ЦНИИОМТП Госстроя СССР

# Рекомендации

по организационно-технологическому обеспечению строительства промышленного комплекса

Москва 1984

gost.e-ecolog.ru

Содержание

*Введение* . . . . . 3
1. **Общие положения** . . . . . 4
2. **Организационно-технологическая документация на строительство комплекса** . . . . . 5
3. **Организация поточного строительства объектов** . . . 23
Формирование структуры долговременных строительных потоков . . . . . 23
Пространственное членение объектов комплекса . . . 26
Параметры строительных потоков . . . . . 33
Выбор рациональных комплектов средств механизации . 34
Формирование бригад рабочих . . . . . 38
4. **Технология строительных работ** . . . . . 39
Производство земляных работ . . . . . 39
Производство бетонных и железобетонных работ . . . 40
Монтаж строительных конструкций . . . . . 46
Устройство кровель из наплавляемых материалов . . 51
Монтаж технологического оборудования . . . . . 53
*Устройство полов* . . . . . 55
Производство отделочных работ . . . . . 57
5. **Материально-техническое обеспечение строительства** . . 60
Организация материально-технического обеспечения и комплектации объектов строительства . . . . . 60
Транспортирование грузов . . . . . 66
6. **Механовооруженность строительства** . . . . . 70
Формирование парков строительных машин . . . . 70
Оснащение строительного производства средствами малой механизации . . . . . 75
Организация эксплуатации строительных машин . . . 76
7. **Организация подготовки и оперативного управления строительным производством** . . . . . 81
Подготовка строительного производства . . . . . 81
Комплексная система управления качеством строительно-монтажных работ . . . . . 84
Оперативное управление строительством крупного промышленного комплекса . . . . . 86
8. **Технико-экономическая эффективность системы организационно-технологического обеспечения строительства промкомплекса** . . . . . 89
**Приложение 1.** Рекомендуемые средства и составы низовых подразделений для производства строительно-монтажных работ. 100
**Приложение 2.** Среднегодовая производительность автомобилей и автопоездов ЗИЛ и КамАЗ.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ОРГАНИЗАЦИИ, МЕХАНИЗАЦИИ
И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ СТРОИТЕЛЬСТВУ
(ЦНИИОМТП) ГОССТРОЯ СССР

# РЕКОМЕНДАЦИИ

## по организационно-технологическому обеспечению строительства промышленного комплекса

Москва
Стройиздат
1984

УДК [69/05 : 658.512] : 725.4

Рекомендовано к изданию решением секции организации и управления строительным производством Научно-технического совета ЦНИИОМТП Госстроя СССР.

**Рекомендации** по организационно-технологическому обеспечению строительства промышленного комплекса/ /ЦНИИОМТП. — М.: Стройиздат, 1984. — 112 с.

Изложены рекомендации по применению прогрессивных методов организации, технологии, механизации строительного производства, материально-технического обеспечения и оперативного управления строительством крупного промышленного комплекса. В иллюстративной форме приведены основные организационно-технологические решения.

Предназначены для инженерно-технических работников проектных, проектно-технологических, строительно-монтажных, специализированных, снабженческих и других организаций, участвующих в проектировании, подготовке и организации строительства промышленных комплексов.

Табл. 11, ил. 33.

ЦНИИОМТП ГОССТРОЯ СССР

**Рекомендации**
**по организационно-технологическому**
**обеспечению строительства**
**промышленного комплекса**

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией Л. Г. Бальян
Редактор О. Г. Дриньяк
Мл. редакторы М. Б. Быканова, М. В. Милейко
Технический редактор Г. Н. Орлова
Корректор И. В. Медведь
Н/К

Сдано в набор 31.05.84. Подписано в печать 27.09.84. Т-19343. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага тип. № 2. Гарнитура «Литературная». Печать высокая. Усл. печ. л. 5,88. Усл. кр.-отт. 6,19. Уч.-изд. л. 7,0. Тираж 14 000 экз. Изд. № XII—758. Заказ 259. Цена 35 коп.

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская 23а.

Калужское производственное объединение «Полиграфист», пл. Ленина, 5.

Р $\frac{3204000000—456}{047(01)—84}$ Инструкт.-норм. I вып. — 65 — 84

© Стройиздат, 1984

# ВВЕДЕНИЕ

Возросшие масштабы капитального строительства обусловили резкое повышение требований к его организационно-техническому уровню.

В современных условиях строительства крупных промышленных комплексов, когда на одной территории работают одновременно организации различного назначения и подчинения, все более актуальным становится вопрос четкой увязки и регламентации их деятельности; существенное значение приобретает подготовка всех звеньев строительного производства.

В последнее время ведется интенсивный поиск новых, более совершенных форм и методов подготовки строительного производства, перед строителями встают все более сложные задачи, решение которых требует научно обоснованного комплексного подхода.

Совершенствование подготовки строительного производства — проблема комплексная и ее решение зависит от реализации совокупности мероприятий, обеспечивающих возможность планомерного развития и выполнения строительно-монтажных работ и достижения на этой основе высоких технико-экономических показателей строительства.

В настоящей работе отражены результаты научных исследований, разработки и внедрения прогрессивных методов организации, технологии и управления строительством крупных промышленных комплексов.

Рекомендации разработаны:
отделом организации строительного производства ЦНИИОМТП Госстроя СССР (кандидаты техн. наук Е. Н. Большев, П. П. Олейник, инженеры Н. В. Манукьянц, Н. А. Поляхова, Н. П. Козлова, Л. А. Телингатер), при участии технологических подразделений ЦНИИОМТП Госстроя СССР (кандидаты техн. наук В. А. Анзигитов, А. М. Безрученко, В. Б. Белевич, В. Л. Гендин, Р. А. Гребенник, Л. В. Гриншпун, Г. А. Захарченко, Е. М. Каганович, В. Б. Кучер, В. П. Колодий, Ч. П. Мешик, А. С. Мензуренко, А. М. Осадчий, Б. П. Поветкин, Н. Е. Фрумин, Ш. Л. Мачабели, инженеры А. В. Бунина, В. В. Власов, В. Г. Виноградова, А. М. Дмитриева, И. А. Мякишева, Ю. С. Ушаков); Главульяновскстрой Минстроя СССР (инженеры Л. И. Черепанов, А. В. Воротников); Марийский политехнический институт (канд. техн. наук Л. В. Пермякова); Белорусский политехнический институт (инж. Ю. М. Богомолов).

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Рекомендации разработаны в соответствии с требованиями постановлений ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1979 г. № 695 «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» и от 30 марта 1981 г. № 312 «О мерах по дальнейшему улучшению проектно-сметного дела».

1.2. Под организационно-технологическим обеспечением строительства промышленного комплекса понимается совокупность взаимосвязанных решений по организации, технологии, механизации, материально-техническому обеспечению и управлению строительным производством, реализация которых дает возможность своевременно вводить в действие производственные мощности данного комплекса.

Организационно-технологическое обеспечение строительства является процессом, в котором участвуют строительные, проектные и проектно-технологические организации, органы материально-технического снабжения, заказчик, плановые и финансовые, а также местные советы народных депутатов и другие заинтересованные организации.

1.3. Строительство промышленного комплекса рассматривается как непрерывный механизированный процесс сборки и монтажа зданий и сооружений из элементов высокой заводской готовности с применением прогрессивных методов и поузловой разбивки объектов, технологически связанных между собой.

1.4. Совершенствование организационно-технологического обеспечения строительства позволяет:

обеспечить своевременную и качественную разработку организационно-технологической документации, определяющей состав, последовательность и сроки производства работ;

обеспечить максимальное совмещение всех видов строительно-монтажных и специализированных работ за счет организации системы долговременных потоков;

определить потребность в материальном и техническом обеспечении работ по объектам, видам работ и исполнителям, рационально распределить во времени между организациями и по объектам все виды ресурсов;

широко использовать новые прогрессивные методы производства строительных, монтажных и специальных работ;

повысить организационно-технический уровень строительства.

Создать надежную основу для подготовки и оперативного управления строительным производством в период перехода к автоматизированным системам управления строительством.

## 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА СТРОИТЕЛЬСТВО КОМПЛЕКСА

**2.1.** Основными организационно-технологическими документами являются:

на стадии общей организационно-технической подготовки к строительству — план подготовки строительства на перспективу; задание на проектирование; проект со сводным сметным расчетом и основными решениями по организации строительства; рабочие чертежи со сметами, заказными спецификациями на оборудование и нормативами условно-чистой продукции;

на стадии подготовки к строительству объектов и к производству строительно-монтажных работ — проекты производства работ, технологические карты и карты трудовых процессов;

на стадии подготовки строительных организаций — документация по организации выполнения производственной программы строительно-монтажной организации; документация для оперативного (месячного и недельно-суточного) планирования (графики производства работ и материально-технического их обеспечения).

**2.2.** План подготовки строительства на перспективу разрабатывается генподрядной строительной организацией с учетом перспективных планов капитальных вложений, их освоения и проектно-изыскательских работ, согласуется с заказчиком и генпроектировщиком и утверждается местными Советами народных депутатов в соответствии с постановлением ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и Совета Министров СССР от 19 марта 1981 г. № 292 «О дальнейшем повышении роли Советов народных депутатов в хозяйственном строительстве».

Работы, предусматриваемые в плане, и материалы, используемые для обоснования сроков их выполнения, приведены в табл. 1.

Цель разработки плана подготовки строительства на перспективу — согласовать усилия заказчика, генподрядчика и генпроектировщика, чтобы обеспечить выполнение нормативных сроков строительства.

**2.3.** После согласования и утверждения основных технико-экономических показателей, рассчитываемых с учетом долгосрочной целевой программы развития народного хозяйства СССР, а также схем и целевых программ развития отрасли заказчиком составляется задание на проектирование, включающее:

архитектурно-планировочное задание;

строительный паспорт участка;

технические условия на подключение к инженерным сетям;

сведения о существующей застройке и подземных инженерных коммуникациях.

Таблица 1

| Работы | Исходные материалы |
|---|---|
| Выбор площадки для строительства | Экспертно |
| Расчет основных технико-экономических показателей (ТЭП), обосновывающих целесообразность строительства комплекса | Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий зданий и сооружений (СН 202-81*) |
| Согласование и утверждение ТЭП | Экспертно |
| Разработка, согласование и утверждение задания на проектирование | Экспертно |
| Заключение договора заказчика с генпроектировщиком и открытие финансирования проектно-изыскательских работ | Правила о договорах на выполнение проектных и изыскательских работ |
| Разработка проекта со сводным сметным расчетом и основными решениями по организации строительства | Временные нормы продолжительности проектирования (СН 283-64 |
| Согласование и утверждение проекта | Экспертно |
| Разработка рабочих чертежей, смет, заявочных спецификаций на оборудование, документации по комплектации, норматива условно-чистой продукции | СН 283-64, СН 202-81* и документация, указанная в п. 2.8 |
| Заключение договоров генподряда | Правила о договорах на капитальное строительство |
| Открытие финансирования | Правила финансирования строительства |
| Разработка проектов производства работ (включая решения по НОТ) | Экспертно |
| Размещение заказов на оборудование | Правила о договорах на капитальное строительство |
| Сдача под монтаж | Расчетно по нормативному сроку строительства |
| Сдача в эксплуатацию | Нормы продолжительности и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений (СН 440-79) |
| Освоение проектных мощностей | Единые нормы продолжительности проектирования и строительства предприятий, зданий и сооружений и освоения проектных мощностей (М., Стройиздат, 1983) |
| Подготовка строительного производства | Руководство по единой системе подготовки строительного производства (М., Стройиздат, 1979) |

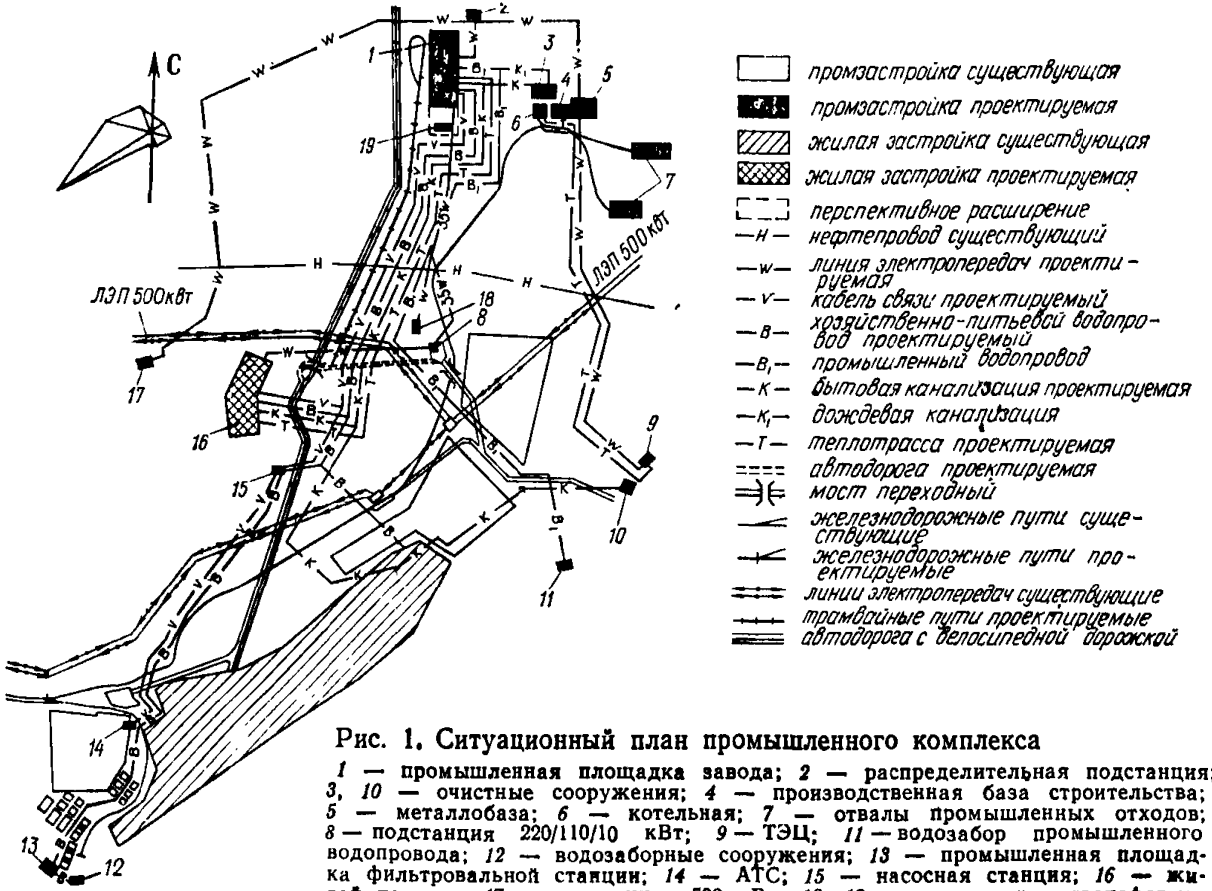



**Рис. 1. Ситуационный план промышленного комплекса**

*1* — промышленная площадка завода; *2* — распределительная подстанция; *3*, *10* — очистные сооружения; *4* — производственная база строительства; *5* — металлобаза; *6* — котельная; *7* — отвалы промышленных отходов; *8* — подстанция 220/110/10 кВт; *9* — ТЭЦ; *11* — водозабор промышленного водопровода; *12* — водозаборные сооружения; *13* — промышленная площадка фильтровальной станции; *14* — АТС; *15* — насосная станция; *16* — жилой поселок; *17* — подстанция 500 кВт; *18*, *19* — комплексные трансформаторные подстанции 35/6 (временные)

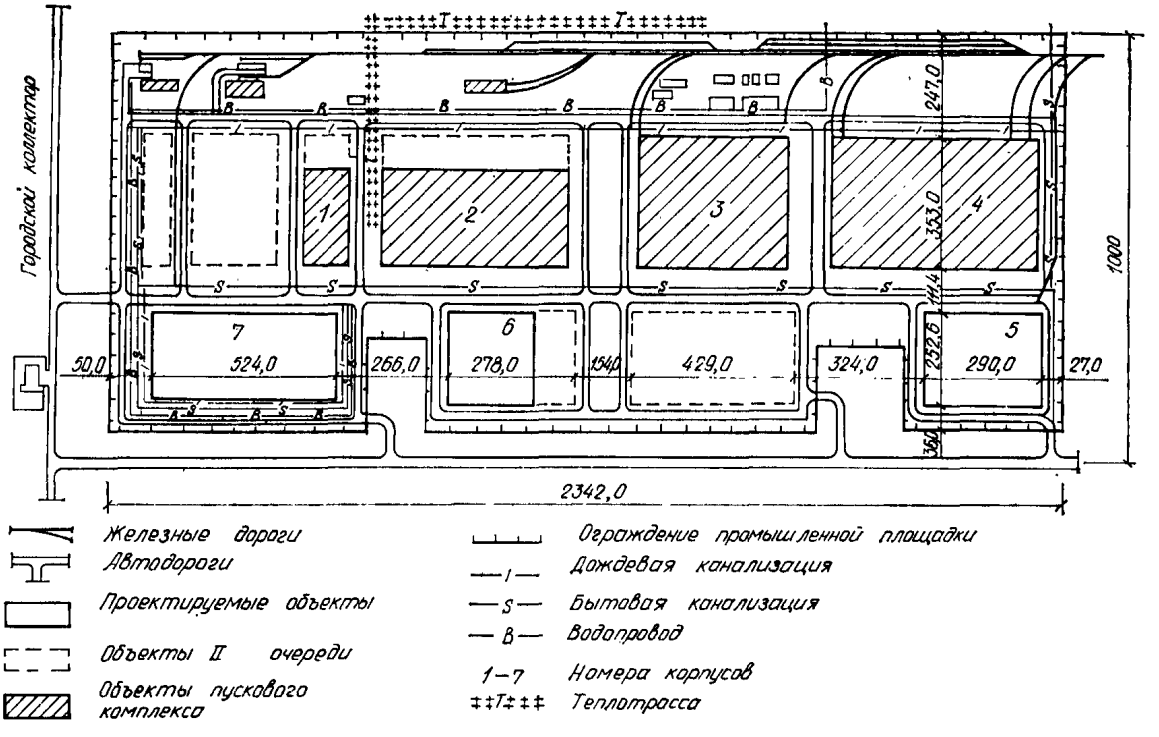



Рис. 2. Схема генерального плана промышленной площадки *1—7* — корпус № 1—7

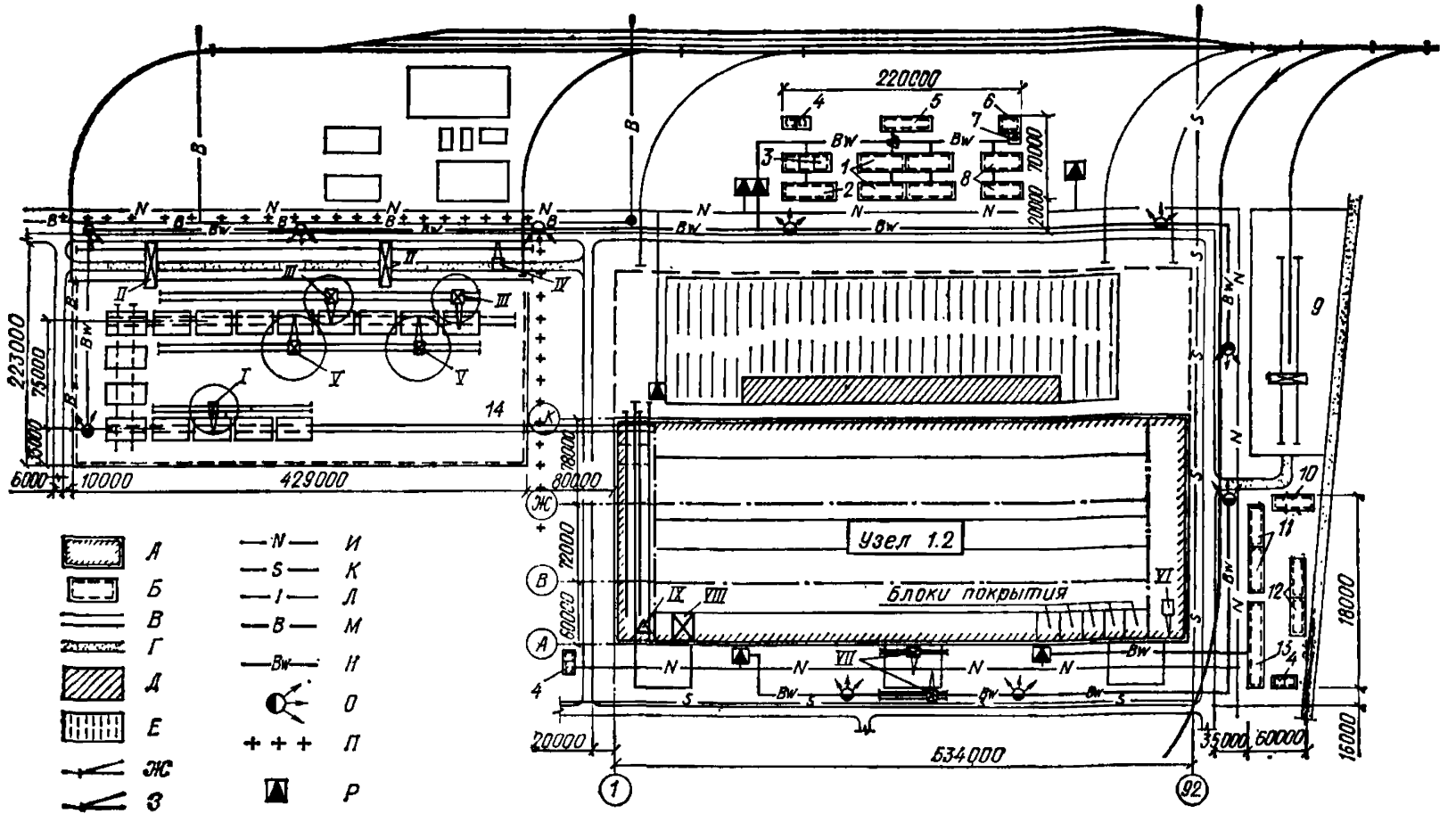
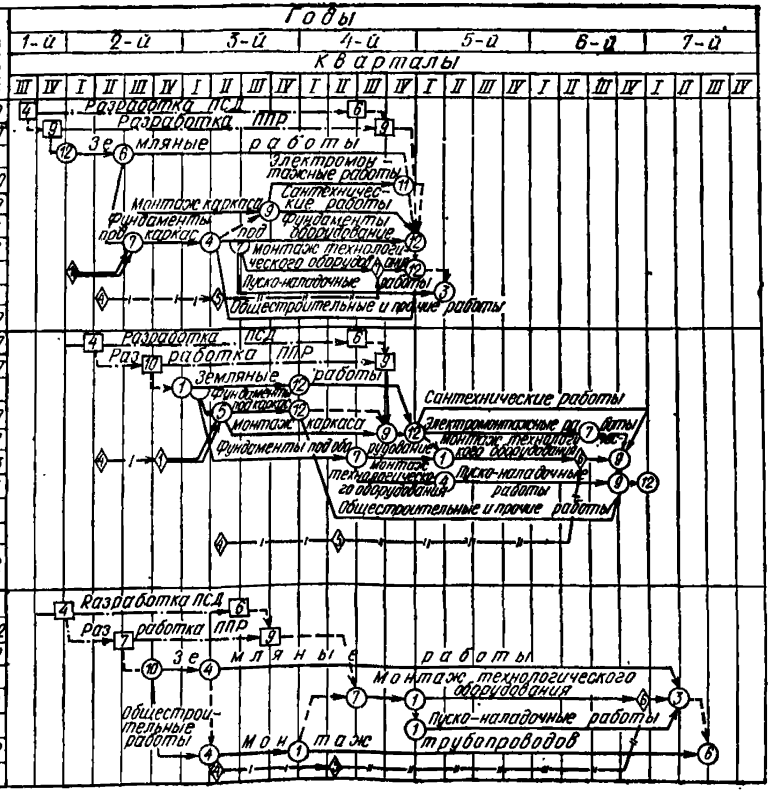



Рис. 3. Строительный генеральный план

*А* — строящийся постоянный объект; *Б* — инвентарные здания и сооружения; *В* — постоянные автодороги, строящиеся в подготовительный период; *Г* — временные автодороги; *Д* — открытые площадки для складирования конструкций; *Е* — резервная открытая складская площадка; *Ж* — проектируемые железнодорожные пути; *З* — проектируемые железнодорожные пути, используемые для нужд строительства; *И* — постоянная высоковольтная линия; *К* — постоянная бытовая канализация; *Л* — постоянная ливневая канализация; *М* — постоянный противопожарно-хозяйственный водопровод, используемый для нужд строительства; *Н* — временная электросеть на столбах; *О* — инвентарная передвижная прожекторная мачта; *П* — постоянная теплотрасса, используемая для нужд строительства; *Р* — комплектная трансформаторная подстанция

| Подкомплексы и узлы | Виды работ | Показатели |
|---|---|---|
| Подкомплекс 1 Узел 1.1 Корпус 1 | Сметная стоимость СМР, тыс. руб. | 20529 |
| | Трудоемкость, чел-дней | 218170 |
| | Земляные работы, тыс. м³ | 92 |
| | Монолитный бетон и железобетон, м³ | 22530 |
| | Сборный железобетон, м³ | 16730 |
| | Металлоконструкции, т | 3249 |
| | Механомонтажные работы, тыс. руб. | 1820 |
| | Электромонтажные работы, тыс. руб. | 760 |
| | Сантехнические работы, тыс. руб. | 640 |
| | Общестроительные и прочие работы, тыс. руб. | 17509 |
| Подкомплекс 1 Узел 1.2 Корпус 2 | Сметная стоимость СМР, тыс. руб. | 38987 |
| | Трудоемкость, чел-дней | 825057 |
| | Земляные работы, тыс. м³ | 231 |
| | Монолитный бетон и железобетон, м³ | 159840 |
| | Сборный железобетон, м³ | 40310 |
| | Металлоконструкции, т | 24503 |
| | Механомонтажные работы, тыс. руб. | 6177 |
| | Электромонтажные работы, тыс. руб. | 1133 |
| | Сантехнические работы, тыс. руб. | 795 |
| | Общестроительные и прочие работы, тыс. руб. | 30892 |
| Подкомплекс 4 Узел 4.2 Блочная котельная | Сметная стоимость, тыс. руб. | 15669 |
| | Трудоемкость чел.-дней | 308752 |
| | Земляные работы, тыс. м³ | 1450 |
| | Механомонтажные работы, тыс. руб. | 241 |
| | Трубопроводы тыс. руб. | 4038 |
| | Общестроительные и прочие работы, тыс. руб. | 11490 |



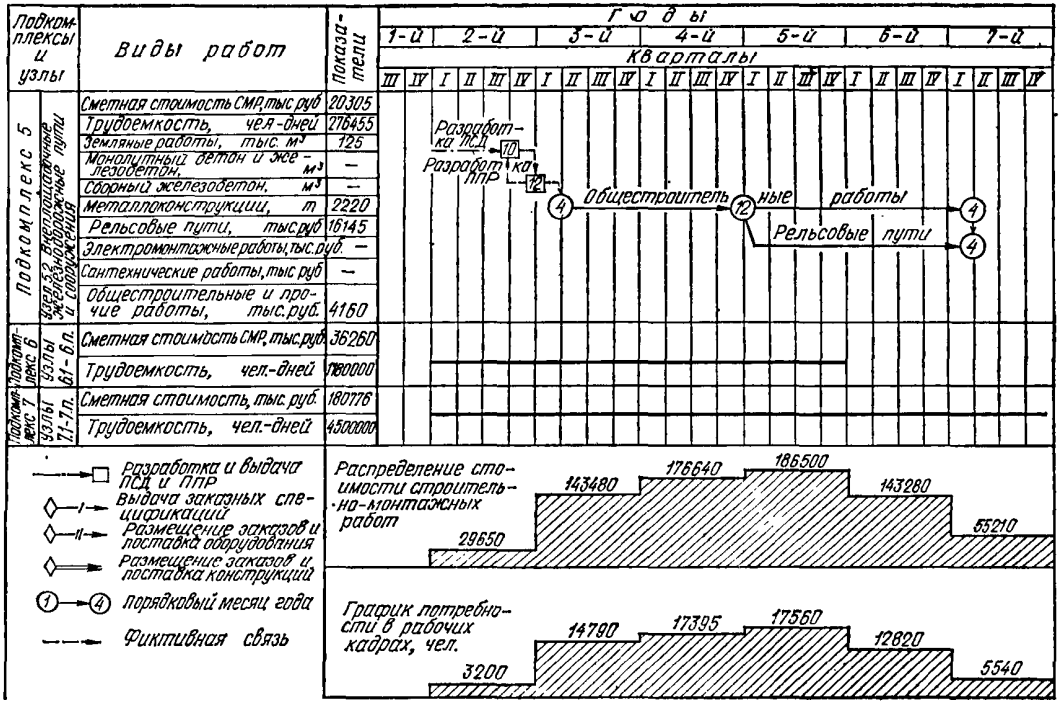



Рис. 4. Фрагмент комплексного укрупненного сетевого графика

2.4. Проектирование крупных и сложных промышленных комплексов в соответствии с СН 202-81* осуществляется двухстадийно; на первой разрабатывается проект со сводным сметным расчетом стоимости, на второй — рабочая документация со сметами.

Проект состоит из следующих основных частей:

общей пояснительной записки, включающей ситуационный план (рис. 1);

схемы генерального плана (рис. 2);

технологических решений;

строительных решений;

организации строительства;

сметной документации.

2.5. Основные проектные решения на стадии проектирования организации строительства включают:

строительный генеральный план (рис. 3);

комплексный укрупненный сетевой график (КУСГ) (рис. 4);

схемы членения объектов комплекса на подкомплексы (рис. 5); пусковые комплексы (рис. 6), узлы и участки (рис. 7, 8) с определением их перечня и состава;

схему технологической взаимоувязки узлов и их энергетического обеспечения (рис. 9);

схему последовательности ввода узлов с учетом межузловых ограничений во времени;

комплексный укрупненный поузловой сетевой график (в случае строительства узловым методом);

геодезическую основу;

организационно-технологические схемы возведения основных зданий и сооружений, схемы перемещения земляных масс и описание методов производства технически сложных и больших по объему строительно-монтажных работ;

ведомости потребности строительных материалов и конструкций с распределением их по очередям, пусковым комплексам и узлам;

расчет потребности в строительных машинах и механизмах;

расчет потребности в рабочей силе;

расчет потребности в жилье, развития инфраструктуры с определением источников финансирования;

расчет затрат на охрану окружающей среды в связи с сооружением предприятия;

основные решения по системе управления строительством;

расчет экономической эффективности.

