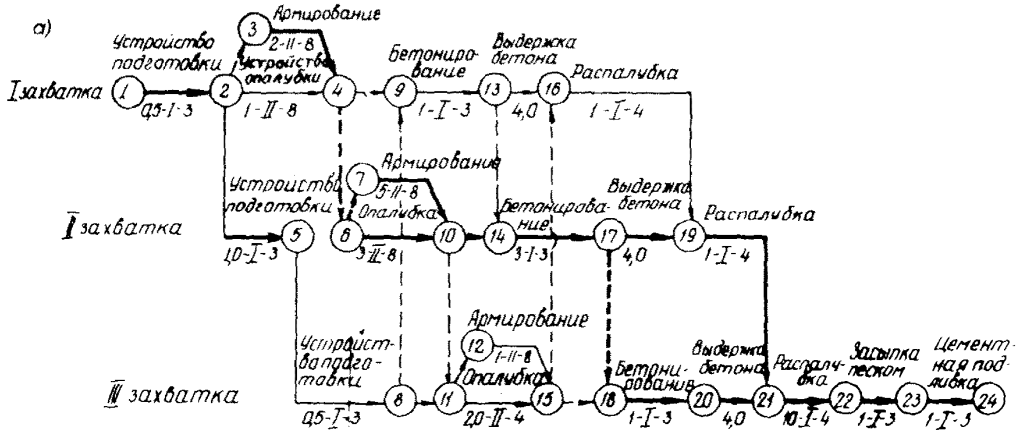
2.45. Примеры КУСГов и локальных сетевых графиков на строящихся ГПЗ приведены на рис.14, 15,а-в.

2.46. Укрупненные сетевые графики в ходе строительства приводятся в соответствие с заданными сроками - оптимизируются. Оптимизация заключается в пересмотре сети. При этом изменяются первоначальные взаимосвязи и происходит переход от нормальной к минимальной продолжительности работ.

2.47. В составе комплексных сетевых графиков дается график капиталовложений и движения рабочей силы. КУСГ служит основой для разработки комплексных рабочих сетевых графиков после утверждения его организацией, осуществляющей строительство.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОС и ППР

2.48. Оценивать на стадии проектирования технический уровень, экономическую эффективность проекта ГПЗ в части ПОС, ППР и конструктивных решений следует путем сопоставления технико-экономических показателей проектов аналогичных ГПЗ с учетом различий в условиях строительства (табл.6).


а)
I захватка
II захватка
III захватка
Устройство подготовки
Армирование
Устройство опалубки
Бетонирование
Выдержка бетона
Распалубка
Опалубка
Бетонирование
Засыпка песком
Цементная подливка
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
Q5-I-3
1-II-8
2-II-8
1-I-3
4,0
1-I-4
10-I-3
5-II-8
3-I-3
2,0-II-4
10-I-4
1-I-3

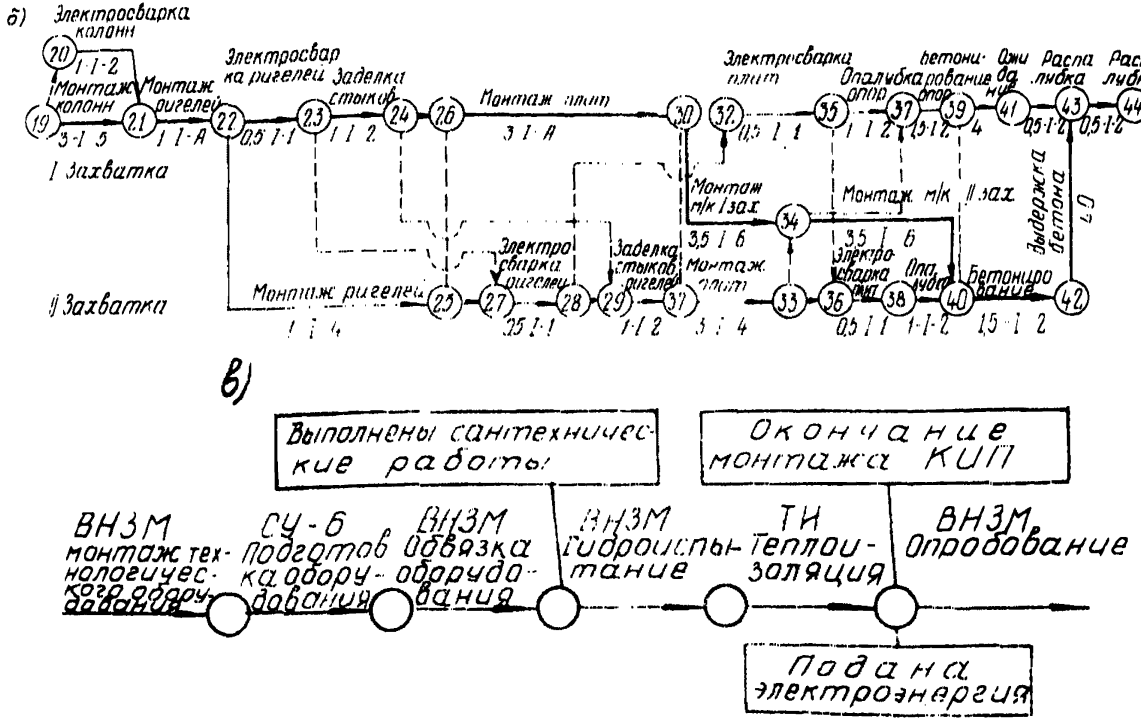


Рис.15. Примеры локальных сетевых графиков:

а-устройство фундаментов под комплекс вертикальных технологических аппаратов; б-монтаж конструкций этажерки-постамента; в-монтаж технологического оборудования (фрагмент)

Таблица 6

Технико-экономические показатели Нижневартовского и Грозненского ГПЗ

Показатели	Нижневартовский ГПЗ на 2 млрд.м³/год	Грозненский ГПЗ на 2 млрд.м³/год
Объемы строительства в денежном выражении, тыс.руб.:		
полная сметная стоимость строительства	91800	54412
в том числе:		
стоимость строительно-монтажных работ	58050	26776
стоимость временных зданий и сооружений	3730	3209
Физические объемы работ:		
земляные работы, тыс.м³	1931,5	4274
монолитный бетон и железобетон, тыс.м³	24	78
монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций, тыс.м³	41,5	43
монтаж технологических трубопроводов	96000 пог.м	0,592 тыс.т
монтаж стальных конструкций, тыс.т	1,65	7,34
монтаж технологического оборудования, тыс.т	10,5	19,1
монтаж стеновых керамзитобетонных панелей, тыс.м³	9,03	-
кирпичная кладка, тыс.м³	7,05	56
Сроки строительства, месяцы:		
планируемая продолжительность строительства завода	48	36
планируемая продолжительность подготовительного периода	12	12
Общее число работающих	1490	2500
в том числе:		
на строительно-монтажных работах	1310	1725

Окончание табл.6

Показатели	Нижневартовский ГПЗ на 2 млрд.м³/год	Грозненский ГПЗ на 2 млрд.м³/год
Средняя плановая выработка:		
средняя годовая выработка на одного работающего на строительно-монтажных работах, тыс.руб.	12,4	8,I
средняя дневная выработка, руб.	4I	27
Трудоемкость строительства, чел.-дни	975609	I358345
Уровень механизации, %:		
земляных работ	95	95
сварочных работ	65	65
монтажа строительных конструкций	98	I00
погрузочно-разгрузочных работ	95	98
приготовления бетона и раствора	85	I00

3. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1. Определение подготовительного периода дано в п.2.26.

3.2. Согласно СНиПу I-А.6-62 в состав работ подготовительного периода входят:

строительство объектов временной стройбазы;

организация временного складского хозяйства на станции разгрузки;

изготовление строительных изделий и монтажных узлов;

строительство временных и постоянных линий электро- и водоснабжения;

комплектовка и перебазировка к месту работ строительных и монтажных участков;

планировка и ограждение площадки;

устройство подъездов к площадке ПЖВ;

сооружение временного жилищного поселка для размещения строительных кадров.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА

Технология возведения временных зданий и сооружений

3.3. Транспортировку, монтаж и демонтаж всех временных инвентарных сооружений следует выполнять с соблюдением требований действующих СНиПов и других нормативных документов.

3.4. Сборно-разборные здания следует транспортировать конструктивными элементами. Размещать элементы на транспортных средствах следует в пакетах, исходя из условий грузоподъемности, допускаемых габаритов, сохранности элементов в пути и техники безопасности. На рис.16 показан пример пакетной укладки на транспортные средства стропильных ферм.

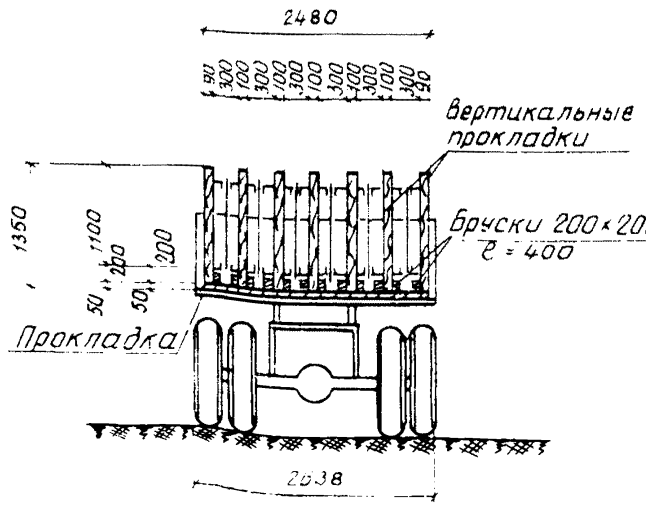


Рис.16. Пример пакетной укладки стропильных ферм на транспортные средства

3.5. Доставленные на площадку элементы необходимо складировать в радиусе действия монтажного крана в порядке очередности подачи их на монтаж.