2.6. Для определения последовательности и сроков возведения объектов во взаимоувязке со сроками выдачи проектно-сметной документации, поставок конструкций, кабельной продукции и обо-

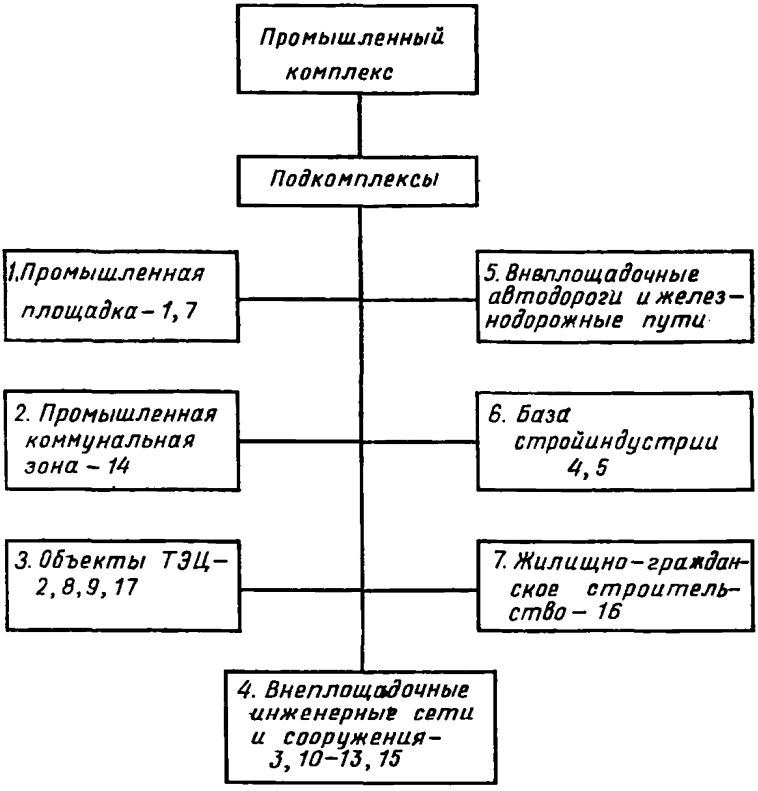
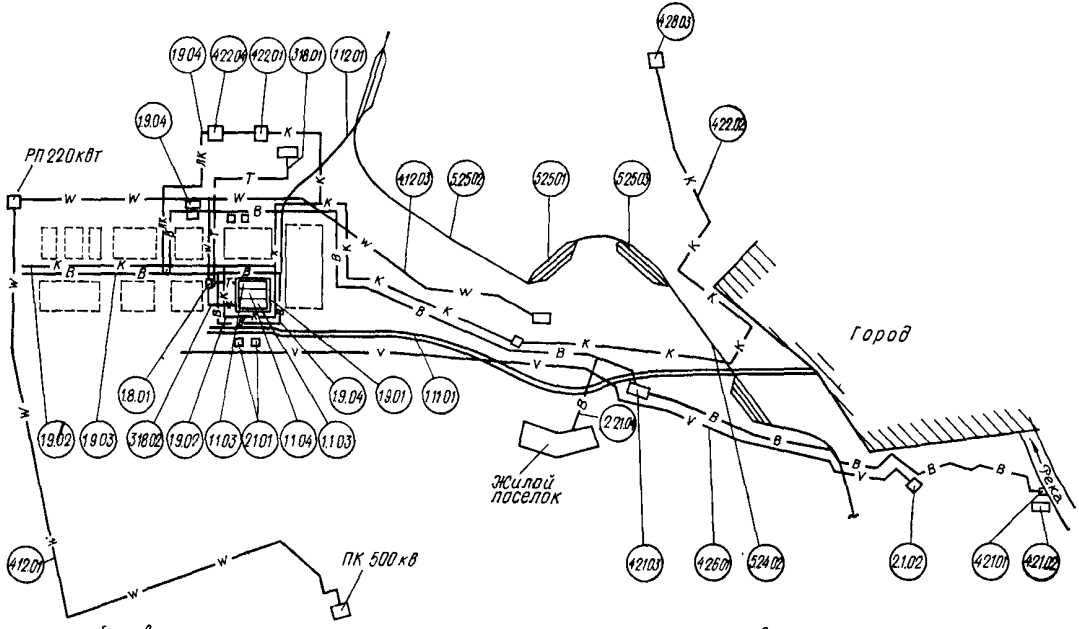



Рис. 5. Состав промышленного комплекса

рудования служит комплексный укрупненный сетевой график. Комплексный укрупненный сетевой график разрабатывается (с использованием ЭВМ) в составе раздела проекта «Организация строительства» со степенью детализации, позволяющей проследить во времени весь процесс создания комплекса — от проектирования до ввода в эксплуатацию.

На его основе осуществляется перспективное планирование и распределение по годам строительства объемов проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ, капитальных вложений, поставок оборудования, потребности в технике, рабочих, ИТР.

**2.7.** В соответствии с КУСГ разрабатывается комплексный поузловой сетевой график (рис. 10) с целью распределения объемов СМР по конкретным исполнителям, взаимоувязки и координации работ генподрядных общестроительных и субподрядных специализированных организаций, проектных организаций, поставщиков




— K — бытовая канализация проектируемая
— ЛК — ливневая канализация проектируемая
— T — теплотрасса проектируемая
— W — линия электропередач проектируемая
— V — кабель связи проектируемый
— B — хозяйственно-питьевой водопровод проектируемый

Рис. 6. Схема пускового комплекса

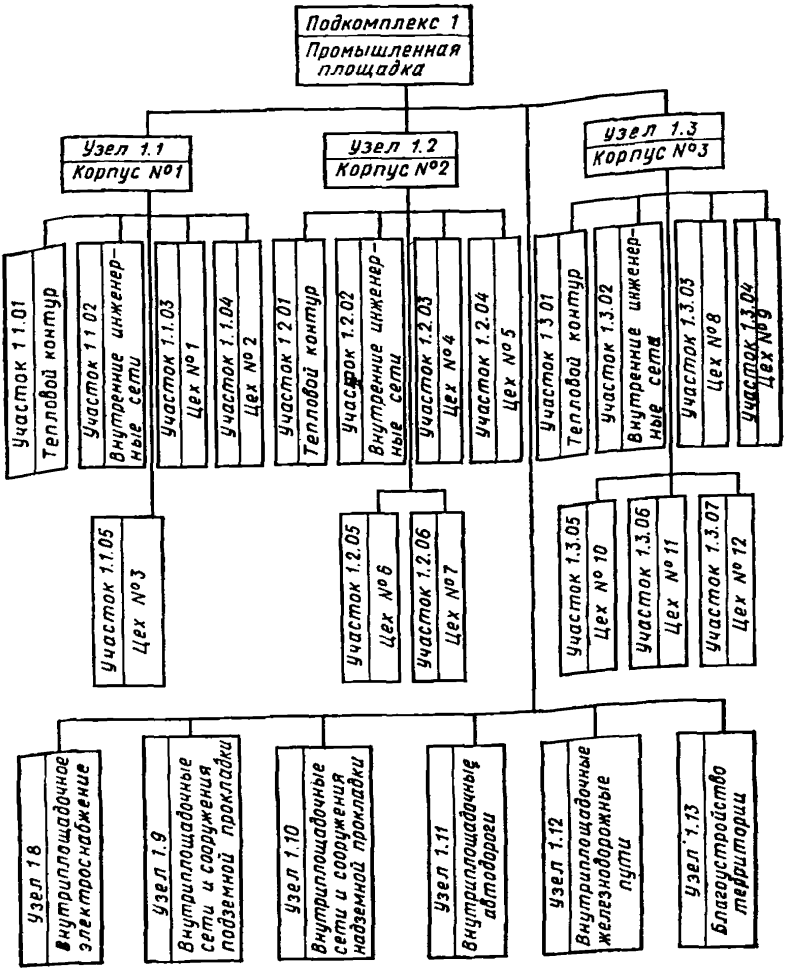



Рис. 7. Схема членения подкомплекса I на узлы и участки

оборудования, заказчиков и органов материально-технического обеспечения.

Комплексным поузловым сетевым графиком устанавливаются директивные сроки сооружения каждого из узлов и закрепляется стабильный состав исполнителей. На основе его составляются графики строительства объектов (рис. 11), выдачи проектно-сметной документации, поставки технологических комплектов материалов, изделий и конструкций, движения бригад, работы основных строительных машин и поставки нормокомплектов. Для обеспечения ди-

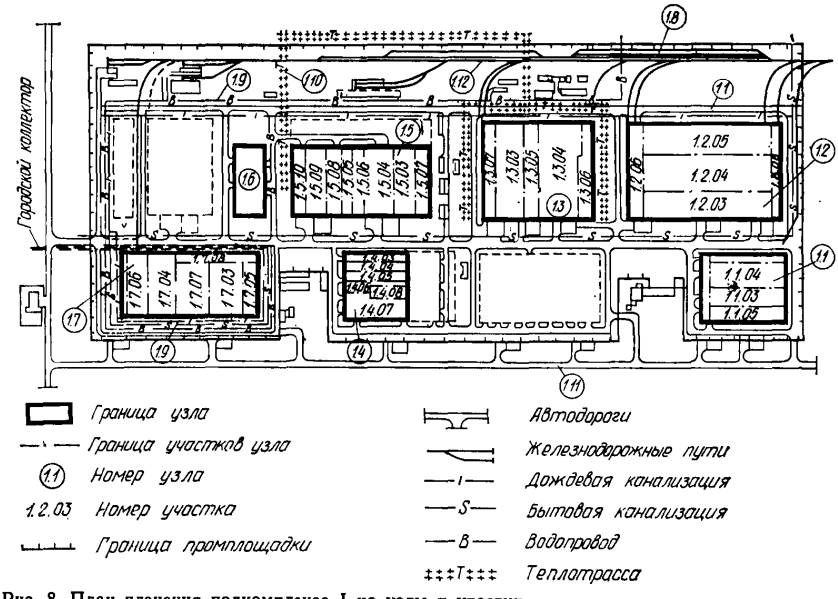



**Рис. 8. План членения подкомплекса I на узлы и участки**

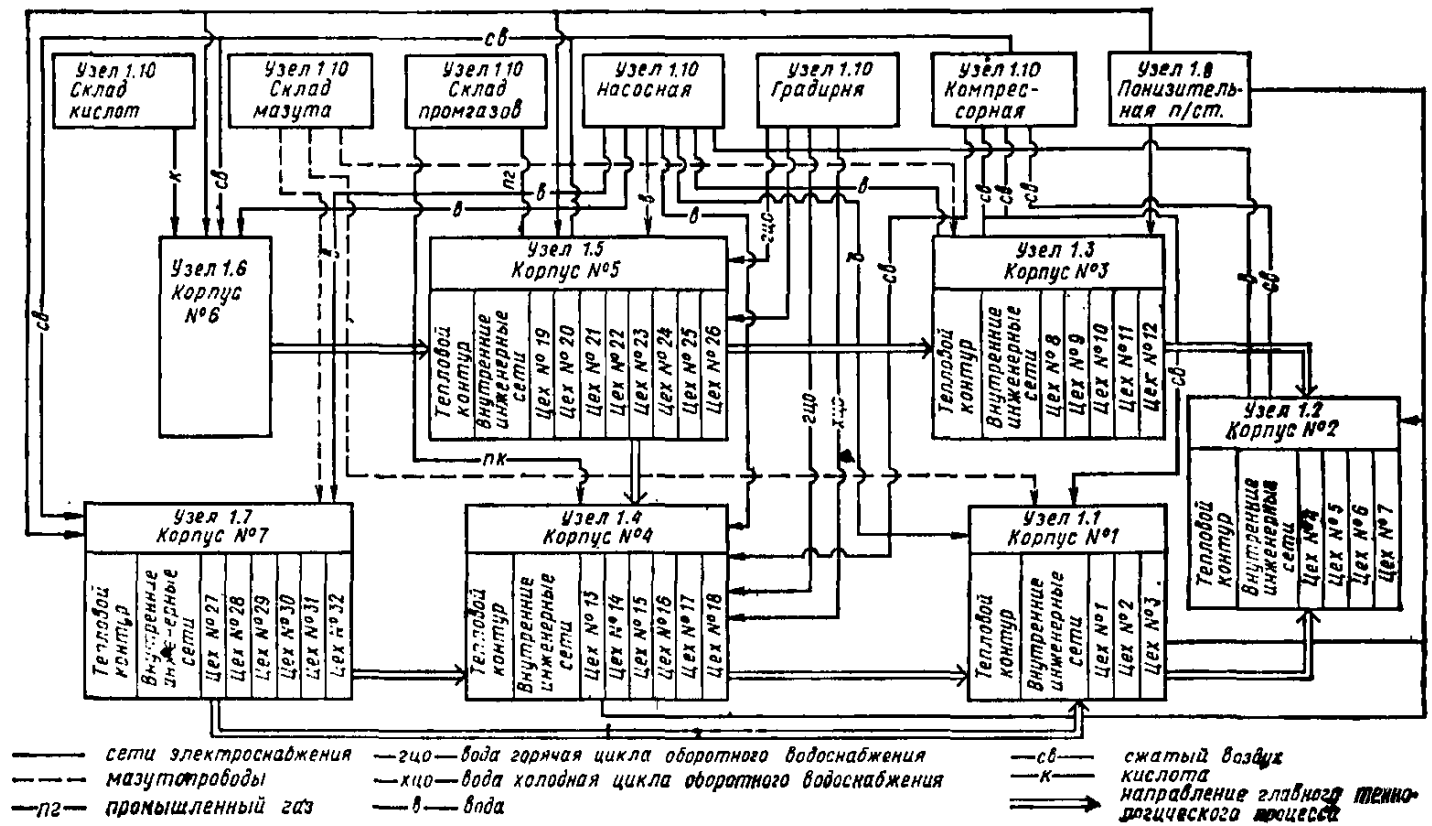



Рис. 9. Схема технологической взаимоувязки узлов и их энергетического обеспечения

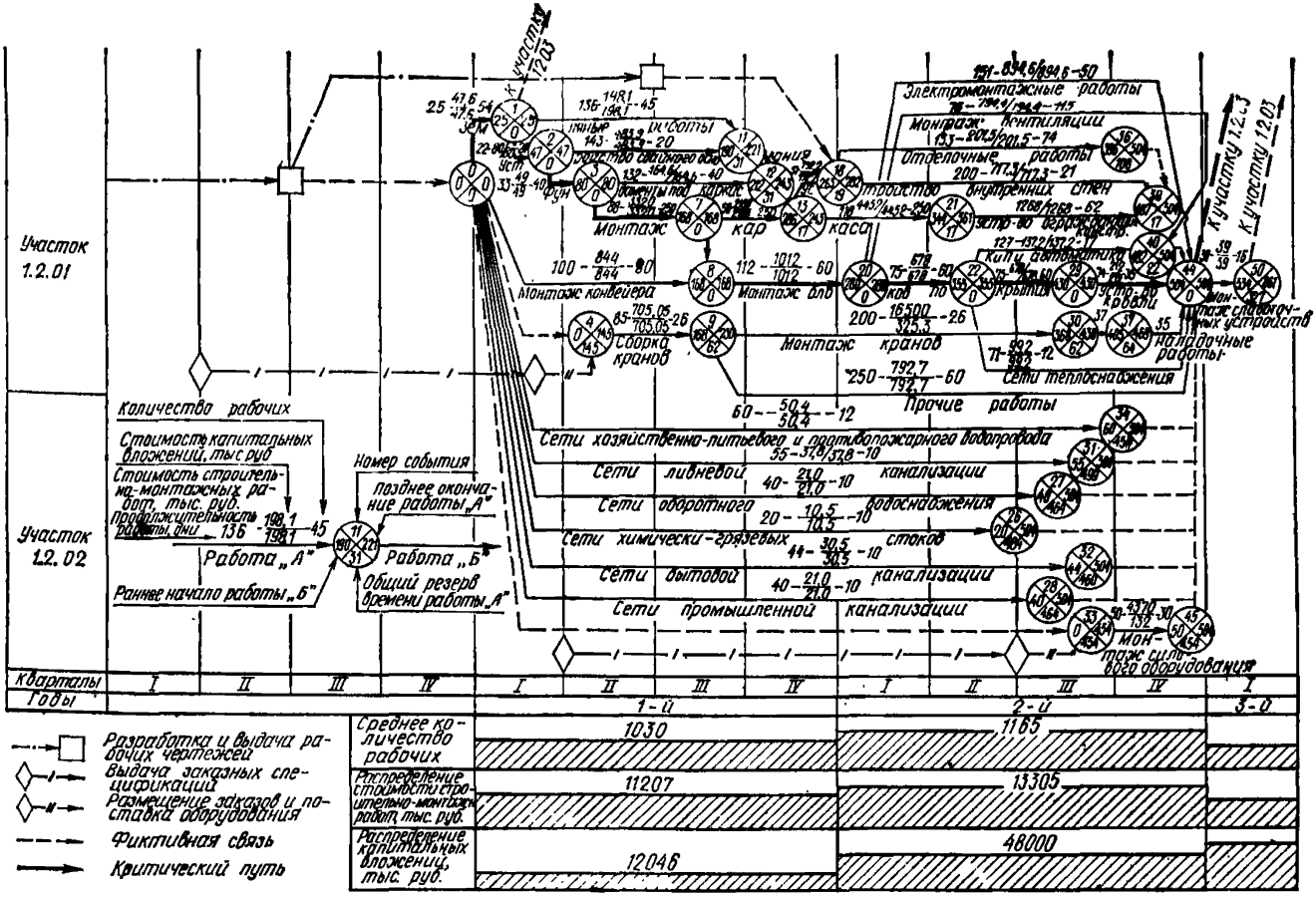



Рис. 10. Сетевой график строительства узла

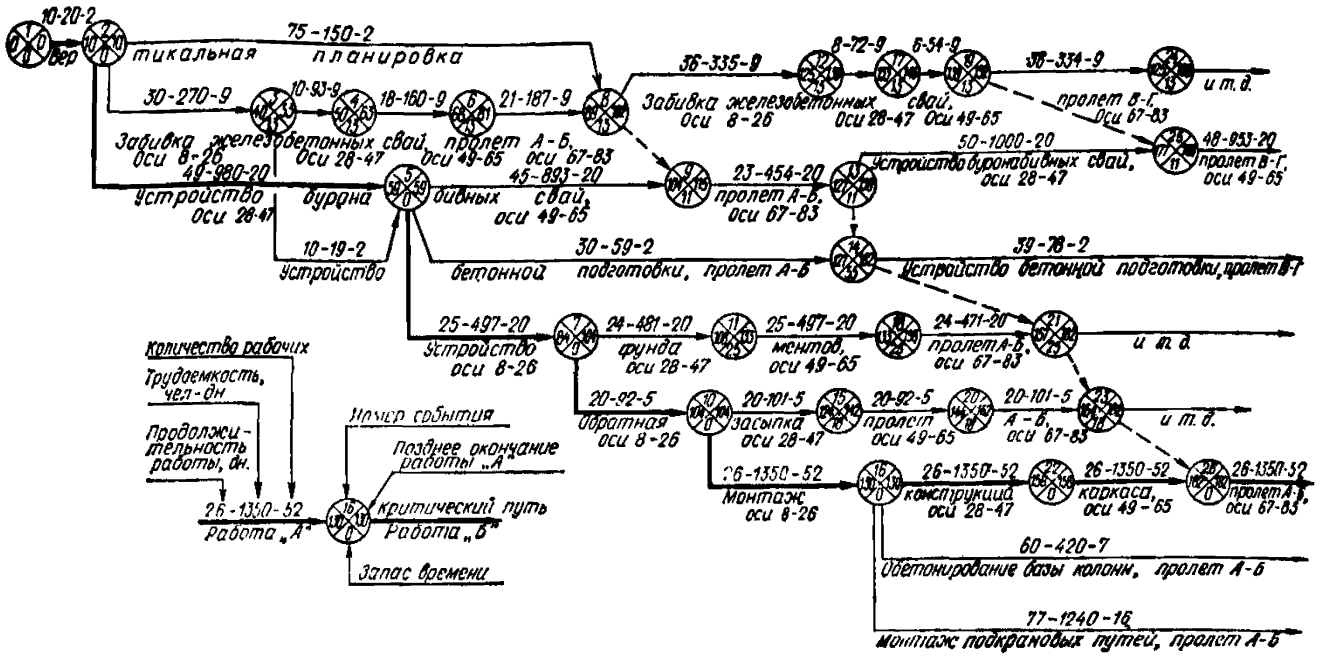



Рис. 11. Рабочий сетевой график строительства объекта

ративных сроков сооружения узлов разрабатывают организационно-технологические мероприятия.

2.8. Состав рабочих чертежей регламентируется Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений (СН 202—81)*.

2.9. Расчеты потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях должны выполняться на основе требований, предъявляемых к разработке унифицированной нормативно-технологической документации по комплектации: использование производственных норм расхода материалов, изделий и конструкций; формирование технологических комплектов на базе продукции специализированных потоков с учетом их параметров; составление на основе технологических комплектов поставочных комплектов; расчеты рейсокомплектов; составление сводных ведомостей материалов, изделий и конструкций.

2.10. Основными документами по подготовке к строительству объектов являются проекты производства работ, включающие технологические карты и проекты комплектации.

2.11. При сооружении комплекса с применением узлового метода на стадии подготовки ППР необходимо разрабатывать паспорт узлов и рабочий поузловой сетевой график в соответствии с «Руководством по применению узлового метода проектирования, подготовки, организации и управления строительством сложных объектов и крупных промышленных комплексов» (М., Стройиздат, 1982).

2.12. Проекты производства работ разрабатываются и утверждаются в соответствии с требованиями главы СНиП III-1-76.

При разработке ППР используется следующая исходная документация:

проекты организации строительства;

проектно-сметная документация;

карты трудовых процессов;

контрольные цифры, утвержденные вышестоящей организацией.

В состав ППР входят следующие документы:

комплексный сетевой график, в котором на основе объемов СМР и разработанной технологии устанавливаются последовательность и сроки выполнения работ, определяется потребность в трудовых ресурсах, а также выделяются этапы и комплексы работ, поручаемые подрядным бригадам, устанавливается их количественный, профессиональный и квалификационный состав;

стройгенплан с соответствующими расчетами;

график поступления на объект (здание, сооружение) строительных конструкций, деталей, материалов и оборудования с применением комплектовочных ведомостей, а при наличии службы

производственно-технологической комплектации (управления, отдела) — унифицированная документация по производственно-технологической комплектации;

графики движения бригад, машин и механизмов;

графики поставки нормокомплектов;

технологические карты (индивидуальные или типовые, привязанные к объекту с учетом местных условий строительства) или технологические схемы на выполнение отдельных видов работ с описанием последовательности и методов производства работ, с определением сроков, стоимости, трудозатрат и потребности в материалах и машинах;

проект устройства площадок укрупнительной сборки;

схемы размещения знаков для выполнения геодезических работ;

мероприятия по организации выполнения работ методом бригадного подряда;

документация для осуществления контроля и оценки качества строительных, монтажных и специальных строительных работ.

Перечисленные документы должны разрабатываться в соответствии с разделами проекта организации строительства.

Решения по научной организации труда в составе ППР разрабатываются в соответствии с «Руководством по проектированию организации труда рабочих строительного производства» (М., Стройиздат, 1981).

В целях сокращения трудоемкости составления ППР следует выделить типовые задачи из комплексов задач и при их решении использовать унифицированную нормативно-технологическую документацию (УНТД). При этом решение типовых задач (составление типовых калькуляций затрат труда, расчетов потребности строительной техники и нормокомплектов, проектов комплектации, типовых моделей возведения объектов, типовых технологических карт) и разработка УНТД должны осуществляться проектными организациями или трестами Оргтехстрой с централизованным снабжением типовой нормативно-технологической документацией через ЦИТП (центральные институты типового проектирования) и их филиалы.

Привязку типовой документации необходимо осуществлять централизованными службами подготовки производства генподрядных и субподрядных строительных организаций.

2.13. Основными документами по подготовке к производству строительно-монтажных работ являются технологические карты и карты трудовых процессов.

Разработка технологических карт производится в соответствии с «Руководством по разработке типовых технологических карт в строительстве» (М., Стройиздат, 1976).

2.14. Увязка организационных и технологических решений по строительству всех объектов годовой производственной программы строительно-монтажной организации (треста, СУ) обеспечивается календарным планом ее работ на годовой (двухлетний) период с учетом выполнения работ непрерывными долговременными потоками, обеспечения их всеми видами трудовых и материально-технических ресурсов и соблюдения установленных сроков ввода объектов в действие.

Он служит исходным документом для разработки квартальных и месячных планов низовых подразделений, отражающих объемы работ по объектам и исполнителям.

На основе месячных планов формируются (с учетом конкретно сложившейся ситуации) недельно-суточные графики производства СМР и обеспечения их материально-техническими ресурсами.

Организационно-технологическая модель календарного плана представляет собой сетевой (линейный) график производства строительно-монтажных работ, выполняемых комплексными и специализированными бригадами, основой для составления которого являются сетевые графики выполнения работ на каждом объекте из ППР.

Календарный план работ строительной организации отражает рациональную последовательность, продолжительность и интенсивность выполнения отдельных видов работ, обеспечивающую своевременный ввод в действие объектов при равномерной и непрерывной загрузке всех исполнителей.

2.15. В соответствии с календарным графиком производства работ по строительной организации в целом служба подготовки производства производит привязку ППР, корректирует графики выполнения работ на объектах и разрабатывает план оргтехмероприятий, направленных на обоснование и реализацию рабочих графиков.

При привязке ППР к местным условиям строительства рассчитываются одновременно и технико-экономические показатели, принимаемые для планирования и оценки конечных результатов работы строительных организаций:

срок возведения объекта и величина сокращения нормативного срока за счет разработанных оргтехмероприятий;

объем товарной строительной продукции;

фонд заработной платы и норматив расхода ее на 1 руб. товарной строительной продукции;

численность рабочих;

себестоимость и прибыль;

величина роста производительности труда и средней заработной платы рабочих.

В целях многократного использования нормативной документации ППР при аккордно-премиальной системе оплаты труда рабочих в бригадном подряде необходимо дополнительно разрабатывать:

документацию по бригадному подряду;

план НОТ как составную часть организационно-технических мероприятий;

плановые показатели работы бригад;

показатели экономической эффективности сокращения сроков строительства, экономии материально-технических ресурсов, реализации организационно-технических мероприятий, внедрения сквозного бригадного подряда.

# 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОТОЧНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ

### Формирование структуры долговременных строительных потоков

**3.1.** Основной целью создания долговременных потоков является непрерывная и равномерная загрузка бригад рабочих и закрепленных за ними машин и механизмов для своевременного выполнения строительно-монтажных работ.

**3.2.** Формирование долговременных потоков осуществляется с учетом:

увязки цели (ввода мощностей и объектов строительства в эксплуатацию в установленные планами сроки) с ресурсами;

оптимизации плановых решений на основе применения экономико-математических методов и вычислительной техники;

единства планирования, оперативного управления и экономического стимулирования всех организаций, участвующих в строительстве;

наличия общих усилий: заказчика, проектных, подрядных и субподрядных организаций, органов снабжения, поставщиков материалов, конструкций, технологического и энергетического оборудования и др.;

обеспечения единой нормативной базы для всех участников строительства;

соответствия организационно-технического уровня строительных организаций выполняемым задачам согласно утвержденным планам;

совершенствования организационной структуры и методов оперативного управления строительством;

расширения прав и развития творческой инициативы работников, участвующих в строительстве.

**3.3.** При организации поточного строительства в основу планирования капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ должна быть положена система непрерывного двухлетнего планирования, призванная обеспечить:

необходимое финансирование и кредитование строящихся объектов;

развитие производственной базы строительных организаций и предприятий промышленности строительных материалов;

своевременное обеспечение строительных организаций материально-техническими и трудовыми ресурсами;

своевременную и комплектную поставку технологического оборудования и проектно-сметной документации на объекты строительства.

Важнейшим признаком поточного строительства является ритмичное выполнение СМР, что достигается реализацией следующих организационно-технических мероприятий:

членением объектов комплекса на составляющие их части;

разделением труда и согласованием режимов работ исполнителей;

созданием единого производственного ритма;

совмещением строительных процессов во времени и пространстве.

Для организации поточного строительства необходимы следующие основные условия:

наличие достаточных объемов работ;

обеспеченность машинами, механизмами и транспортными средствами в количестве, достаточном для организации потоков;

возможность бесперебойного снабжения объектов строительства материалами, изделиями и конструкциями в соответствии с графиком поточного строительства.

**3.4.** Основными исходными данными для формирования строительных потоков являются:

продолжительность строительства объектов;

последовательность ввода объектов в действие;

структура и объемы строительно-монтажных работ, порядок и продолжительность их выполнения;

показатели потребности в трудовых и материально-технических ресурсах по объектам и видам строительно-монтажных работ;

показатели распределения во времени и пространстве трудовых и материально-технических ресурсов;

мощности привлекаемых к строительству подрядных общестроительных и специализированных организаций, а также предприятий стройиндустрии.

**3.5.** Специализация строительных работ достигается путем све-

Таблица 2

| Поток | Минимальный фронт работ для одного производственного цикла потока | Продукция потока |
|---|---|---|
| Территориальный | Пусковой комплекс | Комплексы зданий и сооружений отраслевого назначения |
| Комплексный | Узел | Группа разнородных зданий или сооружений, технологически связанных между собой |
| Объектный | Объект (участок) | Однородные здания или сооружения |
| Специализированный | Захватка | Конструктивные части объекта или завершенного вида работ |

дения их в конкретные виды потоков, которые определяются характером продукции (табл. 2).

3.6. Специализированный поток представляет собой совокупность частных потоков в составе определенного вида общестроительных, монтажных или специальных работ (рис. 12), выполняемых с заданной (расчетной) интенсивностью, постоянным составом исполнителей. Этот поток является технологической основой структуры всех видов строительных потоков.

Номенклатура специализированных потоков должна устанавливаться в каждом конкретном случае с учетом достигнутого уровня специализации строительно-монтажных работ и территориальной рассредоточенности объектов комплекса.

3.7. Объектный поток (рис. 13) — совокупность специализированных потоков, совместной продукцией которых являются полностью законченные здания (сооружения) или их части.

При этом интенсивность каждого из специализированных потоков балансируется с интенсивностью ведущего потока (с учетом производственной мощности строительной организации).

3.8. Комплексный поток (рис. 14) — совокупность объектных и специализированных потоков, совместной продукцией которых являются группы зданий и сооружений (узлов), технологически связанных между собой.

3.9. Территориальный поток (рис. 15) — совокупность комплексных потоков. Проектирование территориального потока диктуется необходимостью сбалансировать работу всех генподрядных и субподрядных организаций, участвующих в строительстве крупного промышленного комплекса.

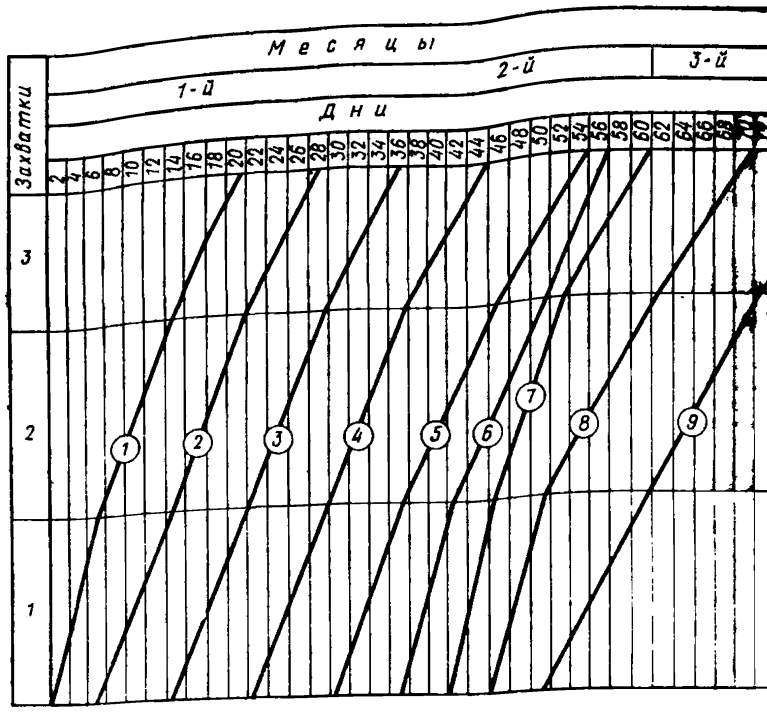



Рис. 12. Циклограмма комплекса частных потоков
*1* и *3* — устройство опалубки; *2* и *5* — укладка бетона; *4* — укладка арматуры; *6* — выполнение обратной засыпки; *7* и *9* — монтаж каркаса

3.10. Проектирование строительных потоков осуществляется в соответствии с «Руководством по организации строительства промышленных предприятий на основе долговременных потоков с непрерывным планированием» (М., Стройиздат, 1980).

### Пространственное членение объектов комплекса

3.11. При проектировании крупных промышленных комплексов, строительство которых предполагается вести более двух лет, устанавливаются очереди строительства и пусковые комплексы. При этом исходят из сроков ввода производственных мощностей, предусмотренных планом развития народного хозяйства.

Под очередью строительства предприятия понимается часть крупного объекта, состоящая из группы зданий и сооружений, ввод которых в эксплуатацию обеспечивает выпуск готовой продукции.

Пусковым комплексом называется группа объектов (или их частей) основного производственного и вспомогательного назначения с необходимым количеством энергетических и транспортных

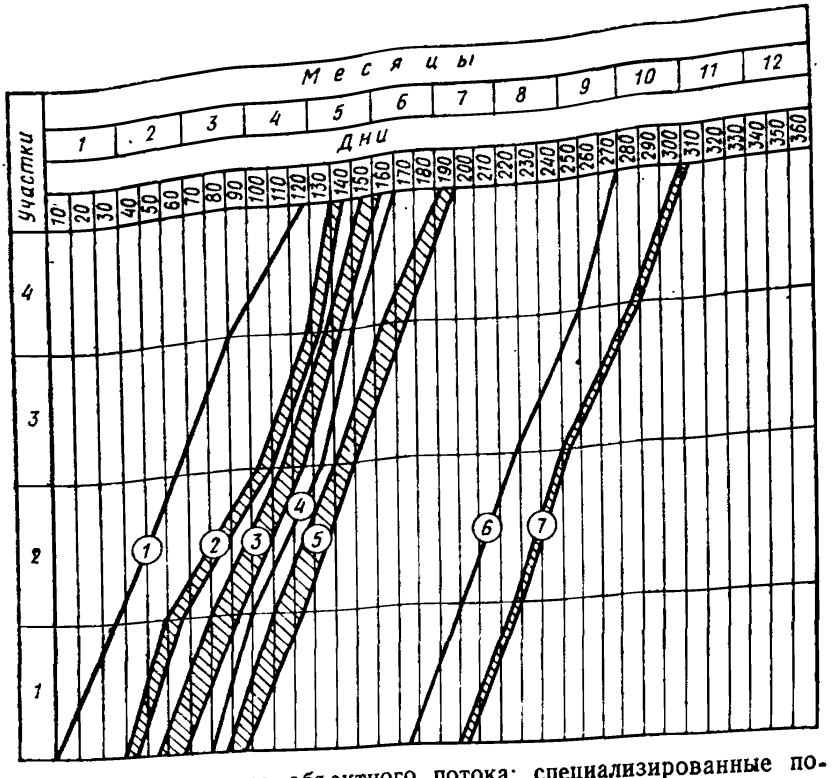



Рис. 13. Циклограмма объектного потока; специализированные потоки

*1* — забивка свай; *2* — устройство бетонной подготовки; *3* — устройство фундаментов; *4* — устройство обратной засыпки; *5* — монтаж конструкций каркаса; *6* — сборка блоков; *7* — монтаж блоков

коммуникаций, являющихся частью стройки или ее очереди, ввод которых в эксплуатацию обеспечивает выпуск продукции или оказание услуг, предусмотренных проектом.

3.12. На основе перечней строек и членения их на очереди строительства и пусковые комплексы, лимитов капитальных вложений и строительно-монтажных работ, проектов, смет и норм продолжительности строительства разрабатываются титульные списки строек на весь период строительства с разбивкой заданий по годам. Титульный список определяет показатели по важнейшим объектам и пусковым комплексам.

3.13. Основными требованиями при членении промышленного комплекса на пусковые являются:

законченность отдельного технологического цикла пускового комплекса в общей технологии промышленного производства;

независимость транспортных путей для строительства и технологических коммуникаций предприятия;

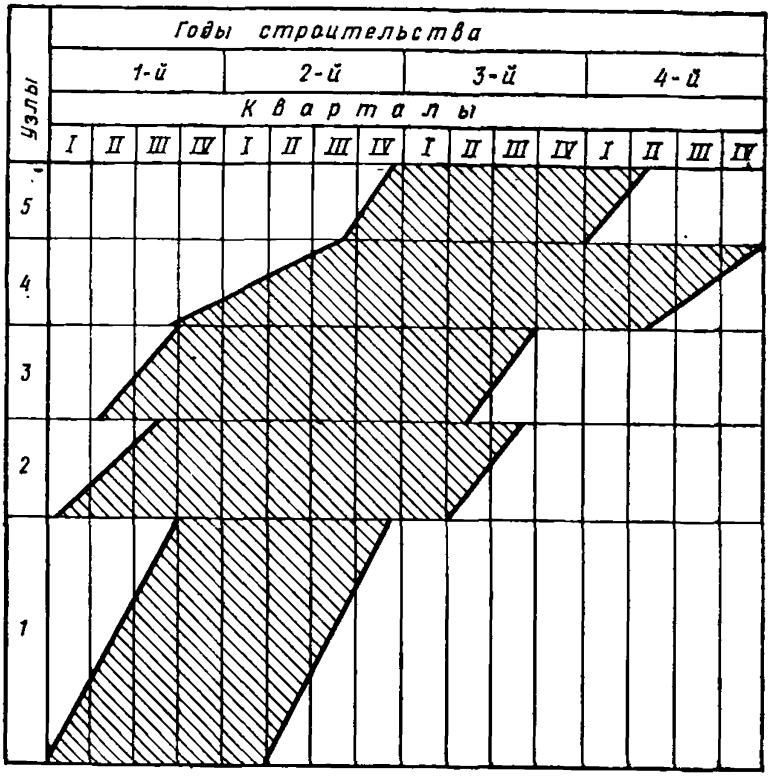



Рис. 14. Циклограмма комплексного потока

обеспечение возможности для организации комплексных потоков;

учет ограничений и факторов, влияющих на формирование пусковых комплексов.

В составе пускового комплекса выделяются самостоятельные конструктивно и технологически обособленные части — узлы, позволяющие совмещать во времени различные виды общестроительных, монтажных и специальных работ.

**3.14.** В практике строительства промышленных комплексов приняты узлы строительные. технологические и общеплощадочные.

Строительный узел — здание или сооружение основного производственного назначения либо крупная конструктивно обособленная его часть, в пределах которой производятся строительно-монтажные работы до технической готовности, позволяющей производить механомонтажные работы.

Технологический узел (рис. 16) — конструктивно обособленная часть технологической линии (установки, агрегата), в границах которой производятся строительно-монтажные работы до тех-

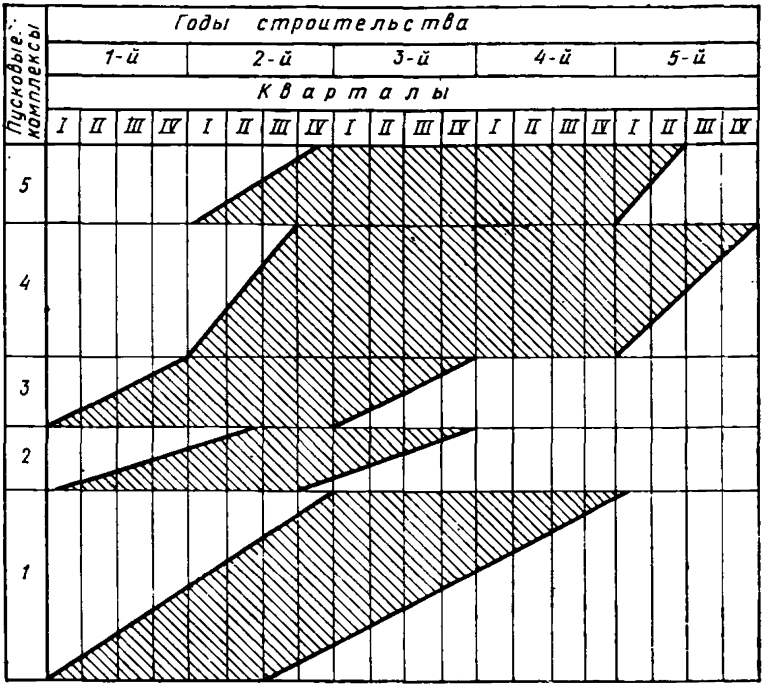



Рис. 15. Циклограмма территориального потока

нической готовности, необходимой для проведения испытания и пусконаладочных работ, опробования агрегатов, механизмов и устройств.

Общеплощадочный узел (рис. 17) — группа однородных по технологическому признаку сооружений обслуживающего и вспомогательного назначения, а также инженерных сетей и коммуникаций, готовность которых обеспечивает технологические, энергетические и транспортные возможности для производства строительно-монтажных работ, опробования технологического оборудования.

Членение пусковых комплексов на узлы производится в соответствии с «Руководством по применению узлового метода проектирования подготовки, организации и управления строительством сложных объектов и крупных промышленных комплексов» (М., Стройиздат, 1982).

3.15. Формирование узлов основано на совокупной оценке требований, определяющих рациональные их границы, состав и объемы работ, а также основные технико-экономические показатели (стоимость, трудоемкость и продолжительность строительства).

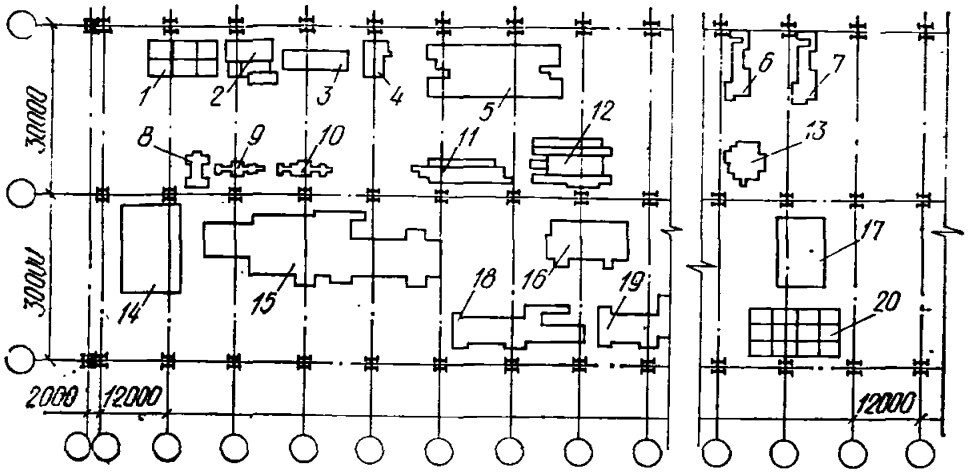



Рис. 16. Схема технологического узла

*1, 20* — плиты контрольно-разметочные; *2* — отрезной кругложильный станок; *3* — плита монтажная; *4* — горизонтально-расточный станок; *5* — зуборезный станок; *6, 7* — токарные станки; *8* — вертикально-фрезерный станок; *9, 10* — специализированные токарные станки; *11, 12* — токарно-винторезные станки; *13* — сверлильный станок; *14, 17* — кантовальные площадки; *15, 16, 18, 19* — продольно-фрезерные станки

В составе наиболее трудоемких и сложных узлов могут выделяться подузлы с целью сокращения продолжительности их возведения за счет максимально возможного совмещения по времени производства различных видов работ.

**3.16.** Основными требованиями при членении пускового комплекса на узлы являются:

общность технологического цикла промышленного производства в пределах выделяемой части технологической линии;

обеспечение возможности для организации объектных потоков;

учет ограничений и факторов, влияющих на формирование узлов.

Важнейшим условием формирования узлов является закрепление за ними ведущих организаций-исполнителей с учетом преобладания работ их профиля и наиболее полного использования мощностей.

Схема членения пускового комплекса на узлы представляет собой план расположения проектируемых объектов и коммуникаций, на котором указывается принадлежность их к узлам (подузлам), с перечнем и составом узлов.

Схема технологической взаимоувязки узлов и энергетического их обеспечения определяет последовательность выполнения отдельных технологических процессов в каждом узле, виды процессов и состав основного технологического оборудования с указанием источ-

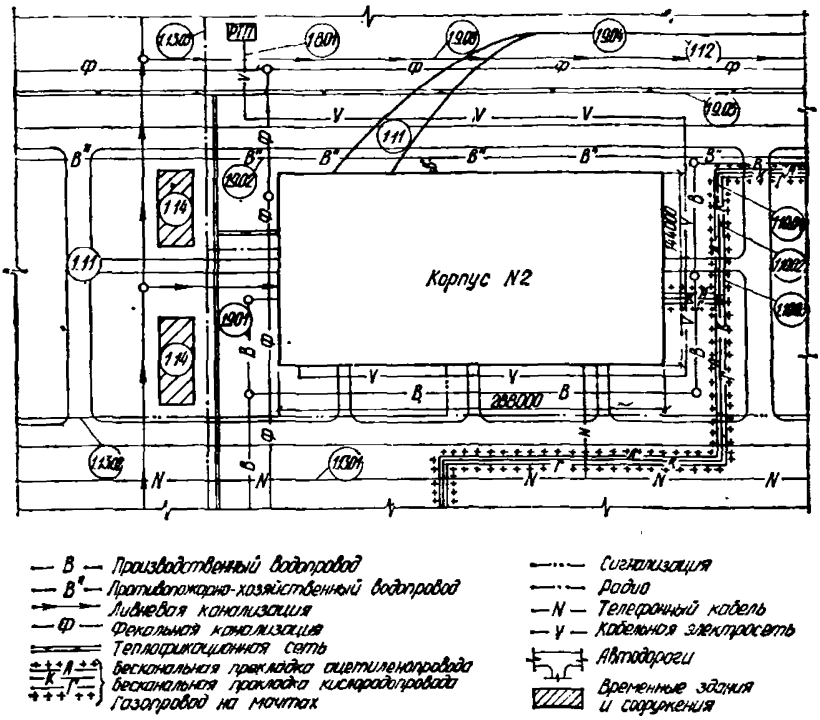



Рис. 17. Схема общеплощадочного узла

*1.8* — внутриплощадочное электроснабжение; *1.8.01* — кабельная электросеть; *1.9* — внутриплощадочные сети и сооружения подземной прокладки; *1.9.01* — производственный водопровод; *1.9.02* — противопожарно-хозяйственный водопровод; *1.9.03* — ливневая канализация; *1.9.04* — фекальная канализация; *1.9.05* — теплофикационные сети; *1.10* — внутриплощадочные сети и сооружения надземной прокладки; *1.10.01* — бесканальная прокладка ацетиленопровода; *1.10.02* — бесканальная прокладка кислородопровода; *1.10.03* — газопровод на мачтах; *1.11* — внутриплощадочные автодороги; *1.12* — внутриплощадочные железнодорожные пути; *1.13* — слаботочные сети; *1.13.01* — телефонный кабель; *1.13.02* — сигнализация; *1.13.03* — радио; *1.14* — временные здания и сооружения

ников энергоснабжения, необходимых для опробования и функционирования технологического процесса в пределах каждого узла.

**3.17.** В целях организации специализированных и объектных потоков и создания условий для совмещенного по времени производства работ всеми производственными подразделениями (позволяющих контролировать своевременность представления каждому из них достаточного фронта работ) все объекты и сооружения членятся на участки и захватки со сходными объемно-планировочными решениями, с группированием их по признаку однородности производственных процессов и видов работ.

Участками называются части объектов, сооружений (или территорий), в пределах которых существуют одинаковые условия и применимы одинаковые методы производства работ.

При разбивке объекта или узла на участки размеры их должны устанавливаться с учетом обеспечения пространственной жесткости и устойчивости частей сооружений.

Основными требованиями при членении узлов на участки являются:

однородность выделяемых частей объектов и сооружений по конструктивным и технологическим признакам;

общность технологического цикла строительного производства по выделенным частям объектов и сооружений;

объемно-планировочная и конструктивная завершенность выделяемой части;

обеспечение необходимых условий для организации специализированных потоков с назначением ведущего исполнителя;

учет ограничений и факторов, влияющих на формирование участков.

3.18. После установления числа и границ участков последние делятся на захватки с целью создания условий для организации долговременных специализированных потоков. В качестве захваток принимаются части сооружений, в пределах которых повторяются одинаковые объемы работ по ведущему виду.

Размеры захваток зависят от продолжительности производственного цикла ведущего специализированного потока и должны назначаться с таким расчетом, чтобы продолжительность отдельных процессов на них составляла принятую единицу времени (смену, сутки или кратное им время), определяющую ритм потока.

Местоположение границ захваток должно соответствовать объемно-планировочным и конструктивным решениям сооружения и легко устанавливаться в натуре. Должна предусматриваться возможность прекращения и возобновления производства работ на границах захваток без нарушения требований технических условий, а также возможность одновременного выполнения других видов работ на смежных захватках.

На одном сооружении возможна разбивка на несколько систем захваток, различающихся по конструктивам.

3.19. Основными требованиями при членении участков (объектов) на захватки являются:

общность выделяемых частей объекта, сооружения или участка по комплексу производственных процессов, в пределах которых развиваются и увязываются между собой все частные потоки, входящие в состав специализированного;

соблюдение правил техники безопасности, ограничений и факторов, влияющих на формирование захваток.

При проектировании строительного потока необходимо стре-

миться к тому, чтобы трудоемкость одноименных комплексов работ на захватках была примерно равной (одинаковой).

### Параметры строительных потоков

3.20. Параметры строительных потоков, основой расчета которых является ведущий специализированный поток, подразделяются на три группы, выражающие их временные, организационные и пространственные характеристики.

Основными временными параметрами строительных потоков являются:

ритм (шаг) специализированного потока — продолжительность выполнения работ отдельной бригадой на одной захватке;

продолжительность выполнения работ каждого специализированного потока на отдельных объектах;

отрезки времени между работами смежных бригад на одной и той же захватке.

К основным организационным параметрам относятся:

структура потоков;

количество параллельных потоков (специализированных, объектных, комплексных), действующих в пределах объекта, узла, пускового комплекса;

интенсивность строительного потока.

3.21. Под интенсивностью строительного потока понимается объем продукции, производимой за определенный интервал времени. Интенсивность объектного (комплексного) потока устанавливается расчетом интенсивностей составляющих его специализированных (объектных) потоков. По расчетной интенсивности каждого вида потока определяются количество и типы строительных машин и механизмов, а также численные составы бригад. Общая формула расчета интенсивности

$$q_и = \frac{V}{t},$$

где $V$ — объем выпускаемой продукции;

$t$ — временной интервал: час, смена, сутки, неделя, месяц, квартал.

При расчете интенсивностей строительных потоков необходимо учитывать следующие условия:

формирование потоков производится на длительный период времени (не менее года);

продолжительность и последовательность строительства объектов промкомплекса на начало планируемого периода известны;

объемы работ на объектах неизменяемы;

количественный и профессионально-квалификационный состав бригад постоянен;

технологическая взаимосвязь работ на каждом объекте соблюдается в соответствии с заданной;

все виды работ максимально совмещены по времени;

работы на всех потоках непрерывны;

интенсивность каждого потока постоянна.

**3.22.** Основным пространственным параметром является фронт работ.

При расчете параметров потока необходимо исходить из условия, что на одной захватке может работать только одна бригада (звено).

**3.23.** Продолжительность строительства объектов не должна превышать директивные сроки или установленные нормы. Обоснование продолжительности и календарных сроков возведения отдельных зданий и сооружений производится путем построения циклограмм и выполнения необходимых технологических расчетов.

Технологические расчеты и построение циклограмм по заданному сроку строительства производятся в два этапа:

разрабатывается расчетная схема увязки потоков между собой (специализированных в объектном, а объектных в комплексном), на основе требований ввода отдельных объектов в эксплуатацию в соответствии с установленной схемой последовательности ввода узлов и учетом межузловых ограничений во времени;

строится циклограмма потока.

Технологические расчеты и построение циклограмм по принятой интенсивности ведущего потока выполняются в следующей очередности:

определяются в составе каждого объектного (комплексного) потока интенсивности ведущих специализированных (объектных) потоков, отвечающие заданной мощности строительных организаций;

устанавливается продолжительность ведущего потока;

определяются продолжительность подготовительного периода и общий срок строительства промышленного комплекса;

устанавливается ритм каждого потока;

строятся циклограммы потоков, исходя из требований технологической увязки смежных потоков между собой и определяется их расчетная продолжительность.

### Выбор рациональных комплексов средств механизации

**3.24.** При проектировании строительных потоков необходимо определять количественный и качественный состав средств механизации для выполнения планируемых объемов работ.

Наряду с отдельно работающими машинами требуются комплекты машин — наборы средств механизации, взаимно увязанные между собой по главному конструктивному параметру и про-

изводительности, позволяющие полностью механизировать производство основных и вспомогательных процессов.

В условиях поточного строительства основными являются комплексы машин для выполнения специализированных потоков: разработки котлованов и траншей, устройства свайных оснований, монтажа фундаментов, надземных конструкций зданий, устройства полов, кровли, отделочных работ и др.

**3.25.** Комплекс машин специализированного потока и его параметры: технологические параметры специализированного потока (вида работ): объем работ $V_c = IT_c$; продолжительность $T_c$; интенсивность $I_c = V_c/T_ч$; трудоемкость $Q_c$; машиноемкость $M_c$; технологические параметры комплекса машин специализированного потока; производительность $П_{эс}$; число основных машин $N_c = V_c/П_c$; параметры выбора и расстановки машин.

**3.26.** Выбор комплексов машин производится на стадии проектирования организации работ. В качестве исходных данных используются:

сведения о технологической характеристике зданий и сооружений, их объемно-планировочном и конструктивном решении;

технологическая характеристика строительно-монтажных процессов;

структура строительных потоков, их интенсивность и другие параметры;

справочные и расчетные данные о сменной эксплуатационной производительности машин, стоимости машино-смен, годовой выработке в натуральных единицах измерения.

Выбор комплексов машин производится в следующей очередности:

определяется номенклатура машин по типоразмерам;

рассчитывается эксплуатационная производительность головных (ведущих) и комплектующих машин;

устанавливается количество вспомогательных машин для выполнения подготовительных и складских операций;

определяется количество технологически необходимых комплексов машин по вариантам механизации на основе установленного директивного срока производства работ, проектируемой интенсивности потока и производительности одного комплекса.

Эксплуатационная производительность вспомогательных машин должна соответствовать производительности основной машины.

**3.27.** Для сравнительной оценки вариантов механизации и выбора из них наилучшего применяются следующие основные показатели:

себестоимость и трудоемкость механизированных работ;

стоимость используемых производственных фондов;

продолжительность выполнения механизированных работ.

Себестоимоть механизированных работ, руб., на объекте с учетом накладных расходов определяется по формуле

$$C_{\text{о}} = 1{,}08\left(E'_{\text{о}} + \sum_{i=1}^{n} C_{\text{м}-\text{ч}_i}\, Ч_{\text{м}-\text{ч}_i}\right) + 1{,}5\left(E''_{\text{о}} + P_{\text{о}}\right),$$

где $E'_{\text{о}}$ — единовременные затраты по доставке машин на объект, их монтажу и демонтажу и др.;

$E''_{\text{о}}$ — заработная плата в составе единовременных затрат;

$C_{\text{м}-\text{ч}_i}$ — себестоимость машино-часа $i$-той машины комплекса без учета единовременных затрат;

$Ч_{\text{м}-\text{ч}_i}$ — число машино-часов на объекте $i$-той машины комплекса;

$P_{\text{о}}$ — заработная плата всех рабочих, участвующих в процессе, за исключением учтенной в себестоимости машино-часа и единовременных затратах, руб.;

1,08 и 1,5 — коэффициенты общестроительных накладных расходов.

Трудоемкость единицы продукции $T$ при использовании комплекса машин определяется по формуле

$$T = \frac{E_{\text{тр.0}}}{П_{\text{о}}} + \frac{\sum_{i=1}^{n} M_{\text{м}-\text{ч}_i} Ч_{\text{м}-\text{ч}_i} + Ч_{\text{р}}}{П_{\text{ч}}},$$

где $E_{\text{тр.0}}$ — единовременные затраты труда, связанные с доставкой машины на площадку, монтажом, демонтажем, чел.-дн.;

$M_{\text{м}-\text{ч}_i}$ — затраты труда, приходящиеся на машино-час работы $i$-той машины, чел.-дн.;

$П_{\text{о}}$ — объем механизированных работ данного вида на объекте, т, м$^3$;

$П_{\text{ч}}$ — объем работ, выполняемый комплексом машин за час смены в единицах конечной продукции, т/смена, м$^3$/смена;

$Ч_{\text{р}}$ — количество рабочих, участвующих в процессе, за исключением учтенных в затратах на эксплуатацию машины.

Основным критерием эффективности комплекса машин является показатель приведенных затрат $П$:

$$П = C_{\text{о}} + K\frac{П_{\text{о}}}{П_{\text{год}}}E_{\text{н}},$$

где $C_0$ — себестоимость механизированных работ на объекте, руб.;

$K$ — стоимость комплекса машин, руб.;

$П_0$ и $П_{год}$ — объем механизированных работ на объекте, выполняемый комплексом машин, и годовая производительность комплекса в единицах конечной продукции, т, м³.

При поточной организации производства работ, когда выполнение календарного графика является основным условием своевременного окончания всех работ на объекте, в качестве основного критерия эффективности применяемых комплексов машин может служить показатель продолжительности производства работ.

Продолжительность производства определенного вида механизированных работ $T$ рассчитывается по формуле

$$T = \frac{V_0}{П_{см.\ к}} + \Sigma T_i,$$

где $V_0$ — объем выполняемых работ в физических измерителях;

$П_{см.к}$ — эксплуатационная производительность комплекса машин в смену;

$\Sigma T_i$ — продолжительность всех операций, связанных с монтажом, демонтажем, перебазированием машин на новый участок, захватку, если она не учтена в эксплуатационной производительности.

В том случае, когда при выборе оптимального комплекса машин приведенные затраты по одному из вариантов окажутся минимальными, а трудоемкость и продолжительность производства работ — бо́льшими, чем по другим вариантам, предпочтение отдается варианту, при котором трудоемкость и сроки производства работ минимальные.

Если в комплексах применяются одинаковые вспомогательные машины, то все технико-экономические расчеты при выборе оптимального варианта производятся только по основным машинам. При различных типах основных и вспомогательных машин расчеты производятся по всему комплексу в целом.

3.28. Эффективность подобранного комплекса машин $Э$ определяется путем установления разницы приведенных затрат $П_з$ по применяемому и расчетному вариантам

$$Э = П_{з2} - П_{з1} = (C_2 - C_1) + E_н\left(\frac{K_2 П_0}{П_{год\,2}} - \frac{K_1 П_0}{П_{год\,1}}\right),$$

где $C_2$ и $C_1$ — себестоимость по сравниваемым вариантам, руб.;

$K_2$ и $K_1$ — стоимость комплексов машин по вариантам, руб.;

$П_0$ — объем работ на объекте, т, м$^3$;

$П_{год1}$ и $П_{год2}$ — годовая производительность сравниваемых комплексов.

### Формирование бригад рабочих

3.29. Формирование бригад рабочих в строительной организации производится в соответствии с требованиями главы СНиП III-1-76, «Типового положения о производственной бригаде», утвержденного Госкомтруда СССР и ВЦСПС от 15 декабря 1973 г. № 297/29.

Необходимым условием формирования бригад является соответствие численности рабочих объемам (трудоемкости) выполняемых работ, а также квалификации рабочих сложности выполняемых работ.

3.30. При расчете составов бригад необходимо соблюдать следующие основные требования:

численный состав бригад, в том числе бригад субподрядных организаций, в течение всего периода выполнения соответствующего вида работ на объекте должен быть стабильным;

бригады не должны сниматься с объекта до полного завершения соответствующих видов работ, за исключением тех случаев, когда технологические и организационные перерывы предусмотрены в согласованных графиках производства работ;

движение бригад по объектам должно соответствовать запланированной последовательности строительства;

нормативная продолжительность строительства объектов (или директивные сроки сдачи объектов) устанавливается в проекте организации строительства;

выработка (с учетом роста производительности труда) рабочих каждой профессии должна быть задана и оставаться неизменной на плановый период работы бригады;

все бригады в потоке обязаны работать непрерывно;

распределение затрат труда между членами бригады должно соответствовать их профессии и квалификации;

должны быть достигнуты согласованность технологической взаимосвязи работ в строительном потоке и рациональное совмещение профессий.

3.31. Для расчета численного состава бригады должны быть определены объем и продолжительность выполнения поручаемых ей работ (исходя из времени, необходимого для работы ведущей машины) с учетом возможного перевыполнения норм в конкретных условиях строительства.

Продолжительность выполнения работ $T$ при наличии ведущей машины определяется по формуле

$$T = \frac{P}{K_{\text{п}}\, П_{\text{э.см}}} \text{ (смен)},$$

где $P$ — объем работ в натуральных измерителях ($м^3$, $м^2$ и др.);

$K_{\text{п}}$ — планируемый коэффициент перевыполнения сменных норм;

$П_{\text{э.см}}$ — сменная эксплуатационная производительность ведущей машины (т/см, $м^3$/см).

Численный состав бригады (звена) $Ч_{\text{б}}$ определяется по формуле

$$Ч_{\text{б}} = \frac{Q_{\text{б}}}{T K_{\text{б}} t_{\text{см}}},$$

где $Q_{\text{б}}$ — нормативные затраты труда всех рабочих бригады (звена), чел./ч.;

$T$ — продолжительность выполнения работ, см;

$K_{\text{б}}$ — планируемый коэффициент выполнения норм выработки рабочими бригады (звена);

$t_{\text{см}}$ — продолжительность рабочей смены, ч.

# 4. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

## Производство земляных работ

**4.1.** Прогрессивная технология поточного производства земляных работ при строительстве промышленных объектов предусматривает внедрение комплексно-механизированных технологических процессов, в которых все подготовительные, основные и заключительные операции должны быть согласованы по их продолжительности. Для обеспечения эффективности этих процессов рекомендуется применять наиболее рациональные ведущие машины в зависимости от объема и группы разрабатываемого грунта и основных параметров земляного сооружения (прил. 1).

**4.2.** Исходным показателем при формировании комплекса машин для земляных работ является заданная общая продолжительность технологического процесса. Исходя из этого определяется продолжительность работы ведущих машин с учетом их коэффициента сменности, продолжительности рабочей смены, перебазировки машин, а также нахождения в техническом обслуживании и текущем ремонте. Количество дополнительных землеройных и землеройно-транспортных машин (бульдозеров, рыхлителей и др.) определяется из условия максимального обеспечения непрерывности выполнения операций ведущими машинами. Количество

автосамосвалов для транспортировки грунта определяется из условия равномерной и полной загрузки работы экскаваторов.

Для каждого комплекса машин, составляемого из числа имеющихся в парке строительной организации, определяются конечные показатели экономической эффективности на единицу объема готового земляного сооружения, которые являются основой при составлении задания комплексной бригаде, работающей на подряде (прил. 2).