3.6. При монтаже с "колес" элементы следует подвозить на объект точно по графику.

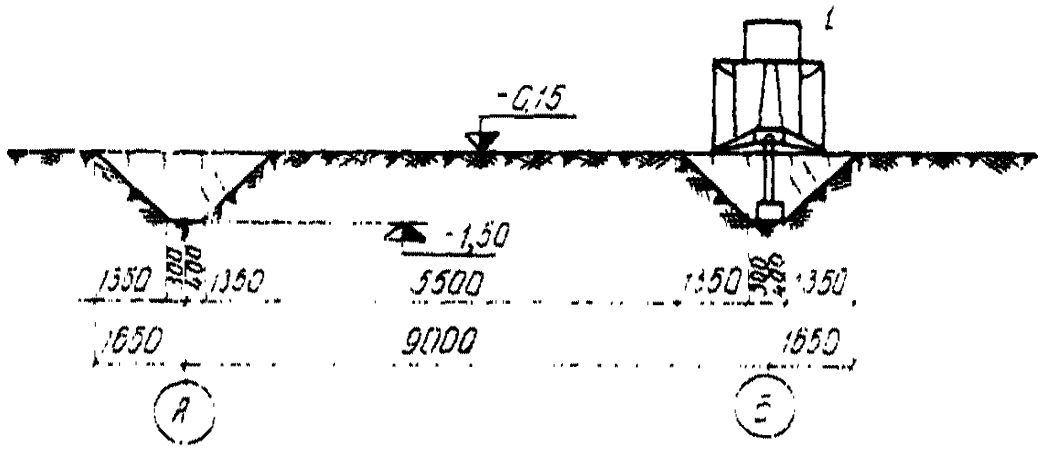
3.7. До начала монтажа временных зданий должны быть закончены следующие работы:

прокладка подземных коммуникаций;

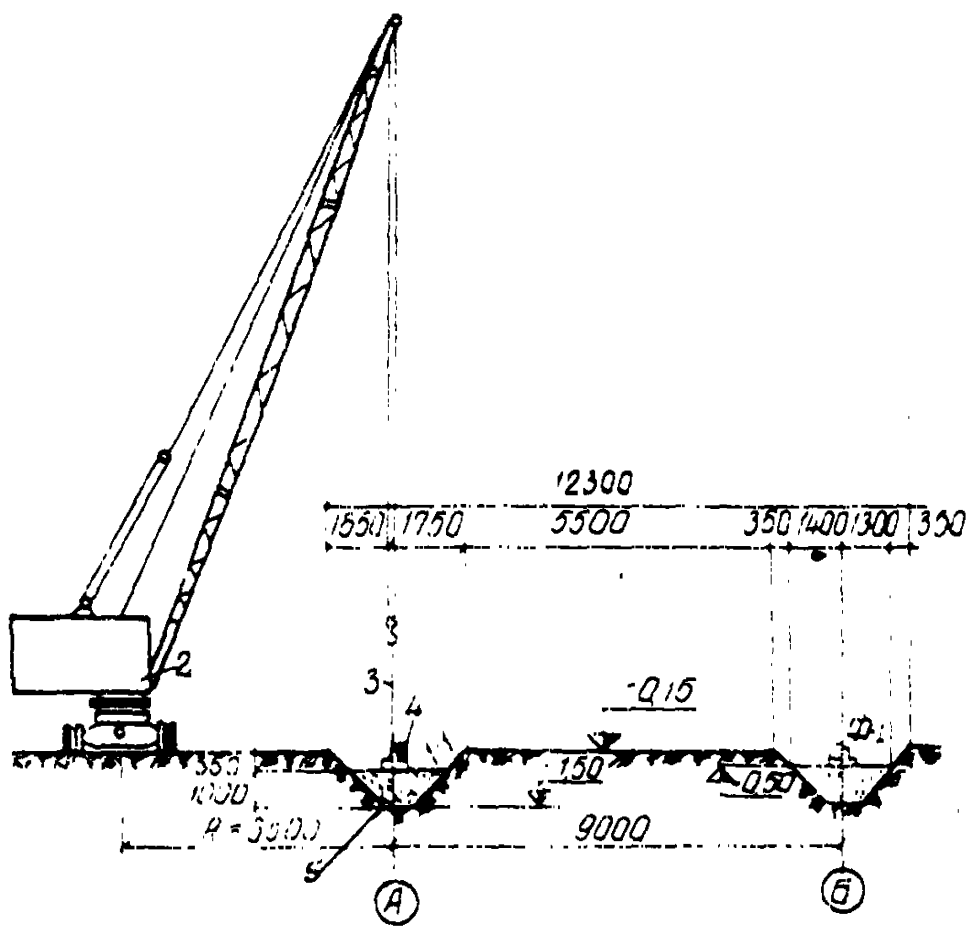
планировка и устройство дорог;

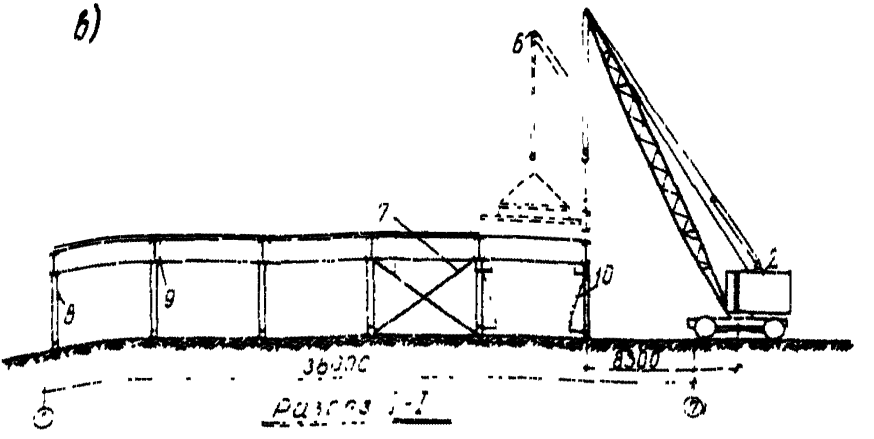
подготовка оснований под фундаменты.

а)


1
-0,15
-1,50
1350
1350
5500
1350
1350
1650
9000
1650
А
Б

б)


12300
1550
1750
5500
350
400
300
350
2
3
-0,15
4
150
-0,50
9000
А
Б



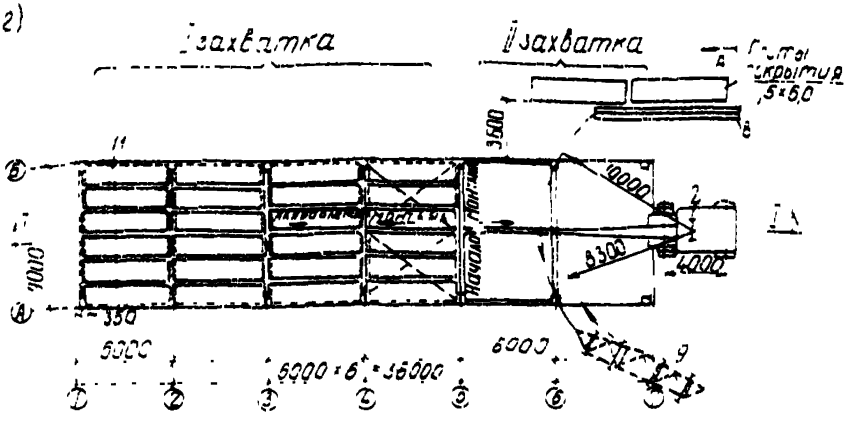


Рис.17. Технологическая схема монтажа сборно-разборного временного здания:

I-экскаватор Э-153; 2-пневмоколесный кран К-10С ($l_{стр}$ = 18 м); 3-строп; 4-фундамент Ф-1; 5-утрамбованный крупный песок; 6-положение стрелы при укладке плит покрытия; 7-постоянные связи между колоннами; 8-колонна; 9-ферма; 10-инвентарная подвижная лестничная площадка; II-распорки

3.8. Монтаж должна вести комплексная бригада с помощью крана, обеспечивающего подъем и установку всех элементов. На рис.17 показана технологическая схема монтажа сборно-разборных временных зданий.

3.9. Сборку зданий целесообразно вести в следующем порядке:

установка фундаментов и фундаментных балок;

засыпка пазух траншей и подсыпка грунта под полы;

монтаж каркаса (для бескаркасных зданий - стен) с укладкой плит покрытия;

устройство полов;

монтаж стен (для каркасных зданий);

устройство кровли;

электромонтажные, сантехнические и отделочные работы.

3.10. Для монтажа временных зданий применяются существующие монтажные приспособления. В отдельных случаях необходимо пользоваться специальными приспособлениями. Например, при монтаже зданий контейнерного типа строповку следует производить за проушины нижней опорной рамы во избежание смятия стен контейнера стропами. При этом необходимо использовать металлическую траверсу (рис.18).