**4.3.** Основными показателями комплексно-механизированного технологического процесса производства земляных работ являются:

продолжительность процесса;

общая трудоемкость работ;

удельные приведенные затраты на единицу готовой продукции;

удельный расход топлива на единицу продукции.

Продолжительность комплексно-механизированного процесса должна быть задана исходя из общего графика строительства объекта или определена по графику производства земляных работ, учитывающему совмещение операций и необходимые согласования между работающими машинами по времени.

Общая трудоемкость работ равна суммарной трудоемкости выполнения всех операций процесса.

Занятость машин в технологическом процессе определяется из калькуляции трудовых затрат, имеющейся в технологической карте или в проекте производства работ.

**4.4.** Типовые технологические карты (ТК) разрабатываются для группы наиболее часто встречающихся земляных сооружений и используются при их привязке к конкретным объектам или при разработке ППР.

При разработке ТК и ППР следует использовать показатели технологических возможностей рекомендуемых к применению новых средств механизации в соответствии с «Рекомендациями по технологии разработки грунтов с применением новых машин и навесного оборудования» (М., Стройиздат, 1984).

Эффективность комплексно-механизированного процесса определяется сравнением полученных результатов расчетов показателей при выбранном варианте комплекса машин с результатами расчетов по комплексу-аналогу.

### Производство бетонных и железобетонных работ

**4.5.** Прогрессивная технология производства бетонных и железобетонных работ включает:

индустриальные способы выполнения опалубочных, арматурных и бетонных работ;

централизованное изготовление и поставку арматурных изделий;

централизованную доставку бетонной смеси на сооружаемые объекты специализированным транспортом;

механизированную укладку и уплотнение бетонной смеси;

уход за бетоном и контроль качества.

4.6. Все опалубочные, арматурные и бетонные работы должны производиться специализированными потоками в строгом соответствии с требованиями глав СНиП III-15-76 и СНиП III-4-80.

Потоки формируются в зависимости от вида работ (арматурных, опалубочных, бетонных).

Работы по установке и разборке опалубки и поддерживающих лесов выполняются только по проекту производства опалубочных работ, который должен предусматривать применение высокооборачиваемых инвентарных опалубок и их интенсивное использование. Исключение могут составлять отдельные нетиповые конструкции, где применение инвентарных опалубок невозможно или экономически нецелесообразно.

Для интенсификации использования опалубки и повышения ее экономической эффективности целесообразно все работы по сборке и разборке опалубки, а также по ремонту сосредоточить в специализированных подразделениях, выполняющих эти работы до полного их завершения и выдачи строительным участкам собранных опалубочных конструкций или отдельных блоков крупных конструкций.

Проекты опалубочных работ являются составной частью общего проекта производства работ и должны составляться в соответствии с требованиями «Инструкции о порядке составления и утверждения проектов организации строительства и проектов производства работ» (СН 47-74).

Расчет опалубочных конструкций горизонтальных и наклонных поверхностей и поддерживающих лесов производят исходя из:

собственной массы инвентарной опалубки и лесов;

массы свежеуложенной бетонной смеси;

массы арматуры;

нагрузки от движения людей и транспортных средств при расчете палуб, настилов и непосредственно поддерживающих их балок;

нагрузки от вибрируемой бетонной смеси.

При расчете опалубочных конструкций вертикальных поверхностей принимаются следующие виды нормативных нагрузок:

боковое давление бетонной смеси, зависящее от способа уплотнения смеси (внутреннее или наружное вибрирование);

нагрузки от сотрясений при выгрузке бетонной смеси в опа-

лубочную конструкцию (спуск по лоткам и хоботам, а также непосредственно из бетоноводов, выгрузка из бункеров).

При расчетах учитывается:

максимальное боковое давление бетонной смеси;

плотность бетонной смеси;

высота укладываемого слоя бетонной смеси;

радиусы действия внутреннего и наружного вибраторов;

темп бетонирования;

коэффициент подвижности бетонной смеси;

коэффициент влияния температуры окружающего воздуха.

При расчете несущей способности элементов опалубочных конструкций и лесов, нормативные и ветровые нагрузки следует умножать на соответствующие коэффициенты допустимых перегрузок.

4.7. Наиболее прогрессивной технологией производства арматурных работ является армирование конструкций из монолитного железобетона унифицированными арматурными элементами и централизованное изготовление их на заводах стройиндустрии.

Организация производства арматурных работ должна основываться на поточно-механизированной технологии заготовки, сварки, сборки, транспортирования и пакетирования готовых изделий.

Монтаж арматуры производится в соответствии с проектом производства работ и технологическими картами укрупненными пространственными элементами, изготовленными в заводских условиях.

Армирование монолитных конструкций нулевого цикла выполняется унифицированными арматурными сетками в соответствии с ГОСТ 23279—78.

Стыковые соединения стержневой арматуры производятся с помощью электродуговой сварки согласно «Инструкции по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций» (СН 393-78) или контактной сварки по технологии ЦНИИОМТП, а также путем бессварных методов согласно «Руководству по производству арматурных работ» (М., Стройиздат, 1977).

Для армирования монолитных железобетонных конструкций в районах с пониженной температурой или при использовании несвариваемой арматуры (упрочненной вытяжкой и термоупрочненной) сетки могут изготовляться несварными на оборудовании конструкции ЦНИИОМТП (р. ч. № 1632.00.000).

Монолитные конструкции плит перекрытий и фундаментных плит армируются предварительно напряженной арматурой по технологии, разработанной ЦНИИОМТП в соответствии с «Рекомендациями по проектированию и технологии изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций без сцепления напрягаемой арматуры с бетоном» (М., Стройиздат, 1982).

При приемке и оценке качества заготовленной арматуры, готовых арматурных элементов, прочности сварных соединений необходимо руководствоваться ГОСТ 10922—75 и главой СНиП III-15-76.

Потребность в материальных и энергетических ресурсах (специальном оборудовании, арматурной стали, электросварочных материалах, электроэнергии, сжатом воздухе, воде и др.), а также численно-квалификационный состав рабочих звеньев при армировании монолитных конструкций (прил. 3) определяются проектом производства работ и технологическими картами.

4.8. Выбор специализированных средств доставки бетонной смеси зависит от начальной подвижности смеси, скорости схватывания цемента, дальности и температурно-влажностных условий транспортирования, принятого темпа бетонирования, а также от состояния дорог, по которым бетонная смесь доставляется. Выбор средств доставки бетонной смеси (автосамосвалы, автобетоновозы, автобетоносмесители, автобадьевозы, железнодорожные платформы и др.) должен быть технологически и экономически обоснован.

Средства и режимы централизованных перевозок бетонных смесей, допустимое время и дальность их транспортирования устанавливаются проектами производства работ с учетом местных условий по методике, изложенной в «Руководстве по производству бетонных работ» (М., Стройиздат, 1975). Расчеты составов бетонной смеси и определение режимов ее приготовления на стационарных узлах (заводах) или передвижных установках выполняются лабораториями заводов.

4.9. Перед укладкой бетонной смеси выполняется весь объем подготовительных работ, предусмотренный главой СНиП III-15-76.

Бетонируемые конструкции разделяются на три основные группы: нулевого цикла, наземные и подземные. Для возведения каждой группы применяются специальные средства механизации с использованием технологических схем (рис. 18).

Бетонирование наземных конструкций производится по схеме кран — бункер, автобетоносмеситель — автобетононасос, автобетоносмеситель — транспортер, автобетоновоз — бетононасос. Выбор схемы бетонирования определяется темпом работ и трудоемкостью укладки бетона, типом сооружаемой конструкции.

Для бетонирования конструкций нулевого цикла применяются схемы:

кран — бункер, автобетоносмеситель — транспортер шагающий, *автосамосвал (автобетоновоз) — бетоноукладчик* АБУ, *автосамосвал* — бетоноукладчик для полов и дорог.

При бетонировании подземных конструкций доставка бетона к месту его подачи осуществляется по одной из перечисленных

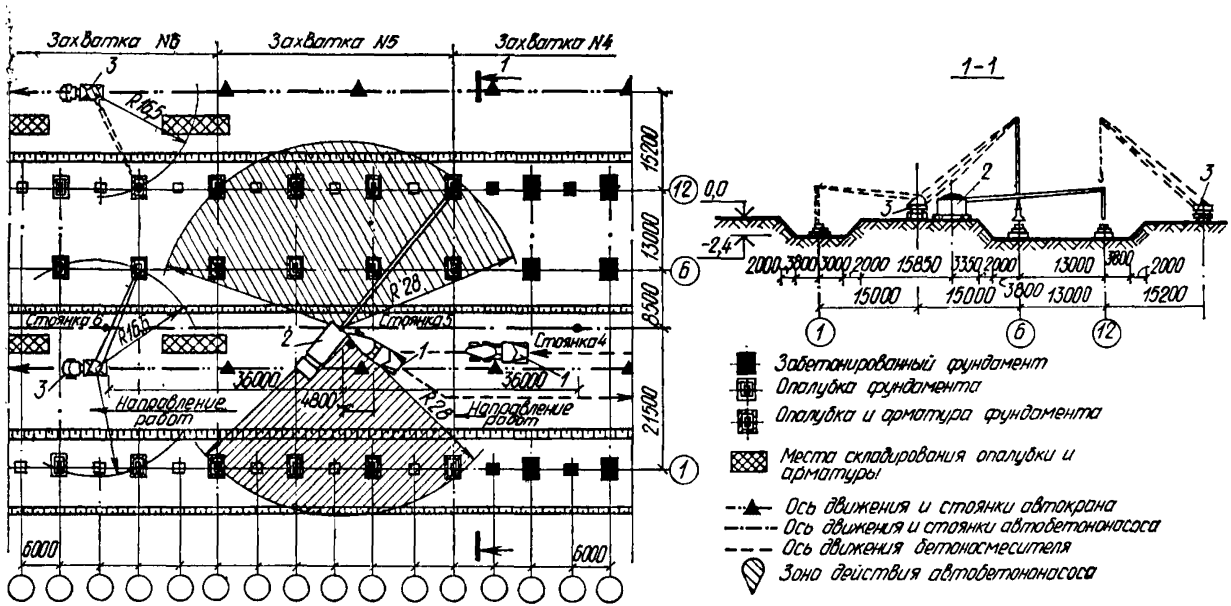



Рис. 18. Схема устройства монолитных фундаментов под колонны
*1* — бетоносмеситель; *2* — автобетононасос; *3* — автокран

выше схем. Под землей смесь транспортируется по трубам, в бункерах и тачках, ленточными транспортерами или подается по секционным хоботам.

Уплотнение распределенной смеси в зависимости от типа конструкции выполняется глубинными, поверхностными вибраторами или виброрейками, бетоноотделочными машинами, пакетами глубинных вибраторов.

При использовании автобетоносмесителей и автобетононасосов рекомендуется организовать специальный участок механизированной укладки бетона, который осуществляет эксплуатацию и техническое обслуживание механизмов и машин. Вспомогательные работы выполняются силами и средствами строительного управления, ведущего бетонирование конструкций.

**4.10.** В зимних условиях при температуре окружающего воздуха ниже 0°С, а также в условиях сухого жаркого климата при температуре воздуха выше 25°С при низкой относительной влажности (менее 50%) требуются дополнительные технологические мероприятия.

Для поточного выполнения бетонных работ в зимних условиях создаются специализированные подразделения — участок или бригада в составе треста. Это подразделение оснащается понижающими трансформаторами или автоматизированными установками для электротермообработки бетонной смеси; инвентарными приспособлениями для утепления «летней» опалубки, гидроизоляционного укрытия и утепления верхних поверхностей бетона; греющей опалубкой, гибкими инвентарными греющими покрытиями, теплогенераторами для подогрева воздуха. Специализированное подразделение выполняет при зимнем бетонировании, кроме транспортирования, и укладку смеси в опалубку. В летнее время оно осуществляет ремонт техники. Специализированное подразделение по производству работ при зимнем бетонировании может совмещаться с подразделением малой механизации строительной организации.

Потребность в ресурсах — опалубке, гидроизоляционных и теплоизоляционных материалах, специальном оборудовании, электродной стали, греющих устройствах, кабелях и проводах, а также в электрических мощностях и электроэнергии — определяется в соответствии с проектом производства работ и технологическими картами.

В условиях сухого и жаркого климата необходимый температурно-влажностный режим в начальный период после укладки бетонной смеси обеспечивается укрытием бетона влагонепроницаемыми (полиэтиленовая пленка, брезент) или влагоемкими материалами (мешковина, маты). Продолжительность этого периода опреде-

ляется временем, в течение которого бетон приобретает прочность не менее 40—50 Н/м² (4—5 кгс/м²).

В последующий период необходимый режим обеспечивается следующими мероприятиями:

устройство и систематическое обильное увлажнение влагоемкого покрытия (слоя песка, опилок);

создание «покрывающих водных бассейнов» под открытыми горизонтальными поверхностями конструкций;

устройство пленочных покрытий.

## Монтаж строительных конструкций

4.11. Подготовка работ по организации поточного монтажа подземной и надземной частей зданий и сооружений предусматривает разработку комплекса мероприятий. К ним относятся:

оценка технологичности проектных решений;

разработка предложений по технологии монтажа строительных конструкций;

разработка перечня средств технологического оснащения (машин, оборудования, приспособлений, средств малой механизации);

разработка технической документации на недостающие машины, оборудование, приспособления;

разработка технических решений по технологии монтажа строительных конструкций;

разработка нормокомплектов;

разработка технологических схем на отдельные комплексные процессы;

разработка ППР.

Разработка этих мероприятий осуществляется трестами Оргтехстрой и группами подготовки производства при строительных организациях.

4.12. Технологичность проектных решений зданий и сооружений оценивается по основным показателям технологического процесса монтажа конструкций: расчетной или приведенной стоимости, трудоемкости, затратам машинного времени, путем сравнения их с показателями эталонного проектного решения. Блок-схема оценки технологичности приведена на рис. 19.

На первой стадии проектирования объекта, когда рабочие чертежи еще не разработаны, оценка технологичности проводится по дополнительным показателям: крупности, характеру соединений элементов, типу стыка.

Крупность монтажных элементов является основным фактором, влияющим на показатели технологичности — расчетную стоимость, трудоемкость, затраты машинного времени.

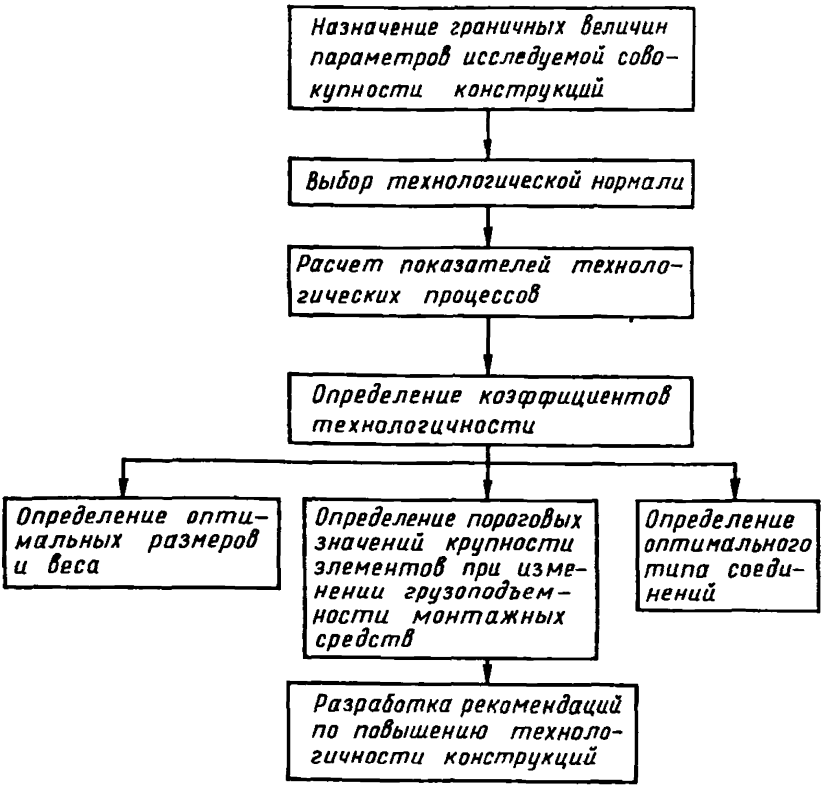



Рис. 19. Блок-схема оценки технологичности проектных решений

Крупность характеризует коэффициент крупности — количество монтажных элементов, приходящихся на 1000 м² общей площади

$$K_{кр} = П \cdot 1000/P,$$

где $П$ — проектное количество сборных элементов, формирующих объекты, шт.;

$P$ — общая площадь объекта, тыс. м².

Проектное количество сборных элементов, приходящееся на 1000 м² общей площади, не должно превышать нормативного (зависящего от грузоподъемности монтажных механизмов).

Средняя (среднеарифметическая) масса элементов должна составлять не менее 60% максимального веса.

По коэффициенту крупности определяются удельные затраты

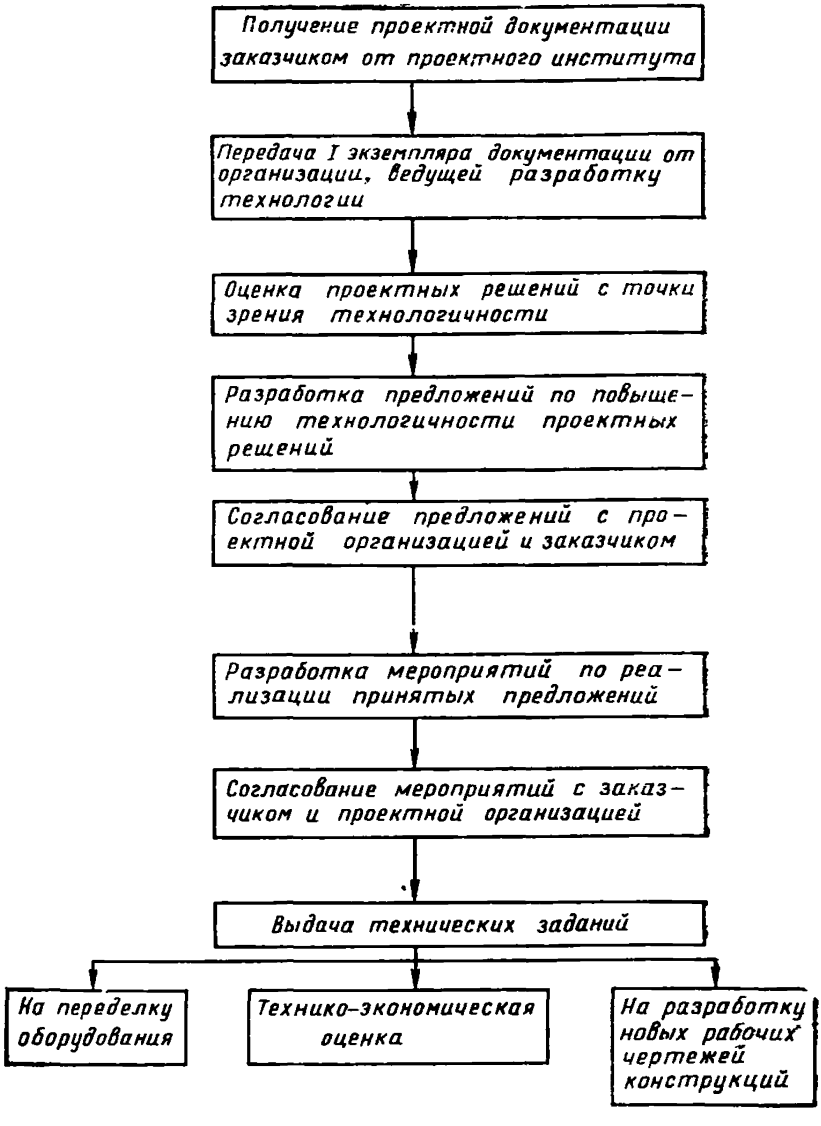



Рис. 20. Блок-схема разработки и прохождения документации по повышению технологичности конструкций

труда и кранового времени, а также заработная плата монтажников.

В зависимости от коэффициента крупности $K_{кр}$ для кранов различной грузоподъемности определяются:

величина приведенных затрат на монтаж 1000 м² общей площади наружной части зданий;

величина изменения приведенных затрат при укрупнении элементов в пределах исходной весовой группы и с переходом в другую группу;

значение коэффициента крупности, которого необходимо достичь при укрупнении с переходом в следующую весовую группу, без увеличения приведенных затрат.

Оценка эффективности от внедрения технологичных конструкций производится по приведенным затратам в соответствии с методикой СН 509-78. Блок-схема разработки и прохождения технической документации по повышению технологичности конструкций приведена на рис. 20.

4.13. Разработка предложений по технологии монтажа строительных конструкций в специализированном потоке выполняется на основе изучения объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, анализа передовых методов и сложившегося опыта производства работ в организациях, участвующих в строительстве. Наиболее рациональный вариант технологии монтажа выбирается путем сравнения результатов расчета эффективности отдельных предложений. Предложения по технологии производства работ рассматриваются на техсовете строительной организации и после согласования и оформления соответствующего протокола принимаются за основу для составления перечня необходимых средств технологического оснащения и разработки технических решений по монтажу сборных конструкций.

На основе согласованных предложений разрабатывается перечень необходимых средств технологического оснащения, куда включаются наиболее рациональные с точки зрения расхода металла, стоимости изготовления и эффективности в работе оборудования, приспособления, устройства и средства малой механизации.

В процессе разработки перечня выявляются средства, которые необходимо разработать заново.

В перечень по каждому средству должны включаться его назначение, краткая характеристика, номер проекта и организация—калькодержатель. Для средств, которые подлежат разработке заново, в перечне указывается — «Требуется разработка».

Разработка рабочих чертежей недостающих средств осуществляется трестом Оргтехстрой, научно-исследовательскими или проектными институтами.

После получения технической документации и укомплектования ее в соответствии с согласованным перечнем она направляется строительной организацией для размещения заказов на изготовление.

**4.14.** На основе согласованных предложений по технологии и перечня необходимых средств технологического оснащения разрабатывается альбом технических решений по монтажу унифицированных строительных конструкций, который является основополагающим документом для разработки соответствующей части ППР, технологических карт, нормокомплектов и стандартов предприятий.

Технические решения разрабатываются для разных объектов и должны включать конкретные рекомендации по выполнению отдельных процессов и операций, связанных как с производством подготовительных работ, так и непосредственно с технологией монтажа строительных конструкций.

В составе технических решений разрабатываются:

пояснительная записка с краткой характеристикой объемно-планировочных и конструктивных схем объектов с обоснованием решений, принятых в основу технологии их сборки;

рекомендуемые машины и оборудование, в том числе краны с их техническими характеристиками и схемами привязки к объектам (в зависимости от характера их компоновки);

схемы выполнения геодезических работ по переносу базовых осей и разбивки установочных осей на каждом монтажном горизонте;

примеры организации строительной площади при монтаже конструкций с приобъектного склада и с «колес»;

схемы последовательности монтажа конструкций на захватке и раскладки монтажного оснащения для временного закрепления элементов;

схемы доставки и примерной раскладки элементов на панелевозах с учетом принятой последовательности монтажа и расположения цехов на заводах-изготовителях;

схемы строповки, выверки и временного закрепления элементов;

калькуляция трудовых затрат на монтаж одной захватки, в том числе для подземной и надземной частей объектов;

схемы приемочного контроля;

схемы и нормативы сдаточного контроля.

Технические решения рассматриваются на техническом совете строительной организации и после утверждения главным инженером передаются организациям (трест Оргтехстрой, научно-исследовательский, проектный институты), которым выданы задания на разработку ППР и технологических карт, нормокомплектов и стандартов предприятий.

**4.15.** Разработка нормокомплектов и стандартов предприятий осуществляется на основе рекомендаций и схем, заложенных в технических решениях, ППР и т. п.

Нормокомплекты предназначены для оснащения бригад рациональными средствами технологической оснастки и направлены на улучшение условий труда рабочих и повышение их выработки.

Количественный состав нормокомплектов устанавливается в зависимости от производительности ведущей машины в соответствии с численным составом бригады, нормативными сроками службы и потребностью в средствах технологического оснащения (прил. 1).

План изготовления и внедрения нормокомплектов разрабатывается трестом Оргтехстрой совместно с Управлением механизации соответствующей организации (главка, треста) и утверждается специальным приказом.

**4.16.** Проект производства работ на возведение надземной и подземной частей зданий и сооружений разрабатывается в соответствии с «Инструкцией по разработке ПОС и ППР» (СН 47-74) на основе рекомендаций, заложенных в технических решениях, и после согласования передается в строительную организацию для его реализации. При этом, учитывая типовые конструкции и планировочные решения объектов, необходимо разработать для однотипных объектов типовой ППР с типовыми технологическими картами.

Отличительные от типовых условия, состав дополнительных схем и прочих технологических документов определяются при согласовании и утверждении технических решений.

Объемы, сроки и финансирование работ по составлению документов организационно-технологического обеспечения должны быть предусмотрены в сметах на привязку типовых проектов к конкретным условиям строительства, в том числе в них должны быть предусмотрены расходы на проведение опытно-изыскательских работ, испытаний свай и других работ, необходимых для корректировки типовых проектных решений.

**Устройство кровель из наплавляемых материалов**

**4.17.** Устройство кровель наиболее прогрессивным безогневым способом из наплавляемых рубероидов — рулонных кровельных материалов с предварительно нанесенным на их поверхность в заводских условиях мастичным (приклеивающим) слоем увеличенной толщины осуществляется путем пластификации мастичного слоя растворителем, последующей выдержки и приклеивания рулонного материала к основанию.

Работы по устройству кровель с применением наплавляемого рубероида являются разновидностью специализированного потока, выполняемого специализированной бригадой и ее звеньями на основании проекта производства работ и технологических карт.

**4.18.** Кровельные покрытия из рубероида с наплавляемым сло-

ем устраиваются для кровель с уклоном от 2,5 до 10%.

Численность бригад кровельщиков и обеспечение их нормокомплексами машин, оборудования и инструментов определяются в ППР.

Перед началом кровельных работ должны быть закончены все подготовительные работы, вентиляционные шахты, обделка ендов, примыканий, карнизных сводов и воронок внутренних водостоков. Все детали воронок должны быть заранее очищены от ржавчины и покрыты водостойким антикоррозионным лаком. Чаши воронок установлены по уровню как можно ниже и жестко укреплены на несущей плите. Основание под кровлю, выполненное из несгораемых или трудносгораемых материалов, должно быть просушено.

Технология производства работ заключается в следующем. На полосу приклейки (огрунтованное основание или смежный слой ковра) щеткой установки (р. ч. 2489.00.000А) наносится растворитель при движении установки ходом «назад». Рулон рубероида раскатывается на 1,5 м в направлении наклейки и укладывается в поддерживающие ролики установки.

Конец рулона загибается на 0,5 м и на эту часть наносится растворитель. Конец полотнища с нанесенным растворителем натягивается и укладывается на место приклейки, после чего на него надвигается прижимной валик установки, а рулон укладывается на опорные ролики установки. При передвижении установки «вперед» полотнище раскатывается, и на его поверхность опускается щетка, к которой через перфорированную трубку подается растворитель. Рулон прикатывается смоченной растворителем поверхностью к основанию. Окончательная прикатка рулонного материала и склеивание его с основанием осуществляется трехкратным проходом прикаточного устройства через 7—15 мин после нанесения растворителя.

Транспортирование на кровлю и нанесение на поверхность основания грунтовочных составов производится механизированно.

Наклеивать рулонный ковер можно через 24 ч после нанесения грунтовочных составов. Признаком готовности основания является прекращение прилипания.

**4.19.** Для устройства кровельного ковра из наплавляемого рубероида безогневым (холодным) способом применяются:

наклеечная установка (на уклонах кровель до 6%);

форсунки и валики (на уклонах кровель 6—10%);

устройство для прикатки;

тележка с емкостью для растворителя.

Прикатку возможно производить катками различных конструкций при условии, что число прикаток должно быть не менее трех. При этом следует тщательно прижимать кромки прикатываемого рулона.

Работы на одной захватке ведет звено из 3 чел.

При окончательной приемке кровель предъявляются данные о результатах лабораторных испытаний материалов, журналы производства работ, акты промежуточной приемки выполненных работ, исполнительные чертежи покрытия и кровли.

Рекомендуемые машины и оборудование для устройства кровли, а также состав бригад, выполняющих эти работы, приведены в прил. 1.

## Монтаж технологического оборудования

**4.20.** Монтаж технологического оборудования является одним из основных видов работ на строительстве промышленных предприятий, включающим процессы по его установке в проектное положение, закрепление, присоединение к нему различных коммуникаций, обеспечивающих подачу сырья, промежуточных продуктов, готовой продукции, воды, пара, различных отходов производства, электроэнергии, средств контроля и автоматики и доведения до эксплуатационного состояния.

Организационно-технологическая подготовка к монтажу технического оборудования и сам монтаж производятся с соблюдением требований главы СНиП III-31-78 и конструкторской документации.

Требованиям главы СНиП III-31-78 должны отвечать также постановка, хранение и приемка оборудования.

**4.21.** До начала монтажа технологического оборудования должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

построена база для приема и хранения оборудования заказчика (расположение, состав и оборудование ее грузоподъемными средствами решает заказчик);

построены железнодорожные ветки;

сооружены по постоянной схеме все автодороги и подъездные пути к объектам;

проложены внешние магистральные и разводящие сети и установлены устройства для подачи энергоресурсов, необходимых для производства механомонтажных работ;

устроена диспетчерская радиосвязь;

разработана и передана монтажной организации проектно-сметная документация и проект производства работ на монтаж оборудования;

выполнена и оборудована площадка для укрупнительной сборки мостовых кранов;

введены в эксплуатацию компрессорные и кислородные станции;

возведены фундаменты под технологическое оборудование в уровне черновых полов с нанесенными разбивочными осями и просверленными скважинами под фундаментные болты;

выполнены черновые полы с учетом проезда по ним грузоподъемных кранов и транспорта с оборудованием;

выполнен тепловой контур промышленных зданий (температура воздуха в здании должна быть не ниже +5°С);

смонтированы и подключены к электросетям по временной схеме все мостовые краны;

закончена прокладка внутренних подземных коммуникаций, устройство каналов и лотков;

произведена разводка кислорода, сжатого воздуха, горючего и инертных газов, воды, пара, силовой электроэнергии в промышленных зданиях;

смонтировано электрическое освещение в зоне монтажа технологического оборудования;

выполнены монтажные проемы для подачи оборудования и проезда монтажных кранов внутрь зданий;

внутри зданий оборудованы площадки с черновыми полами для распаковки и укрупнительной сборки технологического оборудования.

4.22. Производство такелажных работ осуществляется в соответствии с технической документацией ГОСТ 12.3.009—76 и ОСТ 36-28-78. Техническая документация должна быть согласована с подрядной организацией и проектным институтом. Перемещение технологического оборудования производится по схемам транспортировки, приведенным в проекте производства работ.

Металлоконструкции емкостей монтируются крупными блоками повышенной заводской готовности.

Отдельные емкости монтируются методом разворачивания из рулонов заводского изготовления.

Трубопроводы монтируются укрупненными блоками и петлями. Испытание трубопроводов производится с помощью передвижных насосных агрегатов, снабженных распределительной и контрольной арматурой.

4.23. Монтаж технологического оборудования рекомендуется выполнять индустриальными и механизированными методами, для чего в проектах должно быть предусмотрено:

максимальное использование эксплуатационного подъемно-транспортного оборудования и общестроительных грузоподъемных механизмов;

транспортировка тяжеловесного и крупногабаритного оборудования от мест выгрузки и укрупнительной сборки к месту монтажа по постоянным и временным подъездным путям;

свободное перемещение по площадке строительства самоходных стреловых кранов и других монтажных механизмов в любое время года.