3.11. Сборно-разборные щитовые здания (по серии 420-09, ТМ2 Гипроспецгаза и др.) следует монтировать секциями, состоящими из двух стеновых щитов и двух щитов покрытия и соединять их между собой болтами.

3.12. Здания целесообразно демонтировать в следующем порядке:

разборка рулонного ковра;

снятие дверей, внутренней электропроводки, демонтаж внутренней сантехники;

демонтаж стеновых панелей;

снятие панелей покрытия и демонтаж каркаса (для каркасных зданий);

извлечение фундаментных балок и фундаментов.



Рис.I8. Применение специальной траверсы для монтажа контейнерных зданий

Технология строительства временных линий энерго- и водоснабжения

3.I3. Трассу временной воздушной линии электропередач нужно прокладывать так, чтобы в период строительства зданий она могла по частям сниматься без нарушения питания оставшихся потребителей.

3.I4. Линию следует прокладывать вдоль дорог и проездов, что позволяет использовать столбы для подвески светильников наружного освещения.

3.I5. Опоры следует ставить на расстоянии 30 м и заглублять не менее чем на глубину промерзания.

3.16. Опоры рекомендуется применять стандартные железобетонные или деревянные высотой 7-9 м и толщиной не менее 14-16 см.

3.17. Бурить ямы и устанавливать опоры следует с помощью буростолбоставов или буровых машин. В районах сильной заболоченности, а также при выполнении работ в зимнее время весьма эффективно применять буровую машину БмПК-2,6/3, обладающую высокой проходимостью и работающую на мерзлых грунтах.

3.18. Для временного обеспечения стройплощадки водой следует устраивать объединенную систему водоснабжения.

3.19. Наиболее экономичной и наименее трудоемкой является прокладка временного водопровода надземным способом.

3.20. Подземная прокладка временного водопровода возможна при условии, если она не препятствует возведению других объектов.

3.21. В качестве теплоизоляции временного водопровода рекомендуется применять минераловатные маты и стеклоткань.

3.22. При надземной прокладке временный водопровод следует укладывать на опоры.

3.23. При подземной прокладке водопровода последний необходимо укладывать на специально подготовленное основание. Укладывать трубы на мерзлый грунт запрещается.

3.24. Траншеи для подземной прокладки временного водопровода целесообразно (ввиду небольшого объема работ) выполнять экскаватором типа "Беларусь".

3.25. Тупиковые участки сетей следует тщательно предохранять от замерзания.

Устройство дорог и внутриплощадочных проездов

3.26. Для удешевления строительства следует использовать в период строительства постоянные дороги. Если это оказывается невозможным, нужно временные грунтовые дороги устраивать с покрытием из камня, песчано-гравийной смеси, гравия и сборных железобетонных плит.

3.27. Сеть внутрипостроечных дорог должна быть закольцованной.

3.28. Устраивать насыпи и разрабатывать выемки для временных дорог следует преимущественно бульдозерами или скреперами, а их профилирование - грейдерами.

3.29. Для отвода поверхностных вод от полотна дороги нужно устраивать нагорные канавы и кюветы.

3.30. При устройстве дорог с покрытием из сборных железобетонных плит при наличии бригады в 10 человек рекомендуется следующий комплект машин:

Бульдозер	1
Скрепер	1
Виброкаток	1
Автокран	1
Самосвал	1
Бортовые автомашины	3.

4. ОСНОВНОЙ ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1. Основной период строительства, в течение которого осуществляется строительство основных сооружений, делится на два этапа. Первый этап - подземный, включающий работы нулевого цикла, второй этап - надземный, включающий работы по возведению надземной части зданий и сооружений.

4.2. Данное деление является условным, так как для ряда работ (например, при сооружении конструкций с применением свайных опор) нет ярко выраженных подземного и надземного этапов. Такие виды работ в данных Рекомендациях условно отнесены к нулевому периоду.

СТРОЙГЕНПЛАН СТРОИТЕЛЬСТВА ГПЗ

4.3. При разработке ПОС, охватывающего весь комплекс объектов ГПЗ, должен составляться общеплощадочный стройгенплан. Он составляется на весь период строительства.

4.4. На стадии ППР должны разрабатываться объектные стройгенпланы.

4.5. Общеплощадочный строительный генеральный план должен представлять собой общий план строительной площадки, на котором размещаются существующие и проектируемые постоянные здания и инженерные коммуникации, а также временные здания, необходимые для ведения строительно-монтажных работ.

4.6. При проектировании стройгенплана следует:

обеспечивать правильную организацию и технологию сооружения объектов, заложенных в КУСГе;

рационально использовать стройплощадку и правильно размещать временные здания;

осуществлять бытовое и санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих;

обеспечивать требования техники безопасности, противопожарных правил и сохранности материальных ценностей.

4.7. Для выполнения указанных задач необходимо:

выбрать и рассчитать потребность во временных зданиях и сооружениях производственного и складского назначения;

определить потребность в жилых и культурно-бытовых зданиях;

определить потребность в электроэнергии, воде, паре, сжатом воздухе, кислороде, спроектировать временные сети электро,- водо,- теплоснабжения и др.;

запроектировать внутриплощадочный транспорт;

разработать схемы (внешней, внутренней) административно-хозяйственной и диспетчерской связи для нужд строительства.

4.8. Технико-экономическую оценку стройгенплана следует давать по следующим показателям:

протяженности и стоимости устройства временных дорог, энергосетей на 1 га застройки;

объемам земляных, каменных, дорожных и других работ, связанных с организацией строительного хозяйства, на 1 га или на 1 млн.руб. стоимости строительно-монтажных работ по постоянным объектам;

стоимости строительного хозяйства в процентах по отношению к общей стоимости строительства предприятия или отдельного его объекта.

При оценке стройгенплана используют коэффициент застройки и коэффициент использования площади строиплощадки.

4.9. На рис.19 в качестве примера общеплощадочного стройгенплана приводится упрощенный стройгенплан Нижневартовского ГПЗ. Описание генплана площадки для размещения временных зданий и сооружений дано в п.2.24.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПОДЗЕМНОГО ПЕРИОДА СТРОИТЕЛЬСТВА

Состав работ подземного периода

4.10. К работам подземного периода в данных Рекомендациях отнесены:

сооружение фундаментов зданий, фундаментов под оборудование, постаменты и опоры трубопроводов;

сооружение открытых бетонных площадок технологических установок и конструкций на основе применения свайных опор;

прокладка всех подземных технологических и сантехнических трубопроводов, кабельных линий и других коммуникаций;

строительство внутриплощадочных дорог.

Технология производства земляных работ

4.11. Все виды земляных работ должны выполняться в соответствии с требованиями СНиПа 3-5.1-62.

4.12. Для разработки грунта на объектах с большим объемом земляных работ рекомендуется применять экскаваторы со сменной производительностью до 300 м^3 и емкостью ковша 0,5-0,6 м^3.

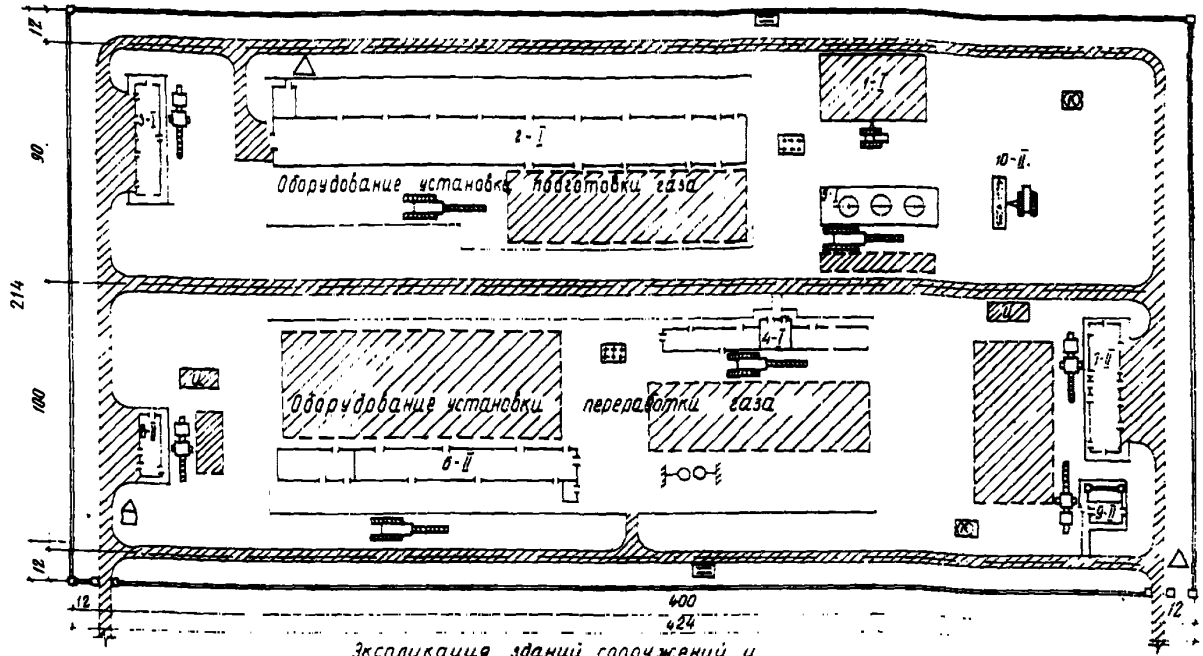
4.13. Для производства малообъемных земляных работ следует использовать экскаваторы со сменной производительностью до 150 м^3 и емкостью ковша 0,15-0,25 м^3.

4.14. Траншеи внеплощадочных сетей разрабатываются роторными экскаваторами.

4.15. Совместно с экскаваторами необходимо широко применять бульдозеры на работах по зачистке дна котлованов, планировке, обратной засыпке пазух и траншей.

4.16. Грунт следует вывозить автосамосвалами, грузить экскаваторами и уплотнять при засыпке пазух пневмотрамбовками.

4.17. При возведении насыпей из резервов, разработке котлованов и вертикальной планировке целесообразно применять скреперы (в основном, самоходные). Рекомендуемая дальность перемещения грунта - 300÷6000 м.



Условные обозначения:

Проектируемые постоянные здания и сооружения

1-I — здания и сооружения. Первая цифра - порядковый номер по экспликации, вторая - последовательность строительст.

- открытые технологические установки
- внутриплощадочные проезды
- ограждение

Проектируемые временные здания и сооружен

- открытые площадки для складирован
- склад инструмента и строительного инвентаря
- навесы теневые
- контора участка
- гусеничный кран
- автомобильный кран
- трубоукладчик
- монтажные мачты
- пожарный пост
- место для курения
- туалет

Экспликация зданий, сооружений и установок

N поз	Наименование
1	Пункт приема газа
2	Компрессорный цех сырого и отбензиненного газа
3	ТПБ-10/24 кв установки подготовки газа
4	установка переработки газа
5	Трубчатые подогреватели
6	Холодильное отделение
7	ТПБ-10/24 кв со щитовой КИП
8	ТПБ-10/24 кв холодильного отделения
9	Компрессорная воздуха КИП
10	Емкости аварийного сгива из печей

Рис.19. Пример общеплощадочного стройгенплана ГПЗ

Таблица 7

Перечень рекомендуемых комплектов основных строительных машин и механизмов для возведения ГПЗ

Виды работ	Нижневартовский ГПЗ		Грозненский ГПЗ	
	Наименование машины	Марка	Наименование машины	Марка
Земляные работы	Одноковшовый экскаватор с комплектом сменного и кранового оборудования	Э-652	Одноковшовый экскаватор с комплектом сменного и кранового оборудования	Э-652
	Одноковшовый экскаватор	Э-153	Одноковшовый экскаватор	Э-153
	Роторный экскаватор	ЭР-4	Роторный экскаватор	ЭТР-141
	Роторный экскаватор	ЭТР-141	Роторный экскаватор	ЭР-4А
	Скрепер	Д-357	Бурильно-крановая машина	БКГМ-АН-63 УГБ-4
	Бульдозер	Д-271	Бульдозер	Д-271
	Автосамосвал	ЗИЛ-585	Автосамосвал	ЗИЛ-585
	Пневмотрамбовка	ТР-I	Трактор с кулачковыми катками	Т-100; Д-720
			Пневмотрамбовка	И-157
Устройство фундаментов	Автосамосвал	ЗИЛ-585	Автосамосвал	ЗИЛ-585
	Бортовая машина	ЗИЛ-130	Бортовая машина	ЗИЛ-130

Окончание табл.7

Виды работ	Нижневартовский ГПЗ		Грозненский ГПЗ	
	Наименование машины	Марка	Наименование машины	Марка
	Гусеничный кран 20-тонный	З-1258	Гусеничный кран 20-тонный	З-1258
	Автомобильный кран	К-75	Автомобильный кран	К-64;К-52
	Глубинный и поверхностный вибратор	И-116 С-413	Глубинный и поверхностный вибратор	И-116 С-413
Свайные фундаменты	Сваебойный агрегат	СА-12; С-878		
	Вибропогружатель	ВП-1	Вибропогружатель	ВП-1
	Бурильно-крановая машина	ДТ-75	Кран	З-652; З-1254
Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций	Кран	З-1258; К-75 СКГ-40	Гусеничный кран	СКГ-30 З-652
			Автомобильный кран	К-64;К-52
Монтаж оборудования и трубопроводов	Трубоукладчик	Т-12-24 Т-15-30	Трубоукладчик	Т-12-24 Т-15-30
	Кран	СКГ-60	Кран	СКГ-60
	Монтажная лебедка		Тракторная лебедка	ДТ-11
Монтаж газокомпрессоров	Мостовой кран			

4.18. Рекомендуемые комплекты машин для производства земляных работ на ГПЗ даны в табл.7.

4.19. При ведении земляных работ в зимнее время необходимо придерживаться следующих правил:

работы следует вести узким фронтом и круглосуточно;

обратная засыпка котлованов и траншей мерзлым грунтом не разрешается;

грунт, предназначенный для засыпки, следует предохранять от промерзания в утепленных отвалах.

Технология устройства фундаментов

Устройство монолитных бетонных и железобетонных фундаментов

4.20. Бетонные и железобетонные работы следует выполнять в соответствии со СНиПом III-В. I-62 и СНиПом III-В.2-62.

4.21. Монолитные бетонные и железобетонные фундаменты следует возводить поточным методом. При этом работы нужно разбивать на захватки и применять инвентарную опалубку и подмости.

4.22. Щиты опалубки и арматурные каркасы следует заготовлять на временной стройбазе.

4.23. Бетон к месту работ нужно доставлять автосамосвалами, а арматурные каркасы и щиты опалубки - бортовыми машинами.

4.24. Щиты опалубки, арматурных каркасов, бетон (в порядке их установки в блоке) целесообразно подавать автокранами.

4.25. Бетон следует уплотнять глубинными и поверхностными вибраторами.

4.26. Перечень комплектов рекомендуемых машин и механизмов при устройстве фундаментов дан в табл.7.

4.27. При выполнении бетонных работ в зимнее время рекомендуется:

выдерживать бетон методом термоса или с обогревом, обеспечивающим надлежащие условия твердения бетона при отрицательной температуре окружающей среды;

для районов с суровыми климатическими условиями применять метод предварительного электропрогрева бетонной смеси перед укладкой в опалубку (рис.20,а-б).

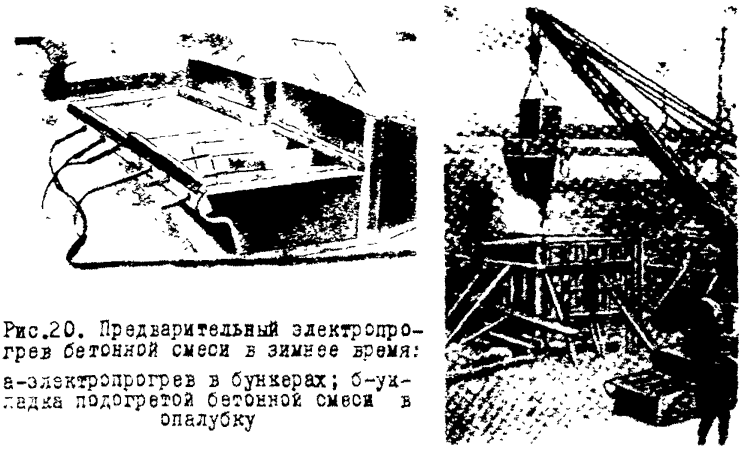


Рис.20. Предварительный электропрогрев бетонной смеси в зимнее время:
а-электропрогрев в бункерах; б-укладка подогретой бетонной смеси в опалубку

Сущность этого метода [8] заключается в сохранении заданной температуры бетонной смеси в процессе транспортировки и кратковременном ее электроразогреве перед укладкой с последующим термосным выдерживанием. Электроразогрев бетонной смеси перед укладкой в опалубку рекомендуется осуществлять от сети с напряжением до 380 в в бункерах емкостью 0,7-2,0 м^3 с установленными в них пластинчатыми электродами, изолированными от корпуса бункера.

Емкость бункера определяется с учетом применяемого крана на укладке бетонной смеси в конструкции.

Электроразогрев бетонной смеси в бункерах или бадьях должен выполняться на спланированной горизонтальной площадке размером 6,5х6 м с ограждением из щитов высотой 1,5-1,7 м, сделанных из металлической сетки. На площадке размещаются два бункера, заземляющее устройство и щит управления.

Устройство свайных фундаментов

4.28. При выполнении свайных работ должны строго соблюдаться требованиям СНиПа I-Б.6-62.

4.29. Для наиболее распространенных и освоенных нашей промышленностью сплошных призматических свай рекомендуются следующие способы устройства ростверков:

свая погружается с недобивкой до определенного в проекте уровня. С помощью срубки бетона пневмоинструментом в верхней части сваи обнажается продольная арматура. Далее устраивается монолитный ростверк с заделкой в него арматуры сваи. Данный способ позволяет компенсировать любые неточности забивки свай;

свая забивается до уровня, определенного проектом; к закладной детали, предусматриваемой в торце свай, привариваются анкерные болты и арматурные стержни. Далее по таким сваям устраивается монолитный ростверк. Преимущество данного способа заключается в отсутствии необходимости оголения арматуры сваи путем срубки бетона в оголовке, что является трудоемкой операцией;

на сваю надевается сборный оголовок, внутренняя полость которого (имеющая пирамидальное очертание) замоноличивается бетоном (см.рис.3,б). Данное решение оголовков является наиболее индустриальным [9]. При необходимости усиленной анкеровки возможна [5] приварка анкерных болтов к закладной детали в торце сваи.