Монтаж оборудования необходимо осуществлять способом параллельного ведения работ на нескольких выделенных монтажных участках каждого объекта.

Фронт работ по каждому участку должен представляться согласно утвержденному графику в соответствии с пространственной разбивкой объектов на узлы и участки.

На свободных площадках в начале каждого пролета здания оборудуются площадки распаковки и укрупнительной сборки, где на специальных стендах с помощью автопогрузчиков, мостовых и стреловых кранов оборудование укрупняется.

### Устройство полов

**4.24.** На объектах промышленного комплекса наиболее распространенными типами полов являются монолитные бетонные, мозаичные, цементно-песчаные, из рулонных и плиточных полимерных материалов, а также полы из керамических плиток.

Прогрессивной технологией выполнения комплексно-механизированных специализированных потоков по устройству монолитных полов предусматривается приготовление смесей, доставка их на объект к месту укладки, укладка, разравнивание и уплотнение смесей, а также отделка лицевого покрытия.

Приготовление смесей осуществляется на централизованных бетоносмесительных узлах. Исключение составляют мозаичные и полимербетонные смеси, приготовляемые на передвижных смесителях в условиях строительной площадки, что связано с необходимостью устройства покрытий с многоцветными участками сравнительно небольших площадей пола.

Доставка смесей на строящиеся объекты осуществляется автобетоновозами, автобетоносмесителями или специально оборудованными автосамосвалами. В одноэтажных промышленных зданиях смеси следует доставлять непосредственно к месту укладки.

Жесткие цементно-песчаные смеси от места выгрузки к месту укладки подаются машинами для приготовления и подачи жестких растворов, обеспечивающих подачу смеси до 115 м по горизонтали и до 40 м по вертикали.

Мозаичные и бетонные смеси от места выгрузки к месту укладки доставляются ручными тележками или мототележками.

Укладка и разравнивание бетонных и растворных смесей при устройстве подготовок и покрытий осуществляется, как правило, с помощью средств малой механизации. Уплотнение смесей производится виброрейками, которые передвигают по маячным рейкам

с помощью гибких тяг; ширина обрабатываемой полосы 1,5—4,5 м.

Отделка покрытий заключается в шлифовании мозаичных покрытий и в заглаживании бетонных и цементно-песчаных покрытий.

4.25. Полы из рулонных и плиточных полимерных материалов устраивают в следующей очередности: заготовка линолеумных ковров, вылеживание линолеума или плиток из него, наклейка полотнищ линолеума и плиток или укладка сваренного в ковры линолеума.

Операции по раскрою, прирезке и сварке линолеума следует переносить в стационарные условия с заготовкой линолеумных ковров требуемых размеров.

Прирезку полотнищ линолеума осуществляют на столе для механической прирезки, изготовленном по чертежам ЦНИИОМТП (р. ч. 3347.00.000), а сварку полотнищ в ковры производят на столе, изготовленном также по чертежам ЦНИИОМТП (р. ч. 3-182-УСЛ00.000).

Полотнища линолеума, ковры и плитки приклеиваются к основанию клеями и мастиками на водостойких вяжущих. Клей или мастики наносятся на основание зубчатым шпателем. Уложенные на клеевую прослойку линолеум, ковры или плитки прикатываются виброкатком (конструкция ЦНИИОМТП — р. ч. 1670.00.000), что способствует быстрому и равномерному распределению клея под покрытие; благодаря этому резко увеличивается прочность его соединения с основанием.

4.26. При устройстве покрытий из керамических плиток для соединительной прослойки применяются жесткие цементно-песчаные растворы (осадка конуса 2—3 см) с меньшим содержанием цемента. Вместо раствора марки 150 используется раствор марки 100, что не снижает прочности сцепления плиток с прослойкой. Применение жестких растворов позволяет получать соединительную прослойку с низкой величиной усадки. К месту производства работ жесткие растворы подаются специальной установкой, изготовляемой серийно, или установками аналогичного назначения, выпускаемыми силами строительных организаций.

Резка керамических плиток производится механическим путем с помощью специального приспособления.

Укладка керамических плиток в помещениях производится с помощью шаблонов, в помещениях площадью более 50 м$^2$ — с помощью шаблона барабанного типа.

В течение 15—20 мин замачиваются плитки в водных растворах поверхностно-активных веществ (1%-ный раствор хлористого кальция или 0,5%-ный раствор хлористого алюминия), способствующих ускоренному твердению цементного камня в контактной зоне в начальные сроки твердения, что увеличивает прочность на 15—20%.

Втапливание плиток в соединительную прослойку из жестких растворов осуществляется путем передвижения виброплиты (техническая документация на нее разработана ЦНИИОМТП — р. ч. 1670.00.000), что обеспечивает плотный контакт плиток с соединительной прослойкой.

Заканчивать вибровтапливание плиток необходимо не позднее чем через два часа после укладки раствора прослойки и не позднее чем через три часа после его приготовления. Сразу же после вибровтапливания плиток покрытие протирают, посыпают влажными опилками и увлажняют для создания нормально-влажностных условий твердения раствора прослойки.

Устройство полов из керамических плиток по новой технологии ведется широким фронтом. Применение жестких растворов и вибровтапливание допускают передвижение рабочих в приспособлениях — подножках, одеваемых на обувь, непосредственно по свежеуложенному покрытию.

Рекомендуемые комплекты машин и оборудования для устройства полов, а также состав бригад приведены в прил. 1.

### Производство отделочных работ

**4.27.** При выполнении отделочных работ (штукатурных, малярных, стекольных, облицовочных и др.) наиболее рациональна поточно-расчлененная и поточно-цикличная организация работ бригад и звеньев.

Штукатурные покрытия выполняются как по наружным, так и по внутренним поверхностям по кирпичному, каменному, металлическому, деревянному и бетонному основаниям механизированным способом работ, а при малых объемах (менее 10 м$^2$) и в труднодоступных местах — вручную.

Требования к качеству оснований, готовому штукатурному покрытию, составам растворов, температурно-влажностному режиму и другие изложены в главе СНиП III-21-73, а также в технологических картах на производство штукатурных работ, картах трудовых процессов, «Руководстве по организации и механизации штукатурных работ» (М., Стройиздат, 1982).

Наиболее прогрессивным методом выполнения штукатурных работ является применение сухих гипсовых штукатурных смесей (гипс с добавкой с замедленным сроком схватывания) и машин для приготовления и нанесения гипсовых растворов.

Технология производства работ, изложенная в «Типовой технологической карте на механизированное нанесение раствора из сухих гипсовых штукатурных смесей», (М., Стройиздат, 1981) позволяет ликвидировать затирку и шпаклевку поверхностей, сокра-

тить сроки производства отделочных работ и следовательно сократить трудозатраты.

Технология нанесения комбинированных накрывочных слоев, состоящих из известково-гипсового раствора с добавлением синтетической шпаклевки, изложена в «Методических рекомендациях по технологии выполнения накрывочных штукатурных слоев повышенной готовности под малярную отделку» (М., Стройиздат, 1980).

Диапазон применяемых малярных составов широк и включает более 35 наименований красок, более 20 составов шпаклевок, различные растворители, грунтовки, подмазочные пасты.

4.28. Приготовление малярных составов в виде полуфабрикатов осуществляется централизованно на механизированных линиях с применением высокопроизводительного оборудования. Технологические схемы линий различной производительности, перечень оборудования (р. ч. 1405.00.00) и трудозатраты приведены в «Руководстве по технологии централизованного приготовления малярных составов» (М., Стройиздат, 1981). Весьма эффективным является транспортирование малярной продукции специализированными шпаклевозами и красковозами конструкции ЦНИИОМТП на базе винтовых и шестеренчатых насосов.

В настоящее время применяются четыре метода окрашивания строительных конструкций:

пневматическое распыление с помощью окрасочных агрегатов, краскопульта и др.;

безвоздушное распыление при высоком давлении с помощью агрегатов, которые не требуют компрессора, снижают потери лакокрасочных материалов на туманообразование и «отскок», позволяют получать за одно окрашивание пленку заданной толщины и плотности;

электростатическое окрашивание металлоконструкций (агрегатом УРЭГ-1 конструкции НПО Лакокраспокрытие и ЦНИИОМТП);

окрашивание низким давлением с подогревом, что позволяет применять все виды лакокрасочных материалов и снизить их потери.

Выполняются малярные работы с автовышек, самоходных лесов, передвижных телескопических подмостей, катучих подмостей и другого оборудования.

4.29. В стекольных работах выполняются раскрой, резка, подача к рабочим местам, установка, закрепление и герметизация обычного, утолщенного витринного, профильного и специального стекла (армированного, рифленого, увиолевого и др.) и стеклоконструкций (стеклопакетов, стеклодверей, стеклоблоков и др.).

Технологическая последовательность остекленения, методы закрепления и герметизации стекол и стеклоконструкций, требования

к материалам, номенклатура стекол и сопутствующих материалов, требования к качеству остекления изложены в главе СНиП III-21-73, в соответствующих руководствах, технологических картах, инструкциях и указаниях.

Раскрой, резка и комплектация стекла производятся централизованно механизированным способом в специально оборудованных цехах. Для этого применяются электростеклорезы, раскроечные столы (конструкции ЦНИИОМТП с консольной вакуум-траверсой для укладки и съема витринного стекла), установки для резки профильного стекла — столы-кантователи. Цехи оборудованы специальными контейнерами, стеллажами, тележками, верстаками для комплектования, хранения и перевозки стекла, благодаря чему уменьшается бой, количество отходов, снижаются трудозатраты.

Перенос, подъем и установка стекол и стеклоконструкций на строительной площадке выполняются с помощью одно-, двух-, трех- и четырехтарельчатых ручных или механических вакуум-присосов, вакуум-траверс и стекломонтажных машин.

Для закрепления герметика в стеклоконструкциях эффективно применение пневмоскобозабивающего пистолета, промазчика фальцев, приспособлений для запасовки резиновых профилей, сжима для установки профильного стекла.

**4.30.** К плиточным и облицовочным работам относятся горизонтальная и вертикальная отделка штучными материалами наружных и внутренних поверхностей строительных конструкций.

Требования к качеству облицовки, составы клеев и мастик для крепления облицовочных элементов, технологические режимы изложены в СНиП III-21-73, соответствующих инструкциях, руководствах, технологических картах, картах трудовых процессов ППР.

При выполнении наружной облицовки при отрицательной температуре обязательно применение стационарных и передвижных тепляков с воздухонагревателями (конструкции ЦНИИОМТП).

**4.31.** К индустриальным методам отделочных работ относятся: устройство каркасных перегородок, подвесных потолков и облицовка стен элементами заводского изготовления.

Для устройства подвесных потолков используются металлические или деревянные каркасы и подвешиваемые элементы из гипсокартонных листов литого гипса (армированного или неармированного), металлические анодированные плиты.

При выполнении подготовительных, основных и завершающих работ следует применять специализированный ручной инструмент, ручные машины, оборудование и приспособления, выпускаемые заводами Минстройдормаша СССР.

Организация труда и рабочих мест при индустриальных мето-

дах отделки, требования к технологическим режимам, качеству подготовки поверхностей, конструктивным решениям и применяемым материалам регламентируются главой СНиП III-21-73, ППР, технологическими картами и картами трудовых процессов, а также соответствующими руководствами.

Оборудование, рекомендуемое для производства штукатурных и малярных работ, а также составы бригад приведены в прил. 1.

# 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

## Организация материально-технического обеспечения и комплектации объектов строительства

**5.1.** Новая форма материально-технического обеспечения строек через территориальные органы Госснаба СССР в отличие от существующей системы предполагает гарантированное и своевременное обеспечение поточного строительства объектов промышленного комплекса материалами и изделиями.

Основными принципами новой системы являются:

передача всех функций по обеспечению и комплектации строек материально-техническими ресурсами (по установленной номенклатуре Госснаба СССР) территориальным органам Госснаба СССР;

разграничение функций и ответственности между территориальными органами Госснаба СССР и управлениями (трестами) производственно-технологической комплектации строительных организаций;

обеспечение строительных и монтажных организаций конструкциями, изделиями, материалами и оборудованием в соответствии с их потребностью, определяемой на основе проектов и смет по физическим объемам работ и спецификациям;

согласованное взаимодействие проектных, строительно-монтажных и снабженческих организаций по подготовке производства для своевременного составления заявок на материально-технические ресурсы;

управление процессами комплектации материальных ресурсов в соответствии с режимами функционирования строительных потоков по оперативным графикам комплектных поставок, увязанных с графиками производства строительно-монтажных работ;

совершенствование системы хранения материально-технических ресурсов и складского хозяйства;

повышение уровня механизации погрузочно-разгрузочных работ, внедрение контейнеризации и пакетирования.

5.2. Производственно-технологическая комплектация строящихся объектов промышленного комплекса сборными железобетонными и бетонными конструкциями, изделиями и полуфабрикатами предприятий стройиндустрии, а также местными строительными материалами возлагается на трест комплектации строительного объединения (рис. 21). При такой структуре системы материально-технического обеспечения территориальные органы Госснаба СССР и органы комплектации строительного объединения несут совместную ответственность:

за правильное определение потребности в материалах по номенклатуре Госснаба СССР, защиту потребности в материалах на капитальное строительство в планирующих органах;

за размеры ожидаемых остатков на материально-технические ресурсы, предусматриваемые при составлении плана материально-технического обеспечения строительства на следующий год;

за решение вопросов в союзном строительном министерстве и и Госснабе СССР о выделении дополнительных фондов по номенклатуре Госплана СССР в связи с изменениями в структуре и объемах строительно-монтажных работ в течение года;

за состояние нормируемых запасов в организациях строительного объединения, рациональное использование и правильное хранение материалов, изделий и оборудования.

5.3. Планирование материально-технического обеспечения строек необходимо осуществлять на основе соответствующей организационно-технологической документации по комплектации.

Месячные планы материально-технического обеспечения и комплектации разрабатываются с целью корректировки квартальных планов в зависимости от фактического выполнения строительно-монтажных работ и поставок конструкций, изделий, материалов. В ходе месячного планирования уточняются сроки и объемы поставок технологических комплектов конструкций, изделий, материалов и оборудования на объекты строительства.

Месячные планы разрабатываются на основе:

месячных заявок организаций строительного объединения и информации о движении запасов и наличии остатков в подразделениях и на строительных объектах;

информации о ходе выполнения поставок с баз территориальных органов Госснаба СССР и производственно-комплектовочной базы треста комплектации строительного объединения;

информации о ходе выполнения планов изготовления и поставок предприятиями стройиндустрии строительного объединения.

Разработка недельно-суточных графиков комплектации объектов

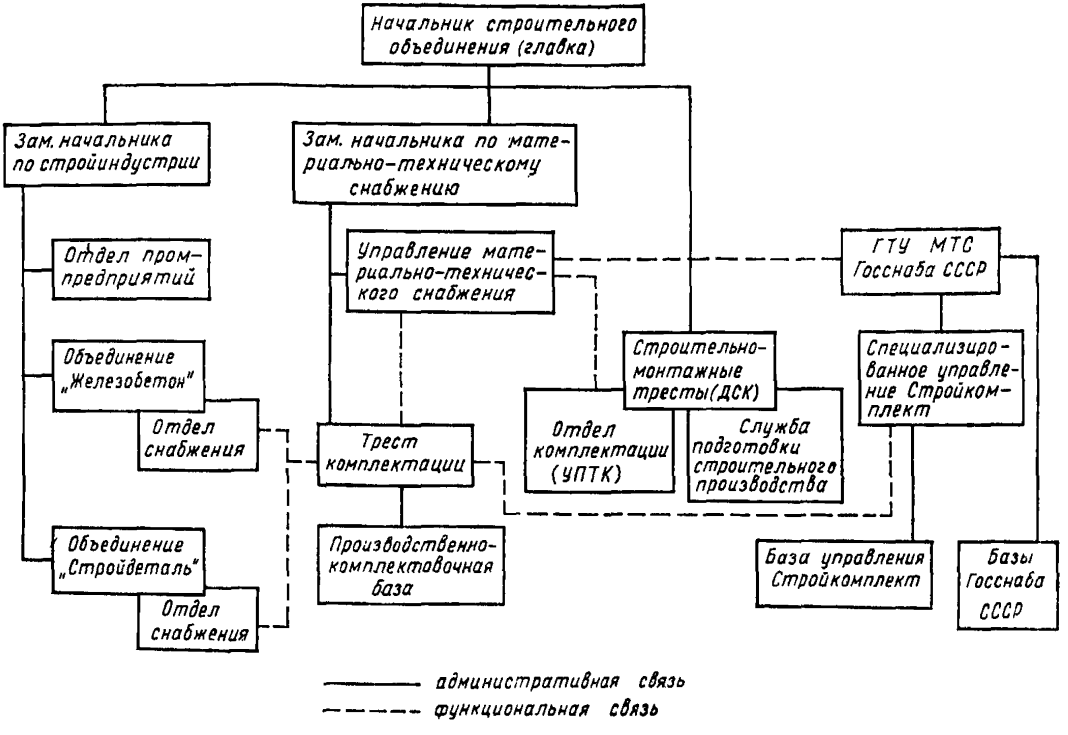



Рис. 21. Примерная организационная структура системы материально-технического обеспечения строительства комплекса

строительства конструкциями, изделиями и материалами осуществляется в соответствии с методическими рекомендациями по оперативному планированию комплектации в строительно-монтажном тресте на основе унифицированной нормативно-технологической документации, разработанными НИИЭС Госстроя СССР (рис. 22).

5.4. Оперативный контроль за комплектацией объектов строительства материально-техническими ресурсами осуществляется оперативно-диспетчерской службой управлений (трестов) производственно-технологической комплектации.

5.5. Организационно-технологическая документация по комплектации (проект комплектации) разрабатывается в составе проектов производства работ на стадии подготовки объектов к строительству.

Проекты комплектации разрабатываются службами подготовки производства строительных организаций (трестов, ДСК). На типовые и сложные объекты проекты комплектации разрабатываются трестами Оргтехстрой на основе заявок (заказных спецификаций) строительных организаций.

В состав проектов комплектации включаются:

схемы образования технологических комплектов конструкций, изделий и материалов;

комплектовочно-технологические карты;

графики поставки комплектов.

Технологический комплект — набор строительных конструкций, изделий, материалов, необходимый для выполнения отдельного вида работ или конструктивного элемента здания (сооружения), в соответствии с технологией, принятой проектом производства работ.

Объем технологического комплекта материальных ресурсов устанавливается в зависимости от времени, требуемого для выполнения вида работ или конструктивного элемента, а также от системы взаиморасчетов строительных организаций с поставщиками и снабженческими организациями.

Комплектовочно-технологическая карта определяет структуру и объем каждого технологического комплекта; в ней каждому технологическому комплекту присваивается определенный номер.

Графиком поставки технологических комплектов устанавливаются сроки доставки их на объект строительства.

Технологические комплекты подразделяются на поставочные и рейсовые. Поставочный комплект материальных ресурсов — часть технологического комплекта, поставляемого на объект от одного поставщика. Рейсовый комплект — часть поставочного комплекта, доставляемая одним транспортным средством. Рейсовые комплекты формируются в зависимости от способов и средств транспортирования.




Рис. 22. Схема унифицированной нормативно-технологической документации

Исходными данными для разработки организационно-технологической документации по комплектации (проектов комплектации) являются:

проектно-сметная документация;

спецификации и ведомости потребности в конструкциях, изделиях и материалах;

действующие производственные нормы расхода материалов по видам работ;

каталоги, альбомы, стандарты на конструкции, изделия и материалы, заложенные в проектах;

проект производства работ (ППР);

данные о поставках и складском хозяйстве строительных организаций;

данные о наличии средств контейнеризации, пакетирования и транспортных средств.

Разработанный проект комплектации объекта строительства согласовывается с органами производственно-технологической комплектации строительных организаций (УПТК, трестом комплектации) и утверждается главным инженером генподрядного треста. Проект комплектации является нормативной базой для квартального и оперативного планирования производственно-технологической комплектации в строительстве.

5.6. Комплектация объектов строительства конструкциями, материалами и изделиями, доставляемыми в контейнерах и пакетах, осуществляется с производственно-комплектовочных баз (ПКБ).

Производственно-комплектовочная база представляет собой комплекс производственных, складских и комплектовочных подразделений, входящих в состав УПТК или трестов комплектации строительных объединений, увязанных между собой организационно и технологически. На ПКБ осуществляется повышение заводской готовности материалов, изделий, конструкций, изготовления полуфабрикатов и изделий, а также их хранение, комплектация, контейнеризация и пакетирование.

Хранение материалов должно выполняться в соответствии с требованиями соответствующих норм и правил и государственных стандартов.

Комплектование, контейнеризация и пакетирование материалов, изделий и конструкций осуществляются на специализированных участках баз комплектации, где производится приемка материалов, хранящихся или перерабатываемых в цехах ПКБ, подборка комплектов согласно комплектовочно-технологическим картам, укладка в пакеты и контейнеры в соответствии со схемами контейнеризации для централизованной доставки их на объекты строительства.

Изготовление полуфабрикатов и повышение их заводской го-

товности осуществляется в производственных цехах ПКБ: железобетонных и бетонных изделий; арматурном; металлоизделий; колерном; по приготовлению шпаклевок; замазки и меловых паст; раскроя обоев и линолеума; раскроя стекла; столярном.

Состав и мощность производственных цехов баз УПТК рассчитывают, исходя из конкретных условий и программы выполнения строительно-монтажных работ, наличия, состава и мощности предприятий стройиндустрии, вида сооружаемых объектов.

В настоящее время действуют типовые проекты ПКБ для строительно-монтажных организаций с годовым объемом 26 млн. руб. и 35—45 млн. руб., разработанные ПИ-3 Минпромстроя СССР. В стадии разработки находятся проекты ПКБ для строительно-монтажных организаций с объемом работ 30 млн. руб. (два варианта) и 60 млн. руб. (разработчик ПИ-3) и для ДСК мощностью 200 тыс. м² (разработчик — Гипростроммаш Минстройдормаша СССР).

Транспортирование грузов

5.7. Основными условиями, обеспечивающими наибольшую эффективность системы транспортирования грузов при поточном строительстве, являются:

централизованное транспортное обслуживание строительных организаций;

использование автопоездов;

использование автомобилей и автопоездов в составе комплексных бригад (при бригадном подряде);

обеспечение строительных организаций фронтом работ для выполнения погрузочно-разгрузочных операций, площадками для маневрирования, подъездными путями и погрузочно-разгрузочными механизмами;

полное использование грузоподъемности транспортных средств путем формирования единовременных отправок, их укрупнения и подгруппировки;

обеспечение обратной загрузки подвижного состава путем организации их движения по кольцевым маршрутам;

контейнеризация и пакетирование перевозимых грузов.

Необходимые исходные данные для определения рационального автомобильного парка, обеспечивающего своевременную перевозку строительных грузов, приведены в форме 1.

Требуемое количество подвижного состава по видам перевозок грузов и типам кузовов устанавливается путем:

выявления соответствия объемов перевозок возможностям применения транспортных средств автохозяйств;

определения типов кузовов (бортовой, самосвал, цистерна, специализированная платформа и т. д.) и подвижного состава

Форма 1

| Наименование | | | Объем перевозок | | Расстояние перевозки, км | Способы | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| грузоотправителя | грузополучателя | груза | за год, тыс. т | среднесуточный, т | | погрузки | разгрузки |
| | | | | | | | |

(одиночный автомобиль, автопоезд) и его грузоподъемности;

определения технико-эксплуатационных показателей и производительности выбранных типов автомобилей;

определения требуемого количества автомобилей и автопоездов по видам перевозки и типам кузовов.

Полученные результаты расчетов корректируются с учетом введения ограничений по производственной базе, трудовым ресурсам, дорожным условиям и топливу, исходя из конкретных условий эксплуатации автомобилей.

5.8. Для определения целесообразности перевозки конкретного наименования груза в заявленном количестве, тыс. т в год, на имеющемся в автохозяйстве подвижном составе необходимо, чтобы объем перевозок груза $Q_{\text{заяв}}$ был не менее величины среднегодовой производительности автомобиля или автопоезда $W_{\alpha}$, т. е. должно быть выполнено условие

$$Q_{\text{заяв}} \geqslant W_{\alpha}.$$

Путем сравнения заявленного объема перевозок строительного груза с производительностью автомобиля (автопоезда) устанавливается соответствие приведенному выше условию.

Среднегодовая производительность основных моделей автомобилей и автопоездов указана в табл. 1 прил. 2.

Строительные грузы предъявляются к перевозке, как правило, большими партиями (10—16 т) и в значительных объемах (до 1 млн. т в год на одного клиента и более). Особенно это касается навалочных строительных грузов — грунта, вскрыши, песка, щебня, гравия, перевозка которых осуществляется на сравнительно небольшие расстояния — до 10—15 км и лишь в отдельных случаях до 30—50 км. ЦНИИОМТП составлены рекомендуемые суточные объемы вывоза различных видов строительных грузов по отдельным объектам при использовании различных автомобилей и автопоездов (табл. 2 прил. 2) и рекомендуемые модели автомобилей и автопо-

ездов для перевозки основных строительных грузов (табл. 3 прил. 2).

Навалочные грузы в зависимости от расстояния перевозятся на автомобилях-самосвалах или автопоездах.

Рациональное расстояние перевозки грузов следует определять по формуле

$$l_{\text{равн}} = 1{,}66\left( t_{\text{п}-\text{р}_1} - 1{,}6 t_{\text{п}-\text{р}_2} \right) V_{\text{т}_1} \beta_1 ,$$

где $t_{\text{п}-\text{р}_1}$ — время на погрузку-разгрузку автопоезда, ч;

$t_{\text{п-р}_2}$ — время на погрузку-разгрузку самосвала, ч;

$V_{\text{т}_1}$ — среднетехническая скорость автопоезда, км/ч;

$\beta_1$ — коэффициент использования пробега автопоезда.

**5.9.** Годовая производительность подвижного состава $W$ определяется с учетом конкретных условий эксплуатации автомобилей и автопоездов, а также технико-эксплуатационных показателей их работы.

Потребность в автомобилях и автопоездах $A$ на планируемый год рассчитывается по формуле

$$A = \sum_{i=1}^{n} \frac{Q_{i_{\text{тип}}}}{W_{i_{\text{тип}}}},$$

где $Q_{i_{\text{тип}}}$ — объем транспортных работ по $i$-му типу автомобилей, тыс. т;

$W_{i_{\text{тип}}}$ — производительность подвижного состава по $i$-му типу автомобилей, тыс. т.

После определения потребности в автомобилях и автопоездах составляется сводная таблица структуры парка (форма 2).

Форма 2

| Модели автомобилей и автопоездов | Наличие на начало планируемого года, ед. | Планируемый объем списания, ед. | Потребность на выполнение объема перевозок планируемого года, ед. | Необходимый размер поставок в планируемом году |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

Определение рационального парка сводится к оптимизации выбора автотранспортных средств из ряда разномарочных, но однотипных.

Целевая функция оптимизации имеет вид

$$П = [T - C_{\text{п}}] \rightarrow \max,$$

где $П$ — прибыль от перевозки единицы груза на единицу расстояния;

$C_и$ — тариф на перевозку единицы груза;

$T$ — себестоимость перевозки единицы груза.

В общем виде:

$$П = a_п + b_п l_{гр}, \quad a_п = a_{t_п} - a_ф; \quad b_п = b_{т_п} - b_ф,$$

$$n = 1, 2, 3, 4,$$

где $a_{t_п}$ $b_{t_п}$ — коэффициенты уравнения, определяемые для различных классов грузов и расстояний перевозок;

$l_{гр}$ — пробег груженого автомобиля.

$$a_ф = C_а K_Σ + C_н;$$

$$b_ф = C_р K_Σ + C'_{гс} + C'_ш + C'_{то,тр} + C'_{ам},$$

где $C_а$, $C_р$ — оплата соответственно за 1 т и 1 т/км;

$K_Σ$ — результирующий коэффициент надбавок и начислений на зарплату, учитывающий надбавки за классность, экспедирование, дополнительную зарплату и т. д.;

$C_н$ — накладные расходы;

$C'_{гс}, C'_ш, C'_{ан}, C_{то,тр}$ — нормативы расхода соответственно горюче-смазочных материалов, отчислений на восстановление и капитальный ремонт автомобилей, затрат на техническое обслуживание (ТО) и технический ремонт (ТР) (в рублях на единицу пробега) при перевозке 1 т груза на 1 км.

Расположив уравнение прибыли в порядке убывания параметра, решим систему уравнений для $\beta = 0{,}1;\ 0{,}2;\ldots;1{,}0$.

Решение системы позволяет определить оптимальное плечо из условия $П\ (l_{опт}) = \max$. Решение этих уравнений дает $l_{опт.п}$, так называемое значение оптимальных расстояний эксплуатации автомобилей, входящих в состав парка.

Для практического применения более совершенной является табличная форма построения рядов предпочтительности транспортных средств, наиболее рентабельных при определенных условиях перевозки.

Для этого строятся совмещенные графики изменения удельной прибыли $П\ (l)$ для данных автотранспортных средств, анализ которых показывает предпочтительность использования автотранспортных средств при различных $l$, $\beta$, $\gamma$ по критерию максимума удельной прибыли.

После этого следует выбрать наиболее предпочтительную модель автотранспортного средства для перевозки грузов при вышеуказанных условиях.

**5.10.** Погрузочно-разгрузочные работы следует выполнять в соответствии со специально разработанными транспортно-технологическими схемами контейнерной (пакетной) доставки, в которых определены порядок производства работ, применяемые механизмы, состав рабочих, время и приемы выполнения отдельных элементов трудового процесса. Схемы доставки разрабатываются отделами подготовки строительного производства строительно-монтажных трестов (ДСК).

Загрузка контейнеров и средств пакетирования грузов должна производиться на участках комплектации (производственно-комплектовочная база треста комплектации и база территориальных органов Госснаба СССР) согласно недельно-суточным графикам поставки материально-технических ресурсов силами и средствами грузоотправителя до подачи автомобильного транспорта.

Погрузочно-разгрузочные и складские работы с контейнеризированными грузами должны выполняться с соблюдением требований, изложенных в соответствующих разделах главы СНиП III-4-80 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» и ГОСТ 12.3.009—76.

# 6. МЕХАНОВООРУЖЕННОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА

### Формирование парков строительных машин

**6.1.** Формирование парка машин в целом на строительную организацию включает решение задач прогнозирования и перспективного планирования, развития парков средств механизации на уровне строительных объединений (главных территориальных управлений) и трестов.

При формировании парка машин производится его расчет по:

нормативам потребности в машинах;

укрупненным показателям объемов работ, способов механизации и годовой выработки машин;

структуре объемов работ с использованием метода оптимизации структуры парка средств механизации.

Предпочтение тому или другому методу отдается в зависимости от уровня строительных организаций и наличия исходной информации.

**6.2.** Расчет парка машин по нормативам потребности в них производится умножением Нормы потребности в строительных ма-

шинах (СН 494-77) на объем работ строительной организации в в денежном выражении:

$$П = О Н,$$

где $О$ — объем строительно-монтажных работ, млн. руб.;
$Н$ — норма потребности данного вида машин на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ в единицах главного параметра или штуках.

Поскольку для строительства разных объектов одинаковой стоимости требуется разное количество машин, разработаны дифференцированные нормы потребности в машинах для строительства объектов отраслей народного хозяйства и промышленности.