4.30. Наиболее распространены в практике методы и приемы работ по погружению свай с простейшими способами контроля их установки [10]. Достаточная точность погружения достигается в результате:

применения простейшего способа установки свай на разбивочную точку с помощью проволоки и штырей, ограничивающих место забивки;

выверки вертикальности сваи и направляющей стрелы копра по отвесу в двух плоскостях;

применения визиров для контроля уровня забивки.

Во избежание отклонения сваи от проектного положения первые 2-3 удара молота по свае следует производить при высоте сброса ударной части 0,6-0,8 м.

4.31. Для обеспечения точной установки свай перед забивкой следует использовать [10] металлические кондукторы (рис.21,а) и монолитные (или сборные) бетонные кондукторы (рис.21,б). В условиях технологических площадок ТПБ такими кондукторами могут служить сами бетонные площадки с заранее оставленными в них отверстиями.

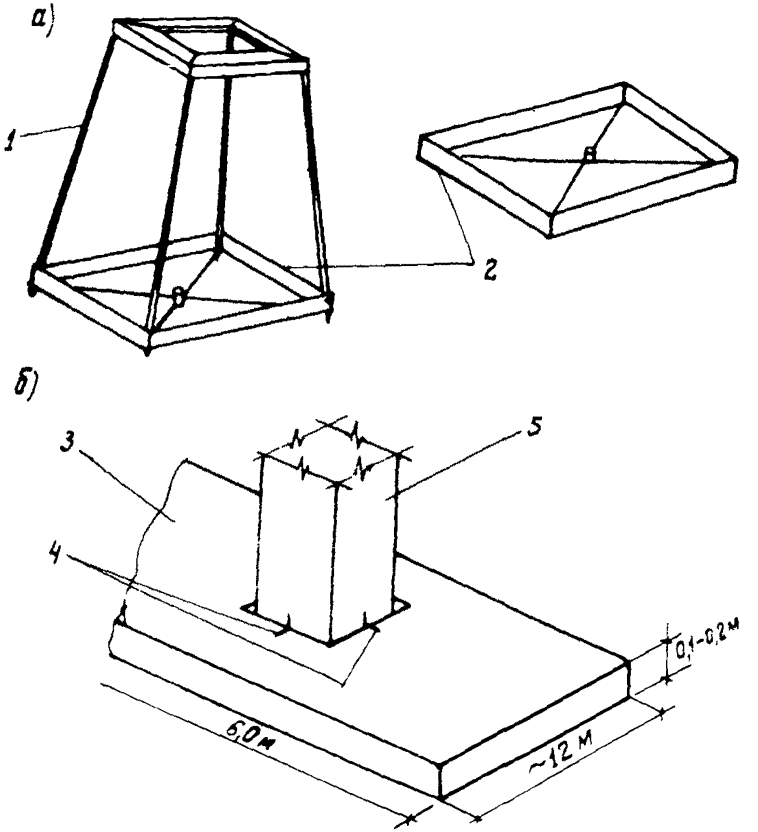


Рис.21. Кондукторы для обеспечения точности установки свай перед забивкой:

а-металлический; б-железобетонный (сборный или монолитный); I - направляющая часть; 2-маячная рамка; 3-сборная (монолитная)плита-кондуктор; 4-оси гнезда плиты-кондуктора;5-устанавливаемая свая

4.32. При сооружении свай-опор точность проектной отметки верха обеспечивается следующим образом.

Если свая забита на глубину больше проектной (перебивка свай), то на погруженную сваю устанавливают и приваривают к ее закладным специальный оголовок [7] из двух швеллеров и опорной пластины (рис.22); в случае недобивки сваи оголовок срубают.

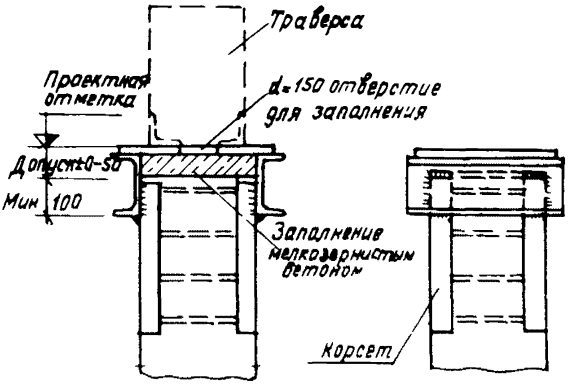


Рис.22. Обеспечение точности проектной отметки свай-опор при перебивке свай путем установки металлического оголовка

4.33. Рекомендуемые машины и механизмы для производства свайных работ даны в табл.7, технологическая схема забивки свай и устройства монолитных ростверков приведена на рис.23.

4.34. В зимнее время котлован следует защищать от промерзания. Для уменьшения глубины промерзания дно котлована защищают слоем снега толщиной 70-80 см. В процессе забивки свай снег по мере необходимости удаляют бульдозером.

4.35. Сваи в зимнее время следует складировать на деревянные подкладки и закрывать толем или крафт-бумагой, чтобы предохранить от обледенения.

4.36. При глубине промерзания дна котлована до 0,3 м сваи разрешается забивать без прогрева грунта. При глубине промерзания более 0,3 м грунт в местах забивки свай необходимо оттаить или пробить в нем лидирующие отверстия.

4.37. При устройстве монолитных ростверков в зимнее время бетонную смесь следует укладывать на подушку из песка толщиной не менее 10 см; в момент бетонирования температура песка (или смеси) должна быть не ниже плюс 10-15°. На промороженное основание бетонную смесь укладывать не разрешается.

Устройство сборных фундаментов

4.38. Перед монтажом фундаментов в местах их установки необходимо выполнить подготовку из гравийно-песчаной смеси или бетона М-100.

4.39. Фундаментные блоки стропят за монтажные петли четырехветвевым стропом.

4.40. После установки фундаментов на захватки (при поточном методе производства работ) следует производить обратную засыпку котлованов с тщательной послойной утрамбовкой грунта.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НАДЗЕМНОГО ПЕРИОДА СТРОИТЕЛЬСТВА

Состав работ надземного периода

4.41. Данный период включает в себя работы по возведению надземной части следующих строительных объектов:

унифицированных типовых постаментов и опор под трубопроводы (при решении фундаментов на естественном основании);

основных цехов ГПЗ - компрессорных и насосных;

административно-бытовых и вспомогательных зданий и сооружений (трансформаторных подстанций, постоянных складов, лабораторий, пожарных депо и т.д.).

4.42. Работы по монтажу технологического оборудования, также входящие в состав работ надземного периода строительства, как указывалось выше, в настоящей работе не рассматриваются.

Технология монтажа сборных железобетонных и металлических конструкций

4.43. При монтаже сборных железобетонных конструкций следует руководствоваться СНиПом III-В.3-62.

При монтаже металлоконструкций нужно руководствоваться СНиПом III-В.5-62.