Нормы потребности в машинах определяются по формуле

$$Н = \frac{QУ}{В \cdot 100},$$

где $Q$ — объем работ в физическом измерении на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ, м³, т;
$У$ — удельный вес данного вида работ, выполняемых определенным видом машин, %;
$В$ — годовая выработка определенного вида машин при выполнении данного вида работ, м³, т.

При изменении физических объемов работ, приходящихся на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ, структуры способов механизации и годовой выработки машин по сравнению с базовым годом, потребность в машинах может быть скорректирована. Уточненная потребность $П_к$ в этом случае определяется по формуле

$$П_к = \frac{П\ К_о\ К_с}{К_в},$$

где $К_о$ — коэффициент, учитывающий изменения физического объема работ на 1 млн. руб. строительно-монтажных работ, определяемый делением объема работ на 1 млн. руб. планируемого (расчетного) года на объем работ базового года;
$К_с$ — коэффициент, учитывающий изменение структуры способов механизации и определяемый делением удельного веса, %, данного способа работ в общем объеме работ планируемого (расчетного) года на соответствующий показатель базового года;
$К_в$ — коэффициент, учитывающий изменение годовой выработки машин и определяемый делением выработки машин планируемого (расчетного) года на фактическую выработку базового года.

Нормами охвачены основные машины для выполнения земляных, монтажных, погрузочно-разгрузочных, бетонных, железобетонных работ и вертикального транспорта.

Нормы разработаны для всех основных отраслей народного хозяйства и промышленности, в том числе для строительства предприятий нефтеперерабатывающей, химической, угольной, газовой, торфяной, лесозаготовительной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности, черной и цветной металлургии, машиностроения, электроэнергетики, транспорта, связи, сельского хозяйства, промышленности строительных материалов и стройиндустрии, легкой промышленности, жилищного и культурно-бытового строительства, для монтажных работ в промышленном строительстве.

Нормами предусмотрено, что при необходимости потребное количество отдельных видов машин, рассчитанное по нормам, может заменяться эквивалентным количеством (по производительности) машин других видов, выполняющих аналогичные работы.

Расчет парка машин по укрупненным показателям объемов работ, способов механизации и годовых выработок машин целесообразно применять при определении потребности в машинах для строительства в целом и для строительных объединений и организаций.

6.3. Расчет парка машин по структуре объемов работ с использованием метода оптимизации структуры парка средств механизации производится на основе:

статистических отчетных данных о механизации строительства и использовании строительных машин;

статистических отчетных данных о наличии основных строительных машин строительных организаций;

отчетных данных о поставке и списании строительных машин;

планов комплексной механизации, разрабатываемых ежегодно строительными организациями;

структуры выполняемых работ строительными организациями;

действующих нормативов и директивных заданий планирующих органов;

материалов выборочной проверки отдельных показателей.

Для расчета оптимальной структуры парка машин (по количественному и качественному составу), который в наибольшей мере соответствует объемам выполняемых работ и условиям их производства, используются методы математического моделирования и электронно-вычислительные машины.

Номенклатура строительных машин устанавливается в зависимости от наличия отчетных данных по таким машинам.

Выбор расчетного периода определяется:

временем, необходимым для реализации предложений;

возможностями достоверного прогнозирования показателей объемов работ, способов механизации, выработки машин;

возможностями прогнозирования выпуска строительных машин на пятилетний период.

Для конкретной строительной организации определяется такая структура парка строительных машин, которая обеспечивает выполнение заданного объема работ и минимальную стоимость выполнения работ.

При расчете оптимальной структуры парка машин учитываются:

объем и структура строительно-монтажных работ;

факторы, определяющие использование машин по времени и производительности;

факторы, связанные с использованием имеющегося парка работоспособных машин к началу расчетного года.

Весь объем строительно-монтажных работ на расчетный год дифференцируется по отдельным видам, в том числе земляным, монтажным, бетонным, погрузочно-разгрузочным и т. п.

Для каждого вида работ парк машин, необходимый для выполнения работ, рассчитывается отдельно. При необходимости несколько видов работ могут быть объединены в один, и в этом случае расчет (парка машин) ведется на объединенную группу работ. Один вид работ может быть также расчленен и на простые производственные процессы. В этом случае расчет парка машин ведется отдельно для каждого процесса.

Парк машин строительной организации определяется как совокупность парков машин для выполнения отдельных видов работ.

При расчете рациональной структуры парка машин на расчетный год учитываются машины, оставшиеся работоспособными к началу расчетного года от существующего в базовом году парка машин. При расчете парка машин учитываются возможные ограничения поставки отдельных дефицитных типов машин.

В математической формализации задачи принимаются следующие условные обозначения:

$j$ — типоразмер строительных машин;

$i$ — вид объектов строительства;

$n$ — количество типоразмеров машин, используемых в расчете;

$m$ — количество типоразмеров объектов строительства, рассматриваемых в задаче;

$S_i$ — объем работ в физических измерителях $i$-го объекта строительства;

$X'_j$ — количество машин $j$-го типа, оставшихся в парке организации к началу расчетного года;

$X_j$ — количество машин $j$-го типа, которым необходимо дополнить парк машин;

$C_{ij}$ — величина приведенных затрат на выполнение единицы объема работ $i$-го объекта машиной $j$-го типоразмера;

$П_{ij}$ — годовая выработка машины $j$-го типоразмера на $i$-м объекте.

Математическая постановка задачи может быть представлена в следующем виде: имеется $m$ различных объектов строительства, на которых могут быть использованы $n$ типоразмеров машин.

Необходимо определить количество $X''_{ij}$ строительных машин $j$-го типоразмера на $i$-м объекте, при которых стоимость выполнения объема работ будет минимальной.

Задача состоит в минимизации линейной функции, выражающей сумму приведенных затрат на выполнение работ.

В задачу введены следующие ограничения.

Обязательное выполнение всего объема работ по каждой группе объектов

$$П_{ij}X''_{ij} + \ldots + П_{in}X''_{in}, S_i \, (i = 1, \ldots, m).$$

Полное использование парка машин, остающегося в эксплуатации к началу расчетного года:

$$X'_{i1} + \ldots + X'_{in} \leqslant X''_{i1} + \ldots + X''_{in} (i = 1, \ldots, m).$$

Число машин не может быть отрицательной величиной.

$$X_{ij} \geqslant 0 (i = 1, \ldots, m; \; j = 1, \ldots, n).$$

В результате расчета структуры парка машин на ЭВМ решение печатается в виде типоразмера и количества машин, занятых на определенных видах работ; объемы работ, выполняемые этими машинами; стоимость производства этих работ; объемы работ, которые по тем или иным причинам не могут быть выполнены имеющимся парком машин, а также значение целевой функции.

В результате расчета определяется парк машин, обеспечивающий выполнение всего объема работ установленной структурой; при этом стоимость выполнения работ приводится к минимуму. Предлагаемая модель обладает свойством динамичности. Парк машин может рассчитываться для любого года планируемого периода.

Если в организации создается новый парк, модель отражает

задачу оптимизации структуры парка машин. В остальных случаях рассчитывается оптимальный размер поставки новых машин с учетом обязательного использования существующего парка, оставшегося в эксплуатации в расчетном году.

Приведенная экономико-математическая модель расчета структуры парка машин является общей практически для всех видов строительных работ. В то же время состав исходной информации, формализация влияющих факторов и их взаимосвязей, методы определения исходных параметров моделей для различных видов работ и отдельных типов машин имеют свою специфику.

## Оснащение строительного производства средствами малой механизации

**6.4.** Средства малой механизации представляют собой совокупность строительно-отделочных, ручных машин, технологической оснастки, малогабаритных подъемно-транспортных устройств и других средств, предназначенных для механизированного выполнения основных и вспомогательных процессов и операций в строительно-монтажных работах различных видов. Комплексное применение этих средств является одним из основных факторов снижения ручного труда, повышения эффективности и качества при выполнении строительно-монтажных работ.

Оснащение строительно-монтажных организаций средствами малой механизации регламентируется «Положением об организации инструментального хозяйства в строительстве» (М., Стройиздат, 1981). Положение содержит номенклатуру средств малой механизации, выпускаемых машиностроительной отраслью, нормативы потребности в этих средствах на 1 млн. руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ, на 100 рабочих различных специальностей и методические положения по организации инструментального хозяйства в строительстве.

Отобранные и рекомендуемые для широкого применения средства малой механизации, разработанные и изготовляемые строительными организациями, приводятся в «Единой номенклатуре средств малой механизации для применения в строительстве» (М., ЦНИИОМТП, 1982).

**6.5.** Оснащение бригад строителей средствами малой механизации целесообразно осуществлять в виде технологических комплектов, представляющих собой технологически необходимый набор прогрессивных средств механизации, инструмента, приспособлений, оснастки и инвентаря, увязанных между собой по параметрам и производительности и рассчитанных на определенный численно-квалификационный состав бригады, выполняющей заданный объем ра-

бот в соответствии с принятой прогрессивной технологией и организацией труда, заложенными в технологических картах и картах трудовых процессов. Повышение производительности труда, снижение трудоемкости работ в бригадах, применяющих технологические комплекты, происходит за счет:

оснащения бригады рационально подобранным комплектом орудий труда для выполнения работ по передовой технологии;

применения в составе комплекта наиболее эффективных машин, инструмента, приспособлений и оснастки;

улучшения использования имеющихся средств малой механизации в результате постоянного контроля и учета работы бригады;

поддержания оборудования комплекта в работоспособном состоянии, которое осуществляется службой малой механизации.

Технологический комплект должен включать в себя ведущую машину или механизм, которые определяют производительность всего комплекта, в необходимых случаях включать вспомогательные машины или устройства (приемные, загрузочные и т. п.), технологическую оснастку, механизированный инструмент, ручной инструмент, средства измерения и контроля, средства индивидуальной защиты, организационную оснастку и приспособления (светильники, ограждения, указатели и т. п.), вспомогательные устройства и материалы (выключатели, кабели), прочие средства.

Разработка состава технологических комплектов является неотъемлемой частью проектирования производства работ и должна выполняться в увязке с разработкой технологических карт и схем организации работ, входящих в состав проекта производства работ (СН 47-74).

6.6. Основной наиболее прогрессивной формой организации эксплуатации средств малой механизации являются специализированные подразделения — управления и участки малой механизации. Их деятельность осуществляется в соответствии с «Основными положениями о задачах и функциях управлений малой механизации в строительстве» (М., Стройиздат, 1983).

### Организация эксплуатации строительных машин

6.7. Организации, имеющие на балансе машины, обеспечивают эффективность их использования в соответствии с назначением при оптимальных затратах труда, топлива, электроэнергии, запасных частей, эксплуатационных материалов и применением прогрессивной организации и передовой технологии производства работ, передовых методов технического обслуживания и ремонта машин.

Эксплуатация строительных машин (использование, техническое обслуживание, хранение, перевозки) производится в соответствии

с требованиями ГОСТ 25646—83, а также в соответствии с эксплуатационной и ремонтной документацией, поставляемой вместе с машинами.

Особенности эксплуатации машин указываются в эксплуатационной и ремонтной документации на каждую из них.

Комплект эксплуатационной документации включает: техническое описание, инструкцию по эксплуатации (могут быть объединены в один документ техническое описание и инструкция по эксплуатации), паспорт, формуляр, инструкцию по проведению технического обслуживания, как правило, включается в состав инструкции по эксплуатации), инструкцию по монтажу и демонтажу (в случае необходимости), каталог запасных частей, альбом быстроизнашивающихся деталей.

В зависимости от сложности машины отдельные документы могут не разрабатываться и не поставляться с машиной. Комплектность документации, поставляемой с машиной, установлена разработчиком (изготовителем) машины и указана в сопроводительной документации к каждой машине.

Эксплуатация машин должна производиться в условиях, обеспечивающих безопасность работающих и охрану окружающей среды.

Техническая эксплуатация строительных машин осуществляется эксплуатационными базами. Как правило, эксплуатационные базы входят в состав организаций, эксплуатирующих строительные машины (управления механизации, механизированные колонны и др.).

Под эксплуатационной базой понимается комплекс зданий и сооружений, оснащенных оборудованием, предназначенным для проведения технических обслуживаний и ремонтов, обеспечения строительных машин топливом и эксплуатационными материалами, хранения и транспортирования машин.

Состав, структура и оснащенность эксплуатационных баз должны соответствовать количеству и структуре обслуживаемого парка, условиям эксплуатации, принятым нормам технического обслуживания и ремонта машин.

Работа эксплуатационной базы строится с учетом кооперации с ремонтными предприятиями и эксплуатационными базами других организаций.

Для обеспечения высокого уровня качества эксплуатации строительных машин в каждой эксплуатационной организации должна быть разработана и внедрена система управления качеством эксплуатации строительных машин. Система управления качеством эксплуатации машин разрабатывается в соответствии с «Методическими указаниями по оценке качества отремонтированных строительных машин» (М., Стройиздат, 1981).

Эксплуатация и ремонт машин производятся строительными организациями (управлениями механизации) в соответствии с требованиями главы СНиП III-1-76, «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» (М., Металлургия, 1981), «Правилами устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (М., Металлургия 1971), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (М., Энергия, 1969), «Техническими условиями погрузки и крепления грузов» (М., Транспорт, 1968), а также требованиями, содержащимися в эксплуатационной и ремонтной документации на соответствующие строительные машины и оборудование.

К эксплуатации допускаются строительные машины, принятые комиссиями и поставленные на учет в соответствии с установленным порядком.

Грузоподъемные машины до ввода их в эксплуатацию должны быть зарегистрированы в органах Госгортехнадзора СССР, а строительные машины, смонтированные на шасси автомобилей, — в Государственной автомобильной инспекции (ГАИ).

Строительные машины, прошедшие капитальный ремонт, принимают в соответствии с требованиями, указанными в ремонтной документации на соответствующие машины и ГОСТ 24408—80.

Каждая строительная машина, принятая комиссией, распоряжением (приказом) руководителя организации закрепляется за производственным участком; назначается машинист, за которым закрепляется машина. Сведения о поступлении машины в строительную организацию и закреплении машиниста заносятся в формуляр (паспорт) машины.

Новые и капитально отремонтированные машины должны быть обкатаны в соответствии с требованиями, указанными в инструкции по эксплуатации или в других эксплуатационных документах.

К использованию допускаются работоспособные машины, обеспечивающие безопасное выполнение работ в соответствии с их назначением, заданной точностью и производительностью, установленным расходом топлива и смазочных материалов, рабочей жидкости, эксплуатационных материалов.

Не допускается использование машин, имеющих предельное состояние, а также не обеспечивающих точность и безопасность работ. Не допускается использовать машины, имеющие повышенный расход электроэнергии, топлива, смазочных и эксплуатационных материалов, рабочих жидкостей.

Использование машин производится в соответствии с графиками производства работ, разработанными в соответствии с «Инструкцией по разборке проектов организации строительства и проектов производства работ» (СН 47-74).

Устройство и эксплуатацию подкрановых путей башенных кранов проводят в соответствии с требованиями «Инструкции по устройству, эксплуатации и перебазированию подкрановых путей для строительных башенных кранов» (СН 78-79).

Оперативное управление использованием машин производит диспетчерская служба, создаваемая в соответствии с требованиями «Инструкции по организации оперативно-диспетчерского управления строительным производством» (СН 370-78).

Работы с помощью машин осуществляются в соответствии с требованиями главы СНиП III-4-80.

К управлению строительными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие удостоверение на право управления соответствующими машинами.

К управлению строительными машинами на шасси автомобилей допускаются лица, имеющие, кроме удостоверения машиниста, удостоверение водителя.

Транспортирование машин к местам их использования, технического обслуживания, ремонта и хранения осуществляется на буксире автомобилей-тягачей и на прицепах. Строительные машины, смонтированные на шасси автомобилей и тракторов, а также на специальном пневмоколесном шасси и имеющие транспортные скорости свыше 12—15 км/ч, переезжают с объекта на объект своим ходом. При перемещении строительных машин своим ходом, на буксире или на прицепах-тяжеловозах учитываются требования Правил дорожного движения.

При перевозках строительных машин железнодорожным, водным и воздушным транспортом выполняются требования к соответствующим видам транспорта. Перевозки машин отмечаются в журналах учета перевозок машин.

**6.10.** Техническое обслуживание и ремонт машин производятся в соответствии с «Рекомендациями по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин» (М., Стройиздат, 1978).

Техническое обслуживание самоходных машин выполняют, как правило, в мастерских эксплуатационных баз, несамоходных машин — на местах использования с помощью передвижных мастерских.

Системой технического обслуживания предусматривается проведение ежесменного обслуживания (ЕО), периодических технических обслуживаний (ТО), сезонных обслуживаний (СО), текущего (Т) и капитального (К) ремонтов.

Периодичность и перечень работ технического обслуживания устанавливаются эксплуатационной документацией на соответствующие машины.

Допускается в зависимости от условий эксплуатации отклоне-

ние сроков проведения периодических технических обслуживаний на ±10%.

Техническое обслуживание выполняется в плановом порядке в объеме, установленном эксплуатационной документацией; ремонты проводятся по потребности, размер которых устанавливают на основании определения технического состояния машины. Техническое обслуживание и ремонты выполняются, как правило, специализированными организациями или участками, как правило, агрегатным методом.

Обменный фонд оборотных сборочных единиц (агрегатов) создают как за счет получения новых, так и за счет восстановления сборочных единиц от списанных с эксплуатации строительных машин.

Диагностирование технического состояния строительных машин является составной частью технического обслуживания.

В трудоемкости технического обслуживания, установленного нормативной документацией, учитывается проведение работ по диагностированию технического состояния. Техническое диагностирование, дающее объективную оценку техническому состоянию конкретной машины, позволяет сократить трудовые и материальные затраты на техническое обслуживание, а также установить перечень работ, который необходимо выполнить на данной машине, и не выполнять те работы, которые по техническому состоянию в данный момент не рекомендованы. Техническое диагностирование строительных машин эксплуатационные организации выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 25044—81.

Заправка и дозаправка строительных машин топливом и смазочными материалами, включая рабочие жидкости для гидроприводов, должны производиться во избежание загрязнений только закрытым способом.

Сбор отработанных масел и рабочих жидкостей, сливаемых из картеров и баков машин, при их техническом обслуживании и ремонтах производится согласно требованиям ГОСТ 21046—81.

Сливать отработанные масла, топливо и другие нефтепродукты на землю, в канализационную сеть и водоемы во избежание загрязнения окружающей среди категорически воспрещается.

6.11. Капитальный ремонт машин проводят, как правило, централизованно на ремонтных предприятиях по документации, разработанной в соответствии с ГОСТ 2.602—68.

Строительные машины сдаются в капитальный ремонт и принимаются после него согласно требованиям, изложенным в ГОСТ 24408—80. Сдача в капитальный ремонт и выдача из ремонта одноковшовых экскаваторов, кроме того, производится в соответствии с требованиями ГОСТ 24406—80, стреловых кранов — ГОСТ

24407—80, сельскохозяйственных тракторов — ГОСТ 18524—80, дизельных двигателей тракторного типа — ГОСТ 18523—79, шасси автомобилей и двигателей автомобильного типа — ГОСТ 22851—77.

Качество капитально отремонтированных машин определяется в порядке, установленном ГОСТ 20831—75, и нормативными документами, разработанными в его развитие.

Качество капитально отремонтированных машин оценивается согласно ГОСТ 24826—81.

Машины хранятся в соответствии с требованиями, указанными в эксплуатационной документации на соответствующие машины, и требованиями ГОСТ 7751—79.

6.12. Техническое обслуживание машин, находящихся на консервации, проводится согласно требованиям, изложенным в эксплуатационной документации на соответствующие машины.

Сведения о постановке машин на консервацию и снятие их заносят в формуляр (паспорт) машины.

Машины и их составные части, ожидающие ремонта, хранят в соответствии с требованиями ГОСТ 24408—80 на специально отведенных для этой цели местах.

# 7. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ И ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

### Подготовка строительного производства

7.1. Совершенствование системы подготовки строительного производства предусматривает создание специализированных подразделений — службы (отдела) подготовки производства в аппарате управления республиканских строительных министерств (главках, территориальных управлениях строительства, объединениях) и подведомственных им организациях.

Количественный состав и оргструктура службы подготовки строительного производства (ПСП) определяются с учетом объема и характера выполняемых строительно-монтажных работ и местных условий. В состав службы ПСП входят инженерно-технические работники функциональных управлений, отделов и служб, задачи которых распределяются во избежание дублирования и параллелизма в работе управленческого аппарата.

Руководство деятельностью службы ПСП осуществляет заместитель главного инженера соответствующего уровня строительной организации.

Основной задачей службы ПСП является организация выполнения комплекса подготовительных мероприятий, обеспечивающих своевременное начало и окончание строительно-монтажных работ, высокую производительность труда и сдачу объектов в эксплуатацию в установленные сроки.

Основными функциями службы ПСП строительного министерства (главка, территориального управления строительства, объединения) являются:

участие в разработке перспективных, годовых и месячных плановых заданий строительным организациям;

участие в формировании титульных списков строек;

разработка планов оргтехмероприятий по подготовке строительного производства, включая состав и последовательность выдачи организационно-технологической документации;

определение сроков подготовки территории строительства и работ, исполнителей, а также материально-технического обеспечения подготовительных работ;

подготовка заданий по разработке проектов производства работ на объекты строительства;

контроль исполнения и оказание помощи трестам Оргтехстрой и строительным организациям в разработке планов подготовки производства и проектов производства работ, а также в организации выполнения работ по подготовке производства;

контроль за выполнением приказов и распоряжений руководства министерства, связанных с организацией подготовки строительного производства;

согласование работы с отделами и службами организаций-заказчиков по вопросам подготовки и выдачи строительным организациям проектно-сметной документации, подготовки территории строительства, поставок технологического оборудования, совместного контроля за выполнением проектов и качеством строительно-монтажных работ;

контроль за работой служб ПСП в подведомственных организациях;

обобщение и анализ данных о ходе выполнения подготовительных работ;

подготовка и представление руководству информации о ходе выполнения работ по подготовке строительного производства;

разработка предложений по совершенствованию организации подготовки строительного производства.

7.2. Службой подготовки строительного производства (треста, ДСК) выполняются задачи, связанные с непосредственной подготовкой производства на объектах строительства.

Основными ее функциями являются:

разработка плана подготовки строительного производства с определением перечня подготовительных работ, последовательности их выполнения и исполнителей;

разработка совместно с трестом Оргтехстрой сводных календарных графиков работ, проектов производства работ и другой организационно-технологической документации;

согласование работ с заказчиком по подготовке и выдаче проектно-сметной документации, освобождению площадки строительства, по вопросам поставок технологического оборудования, а также по совместному контролю технологии и качества строительно-монтажных работ;

получение и обеспечение рассмотрения проектно-сметной документации в подразделениях строительной и в специализированных организациях, проверка ее качества и подготовка заключений (рекомендаций);

доведение проектно-сметной и организационно-технологической документации до исполнителей — производственных подразделений (в том числе субподрядных организаций);

получение и согласование титульных списков строек;

участие в разработке и привязке технологических карт и карт трудовых процессов;

согласование с Управлением производственно-технологической комплектации и другими функциональными отделами и службами строительной организации вопросов обеспечения объектов строительства материально-техническими ресурсами и своевременного выполнения подготовительных работ;

организация выполнения внутриплощадочных и внеплощадочных работ;

обобщение данных о ходе подготовки строительного производства и подготовка предложений по совершенствованию организации выполнения подготовительных работ;

участие в оперативном (месячном, недельно-суточном) планировании производства строительно-монтажных работ и обеспечение их материально-техническими ресурсами;

контроль за правильностью ведения технической документации в процессе строительства и при сдаче объектов в эксплуатацию.

В субподрядных (специализированных) организациях служба (отдел) подготовки строительного производства может строиться по аналогии с общестроительным трестом с учетом специфики выполняемых ими работ.

Служба подготовки строительного производства всех уровней постоянно взаимодействует с другими функциональными подразделениями по вопросам планирования и организации выполнения подготовительных работ.

Контроль и регулирование подготовительных работ служба ПСП осуществляет в увязке с диспетчерской службой.

## Комплексная система управления качеством строительно-монтажных работ

7.3. Комплексная система управления качеством представляет собой совокупность мероприятий, методов и средств, направленных на установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества строительно-монтажных работ.

Объектом разработки и внедрения комплексной системы управления качеством строительно-монтажных работ является строительная организация (трест, ДСК и т. п.), обладающая всей полнотой прав социалистического государственного производственного предприятия.

Внедрение системы управления качеством имеет цель обеспечить постоянное соответствие фактических показателей качества выполняемых строительно-монтажных работ и законченных строительством объектов требованиям нормативно-технической документации и повышение на этой основе эффективности строительного производства.

Разработка проекта комплексной системы управления качеством строительно-монтажных работ выполняется под руководством и при методической помощи ведомственных головных и базовых организаций по управлению качеством на основе ведомственных нормативно-методических документов, согласованных с головной организацией Госстроя СССР по управлению качеством строительно-монтажных работ — ЦНИИОМТП. При этом нормативно-методическая документация различных строительных министерств и ведомств должна с учетом своей специфики соответствовать методическому документу Госстроя СССР — «Основным положениям по разработке комплексной системы управления качеством строительно-монтажных работ» (М., Стройиздат, 1979), в котором определены общие для всех строительных министерств и ведомств принципы, цель и функции системы, порядок ее разработки, согласования, утверждения и внедрения.

Основные принципы системы сводятся к следующему:

система управления качеством охватывает все этапы и виды производства, входящие в компетенцию соответствующего органа управления;

система управления качеством обеспечивает единство и взаимосвязь технических, технологических, экономических, социальных и идеологических мероприятий, направленных на достижение цели системы;

система управления качеством базируется на общих функциях управления (планирование, организация, учет, анализ, регулирование, принятие управляющего решения) и обеспечивается реализацией ряда специальных функций управления качеством, состав которых зависит от уровня управления и характера производства.

К числу специальных функций комплексной системы управления качеством строительно-монтажных работ относятся:

планирование уровня качества работ;

обеспечение качества на этапе подготовки строительного производства;

обеспечение качества в процессе материально-технического снабжения;

контроль, оценка и информационное обеспечение качества;

аттестация качества промышленной продукции (для промпредприятий, входящих в состав строительных организаций);

метрологическое и геодезическое обеспечение контроля качества;

специальная подготовка кадров и организация трудовой деятельности;

стимулирование качества работ;

правовое обеспечение системы управления качества.

Проект системы предусматривает распределение всех этих функций по подразделениям и службам строительной организации. Общее руководство разработкой и внедрением системы осуществляется руководителем строительной организации, а координация работ, связанных с ее функционированием и развитием, возлагается на службу управления качеством, создаваемую в пределах штатной численности.

Организационно-методической основой комплексной системы управления качеством являются стандарты предприятия, комплект которых вместе с планом мероприятий по их внедрению составляет проект системы. Проект системы разрабатывается, как правило, соответствующими подразделениями и службами строительной организации с привлечением в необходимых случаях институтов и трестов Оргтехстрой. Продолжительность разработки проекта системы, включая этап подготовки к ней, в процессе которого проводится обследование уровня качества работ и организация работ по его обеспечению, а также разработка и утверждение технического задания составляют в среднем 6—8 мес, а продолжительность этапа внедрения — 1 год.

Основанием для отчета о завершении внедрения системы является акт внедрения, зарегистрированный ведомственной базовой организацией по управлению качеством, в котором должно быть отражено достижение цели, поставленной в техническом задании,

достигнутый уровень качества выполненных работ и законченных строительством объектов, прекращение затрат на переделки и устранение дефектов, а также рекламации от потребителей строительной продукции и органов государственного контроля.

### Оперативное управление строительством крупного промышленного комплекса

7.4. При строительстве крупного промышленного комплекса возникает необходимость создания центра оперативного управления строительством комплекса.

Главной задачей центра оперативного управления комплекса является обеспечение четкого взаимодействия участвующих в строительстве генподрядных и субподрядных организаций, предприятий стройиндустрии и обеспечивающих хозяйств на всех стадиях строительства — от проектирования до сдачи объектов комплекса в эксплуатацию.

Взаимоотношения работников центра оперативного управления комплекса с руководством и управленческим аппаратом трестов, ДСК и их подразделений в процессе производства работ должны базироваться на четком распределении обязанностей, прав и ответственности между ними.

Структура центра оперативного управления и численность его аппарата определяется руководством генподрядной и специализированных организаций, а также организации-заказчика и утверждается совместным решением (приказом) соответствующих министерств (главков, ТУС, объединений).

В составе аппарата центра оперативного управления целесообразно иметь: руководство; службу оперативного управления; службу заказчика.

Примерная структура центра оперативного управления строительством комплекса приведена на рис. 23.

Основными функциями Руководства в аппарате управления являются:

участие в определении состава пусковых комплексов и формировании узлов;

участие в составлении директивного графика поточного строительства комплекса и планов материально-технического его обеспечения;

регулирование работ по инженерной подготовке территории строительства;

контроль за ходом подготовки организационно-технической документации;

координация работ строительных организаций, предприятий поставщиков, транспортных и других хозяйств;

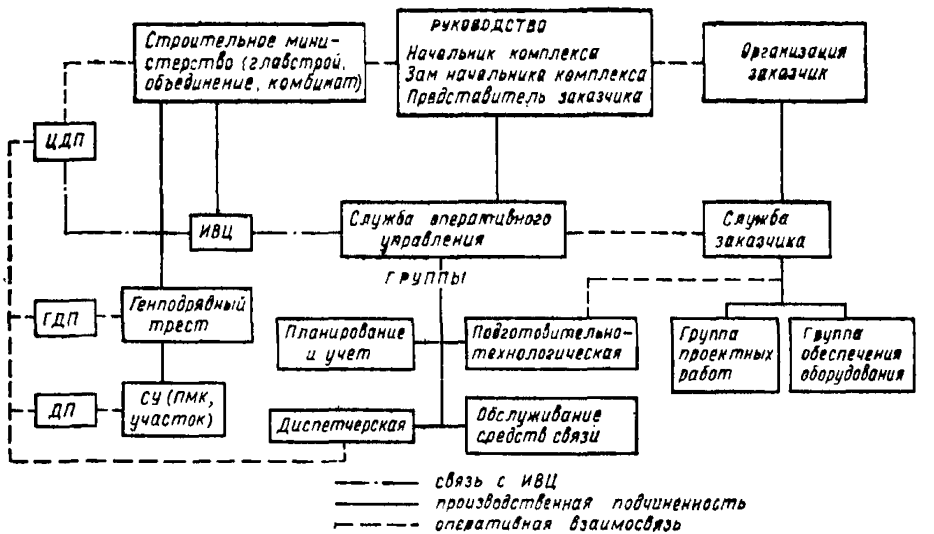



Рис. 23. Организационная структура Центра оперативного управления строительством комплекса

контроль за поставкой технологического оборудования и фондируемых материалов;

поддержание взаимосвязи с соответствующими министерствами и ведомствами, участвующими в строительстве, а также с организациями-поставщиками;

подведение итогов выполнения месячных, квартальных и годовых планов строительства;

проведение оперативных совещаний с участниками строительства;

организация разработки перечня актов рабочих комиссий.

7.5. Служба оперативного управления выполняет следующие функции:

поддержание взаимосвязи с работниками службы заказчика по вопросам инженерной подготовки территории строительства, выдачи строительно-монтажным организациям проектно-сметной и организационно-технологической документации, поставок оборудования и по другим вопросам;

анализ оперативной информации о ходе строительства объектов комплекса и их материально-техническом обеспечении;

обеспечение постоянной оперативной связи со службой подготовки строительного производства и с плановыми отделами организаций, участвующих в строительстве комплекса, контроль за ходом разработки организационно-технической документации и доведение разработанных документов до исполнителей, а также выполнение работ по подготовке строительного производства;

решение оперативных вопросов по обеспечению постоянного взаимодействия общестроительных, специализированных и других организаций, участвующих в строительстве комплекса;

контроль за выполнением планов перевозок и поставок материально-технических ресурсов;

поддержание постоянной взаимосвязи с информационно-вычислительным центром (ИВЦ) в целях обеспечения своевременного решения планово-оперативных задач;

подготовка и представление руководству центра оперативного управления информации о ходе строительства объектов за каждые сутки и за неделю;

подготовка данных о ходе строительства для рассмотрения их на оперативных совещаниях с доведением до исполнителей решений совещания и контролем их выполнения;

контроль за деятельностью диспетчерской службы в организациях, участвующих в строительстве комплекса.

Работники службы оперативного управления несут ответственность за своевременность и достоверность представляемой руководству оперативной информации о ходе строительства комплекса,

а также за принятие обоснованных решений по обеспечению четкого взаимодействия подразделений, участвующих в строительстве.

**7.6.** Служба заказчика выполняет следующие функции:

поддержание постоянной взаимосвязи со службой оперативного управления строительством комплекса и строительными организациями по вопросам выполнения работ в установленные сроки;

контроль выполнения работ по подготовке территории строительства и предоставления фронта работ строительным организациям;

контроль поставок технологического оборудования;

контроль подготовки фронта работ по монтажу оборудования;

контроль выполнения работ по монтажу оборудования и по подготовке к приемке объектов в эксплуатацию;

авторский надзор за выполнением проекта.

**7.7.** Центр оперативного управления строительством комплекса формируется из работников организаций, участвующих в строительстве комплекса.

На работников центра оперативного управления должны распространяться все виды материального поощрения и премий, получаемых организациями, участвующими в строительстве комплекса.

Оперативно-диспетчерское управление в главстроях (объединениях) (рис. 24, рис. 25), в трестах, ДСК, на предприятиях стройиндустрии и в обеспечивающих строительство организациях (рис. 26) должно осуществляться в соответствии с СН 370-78, в которых определены основные требования по организации службы, а также виды и технические средства оперативной связи для проектирования и внедрения оперативно-диспетчерского управления строительным производством.

На рис. 27—33 приведены примерные схемы организации связи для главстроев (рис. 27—29), строительной организации и ее производственных подразделений (рис. 30—32) и план расположения оборудования на передвижном диспетчерском пункте (рис. 33).

## 8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОМКОМПЛЕКСА

**8.1.** Система организационно-технологического обеспечения строительства промышленного комплекса направлена на повышение ор-

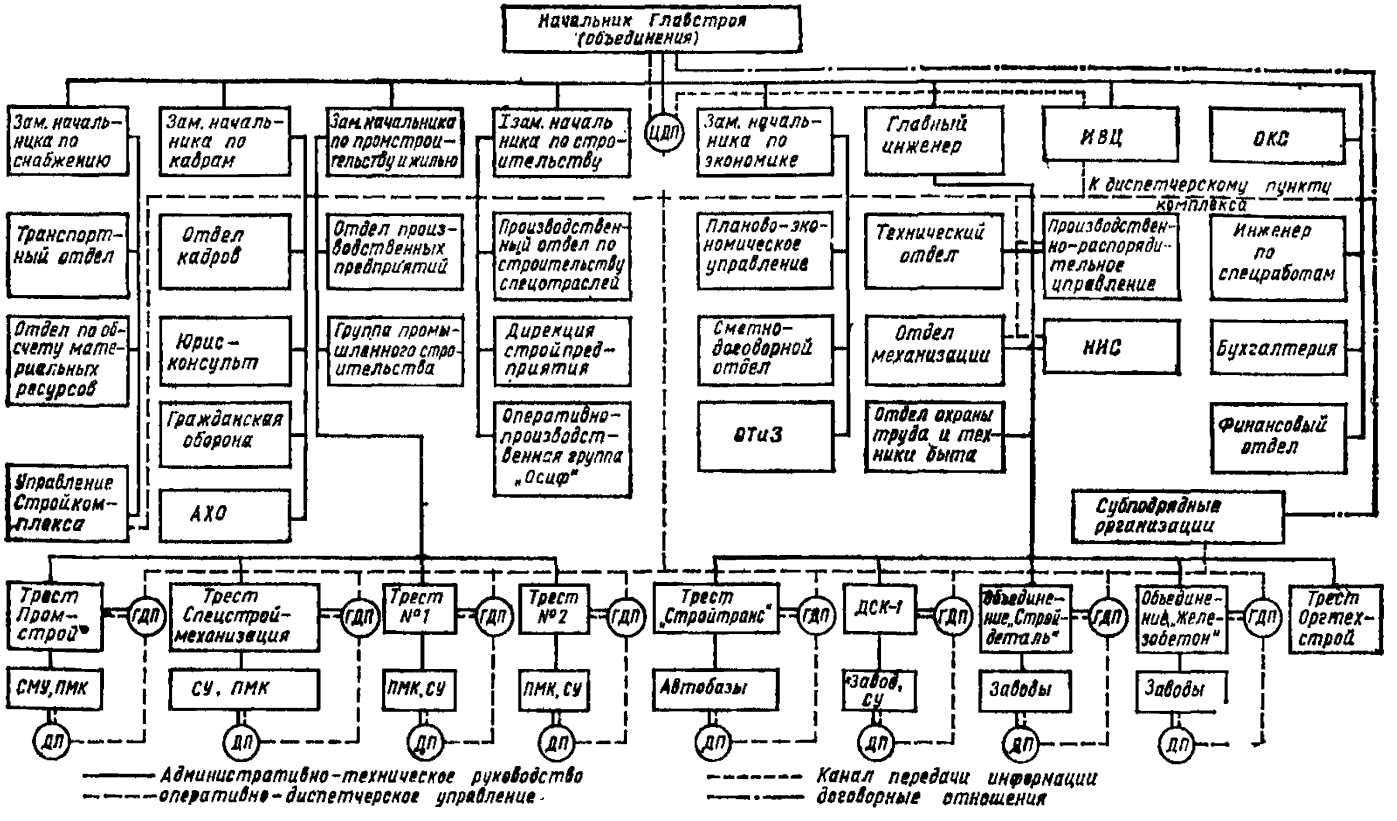



Рис. 24. Схема оперативно-диспетчерского управления Главстроя

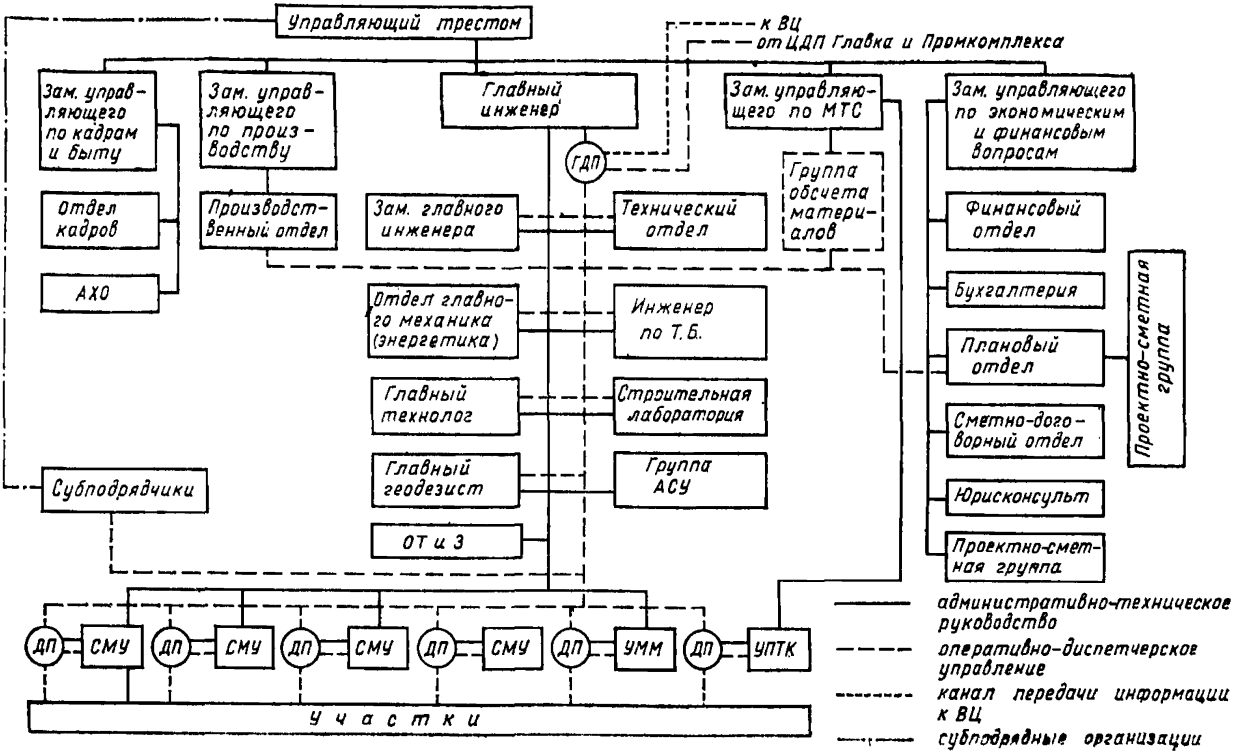



Рис. 25. Схема оперативно-диспетчерского управления строительного треста

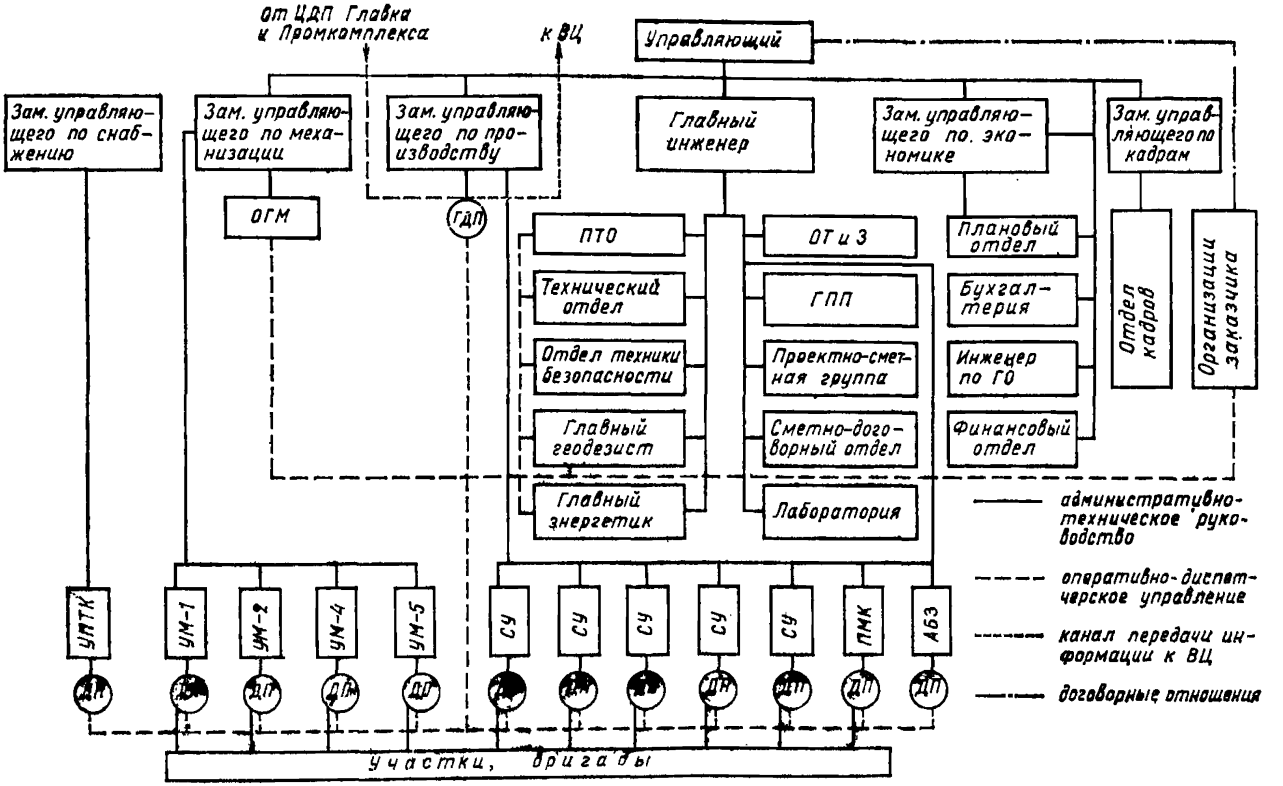



**Рис. 26. Схема оперативно-диспетчерского управления треста Спецстроймеханизация**

| Наименование | Обозначения | |
|---|---|---|
| | существующие | проектируемые |
| Станция телефонная с указанием типа и емкости | АТСК-50/2000 на 200 М | АТСК-50/2000 на 200 N |
| Коммутатор директорской связи с указанием типа | „Псков-2" | „Псков-2" |
| То же, главного инженера | „Псков-1" | „Псков-1" |
| То же, диспетчерской связи | „Кристалл-30" | „Кристалл-30" |
| Пульт секретаря установок директорской связи | „Псков-2" | „Псков-2" |
| Пульт зам. управляющего (директора, начальника) с указанием типа | „Псков-1" | „Псков-1" |
| Пульт начальника мастерских, начальника смены с указанием типа | „Кристалл-30" | „Кристалл-30" |
| Телефонный аппарат ПАТС | ● | ○ |
| То же, городской телефонной станции | ◴ | ◎ |
| Телефонный аппарат директорской связи коммутатора начальника | ◓ | ⊖ |
| То же, коммутатора главного инженера | ◔ | ⊕ |
| То же, диспетчера | ◐ | ◑ |

| Наименование | Обозначения | |
|---|---|---|
| | существующие | проектируемые |
| То же, коммутатора начальника смены и начальника мастерских | ◒ | ◒ |
| То же, коммутатора зам. управляющего | ◒ | ⊖ |
| Аппарат телеграфный передающий и приемный с клавиатурой пишущей машинки, печатающей на листе и перфорирующих ленту | | |
| Усилитель радиотрансляционный с указанием типа | У-100 У 4.2 | У-100 У 4.2 |
| Звукозаписывающий аппарат с указанием типа (магнитофон) | | |
| Громкоговоритель для наружной установки с указанием типа | 10 ГРД-5-IV | 10 ГРД-5-IV |
| Аппаратура производственной говорящей связи | ПГСИ-20 | ПГСИ-20 |
| Радиостанция центральная стационарная с указанием типа | „Лен" ЦС | „Лен" ЦС |
| То же, мобильная | „Лен" М | „Лен" М |
| Аппаратура передачи данных | | АПД |
| | | |
| | | |

Рис. 27. Условные обозначения средств связи

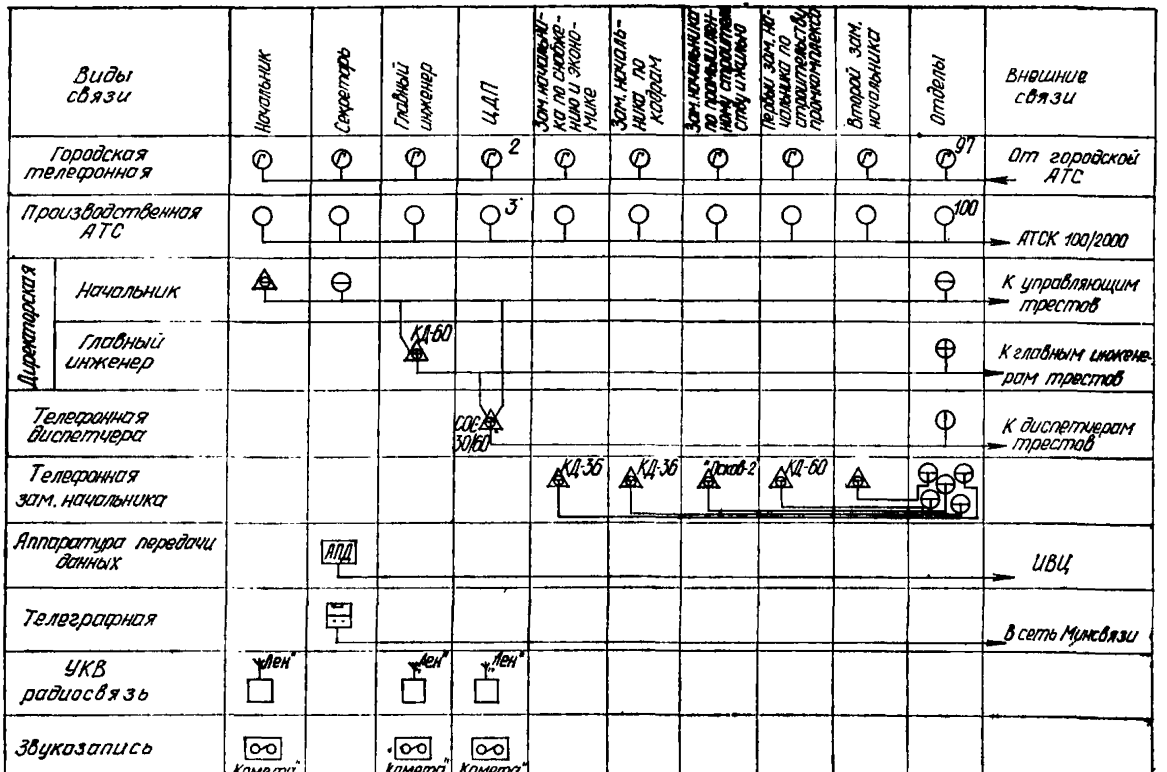



Рис. 28. Схема связи в Главстрое

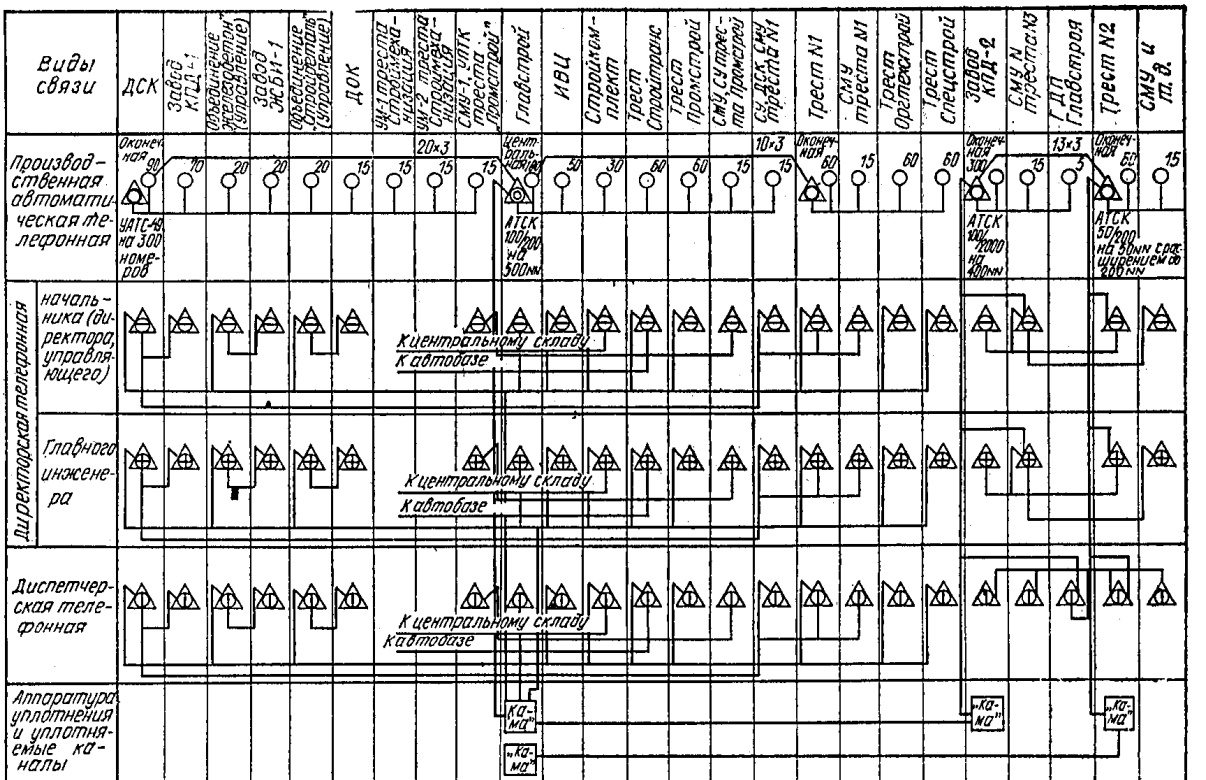



Рис. 29. Схема связи между организациями Главстроя

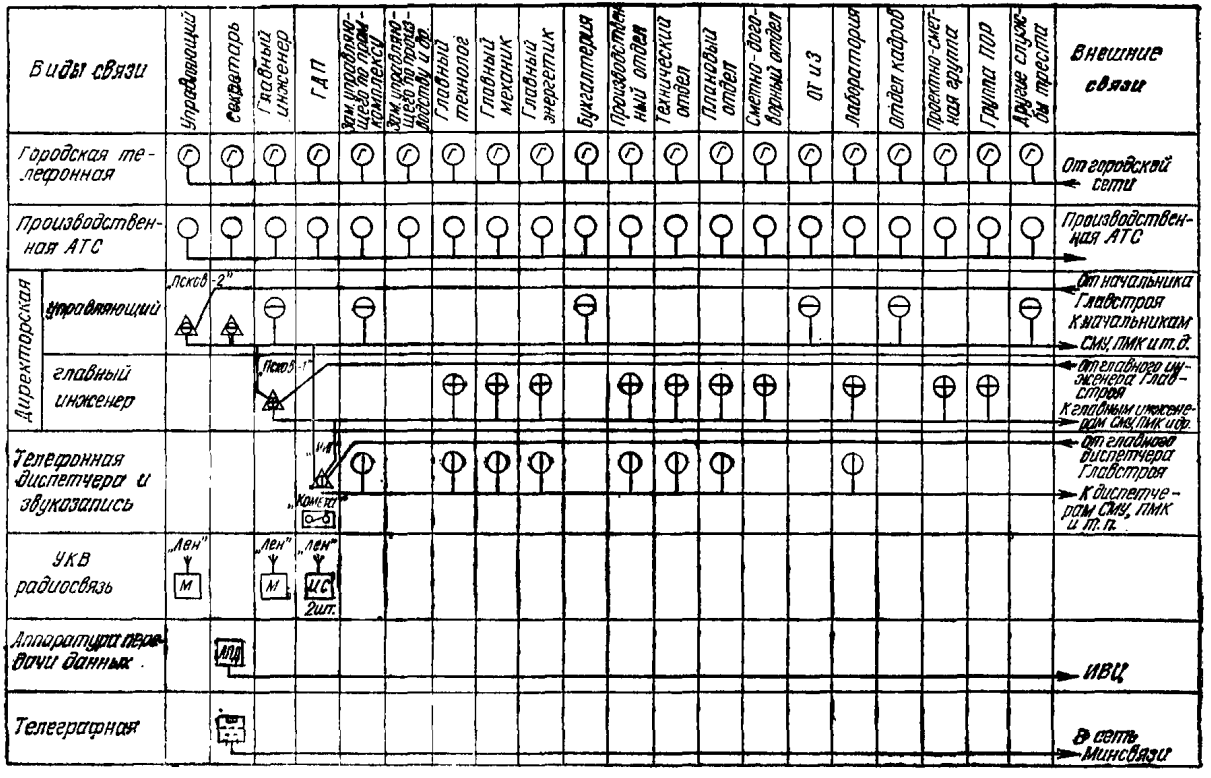



Рис. 30. Схема связи в тресте

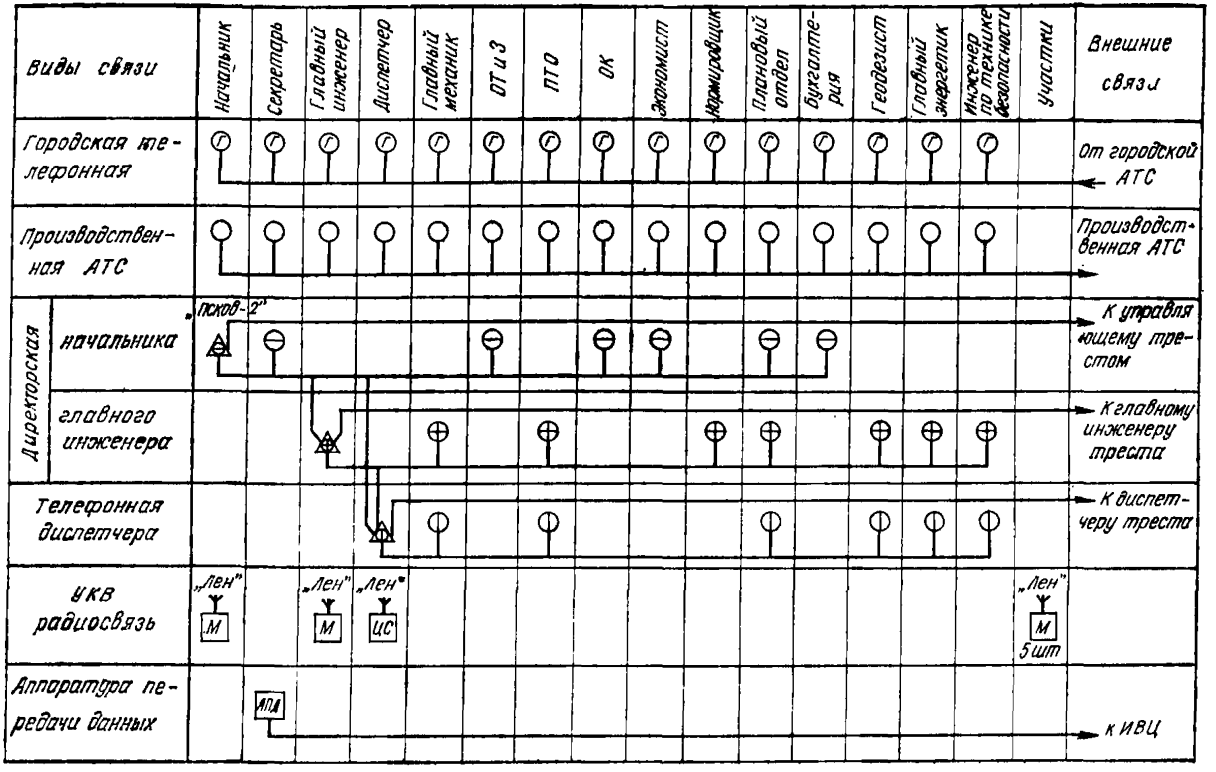



Рис. 31. Схема связи в СМУ

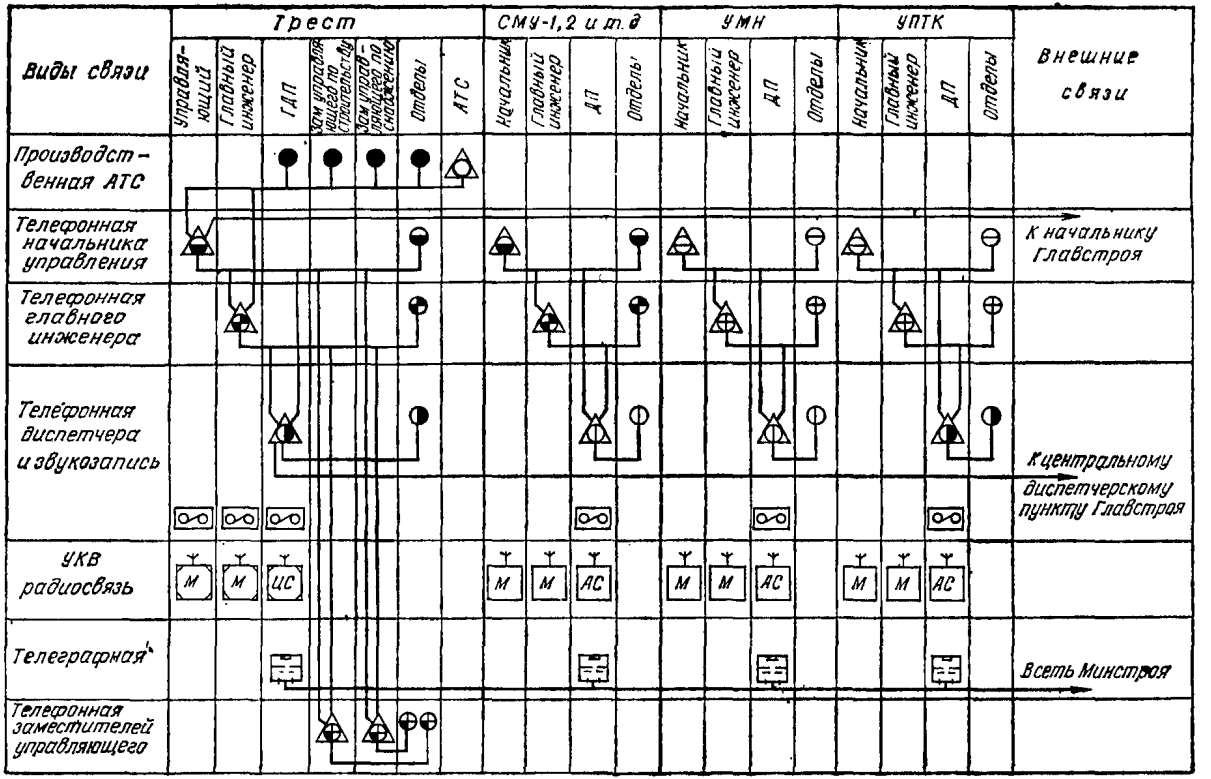



Рис. 32. Схема связи между подразделениями треста

ганизационно-технического уровня строительства и достижение высоких конечных технико-экономических показателей деятельности строительных организаций.

**8.2.** Система организационно-технологического обеспечения строительства промышленного комплекса призвана содействовать: сокращению продолжительности строительства объектов; выполнению заданий по росту производительности труда; экономии трудовых, материально-технических и энергетических ресурсов; повышению качества строительно-монтажных работ.

**8.3. Внедрение системы организационно-технологического обеспечения** строительства промкомплекса достигается путем применения:

прогрессивных методов производства работ (поточного, комплектно-блочного, экспедиционно-вахтового, узлового и др.);

рациональной формы организации труда (сквозного поточного бригадного подряда);

системы подготовки производства;

оперативного управления строительным производством с применением недельно-суточного планирования, диспетчерского контроля и регулирования хода работ при обеспечении необходимыми техническими средствами связи, организационной и вычислительной техникой приема, передачи и обработки оперативной информации;

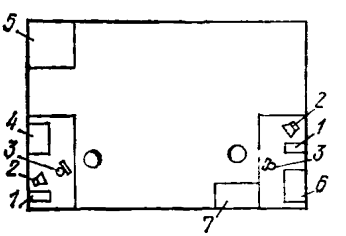



*Рис. 33.* План расположения оборудования в передвижном диспетчерском пункте

*1* —усилитель дуплексный УД-2; *2* — громкоговоритель абонентский на ЗОВ; *3* — микрофон динамический МД-200; 4 — пульт дополнительный коммутатора диспетчера «Кристалл-70»; *5* — телетайп; *6* — пульт основной коммутатора диспетчера «Кристалл-70»; *7* — магнитофон «Комета»

прогрессивной технологии и комплексной механизации строительно-монтажных работ (земляных, опалубочных, бетонных, арматурных, кровельных, устройства полов, отделочных, монтажных).