4.44. Здания из сборных конструкций следует возводить по-

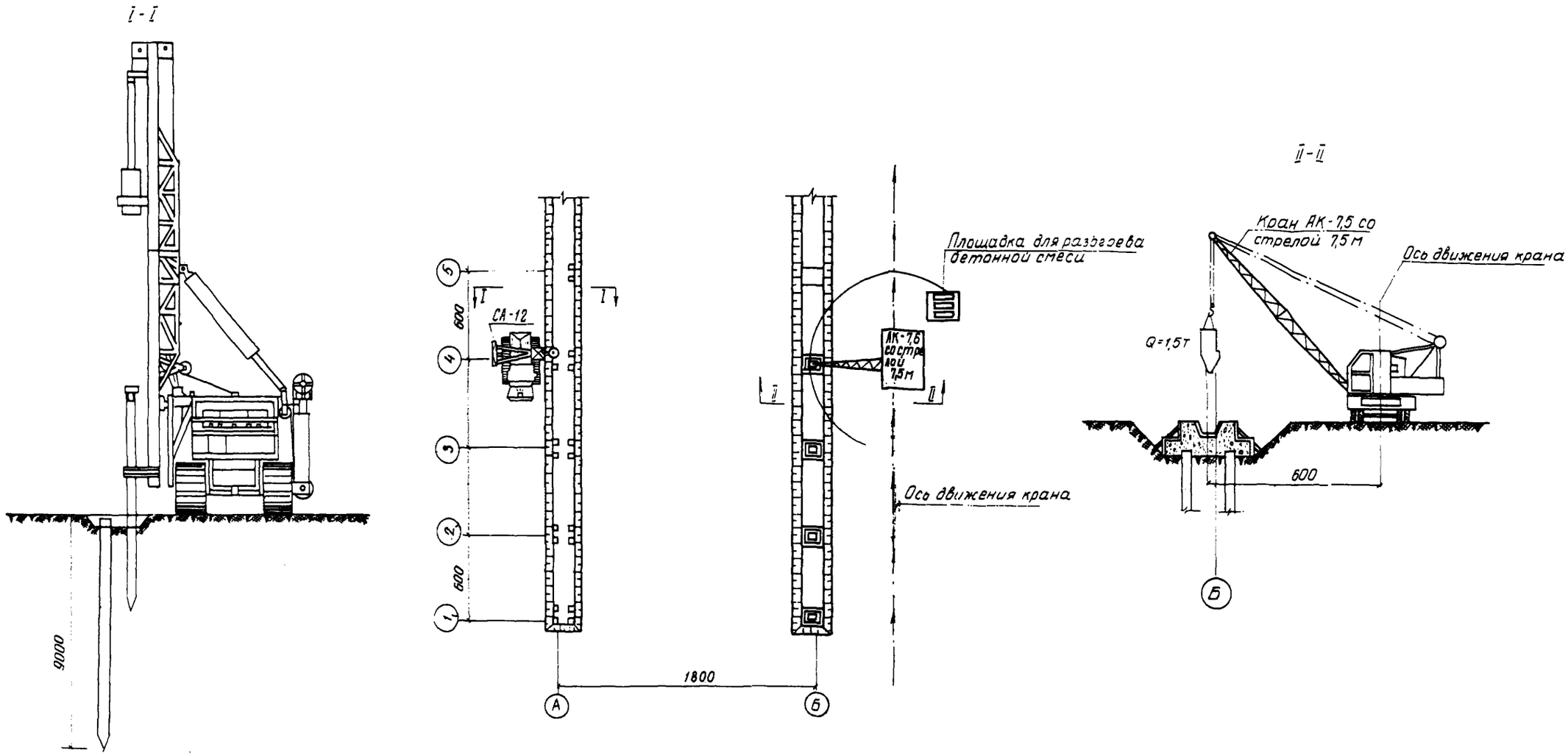


Рис.23. Технологическая схема забивки сваи и устройства монолитных ростверков

Схема монтажа колонн

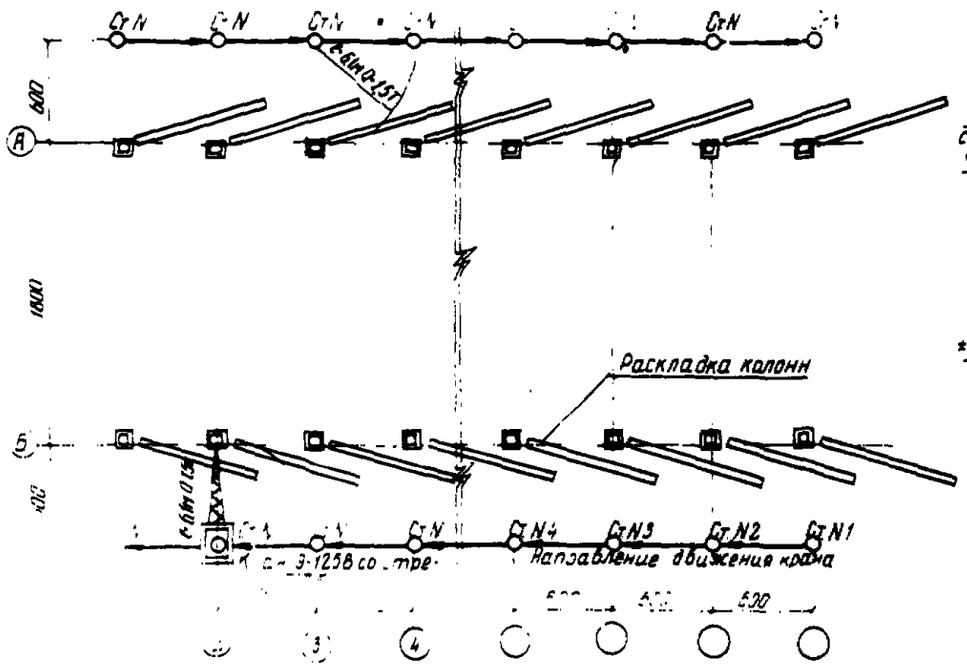


Схема монтажа ферм

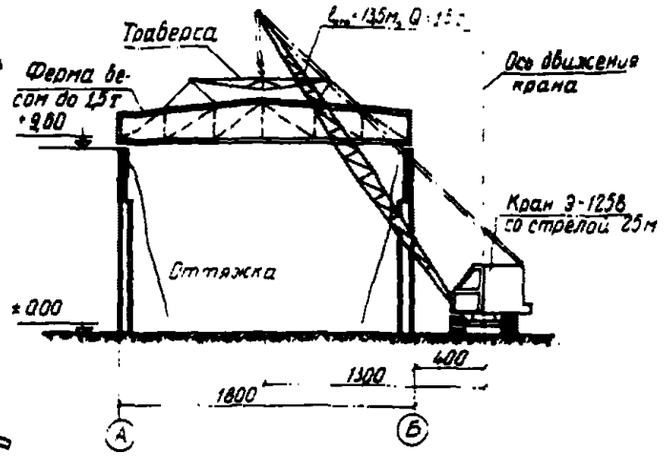


Схема монтажа плит покрытия

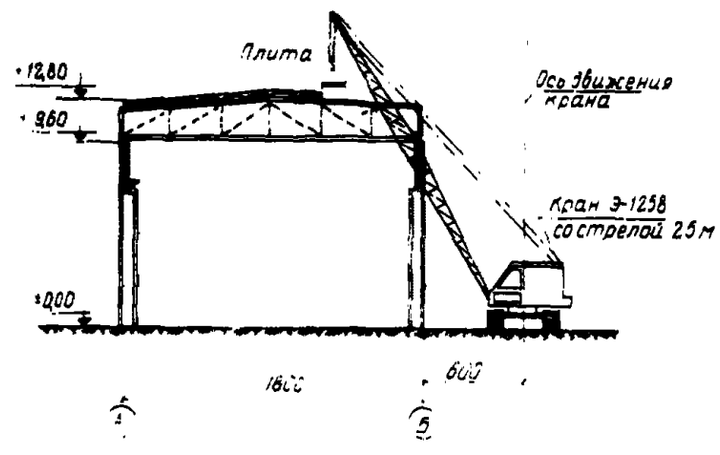


Рисунок 3. Технологическая схема монтажа комплексного цеха пролетом 18 м с металлическим каркасом

точным методом с использованием эффективного монтажного оборудования, рациональных монтажных приспособлений.

4.45. До монтажа конструкций необходимо определить схему движения крана при монтаже, места стоянок крана, способы установки конструкций для каждой стоянки.

4.46. Кран следует по возможности располагать с внешней стороны здания.

4.47. Конструкции нужно монтировать непосредственно с транспортных средств.

4.48. При монтаже конструкций с предварительным их укладированием необходимо увязывать раскладку конструкций со стоянками крана и зоной действия крана.

4.49. Сборные конструкции по возможности следует монтировать из укрупненных конструктивных элементов, что обеспечивает высокое качество соединений отдельных элементов и ускоряет монтаж конструкций.

4.50. Для установки колонн необходимо применять захватные приспособления, позволяющие на расстоянии расстроповывать конструкцию и опускать колонну на фундамент вертикально (фрикционные полуавтоматические и самосцепляющиеся стропы).

4.51. Колонны до 12 м следует временно закреплять в стаканах фундаментов с помощью кондукторов. Колонны высотой более 12 м дополнительно необходимо закреплять расчалками.

4.52. Балки, ригели и фермы пролетом 12 м и более необходимо устанавливать при помощи траверс. Во избежание потери устойчивости верхнего пояса фермы строповку осуществляют за две, три или четыре точки.

4.53. Подвесные устройства при подъеме ферм с фонарем следует располагать вне габаритов фонаря.

4.54. Для временного закрепления ферм необходимо применять временные связи, устанавливаемые на уровне верхнего пояса. Первую пару установленных ферм следует раскреплять расчалками.

4.55. Положение элементов в пространстве при подъеме регулируется оттяжками, прикрепленными к опорным узлам.

4.56. Очередность монтажа ферм, связей, распорок, подфановых балок определяется в ППР.

4.57. Плиты покрытия следует монтировать при помощи траверсы с полуавтоматическими стропами.

4.58. Последовательность и направление установки плит между каждыми двумя фермами или балками покрытия, а также между ригелями перекрытий необходимо указывать в ППР. Правильная последовательность монтажа плит должна обеспечивать устойчивость монтируемого сооружения, безопасность для работающих и возможность приварки плит к несущим конструкциям.

4.59. Стеновые панели следует монтировать после полного окончания монтажа каркаса.

4.60 Очередность монтажа стеновых панелей указывается в ППР.

4.61. Для заделки стыков и швов бетонными (растворными) смесями рекомендуется применять растворонасосы, передвижные бетоносмесители и передвижные растворосмесители.

4.62. При выборе монтажного крана необходимо стремиться к тому, чтобы основной объем монтажных работ на здании выполнялся одним краном.

4.63. Монтажный кран и комплект машин, обслуживающих кран, следует окончательно выбирать на основании технико-экономического сравнения вариантов по следующим показателям:

продолжительность установки;

трудоемкость и стоимость установки 1 т конструкций;

коэффициент использования крана по грузоподъемности.

4.64. Рекомендуемые машины и механизмы для монтажа надземных конструкций зданий и сооружений приведены в табл.7.

4.65. Технологическая схема монтажа компрессорного цеха пролетом 18 м с металлическим каркасом приведена на рис.24, а схема монтажа этажерок-постаментов - на рис.25.

КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.66. Механизация строительно-монтажных работ по возведению объектов ГПЗ должна быть комплексной.

4.67. Механизацию строительно-монтажных работ следует считать комплексной, если каждый процесс выполняется комплектом машин, увязанных между собой по основным параметрам.

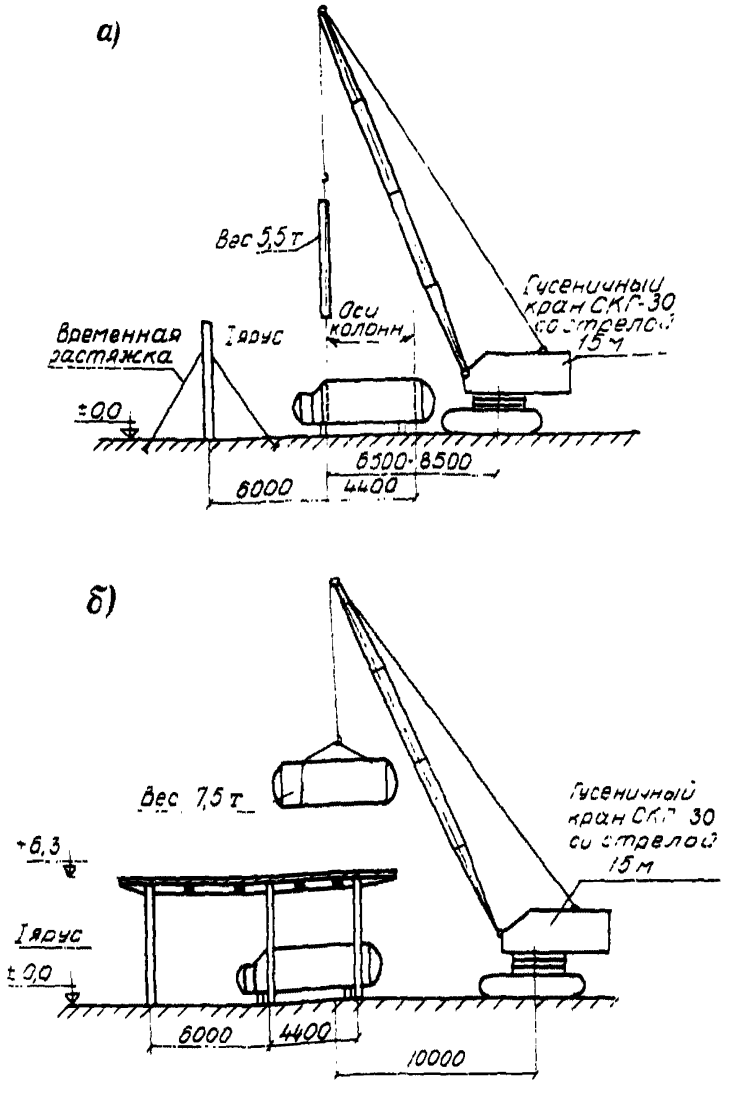


Рис.25. Технологическая схема монтажа этажерок-постаментов

4.68. В составе каждого комплекта машин должна быть ведущая машина, по техническим параметрам которой подбираются остальные машины, обеспечивающие максимальную производительность основной машины.

4.69. В табл.7 приводится перечень рекомендуемых комплектов основных строительных машин и механизмов, обеспечивающих комплексную механизацию строительных и монтажных работ (на примерах Нижневартовского и Грозненского ГПЗ).

ПРИЛОЖЕНИЕ

КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНВЕНТАРНЫХ СБОРНО-РАЗБОРНЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ГПЗ

УТС И ВУТС СБОРНО-РАЗБОРНЫХ ЗДАНИЙ

УТС серии 420-06, разработанные ПИ № I в 1968 г.

Габаритные схемы разработанных УТС серии 420-06: пролеты - 9 и I2 м, высота - 3, 4,2 и 6 м, длина - до 66 м. Грузоподъемность подвесного транспорта - до 3,2 Т.

Основной элемент каркаса - поперечная рама, запроектированная трехшарнирной с целью максимального облегчения и упрощения конструкций фундаментов, а также обеспечения их минимального заглубления. Все соединения выполнены на монтажных болтах.

Фундаменты (основной тип) - сборные железобетонные балочные таврового сечения. Глубина заложения - 0,5 м. Фундаментные балки - сборные железобетонные прямоугольного сечения.

Колонны - стальные, состоящие из двух швеллеров. Колонны соединяются с фундаментами шарнирно с помощью заложенных в фундаменты штырей.

Стропильные фермы - стальные, собираемые из двух полуферм. Ферма жестко соединяется на монтаже с одной из колонн опорным подкосом.

Стеновые и кровельные панели запроектированы керамзитобетонными, однако конструкции каркаса и креплений для панелей позволяют применять любые эффективные конструкции ограждения.

Кровля из одного слоя рубероида на битумной мастике настилается по панелям.

УТС серии 420-09, разработанные институтом Гипровостокнефть в 1965 г.

Габаритные схемы разработанных УТС серии 420-09 те же, что и для УТС 420-06.

При высоте УТС 4,2 и 6 м в производственных и складских

зданиях можно устраивать крановую эстакаду с краном грузоподъемностью 2 Т. Стойки крановой эстакады крепятся к стеновым панелям.

Конструкция зданий данной серии - панельная, основана на применении металлических щитов.

Основным элементом конструкции является звено из двух стеновых щитов и двух щитов покрытия, соединяющихся между собой на болтах при помощи косынок и представляющих жесткий узел. Ширина такой секции - 1,5 м. В коньке щиты покрытия связываются болтами. В местах соединения кровельных и стеновых панелей ставится гибкая стяжка (стальной канат диаметром 25 мм). В середине (в коньке крыши) канат подвешивается с помощью стального стержня диаметром 10 мм.

Статическая схема такого звена - трехшарнирная рама (с затяжкой) с шарнирами в основании и верхнем узле.

Несущие конструкции стен и покрытия - стальные щиты с каркасами из стали или легких сплавов, причем для стальных каркасов применяются прокатные или гнутые профили. Гнутые профили на 20-30% легче прокатных.

Данные УТС разработаны для вариантов отапливаемых и неотапливаемых зданий. В основу решения отапливаемых зданий положен принцип раздельности несущих и утепляющих конструкций. Отапливаемые здания решаются с применением щитов утеплителя из древесно-волокнистых плит, навешиваемых на несущие стены. Потолочные щиты утеплителя опираются на наружные и внутренние стены.

В зданиях данной серии предусматриваются ленточные фундаменты по песчаной или шлаковой ленточной подушке. В жилых и культурно-бытовых зданиях данной серии полы деревянные щитовые.

<u>БУТС серии 20-00-02, разработанные Гидропроектом в 1965 г.</u>

Габаритные схемы зданий из БУТС серии 20-00-02 приведены в табл.8.

Основными элементами каркаса являются стальные поперечные рамы (шаг 6 м) с жестким защемлением стоек в фундаментах. Все соединения выполнены на монтажных болтах нормальной точности.

Таблица 8

Габаритные схемы зданий из ВУТС серии 20-00-02

Тип габаритных схем	Пролеты, м	Высота, м	Крановое оборудование	Примечание
I	I8,0	8,4	Мостовой электрический, Q = I0 Т	Максимальная длина здания (температурного блока) равна I98 м
II	I8,0	5,4	Подвесной электрический однобалочный, Q = 3 Т	
III	I8+I8	8,4	Два или один подвесной электрический однобалочный кран, Q = 3 Т (в одном или двух пролетах) или мостовой электрический кран, Q =I0 Т (в одном или двух пролетах)	Возможны и другие дополнительные габаритные схемы (приведены в серии)
IУ	I8+I8	5,4		
У	I2	5,4	Подвесной электрический однобалочный кран, Q = 3 Т	
УI	I2	3,6	Без крана	
УII	I8+I8	7,2 - для пролета I2 м, 8,4 - для пролета I2 м	Комбинация из вышеуказанных схем	
УIII	I2+I8+I2	5,4;8,4 - для пролета I8 м, 7,2 - для пролета I2 м	То же	

Подкрановые конструкции решены в виде приставных колонн, что упрощает конструкцию колонн и снижает число их типоразмеров.

При проектировании учтено требование наименьшей повреждаемости конструкций в процессе многократной сборки, разборки и

транспортировки; конструкции имеют минимальное число выступающих косынок, все элементы фермы и колонн обращены полками внутрь.

Фундаменты - сборные железобетонные (вес блоков до 5 т). Заглубление приняты 0,78-1,0 м для сухих непучинистых грунтов. Разработаны варианты для пучинистых и слабых грунтов. Очередность производства работ предусматривает выполнение нулевого цикла до монтажа надземной части.

Колонны шатровые - сплошные составного сечения с полками из двух швеллеров (полки обращены внутрь); колонны подкрановые - сплошные из двутавров; устанавливаются дополнительно в случае оборудования зданий мостовыми кранами, крепятся к шатровым колоннам планками на болтах. Для всех типов зданий используются подкрановые колонны одной марки. Подкрановые балки - сварные сплошного сечения.

Вертикальные связи приняты из круглой стали с преднапряжением, что повышает жесткость конструкции, компенсирует люфты болтовых соединений.

Разработаны два варианта ферм: с подвесными кранами и без них. Фермы пролетом 18 м транспортируются двумя полуфермами, фермы пролетом 12 м - одной отправочной маркой. Пояса, раскосы и стойки состоят из уголков, образующих швеллерные сечения (полки обращены внутрь).

Размеры и крепления стеновых и кровельных панелей допускают применение панелей из любых эффективных материалов.

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ СБОРНО-РАЗБОРНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В СИСТЕМЕ МИНГАЗПРОМА

В настоящее время, когда еще не осуществлен окончательный переход к применению УТС или ВУТС, допускается использовать инвентарные временные здания по существующим ведомственным типовым проектам [12] .

При использовании ведомственных типовых проектов для временных сооружений ГПЗ следует в основном применять существующие в системе Мингазпрома типовые проекты, указанные ниже.