**8.4.** Контроль за внедрением системы организационно-технологического обеспечения осуществляется по следующим показателям: уровню обеспечения строительства комплекса ПОС и ППР, оценки качества их, соответствия принятых в ПОС, ППР решений фактическому состоянию строительства.

**8.5. Показатели технико-экономической эффективности системы** организационно-технологического обеспечения определяются в соответствии с требованиями «Методических рекомендаций по расчету экономической эффективности технических решений в области ор-

ганизации, технологии и механизации производства строительных работ» (М., Стройиздат, 1982) и «Инструкции по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений» (СН 509-78).

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1*

## Рекомендуемые средства и составы низовых подразделений для производства строительно-монтажных работ

**Машины для производства земляных работ** Таблица 1

| Объемы, тыс. м³ | Глубина, м | Группа грунта | Ведущие машины, варианты | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | I | II | III |
| **Машины для устройства котлованов** | | | | | |
| До 0,5 | До 3 | I—IV | — | ЭО-3322Б | — |
| | | V, VI | ЭО-3322Б с молотом СП-71 | ЭО-4121 с молотом ГПМ-300 | — |
| | | Мерзлые | Рыхлитель ДП-22С | ЭО-4121 с захватно-клещевым рабочим органом | ЭО-2621 и ГПМ-120 |
| От 0,5 до 2,5 | Более 3 | I—IV | ЭО-4321 | Э-5015 | ЭО-3322Б |
| | | V, VI | ЭО-4321 с молотом ГПМ-300 | Э-5015А с молотом ГПМ-300 | ЭО-3322Б с молотом СП-71 |
| | | До 30% прочных включений | То же | То же | То же |
| | | Мерзлые | ДП-26С | ДП-22С | ЭО-4121 с захватно-клещевым рабочим органом |
| От 2,5 до 5 | То же | I—IV | ЭО-4121А | Э-5015 | ЭО-4321 |
| | | V, VI | ЭО-4121А с молотом СП-62 | Э-5015 или ЭО-4321 с молотом ГПМ-300 | ЭО-4121А с захватно-клещевым рабочим органом |

*Продолжение табл. 1*

| Объемы, тыс. м³ | Глубина, м | Группа грунта | Ведущие машины, варианты | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | I | II | III |
| | | До 30% прочных включений | То же | То же | То же |
| | | Мерзлые | ДП-22С | ДП-26С | ЭО-4121 с захватно-клещевым рабочим органом |
| От 5 до 10 | Без ограничений | I—IV | ЭО-4121А | ЭО-5122 | Э-5015А |
| | | V, VI<br>До 30% прочных включений | ЭО-4121 с СП-62 | ЭО-5122 с СП-62 | Э-5015А с ГПМ-300 |
| | | Мерзлые | ДП-9С-1 | ДП-22С | ДП-26С |
| От 10 до 25 | То же | I—IV<br>До 30% прочных включений | ЭО-4121А<br>ЭО-4121 с СП-62 | ЭО-5122<br>ЭО-5122 с СП-62 | Скрепер Д-357П<br>Э-5015А с ГПМ-300 |
| | | Мерзлые | Рыхлитель на Т-330 | ДП-9С-1 | ДП-22С |
| От 25 до 100 | » | I—IV | ЭО-5122 | ЭО-6121 | Скрепер ДЗ-115 или ДЗ-13 |
| | | До 30% прочных включений | ЭО-5122 с СП-62 | ЭО-4121 с СП-62 | ЭО-5122 с захватно-клещевым рабочим органом |
| | | Мерзлые | Рыхлитель на Т-330 | ДП-9С-1 | ДП-22С |
| Более 100 | » | I—IV | ЭО-6121 | ЭО-5122 | ДЗ-13 или ДЗ-115 |
| | | До 30% прочных включений | ЭО-5122 с СП-62 | ЭО-4121 с СП-62 | ЭО-5122 с захватно-клещевым рабочим органом |
| | | Мерзлые | Рыхлитель на Т-330 | ДП-9С-1 | ДП-22С |

Таблица 2

| Длина, тыс. м | Глубина, м | Ширина по дну, м | Группа грунта | Ведущие машины, варианты | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | I | II | III |
| **Машины для разработки траншей** | | | | | | |
| До 0,1 | До 1,5 | До 1 | I—IV<br>V—VI | ЭО-2621<br>ЭО-3322Б с СП-71 | ЭО-3322В<br>— | ЭО-4321<br>— |
| | | | До 30% прочных включений | ЭО-2321 с ГПМ-120 | ЭО-3322Б с СП-71 | ЭО-4121 с захватно-клещевым рабочим органом |
| | | | Мерзлые | ЭО-3322Б с СП-71 | ЭО-2621 с ГПМ-120 | ЭТР-134 |
| | До 3 | До 1 | I—IV, V—VI | ЭО-3322В | ЭО-4321А | Э-5015 |
| | | | До 30% прочных включений | ЭО-3322Б | ЭО-3322Б с СП-71 | ЭО-5015 с ГПМ-300 |
| | | | Мерзлые | ЭО-3322Б с СП-71 | ЭО-3322Б с СП-71 | ЭО-5015 с ГПМ-300 |
| От 0,1 до 0,5 | До 1,5 | До 1 | I—IV, V—VI | ЭО-3322В<br>ЭО-3322Б с СП-71 | ЭО-4321 | ЭО-5015 |
| | | | До 30% прочных включений | ЭО-3322Б с СП-71 | ЭО-2621 с ГПМ-120<br>— | ЭО-4121 с захватно-клещевым рабочим органом |
| | | | Мерзлые | ЭО-3322Б с СП-71 | ЭО-2621 с ГПМ-120 | ЭТР-134 |
| | До 3 | До 1 | I—IV | ЭО-3322В | ЭО-4321 | ЭО-5015 |
| | | | V—VI | ЭО-3322Б с СП-71 | ЭО-4321 с ГПМ-300 | ЭО-5015 с ГПМ-300 |
| | | | До 30% прочных включений | ЭО-3322Б с СП-71 | ЭО-4321 с ГПМ-300 | ЭО-4121 с СП-62 |
| | | | Мерзлые | ЭО-3322Б с СП-62 | ЭО-4321 с ГПМ-300 | ЭТР-134 |
| От 0,5 до 5 | До 1,5 | До 2 | V—IV<br>V, VI | ЭТР-253А | ЭТР-223 | ЭО-4121 |
| | | | До 30% прочных включений | ЭО-4121 с СП-62 | ЭО-3322Б с СП-71 | ЭО-4121 с захватно-клещевым рабочим органом |
| | | | Мерзлые | ЭТЦ-252 | ЭО-4121 с СП-62 | ЭТР-134 |

*Продолжение табл. 2*

| Длина, тыс. м | Глубина, м | Ширина по дну, м | Группа грунта | Ведущие машины, варианты | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | I | II | III |
| | До 3 | До 2 | I—IV До 30% прочных включений | ЭТР-253А ЭО-4121 с СП-62 | ЭО-5015 ЭО-4321Б с ГПМ-300 | ЭО-4321 ЭО-4321 с захватно-клещевым рабочим органом |
| Более 5 | До 1,5 | До 2 | Мерзлые I—IV | ЭТЦ-252 ЭТР-253А | — ЭО-4121 | ЭТР-134 ЭТР-223 |
| | | | До 30% прочных включений | ЭО-4121 с СП-62 | ЭО-5015 с ГПМ-300 | ЭО-4321 с ГПМ-300 |
| | До 3 | До 2 | Мерзлые I—IV | ЭТЦ-252 ЭТР-253А | ЭО-4121 с СП-62 | ЭТР-134 ЭТР-223 |
| | | | До 30% прочных включений | ЭО-4121 с СП-62 | ЭО-4121 ЭО-5015 с ГПМ-300 | ЭО-4121 с ГПМ-300 |
| Любая для „Стены в грунте" | До 25 | До 0,8 | Мерзлые I—III | ЭТЦ-252 ЭО-5122 с напорным грейфером | — Агрегат Гидропроекта | ЭТР-134 Агрегат ВНИИГСа |

*Состав бригады (при двухсменной работе) и комплекс механизмов при устройстве котлована под фундаменты промышленного здания в грунтах II и III групп в зимний период*

Бульдозер-рыхлитель ДП-9 на ДЭТ-250
Экскаватор ЭО-4321 с навесным молотом ГМП-300 — 2 шт.
Экскаватор Э-5015А — 3 шт.
Бульдозер ДЗ-35
Автогрейдер ДЗ-31-1
Автосамосвал КамАЗ-5511 — 10 шт.

Машинист бульдозера-рыхлителя — 2 чел.
Машинист экскаватора — 10 чел.
Машинист бульдозера — 2 чел.
Машинист автогрейдера — 2 чел.
Шоферы — 20 чел.

Таблица 3

| Вид насыпи | Высота, м | Длина, тыс. м, или объем, тыс. м³ | Ведущие машины, варианты | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | I | II | III |
| **Машины для устройства насыпей** | | | | | |
| Дамба | До 5 | До 0,5 | Д-357П | ЭО-5122 | ДЗ-13, ДЗ-115 |
| | Более 5 | До 0,5 | ДЗ-13, ДЗ-115 | ЭО-4121 | ЭО-5122 |
| | До 0,5 | Более 0,5 | ДЗ-13, ДЗ-115 | ЭО-5122 | Д-357П |
| | Более 5 | Более 0,5 | ДЗ-115, ДЗ-13 | ЭО-6121 | Д-357П |
| Плотина земляная | До 10 | До 0,5 | ДЗ-13, | ЭО-6121, | Д-357П |
| | Более 10 | Более 0,5 | ДЗ-115 | ЭО-5122 | |
| Земляное полотно автодорог и железных дорог | До 0,5 | Объем до 5 м³ | Д-357П | ЭО-4121 | ДЗ-13, ДЗ-115 |
| | | Более 5 м³ | ЭО-5122 | ДЗ-13, ДЗ-115 | ЭО-4121 |
| | Более 0,5 | До 5 м³ | ДЗ-13, ДЗ-115 | ЭО-6121 | ЭО-5122 |
| | | Более 5 м³ | ДЗ-13, ДЗ-115 | ЭО-6121 | ЭО-5122 |

## МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АРМАТУРНЫХ РАБОТ

Станки для правки и резки арматурной стали: СМЖ-357, И-6118, С-370, С-150А, СМ-3002, С-445М, СМЖ-322. Ручные ножницы СМЖ-214. Машины для стыкования стержней: К-724, МС-2008, МС-1602, МС-1202, МС-802, МС-502. Станки для гибки стержневой арматуры: С-146Б, С-564, С-565, СМ-3007, СМЖ-301. Станки для гибки сеток: СМ-516А, 7251А, ПО-725. Машины для сварки сеток и каркасов: одноточечные стационарные МТ-1617, МТ-2002, МТ-2518, МТ-4017; одноточечные подвесные МТП-1203, МТП-809, К-243; двухточечные МТП-33; многоточечные МТМК-3××100-4, МТМ-35, МТМ-32.

## МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕТОННЫХ РАБОТ

Краны грузоподъемностью 5—25 т для подачи бетонной смеси и установки арматуры.

Автобетоновозы с вместимостью кузова до 6 м³, автосамосвалы грузоподъемностью 5—12 т для доставки бетонной смеси.

Бетононасос СБ-95А и автобетононасосы СБ-126, БН-80-20, стрела автономная СБ-136 длиной 18 м для подачи смеси.

Таблица 4

## Приспособления и краны для монтажа конструкций одноэтажных промышленных зданий

| Приспособления и краны | Грузоподъемность, т | Характеристика здания | |
|---|---|---|---|
| | | пролет, м | высота, м |
| Приспособление для подъема колонн массой 6,3—10 т | 10 | — | — |
| Приспособления для строповки ферм массой 10 и 25 т | 10 и 25 | 18 и 24 | — |
| Оттяжки пеньковые диаметром 19 и 24 мм, длиной 15 м | — | — | — |
| Приспособление для строповки плит покрытий 1,5×12 и 3×12 м | 10 | — | — |
| Траверса для строповки ферм и балок стропильных и подстропильных пролетом 12 м | 15 | — | — |
| Траверса для установки стальных подкрановых балок массой до 4 т, длиной 12 м | 5 | — | — |
| Траверса для строповки стеновых панелей массой 5 т | 5 | — | — |
| Краны гусеничные и пневмоколесные для монтажа стеновых панелей: | | | |
| МКГ-16М, КС-4361А (К-161) | 16 | — | 3—18 |
| МКГ-25, МКП-25А | 25 | — | |
| СКГ-40, КС-6362 (К-406) | 40 | — | |
| Гусеничные и пневмоколесные краны для монтажа колонн | | | |
| МКГ-16М, КС4361А (К-161), КС-4362 (К-166) | 16 | 18 и 24 | 6 и 13,2 |
| МКП-25А, КС-5363 (К-258) | 25 | | |
| СКГ-40А, МКТ-40 | 40 | | |
| Гусеничные и пневмоколесные краны для монтажа элементов покрытия | 25 | 18 и 24 | 4,8—18 |
| | 40 | | |
| МКГ-25БР | 63 | | |
| СКГ-40А, КС-6362 (К-406) | 63 | | |
| СКГ-40/63, СКГ-63А (СКГ-63) | 100 | | |
| КС-7362 (К-631) | | | |
| КС-8161 (СКГ-100), КС-8362 (К-1001) | | | |
| Гусеничные и пневмоколесные краны для монтажа стальных подкрановых балок массой до 4 т, длиной 12 м: | | | |
| МКГ-16М, КС-4361А (К-161) | 16 | 18 и 24 | 8,4—18 |
| МКГ-25БР, МКП-25А | 25 | | |
| СКГ-40А, КС-6362 (К-406) | 40 | | |

Бункера поворотные БПВ вместимостью 0,5; 1,0; 1,6; 2 м³ (ЦНИИОМТП соответственно р. ч. 17-02.00.000; 18; 19; 20), бункера неповоротные БНВ вместимостью 0,5 и 1 м³ (ЦНИИОМТП, р. ч. 21. 02.00.000, р. ч. 22-02.00.000) для подачи бетонной смеси.

Вибраторы общего назначения и глубинные, вибратор поверхностный ИВ-91, виброрейки для уплотнения бетонной смеси. Бетоноукладочный комплекс машин ДС-110 для укладки бетонной смеси при сооружении дорог, открытых площадок.

Нормокомплект для обеспечения рабочих необходимыми инструментами.

### *БРИГАДЫ ДЛЯ СХЕМЫ «КРАН-БУНКЕР»*

Прием смеси из автосамосвалов в бункер, зачистка кузова, строповка бункера, установка пустых бункеров — 1—2 чел.

Выгрузка смеси из бункера в конструкцию, разравнивание и уплотнение — 2—4 чел.

При других схемах работ, когда используются специальные средства механизации, в состав бригады вводятся: электрик, машинист транспорта, слесарь, машинист-оператор, машинист-оператор бетоноукладчика.

## МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕТОННЫХ РАБОТ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Комплексная трансформаторная подстанция для прогрева бетона КТП-63-ОБ.

Передвижная автоматизированная установка для прогрева бетона.

Автоматизированная установка для электроразогрева бетонной смеси в кузовах автотранспортных средств.

Блок-приставка к понижающему трансформатору или комплексной трансформаторной подстанции КТП-63-ОБ для автоматического выдерживания заданной температуры бетона.

**Количественный состав специализированного участка механизированной укладки бетона (при годовом объеме работ 20—70 тыс. м³)**

| | |
|---|---|
| Начальник участка (старший производитель работ)* | — 1 |
| Механик | —1 |
| Инженер-лаборант | —1 |
| Шофер-оператор автобетононасоса 6 разр. | —1—5 |
| Шофер-оператор автобетоносмесителя | —6—30 |
| Машинист-оператор автобетононасоса 6 разр. | —1—5 |
| Шофер автоводовозки | —1—3 |
| Звено слесарей 5—6 разр. по ремонту и техноло- | |

гическому обслуживанию машин . . . . . —3—6

*Состав звеньев рабочих при производстве бетонных работ*

Арматурщик 2—5 разр. (электросварщик, такелажник, бетонщик)* . . . . . —1—3
Подсобный рабочий . . . . . —1
Монтажник-опалубщик 2—5 разр. (слесарь-сборщик, плотник, электросварщик) . . . . . —1—4
Плотник 2—4 разр. . . . . —1
Подсобный рабочий 1 разр. . . . . —1
Бетонщик 2—5 разр. (плотник, такелажник, арматурщик) . . . . . —2—7
Подсобный рабочий 1 разр. . . . . —1

* Здесь и далее в скобках указана смежная специальность.

## *СОСТАВ ЗВЕНЬЕВ РАБОЧИХ ПРИ МОНТАЖЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ*

*Установка железобетонных колонн*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Монтажник | 5 | разр. . . . . | 1 |
| » | 4 | » . . . . . | 1 |
| » | 3 | » . . . . . | 2 |
| » | 2 | » . . . . . | 1 |

*Установка фундаментных балок*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Монтажник | 5 | » . . . . . | 1 |
| » | 4 | » . . . . . | 1 |
| » | | » . . . . . | 1 |

*Установка подкрановых балок*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Железобетонных: | | | |
| монтажник (электросварщик) | 5 | » . . . . . | 1 |
| » | 4 | » . . . . . | 1 |
| » | 3 | » . . . . . | 2 |
| Стальных (отдельными элементами или укрупненными блоками): | | | |
| монтажник | 6 | » . . . . . | 1 |
| » (электросварщик) | 5 | » . . . . . | 1 |
| » | 4 | » . . . . . | 3 |
| » | 3 | » . . . . . | 1 |

*Укрупнение стальных подкрановых балок в блоки*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Монтажник | 6 | » . . . . . | 1 |
| » (электросварщик) | 5 | » . . . . . | 1 |
| » | 4 | » . . . . . | 2 |

*Установка элементов покрытия*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Бесфонарных: | | | |
| монтажник | 6 | » . . . . . | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| » | (электросварщик) | 5 | 1 |
| » | | 4 | 1 |
| » | | 3 | 2 |
| С фонарями (укрупненными блоками): | | | |
| монтажник | | 6 | 1 |
| » | (электросварщик) | 5 | 2 |
| » | | 4 | 2 |
| » | | 3 | 1 |
| *Укрупнение фонарей в блоки* | | | |
| Монтажник | (электросварщик) | 6 разр. | 1 |
| » | | 5 » | 1 |
| » | | 4 » | 2 |
| » | | 3 » | 1 |
| *Установка блоков (или отдельных элементов) легких металлических покрытий* | | | |
| Монтажник | (электросварщик) | 6 » | 1 |
| » | | 5 » | 2 |
| » | | 4 » | 3 |
| » | | 2 » | 1 |
| *Укрупнительная сборка несущих конструкций легких металлических покрытий в блоки* | | | |
| Монтажник | | 6 » | 1 |
| » | (электросварщик) | 5 » | 1 |
| » | | 4 » | 2 |
| » | | 2 » | 1 |
| *Укладка стального профилированного настила на несущие конструкции легких металлических покрытий* | | | |
| Монтажник | | 4 » | 3 |
| » | | 3 » | 2 |
| *Установка панелей наружных стен* | | | |
| Монтажник | (электросварщик) | 5 » | 1 |
| » | | 4 » | 1 |
| » | | 3 » | 1 |
| » | | 2 » | 1 |
| *Конопатка, зачеканка и расшивка швов* | | | |
| Монтажник | | 4 » | 1 |
| *Укладка перемычек для стен из кирпича и легкобетонных камней* | | | |
| Монтажник | | 4 » | 1 |
| » | | 3 » | 2 |
| *Укладка обвязочных балок для стен из кирпича и легкобетонных камней* | | | |
| Монтажник | | 5 » | 1 |
| » | | 4 » | 1 |
| » | | 3 » | 1 |
| *Установка панелей перегородок* | | | |
| Монтажник | (электросварщик) | 5 » | 1 |
| » | | 4 » | 1 |
| » | | 3 » | 1 |
| » | | 2 » | 1 |
| *Заделка стыков бетоном* | | | |
| Монтажник | | 4 » | 1 |
| » | | 3 » | 1 |

**Машины и оборудование для специализированного потока по устройству кровель из наплавляемых материалов**

| | |
|---|---|
| Передвижная кровельная установка ПКУ-35М Минпромстроя СССР | Производительность 1500—1800 м² в смену; дальность подачи мастики, м: по горизонтали — до 150, по вертикали — 30; масса 6 т |
| Установка для наклейки наплавляемого рубероида безогневым способом (р.ч.2489.00.00А, ЦНИИОМТП) | Производительность до 20 м²/мин; масса 60 кг (без растворителя); вместимость бачка 20 л |
| Устройство для прикатки рулонных материалов СО-108А | Производительность 10 м²/мин; масса без дополнительного груза 45 кг |
| Универсальная тележка кровельщика (р.ч.1693.00.000, ЦНИИОМТП) | — |
| Компрессор СО-16А для удаления мусора и пыли с основания | — |

**Состав бригады для специализированного потока по устройству кровель из наплавляемых материалов**

| | |
|---|---|
| Кровельщик 5 разр. (изолировщик 4 разр.) | 1 |
| Кровельщик 4 разр. (изолировщик 3 разр.) | 4 |
| Кровельщик 3 разр. (стропольщик-изолировщик 2 разр. | 4 |
| Кровельщик 2 разр. (стропольщик-изолировщик 2 разр.) | 3 |

**Комплекты машин и оборудования для устройства полов**

Монолитные бетонные, мозаичные и цементно-песчаные полы

| | |
|---|---|
| Автобетоновоз СБ-113 вместимостью кузова, м³ | 1,6 |
| Растворосмеситель СО-46 производительностью, м³/ч. | 2 |
| » объемом готового замеса, л | 65 |
| Растворосмеситель СО-23Б объемом готового замеса, л | 65 |
| Машина для приготовления и подачи жестких растворов СО-126 производительностью, м³/ч | 2,5 |
| Виброрейки с шириной обрабатываемой полосы, м: | |
| СО-131А | 1,5 |
| СО-132А | 3 |
| СО-163 | 4,5 |
| Мозаично-шлифовальная машина СО-11А производительностью, м²/ч | 15—20 |
| Самоходная мозаично-шлифовальная машина СО-113 производительностью, м²/ч | 55 |
| Машина для заглаживания бетонных поверхностей СО-135 (лопастная) производительностью, м²/ч | 60—100 |
| Машина для заглаживания бетонных поверхностей СО-103 (дисковая) производительностью, м²/ч | 40 |
| Машина для затирки цементных стяжек СО-89 производительностью, м²/ч | 50 |

## Полы рулонные и плиточные из полимерных материалов

| | |
|---|---|
| Стол для прирезки линолеума при централизованной заготовке линолеумных ковров производительностью, м² ковров в смену | до 4100 |
| Стол для сварки линолеума при централизованной заготовке линолеумных ковров производительностью, м² ковров в смену | до 760 |
| Машина для сварки линолеума СО-104 производительностью, м/ч | 40—70 |
| Виброкаток производительностью, м²/ч: | |
| СО-153 | 35 |
| конструкции ЦНИИОМТП | до 100 |

## Полы из керамических плиток

| | |
|---|---|
| Машина для приготовления и подачи жестких растворов СО-126 производительностью, м³/ч | 2,5 |
| Приспособление для резки керамических плиток ИР-741 производительностью, м/ч | до 50 |
| Шаблон барабанного типа ИР-742 для укладки плиток в помещениях с большими площадями производительностью, м²/ч | до 15 |
| Шаблон секционный ИР-743 для укладки плиток в помещениях со средними и малыми площадями производительностью, м²/ч | 8 |
| Виброплита конструкции ЦНИИОМТП производительностью, м²/ч | до 100 |

## Состав бригад по устройству полов

**Монолитные бетонные, мозаичные и цементно-песчаные полы**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Машинист | 5 | разр. | 1 |
| Машинист | 3 | разр. | 2 |
| Бетонщик | 5 | разр. | 1 |
| » | 4 | » | 3 |
| » | 3 | » | 4 |
| » | 2 | » | 6 |

**Полы из рулонных и плиточных полимерных материалов**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Облицовщик синтетическими материалами | 4 | разр. | 2 |
| » | 3 | » | 4 |
| » | 2 | » | 2 |

**Полы из керамических плиток**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Машинист | 3 | разр. | 1 |
| Облицовщик-плиточник | 4 | разр. | 2 |
| » | 3 | » | 4 |
| » | 2 | » | 4 |

Таблица 5

**Оборудование для производства штукатурных работ**

| Машины и оборудование | Масса, кг | Производительность | Дальность подачи состава, м, по | |
|---|---|---|---|---|
| | | | горизонтали | вертикали |
| Штукатурная станция СО-114 | 5000 | 4 м²/ч | 300 | 80 |
| Машина СО-149 для СГШС | 155 | 0,8 м³/ч | 45 | 27 |
| Установка для нанесения тонкослойных покрытий из накрывочных составов | 94 | 100 м²/ч | 80 | 30 |

**Состав бригады штукатуров**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Подготовка поверхности к оштукатуриванию | | | |
| Штукатур (бригадир) | 6 | разр. . . . . | 1 |
| » | 4 | » . . . . . | 1 |
| » | 3 | » . . . . . | 3 |
| Нанесение слоев обрызга и грунта | | | |
| Штукатур (сопловщик) | 5 | разр. . . . . | 1 |
| » | 3 | » . . . . . | 1 |
| Разравнивание грунта | | | |
| Штукатур | 4 | разр. . . . . | 1 |
| » | 3 | » . . . . . | 2 |
| Нанесение накрывочного слоя | | | |
| Штукатур (сопловщик) | 5 | разр. . . . . | 1 |
| » | 3 | » . . . . . | 1 |

Таблица 6

**Оборудование для производства малярных работ**

| Оборудование | Мощность, Вт | Производительность, л·ч/м² |
|---|---|---|
| Агрегат шпаклевочный СП-150 с компрессором СО-62А | 1,5<br>Для СО-62А 5,5 | 360; 720 |
| Бак красконагнетательный СО-12А | — | — |
| Краскопульт ручного действия СО-20Б | — | — |
| Аппарат для окраски фасадов СО-66А | 1,1 | 1000 |
| Агрегат для окраски фасадов СО-92 | 4 | 1200<br>— |
| | | 500 |

*Продолжение табл. 6*

| Оборудование | Мощность, Вт | Производительность, л·ч/м² |
|---|---|---|
| Агрегат окрасочный СО-75А | 4 | 30; 96<br>400 |
| То же, СО-74 | 0,27 | 90<br>50 |
| То же, СО-5А | — | 30; 96<br>400 |
| Малярный агрегат на базе винтового насоса СО-154 | 3,57 | 720<br>300, 600 |
| Агрегат безвоздушного распыления 2600Н | 1 | 147<br>360 |
| То же, 7000Н | 2 | 245<br>600 |
| Агрегат для нанесения окрасочных декоративных покрытий СО-158 | 1 | 60<br>200 |
| Установка для окраски в электростатическом поле УРЭГ-1 | 0,4 | 30<br>100—200 |

Затирка поверхности затирочными машинками с разравниванием

| | | | |
|---|---|---|---|
| Штукатур | 4 | разр. | 2 |
| » | 3 | » | 3 |

Отделка откосов лузг и усенков

| | | | |
|---|---|---|---|
| Штукатур | 4 | разр. | 1 |
| » | 3 | » | 1 |

Прорезка рустов

| | | | |
|---|---|---|---|
| Штукатур | 4 | разр. | 1 |
| » | 3 | » | 1 |

Рекомендуемый состав бригады маляров, работающих на готовом материале

Подготовка рабочего места и поверхности

| | | | |
|---|---|---|---|
| Маляр | 4 | разр. | 1 |
| » | 3 | » | 2 |

Шпаклевание механизированное с разравниванием шпаклевки вручную

| | | | |
|---|---|---|---|
| Маляр | 5 | разр. | 1 |
| » | 4 | » | 2 |
| » | 3 | » | 2 |

Шлифование шпаклевки

| | | | |
|---|---|---|---|
| Маляр | 4 | разр. | 1 |
| » | 3 | » | 2 |

Проолифка и грунтовка поверхности

| | | | |
|---|---|---|---|
| Маляр | 4 | разр. | 1 |
| » | 3 | » | 3 |

Частичная подмазка и шпаклевка

| | | | |
|---|---|---|---|
| Маляр | 4 | разр. | 1 |
| » | 3 | » | 1 |

Окраска поверхности

| | | | |
|---|---|---|---|
| Маляр | 5 | разр. | 1 |
| » | 4 | » | 1 |
| 3 | 3 | » | 2 |

*ПРИЛОЖЕНИЕ 2*

## Среднегодовая производительность автомобилей и автопоездов ЗИЛ и КамАЗ, тыс. т/тыс. км

Таблица 1

| Расстояние перевозок, км | ЗИЛ-130 | ЗИЛ-130 с прицепом ГКБ-817 | КамАЗ-5320 | КамАЗ-5320 с прицепом ГКБ-8350 | КамАЗ-5410 с полуприцепом |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 9,5/94,5 | 15,4/153,4 | 12,9/129,3 | 19,4/193,6 | 16,6/165,7 |
| 30 | 5,2/154,8 | 8,8/265 | 7,6/228,6 | 12,6/378 | 10,8/324 |
| 50 | 3,5/177,4 | 6,2/310,1 | 5,4/270,1 | 9,3/467 | 8/400 |
| 100 | 3,4/335,2 | 5,8/578 | 5,3/527,8 | 9,2/923 | 7,8/790 |
| 200 | 1,8/366,1 | 3,2/639,9 | 3/591,8 | 5,4/1075,4 | 4,6/520 |
| 500 | 0,8/412,2 | 1,5/727,2 | 1,4/688,4 | 2,5/1267,2 | 2,1/1085 |
| 1000 | 0,5/472,3 | 0,9/836 | 0,8/782,3 | 1,5/1476 | 1,3/1264 |

Таблица 2

| Строительный объект | Вид груза | Модель автомобиля (автопоезда) | Суточный объем вывоза грузов для бригады из 10 автомобилей (автопоездов), т при работе | |
|---|---|---|---|---|
| | | | в одну смену | в две смены |
| Карьер | Грунт, вскрыша | КамАЗ-5510 | 600 | 1200 |
| Кирпичный завод | Кирпич | КамАЗ-5320 с ГКБ-8350 | 180 | 360 |
| Карьер | Щебень, гравий | КамАЗ-5320 с ГКБ-8350 | 390 | 780 |
| „ | Песок | КамАЗ-5510 | 500 | 1000 |
| | | КамАЗ-5320 с ГКБ-8350 | 390 | 780 |
| „ | Глина | КамАЗ-5510 | 350 | 700 |

Таблица 3

| Вид груза | Модель автомобиля |
|---|---|
| Вскрыша пород (включая грунт, щебень, гравий, песок) | КамАЗ-5511; КамАЗ-5320 с прицепом ГКБ-8350 |
| Панели, блоки, фермы, плиты | КамАЗ-5410 с полуприцепом ОДАЗ-9370 или полуприцепом-панелевозом (блоковозом, фермовозом, плитовозом и др.) |
| Цемент | КамАЗ-5410 с полуприцепом-цементовозом |
| Раствор, бетон | КамАЗ-5511 |
| Кирпич, железобетонные из- | КамАЗ-5320 с прицепом ГКБ-5380<br>КамАЗ-5410 с прицепом ОДАЗ-9370 |

gost.e-ecolog.ru