Комплекс объектов сборно-разборных зданий производственных баз строительных участков (ТП 62), разработанный Гипроспецгазом в 1960-1961 гг.

Геометрические размеры зданий: пролет здания-9 м, высота до затяжки - 3,2 м.

Конструктивное решение объектов данного комплекса аналогично решениям объектов УТС серии 420-09.

Фундаменты представляют собой деревянные поперечные лежни или сборные железобетонные плиты с брусчатыми продольными обвязками, образующими цоколь.

Полы - земляные из естественного уплотненного грунта или щебеночные с поверхностной обработкой нефтяным битумом.

Сборно-разборные здания трассовых РММ размером 12х40 м (ТП 1420), разработанные Гипроспецгазом в 1962 г.

Здания данной конструкции, предназначенные для трассовых РММ, могут использоваться на ГПЗ для различного типа обслуживающих ремонтных мастерских.

Каркас здания - стальной с поперечной двухшарнирной рамой, имеющей шарниры в основании колонн и жесткое крепление фермы к колоннам.

Кран - подвесной однобалочный грузоподъемностью 3 Т, пролет здания - 12 м, высота до низа ферм - 6 м.

Фундаменты - бетонные, сборные, столбчатые, заглубленные на 1,5 м. Фундаментные балки - деревянные, полы щебеночные.

Стены и покрытия приняты из асбестоцементных каркасных панелей по альбому серии 01 ЭКБ ВНИИСТа.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ СБОРНО-РАЗБОРНЫХ ЗДАНИЙ В СИСТЕМЕ МИНГАЗПРОМА

При выборе рациональных технических решений или сборно-разборных зданий ГПЗ можно использовать наряду с типовыми решениями лучшие конструктивные решения на основе индивидуальных проектов и проектов повторного применения.

Примером может служить проект сборно-разборного здания компрессорных цехов МГБУ[X] в г. Прилуки (французская поставка, привязка проекта выполнена институтом Гипрогаз) (рис.26, а).

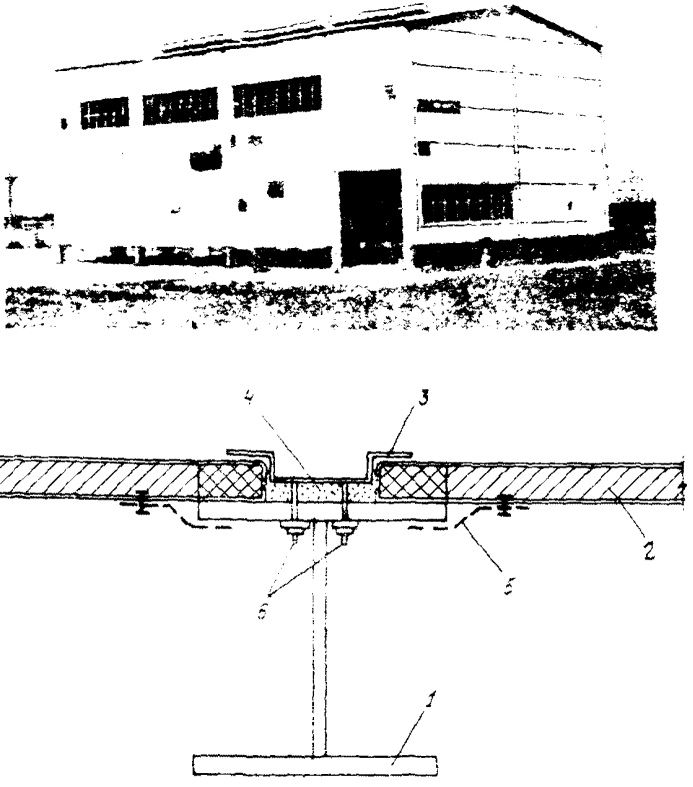


Рис.26. Одно из зданий компрессорных МГБУ в г. Прилуки:
а-общий вид; б-крепление стеновых панелей к колоннам; I-стальная колонна; 2-стеновая панель; 3-нащельник из 3-мм стали оцинкованный, покрытый эмалью; 4-стекловата; 5-съемные монтажные климмеры

[X] Малогабаритная газобензиновая установка.

Размер здания в плане - 11х18 м, высота - 8,6 м, общий вес - 42 т. Каркас здания - стальной, колонны и балки покрытия - сплошного двутаврового сечения, поперечная рама - двухшарнирная, имеющая шарнирные соединения колонн с фундаментами и жесткие верхние узлы. В здании монтируется подвесная кранбалка грузоподъемностью 2 Т. Все соединения конструкций здания - болтовые.

Панели стен и покрытия [13] - трехслойные с обшивками из стальных листов толщиной 1 мм и средним теплоизолирующим слоем из фенолформальдегидного пенопласта толщиной 50 мм. По контуру и в середине пролета вдоль панели имеется окантовка из более жесткого поливинилхлоридного пенопласта. Соединение стальных листов обшивки с утеплителем клеевое.

Длина панели - от 3 до 5,5 м; ширина - 1,2 м; толщина - 50 мм; вес - в среднем 70-80 кг. Горизонтальные стыки панелей уплотняются прокладкой из пористой резины.

Стеновые панели, выполняемые навесными, устанавливаются на столиках, приваренных к наружным полкам колонн. Панели на монтаже крепятся к колоннам климмерами (рис.26, б). Вертикальные стыки панелей уплотняются стекловатой и закрываются на всю высоту здания нащельником, который крепится болтами к колоннам каркаса, плотно прижимая панели; в результате монтажные климмеры освобождаются от нагрузки и могут быть сняты.

Высокая степень сборности, небольшой вес конструктивных элементов, простота узловых соединений позволяют рекомендовать данную и подобные ей разработки для повторного применения на ГПЗ и МГБУ.

Более подробно конструктивные решения временных и постоянных зданий и сооружений ГПЗ и МГБУ рассмотрены в работе [14].

ЛИТЕРАТУРА

I-2. Богуневич Е.Н., Степанов И. В. Временные здания и сооружения в строительстве. М., Стройиздат, 1970.

3. Рекомендации по повышению индустриальности общестроительных работ на объектах, выполняемых в блочном и блочно-комплектном виде. М., ОНТИ ВНИИСТа, 1970.

4. Труды института БашНИИстрой, вып.УП. Строительство предприятий нефтяной и газовой промышленности. М., изд-во "Недра", 1966.

5. Технические решения свайных фундаментов объектов нефтеперерабатывающих заводов. Уфа, БашНИИстрой, 1965.

6. Шапиро В. Д. Свайные конструкции объектов газоперерабатывающих заводов. Сб. "Проектирование и строительство", № 8, М., ВНИИЭГазпром, 1970.

7. Комлев В. А. и др. Свайные опоры трубопроводов. Уфа, Башкнигоиздат, 1965.

8. Арбеньев А. С. Зимнее бетонирование с электроразогревом смеси. М., Стройиздат, 1970.

9. Карты трудовых процессов при устройстве свайных фундаментов со сборным ростверком. Минпромстрой РСФСР, Главсредневолжскстрой. Уфа, БашНИИстрой, 1967.

10. Временные указания по производству работ при строительстве сооружений со сваями-колоннами. № П-509. Уфа, БашНИИстрой.

11. Филатов А. Н., Шилмаров А. Л. Проектирование нефтепромысловых сооружений в блочном и блочно-комплектном исполнении. Сб. "Проектирование и строительство". М., ВНИИЭГазпром, 1969.

12. Канюка И. С. и др. Справочник по проектированию организации строительства. Киев, изд-во "Будивельник", 1969.

13. Олейник А. А. Клееная трехслойная панель стен и покрытий промзданий. Сб. "Проектирование и строительство" № 5. М., ВНИИЭГазпром, 1970.

14. Предложения по индустриализации технических решений строительной части газоперерабатывающих заводов и малогабаритных газобензиновых установок. М., ОНТИ ВНИИСТа, 1971.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

I. Принципиальные технические решения строительной части современных ГПЗ 5

Классификация объектов ГПЗ и основные принципы выбора конструктивных решений 5

Инвентарные временные здания ГПЗ I3

Объекты технологических установок ГПЗ (строительная часть) I7

Межцеховые технологические коммуникации ГПЗ и МГБУ (строительная часть) 30

Основные производственные здания ГПЗ (компрессорные, насосные) 32

2. Основные принципы организации строительства ГПЗ 34

Общие положения 34

Организация стройплощадок и временного хозяйства 34

Организация строительно-монтажных работ 42

Технико-экономическая оценка ПОС и ППР 45

3. Подготовительный период строительства 50

Общие положения 50

Технология производства работ подготовительного периода 50

4. Основной период строительства 58

Общие положения 58

Стройгенплан строительства ГПЗ 58

Технология производства работ подземного периода строительства 60

Технология производства работ надземного периода строительства 68

Комплексная механизация строительства 70

Приложение 73

Литература 80

Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

по строительству заводов газопереработки

Издание ОНТИ ВНИИСТа

Редактор Кавкова В.И. Корректор Мухина Н.М.
Технический редактор Берешева Т.В.

Л-79110	Подписано в печать 6.XII.1971 г.	Формат 60x84/16
Печ.л. 6,5	Уч.-изд.л. 5,0	Бум.л. 3,25
Тираж 400	Цена 30 коп.	Заказ 155

Ротапринт ВНИИСТа

gost.e-ecolog.ru